

UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS  
FACULTAD DE MATEMÁTICA, FÍSICA Y COMPUTACIÓN



TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE MASTER EN  
INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

**SISTEMA DE INFORMACIÓN  
AMBIENTAL PARA LA EMPRESA DE  
PRODUCTOS LÁCTEOS DE  
VILLA CLARA**

**Autor:** Ing. Andrés Orlando González Hernández

**Tutor:** Dra. Gheisa Ferreira Lorenzo

**2012**

## PENSAMIENTO

El volumen de información ambiental es alto, pero el éxito radica en el cómo extractar la evidencia de la información y cómo transformarla en conocimiento.

Jamie Bartram  
International Water Association Grand Award

## **DEDICATORIA**

Con todo amor a mi madre.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios sobre todas las cosas por las tantas gratitudes que me ha ofrecido.

A mi tutora, Dra. Gheisa Ferreira Lorenzo, por sus conocimientos invaluable que me brindó para llevar a cabo esta investigación.

Agradezco a mi madre y a mi padre por todo su apoyo cuando más abatido me sentía, por regalarme el tesoro más valioso que puede dársele a un hijo, amor.

Agradezco a Mayli, mi esposa amada, a Sifredo mi suegro, por toda su comprensión, nobleza y dedicación que en todo momento me brindaron.

A mi abuela por su cariño, paciencia, visión desde siempre, inculcándome que todo lo que sueña es posible realizarlo.

Agradezco a mis hermanas quienes me han inundado en la alegría.

A mi tía y mi tío por compartir nuestros sentimientos y proyectos, viendo los grandes logros en familia.

Agradezco a los miembros del jurado, por las valiosas contribuciones que hicieron al trabajo final y por el tiempo que dedicaron para revisarlo.

Agradezco a aquellas grandes personas, a los excelentes profesores del programa de maestría. A mis compañeros, por todos los buenos y malos momentos que pasamos juntos.

En fin a quienes sin escatimar esfuerzo alguno han sacrificado gran parte de su tiempo, que me han formado y educado. A quienes la ilusión de su existencia ha sido verme convertido en persona de provecho. A quienes nunca podré pagar con las riquezas más grandes de mundo. A ellos, los seres universalmente más queridos sinceramente Gracias.

## **RESUMEN**

La gestión de la información ambiental, como disciplina y práctica, es hoy una herramienta imprescindible en la organización de los procesos empresariales, pues suministra datos necesarios para la toma de decisiones de la dirección de la institución. Teniendo en cuenta que la preocupación por el medio ambiente es un fenómeno creciente en la sociedad y que la Empresa de Productos Lácteos de Villa Clara no cuenta con un sistema de información ambiental se analizó el impacto de la contaminación ambiental en dicha empresa, atendiendo a la relevancia del consumo ilimitado de agua y energía, dos recursos naturales no renovables de gran importancia para la sociedad y, el derrame de sustancias químicas, como el ácido y la sosa cáustica utilizados para el proceso de limpieza. Tomando en consideración esta información se implementó un sistema de información de datos medioambientales que analiza la entrada de la materia prima destinada a la producción de leche pasteurizada, registra los consumos energéticos, los registros de producción y los desechos que generan tanto la producción de leche pasteurizada, como la limpieza de los equipos, para demostrar la existencia de patrones alterados en el proceso de producción. De esta forma se facilita la toma de decisiones por parte de la dirección de la empresa, obteniendo diversos cambios organizacionales a largo plazo y de alto impacto para la sociedad y el medio ambiente.

## **ABSTRACT**

The environmental information management as a discipline and practice is now an indispensable tool in the organization of business processes, because it provides information necessary for making management decisions of the institutions. Given that concern for the environment is a growing phenomenon in society and Milk Products Company of Villa Clara does not have an environmental information system for analyzing the impact of environmental pollution in the company, based on the relevance of unlimited consumption of water and energy, two non-renewable natural resource of great importance to society and the spill of chemical such as acid and caustic soda used for the cleaning process. Considering this information was implemented an information system that analyzes environmental data input of the raw material for the production of pasteurized milk, record energy consumption, production logs and debris caused both the production of pasteurized milk such an cleaning equipment to demonstrate the existence of altered patterns in the production process. This will facilitate decision making by the management of the company, obtaining various organizational changes long-term and high impact on society and the environment.

## **ÍNDICE**

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO – METODOLÓGICA DEL PROBLEMA CIENTÍFICO.....	7
1.1 Conceptos de Gestión Ambiental y Sistema de Gestión Ambiental. ....	7
1.2 Modelos de Sistemas de Gestión Ambiental.....	10
1.3 Situación Actual del mundo.....	14
1.4 La Gestión Ambiental en la Industria Alimenticia mundial.....	15
1.5 Sistemas de Información Ambiental en el mundo. ....	18
1.6 La Información Ambiental con vista de implementar SGA en Cuba. ....	21
CAPÍTULO 2 ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL DE LA ENTIDAD. ....	27
2.1 Revisión Ambiental Inicial. ....	27
2.2 Entorno de la entidad. ....	28
2.3 Descripción del proceso de pasteurización de la leche.....	29
2.3.1 Descripción de los subprocesos. ....	29
2.3.2 Generalidades de los subprocesos.....	37
2.4 Identificación de los problemas ambientales existentes en la entidad. ....	40
2.5 Desempeño Ambiental de la entidad.....	43
2.6 Impactos ambientales generados en la entidad. ....	47
2.7 Recursos Agotables. ....	50
2.8 Residuales. ....	52
2.9 Productos químicos.....	52
CAPÍTULO 3 SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL.....	54
3.1 Descripción del Sistema.....	54
3.2 La web.....	56
3.3 Marco de trabajo y herramientas de apoyo para la elaboración.....	57
3.4 Ingeniería Web.....	60
3.5 Sistema de Información Ambiental.....	72
CONCLUSIONES.....	83
RECOMENDACIONES .....	84
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	85
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	87
BIBLIOGRAFÍA .....	89

## **INTRODUCCIÓN**

En el mundo actual, las empresas inteligentes incorporan aplicaciones relacionadas con los campos de sistemas de información y la gestión empresarial, para obtener resultados favorables en la realización de sus operaciones. Esta práctica ha demostrado su efectividad en el éxito y desarrollo de los procesos dentro de la gestión del conocimiento y los sistemas de planificación de inspección empresarial.

La sociedad exige un aumento de la producción de alimentos, esto conlleva a un mayor volumen de residuos. Este aumento como contrapartida por el medio ambiente da lugar a la aparición de asociaciones medioambientales, grupos ecologistas o a la realización de campañas de mentalización ciudadana sobre la protección del medio ambiente. Otra consecuencia de esta actuación es la aparición de un conjunto de normas dentro de la empresa, (unas de nueva creación y otras de actualización o adaptación de las existentes), que regulan las interacciones de las actividades empresariales con el entorno ambiental en donde se desarrollan.

Desde el momento en que en una empresa se instalan normas que acoten la producción para una mejora ambiental, se provocan reacciones negativas por parte de las mismas, pues se consideran un elemento discordante que retardaría la evolución tecnológica de las empresas, así como el desarrollo económico de las mismas.

La implementación de las normas para la protección medioambiental trae paralelamente la utilización de las nuevas tecnologías limpias que les permiten mejorar, los procesos de producción, reducir costos, minimizar los impactos en el entorno natural y mejorar la imagen ante sus clientes y consumidores.

En referencia a las tendencias actuales, se puede afirmar que una empresa que actúe en contra del medio ambiente asume el grave peligro de cuestionar su viabilidad, tanto en términos económicos como en irreversibles deterioros de su imagen ante la sociedad. El medio ambiente puede considerarse como valor añadido, una ventaja competitiva y presentarse desde esta perspectiva como

impulsor de la modernización de las actividades industriales y de servicios, aumentando, de este modo, la productividad y la competitividad.

La Empresa de Productos Lácteos de Villa Clara es la encargada de la producción de leche, yogurt, helado y queso. Dentro de sus procesos, utiliza sustancias y productos químicos como la sosa cáustica y el ácido para la limpieza de los termos y equipos encargados de la pasteurización de la leche. En particular, en la pasteurizadora de Santa Clara se procesa material contaminante y no se provee de un sistema de información de la contaminación ambiental. Este hecho está dando lugar a un aumento exponencial del deterioro de la atmósfera, del suelo y del paisaje. Todo ello conlleva ineludiblemente, a pérdidas, muchas veces irreversibles, en el campo socioeconómico, en la salud y en el estado de bienestar de la comunidad.

Resultado de lo anterior se obtiene como **situación problemática**:

En la Empresa de Productos Lácteos de Villa Clara se realiza un registro de los recursos y materiales que entran a la institución, así como de los que se utilizan para la producción y la limpieza. Durante la producción de leche pasteurizada los productos utilizados para la misma se vierten al suelo, muchas veces descontroladamente, desconociéndose los valores de los desperdicios en cada producción, para compararlos y poder tomar medidas para su simplificación. Se vierten desechos sin ser evaluados ni reciclados, por lo que la contaminación es elevada y descontrolada.

Teniendo en cuenta la problemática anteriormente expuesta se plantea como **problema científico**:

¿Cómo gestionar la información de la contaminación medioambiental producida por la Empresa de Productos Lácteos de Villa Clara durante la producción de leche pasteurizada?

**Objeto de investigación:** La contaminación ambiental producida por el proceso de pasteurización de la leche.

Con la finalidad de brindarle solución al problema científico se define como **Objetivo General:**

Elaborar un Sistema de Información Ambiental que brinde datos medioambientales de la Empresa de Productos Lácteos de Villa Clara durante el proceso de pasteurización de la leche.

A partir del objetivo general se desglosaron los siguientes **Objetivos Específicos:**

1. Realizar el análisis medioambiental, así como el de los desechos generados por la entidad.
2. Analizar el flujo de la leche durante su pasteurización.
3. Definir la arquitectura del sistema de información ambiental.
4. Diseñar y caracterizar los componentes del sistema.
5. Implementar detalladamente todas las funcionalidades relacionadas con el proceso de pasteurización de la leche obteniendo reportes medioambientales.

#### **Población y Muestra:**

En la presente investigación se toma como población las empresas pasteurizadoras de leche de la provincia de Villa Clara, existiendo tres, una en el municipio de Santa Clara, una en el municipio de Placetas y una en Sagua.

La muestra es intencional y corresponde a la UEB Pasteurizadora “La Villareña” enclavada en el municipio de Santa Clara.

Los **métodos** utilizados durante la investigación son:

**Del nivel matemático y estadístico:** Posibilitan el análisis de los datos estadísticos recogidos durante la realización del trabajo.

- **Análisis porcentual:** Se utilizó en el procesamiento de los datos numéricos obtenidos de los diferentes análisis aplicados para evaluar el comportamiento de los resultados cuantitativos.

### **Del nivel teórico:**

- **Histórico-lógico:** Se empleó para comprender la evolución del objeto. Es la descripción de la realidad y su organización para el análisis, es decir explica del contexto histórico en que se desarrolla la investigación y además posibilita ubicar los antecedentes de la misma pues se puede ofrecer el recorrido histórico lógico del objeto de estudio en cuestión.
- **Inductivo-deductivo:** Permitió llegar a conclusiones generales acerca de las direcciones a seguir en la propuesta de soluciones del problema científico a partir de las informaciones obtenidas.
- **Analítico-sintético:** Con el objetivo de analizar y sintetizar los aspectos más importantes de los documentos consultados. Este método se basa en los procesos cognoscitivos y permite la descomposición de fenómenos o procesos que se estudian en los principales elementos que lo conforman para determinar sus particularidades y simultáneamente, mediante la síntesis se integran, permitiendo descubrir relaciones y características generales. Está presente en toda la investigación, primeramente al hacer un análisis por separado de toda la información y proceder, posteriormente a una integración que permite establecer regularidades y el proceso de los resultados.

**Del nivel empírico:** Estos métodos posibilitan reflejar la realidad en la Empresa de Productos Lácteos de Villa Clara en relación con el objeto investigado.

- **Entrevista:** Se le realizó a los directivos, responsables de cada área y al personal encargado del medio ambiente en cuanto a los problemas que más afectan a la pasteurizadora, así como la forma de evaluarlos.
- **Análisis de documentos:** Se utilizó para analizar la información relacionada con la problemática de investigación.
- **Método de consulta o criterio de especialista:** Se utilizó para valorar el grado de factibilidad o impacto de la propuesta de solución al problema.

**Aportes:**

El trabajo posee como aporte práctico un Sistema de Información Ambiental que centraliza soluciones y tareas, brinda una total accesibilidad a los datos proporcionando nuevos registros para la empresa, mejora la seguridad de los recursos de la institución, gestiona reportes medioambientales, reduce el impacto ambiental, controla el consumo de energía y de agua para el proceso de pasteurización de la leche, así como el derrame de ácido y sosa cáustica empleado para la limpieza.

Desde el punto de vista teórico aporta referentes relacionados con los sistemas de información ambiental pues se obtuvieron métricas, valores, evaluaciones, así como resultados de las investigaciones realizadas al proceso de pasteurización de la leche, que pueden ser útiles para otras investigaciones de este tipo.

**Estructura del trabajo:** La investigación está estructurada de la siguiente manera: Introducción, Capítulo I, II, III, Conclusiones, Recomendaciones, Referencias bibliográficas, Bibliografía y Anexos.

En la Introducción se presenta y fundamenta el problema, así como se expone un resumen de los elementos fundamentales del diseño teórico - metodológico.

Capítulo 1: Fundamentación teórico – metodológica del problema científico.

En este capítulo se abordan los referentes teóricos que se requieren para sustentar el contenido de la investigación. El mismo está ordenado en epígrafes. Se elabora un estudio minucioso del contexto donde se realiza la investigación, se profundiza respecto a la teoría relacionada con la gestión ambiental y sistemas de información, la generación de residuos, así como la gestión de los mismos.

Capítulo 2: Análisis Medioambiental de la entidad

En este capítulo se realiza el diagnóstico y la determinación de las necesidades, para el diseño e implementación de las acciones propuestas, el resultado de la aplicación de los instrumentos y métodos en el análisis de las actividades presentes en el proceso de pasteurización de la leche.

### Capítulo 3: Sistema de Información Ambiental

Contiene la realización de las acciones propuestas para la solución, así como su validación. Se define la arquitectura del sistema, los patrones del diseño, se concreta la web como sistema de información, se sintetizan las herramientas de apoyo, así como los lenguajes de programación utilizados, se plasma la ingeniería web de la aplicación y se describen las funcionalidades del sistema.

## CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO – METODOLÓGICA DEL PROBLEMA CIENTÍFICO.

### **1.1 Conceptos de Gestión Ambiental y Sistema de Gestión Ambiental.**

Para la comprensión adecuada de los conceptos de Gestión Ambiental y Sistema de Gestión Ambiental se requiere analizar los términos de Medio Ambiente, Gestión y Sistema.

El término medio ambiente (ó medioambiente) en sí es polémico en idioma español; ya que se ha impuesto para designar al término en inglés Environment y algunos autores lo consideran “*una incongruencia idiomática que redundante, mediatiza y desvirtúa el concepto de Ambiente*”. (Sommer, 2001) No obstante, en la bibliografía consultada se encuentran diversas definiciones sobre medio ambiente. En este sentido puede apreciarse que este concepto ha tenido una evolución hacia un enfoque sistémico. Entre las definiciones figuran:

- “*Medioambiente es el conjunto interactuante de sistemas naturales, contruidos y socioculturales que rige y condiciona todas las posibilidades de vida en la Tierra, en especial humana, al ser su hábitat y su fuente de recursos. Es todo lo que naturalmente nos rodea y que permite el desarrollo de la vida y se refiere tanto a la atmósfera y sus capas superiores, como la tierra y sus aguas, a la flora y fauna; a los recursos naturales, todo lo cual conforma la naturaleza con su sistema ecológico de equilibrio entre los organismos y el medio en que vive*”. (Fernández, 1997)
- “*Medioambiente es el entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad en su conjunto. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras. Es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida sino que también abarca seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura*”. (Echarri, 1998)

- *“Medioambiente es el entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones”.* (ISO 14000, 2004).

De estas definiciones y otros análisis bibliográficos se concluye que Medio Ambiente es en sí mismo un sistema por lo que su manejo ó gestión con el fin de protegerlo, prevenir su contaminación y evitar la intensificación de su deterioro de manera eficaz debe desarrollarse también en el marco de un sistema que integre todos los elementos de manera coherente e interrelacionada y no a través de determinadas acciones aisladas de gestión.

Para entender el significado de estas conclusiones es preciso analizar el concepto de **gestión**:

El término gestión tiene significado amplio desde el punto de vista de diligencia para conseguir algo, realizar acciones para obtener un trámite o servicio en sentido general, desde el ámbito medioambiental se hablaría de las acciones que hacen las distintas organizaciones, vistas estas últimas en un sentido amplio, para preservar el medio ambiente y alcanzar el desarrollo sustentable. Por lo tanto dentro del marco de este contexto, el concepto de gestión ambiental *“se enfoca desde un sentido abarcador, tanto en el ámbito empresarial, como en el administrativo y en el gubernamental a los distintos niveles”.* (Cohen, 1997)

Diversos autores afirman que la gestión de la información es el proceso de analizar y utilizar la información que se ha solicitado y registrado para permitir a los usuarios tomar decisiones documentadas. Asimismo plantean, que la gestión de la información implica: *“determinar la información que se necesita; recogerla y analizarla; registrarla y recuperarla cuando sea necesaria; utilizarla; y divulgarla”.* (Fernández, 1997)

En la actualidad la gestión en función del medio ambiente se ha convertido en uno de los aspectos más relevantes de la sociedad moderna preocupada por el deterioro del entorno y el agotamiento de los recursos naturales.

Otros autores, por el contrario, se refieren a este concepto de forma más amplia a nivel de territorio o país, al que denominan Política Ambiental y dejan reservado el

término Gestión Ambiental para el ámbito empresarial. Por lo tanto, desde este punto de vista se define **gestión ambiental** como:

- El instrumento teórico y técnico para alcanzar determinado modelo de desarrollo sustentable. *“Son las acciones ó conjunto de acciones, normativas, administrativas y operativas que se implementan para alcanzar un grado de sustentabilidad ambiental”*. (Ballesteros, 1997)
- *“Acciones ó conjunto de acciones encaminadas al uso, conservación o aprovechamiento ordenado de los recursos naturales y del medio ambiente”*. (Padrón, 2006).

Atendiendo a estos conceptos, en una determinada organización, pueden estarse desarrollando determinadas acciones encaminadas a mejorar la situación y el desempeño ambiental; o sea se realiza determinado nivel de gestión ambiental. Pero *“si estas acciones se desarrollan fuera de un enfoque sistémico, el resultado integral y la eficacia de dichas acciones; así como el mantenimiento del desempeño ambiental de la organización podrá deteriorarse con el tiempo”*. (Martínez y Lima, 2000)

De ahí la importancia de desarrollar estas acciones en el marco de un sistema de gestión. Para una mejor comprensión es preciso analizar el concepto de sistema:

*“Sistema es un conjunto de elementos en interacción dinámica, organizados en función de uno ó varios objetivos”*. (Heredia, 1985)

Por lo que se concluye que para lograr resultados eficaces y mantener el nivel de desempeño ambiental y mejorarlo se requiere implementar un **sistema de gestión** que integre todas las acciones encaminadas a la implantación y el cumplimiento de la política, los objetivos y metas ambientales trazadas. De ahí que **Sistema de Gestión Ambiental** se defina como:

- *“Parte del sistema de gestión de una organización empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales”*, (NC-ISO 14000, 2004), ó;
- *“Parte del sistema general de gestión que comprende la estructura organizativa, las responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y*

*recursos para determinar y llevar a cabo la política medioambiental.” (EMAS, 2001)*

## **1.2 Modelos de Sistemas de Gestión Ambiental.**

En la actualidad los modelos de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) más difundidos a nivel mundial, sobre los cuales se diseñan e implementan estos sistemas son:

- El modelo de Sistemas de Gestión Ambiental planteado en la norma ISO 14000:2004;
- El modelo europeo EMAS (*Eco-Management and Audit Scheme*); el cuál es un modelo de la Unión Europea establecido en el Reglamento Comunitario 761/2001 y puesto a disposición de la organizaciones para su incorporación de forma voluntaria.

El análisis de la bibliografía consultada (Ballesteros, 1997; Rico, 2003; Johnson, 1996), así como los principios de los modelos de SGA permiten concluir que:

- Un Sistema de Gestión Ambiental, desde una panorámica global, comprende la definición y desarrollo de objetivos, políticas y programas.
- El centro del ciclo es el sistema de información sobre el medio ambiente, la cual debe ser suficiente y estar organizada de manera que permita identificar los verdaderos puntos débiles de las empresas.
- El Sistema de Gestión Ambiental tiene que verse como un ciclo continuo de manera que haga que la gestión ambiental de la institución vaya mejorando de manera gradual y de acuerdo a la dialéctica de la misma.

Estos modelos plantean como principios claves y comunes para implantar o mejorar un SGA, los siguientes.

- Que la gestión ambiental esté entre las más altas prioridades de la organización y se mantenga informada periódicamente.
- Que sea adecuada a la naturaleza, magnitud e impactos medio ambientales de las actividades evaluadas.
- Que incluya un compromiso de cumplir con la legislación y reglamentación medio ambiental aplicable y con otros requisitos que la organización suscriba.

- Que esté documentada, implantada, mantenida al día y comunicada a todas las personas involucradas.
- Que esté a disposición del público.
- Que logre la asignación de responsabilidades para lograr los objetivos y metas en cada función y cargo relevante de la organización.
- Que proporcione los recursos apropiados y suficientes para implantar el sistema, estos deben incluir recursos humanos, conocimientos especializados, tecnológicos y recursos financieros.
- Que exista buena comunicación entre las partes interesadas tanto internas como externas.
- Que sea revisada periódicamente, enmendada cuando sea necesario y aprobada si es idónea por el personal autorizado.

### **Ventajas de la implementación de los Sistemas de Gestión Ambiental.**

Según (Fortune, 2000) la implantación de un SGA permite a las empresas obtener una serie de ventajas que pueden clasificarse en:

- **Ventajas directas:** obtenidas de la propia implantación del SGA.
  - Cumplimiento de la normativa vigente: evitar sanciones económicas.
  - Reducción de costos de producción: ahorro materias primas, ahorro energético, consumos, reducción de residuos.
  - Calidad total: concepción global que fomenta la mejora continua en la organización y la implicación de todos sus miembros, centrándose en la satisfacción tanto del cliente interno como del externo.
  - Reducción de riesgos ambientales: seguros de responsabilidad civil medioambiental.
  - Conseguir ingresos por la venta de residuos y subproductos.
  - Asegurar a los clientes el compromiso con una gestión ambiental demostrable.
  - Mantenimiento de buenas relaciones públicas con la comunidad.
  - Satisfacción de los criterios de inversión y mejora al acceso de capital.
  - Mejoramiento de la imagen y la participación en el mercado.

- Cumplimiento de con los criterios de certificación del vendedor.
- Reducción de incidencias que pueden concluir en pérdidas de responsabilidad.
- Demuestra que tiene un cuidado razonable.
- Facilidad de obtención de permisos y autorizaciones.
- Fomento del desarrollo y contribuir a soluciones ambientales.
- Mejoramiento de las relaciones entre la industria y el gobierno.
- **Ventajas indirectas:** derivadas de la obtención de un Registro Ambiental de la empresa.
  - Mejora de la imagen de la empresa frente a la sociedad.
  - Mejora de la competitividad de la empresa: apertura de nuevos mercados (la administración pública cada vez más exige alguna certificación ambiental en sus concursos públicos), mantenimiento de mercados existentes.
  - Mejora de las relaciones internas y externas.

### **Instrumentos para la implementación eficaz de los Sistemas de Gestión Ambiental.**

Para que los agentes económicos y sociales puedan participar y compartir responsabilidades en un SGA es necesario desarrollar y consolidar una serie de instrumentos que sirvan de cumplimiento a la política ambiental desarrollada.

No existe una clasificación única de esos instrumentos, encontrándose en la literatura especializada múltiples clasificaciones. De acuerdo a la Comunidad Económica Europea (AEMA, 2004), los instrumentos pueden dividirse en:

- Instrumentos legislativos: leyes, decretos y otras disposiciones de carácter internacional, nacional y local, que incluyan las de carácter civil, administrativo y penal.
- Instrumentos sociales: incluyen actividades de información, educación y formación; son llamados también instrumentos de persuasión.
- Instrumentos económicos y fiscales: denominados también instrumentos de mercado, están dirigidos a sensibilizar a productores y consumidores para que

en sus ámbitos respectivos consuman los recursos materiales con responsabilidad y eviten la contaminación y generación de residuos.

- Instrumentos financieros: mecanismos transitorios de ayuda por parte del gobierno u otras organizaciones a aquellas instituciones que por sus condiciones de desigualdad o por su importancia ambiental no están en condiciones de financiar su política ambiental.
- Instrumentos de control: medidas institucionales de carácter voluntario u obligatorio, dirigidas a influir en los comportamientos medio ambientales. Se dividen en instrumentos regulatorios tradicionales, instrumentos de valoración económica-ambiental, e instrumentos voluntarios, entre los que se encuentran las evaluaciones de impacto ambiental, las auditorías ambientales, los Sistemas de Gestión Ambiental y Análisis de Ciclo de Vida (ACV).

Otro tema controvertido con relación a la problemática, es la adecuada elección y valoración de la eficiencia de estos instrumentos. La citada elección por lo regular es un proceso complicado y en el que la mayoría de los casos, la elección depende de la posibilidad que exista de aplicar y/o valorar el instrumento al problema ambiental definido.

Es importante tener en cuenta los niveles de planificación a la hora de aplicar y valorar un instrumento, ya que los instrumentos aplicados a niveles inferiores deben respetar y contener las estrategias de los que se apliquen en los niveles superiores. Atendiendo a los criterios de la Comunidad Económica Europea (Ecoespaña, 2006) debe hacerse atendiendo a:

- **Eficiencia ambiental:** dada por la capacidad de lograr los objetivos de la política ambiental trazada.
- **Eficiencia económica:** tratar de lograr el objetivo ambiental en el menor tiempo posible y con el menor costo económico.
- **Flexibilidad:** deben existir las posibilidades de cómo resolver el problema ambiental en aras de tener alternativas para lograr el objetivo.
- **Realidad:** que realmente existan las condiciones materiales y no materiales para llevar a cabo los objetivos; además que exista voluntad política de cumplir los mismos.

- **Graduabilidad:** de existir la posibilidad de actuar gradualmente, para que se pueda planificar una respuesta óptima.
- **Aceptabilidad social:** debe tener el consenso de todos los grupos sociales afectados.
- **Confianza o seguridad:** seguridad en que el instrumento ambiental va a resolver el problema por el tiempo más largo posible sin implicaciones secundarias.
- **Viabilidad:** que esté de acuerdo con todas las normas nacionales e internacionales vigentes sobre el problema.

### 1.3 Situación Actual del mundo.

La protección del Sistema Ambiental Global según (Pino, 2003) ha sido uno de los principales objetivos de la humanidad en los últimos años. Se han realizado variadas y complejas tareas para lograr identificar las causas y los efectos de los problemas ambientales, y poder así trazar estrategias que permitan frenar la acelerada e irracional explotación de los recursos naturales.

Las realidades ambientales del mundo contemporáneo, tienen su origen en los sistemas de desarrollo que durante los últimos siglos se han asumido, sustentados en patrones de producción y consumo irracional que han engendrado el atraso y la pobreza que azotan a la inmensa mayoría de la humanidad.

En relación a este consumo irracional se han implementado sistemas de gestión con el objetivo de manejar información medioambiental entre los que figuran:

- **SIRGa** Sistema de Información de Residuos de Galicia (Disponible en: <http://siam.medioambiente.xunta.es/siam/SolicitudInformacion.jsp> [Accesado el día 14 de septiembre del 2011])
- **Teixo** Software para la Gestión de Residuos que ayuda a productores y gestores de residuos a llevar un control eficaz de sus procesos, cumpliendo las normativas ambientales y generando fácilmente la documentación necesaria. (Disponible en: <http://siam.medioambiente.xunta.es/siam/SolicitudInformacion.jsp> [Accesado el día 14 de septiembre del 2011])

- **APROEMA** Sistema de Gestión de representación de las empresas del sector en Galicia, canal privilegiado de comunicación entre la administración, la empresa y la sociedad para la defender los intereses de sus asociados, conjugándolos con la protección y mejora del medio ambiente. (Disponible en: <http://siam.medioambiente.xunta.es/siam/SolicitudInformacion.jsp> [Accesado el día 15 de septiembre del 2011])
- **EUROSTAT** Sistema de Gestión de la oficina de estadística de la Unión Europea situados en Luxemburgo. Según (Books, 2010) Su misión es proporcionar a la Unión Europea las estadísticas a nivel europeo que permitan comparaciones entre países y regiones. (Disponible en: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/> [Accesado el día 15 de septiembre del 2011])

#### **1.4 La Gestión Ambiental en la Industria Alimenticia mundial.**

La industria alimenticia está constituida por aquellas actividades de origen agrícola, pecuario, y marino, que sirven para generar productos de consumo humano y animal. Este tipo de industria cubre una amplia gama de rubros; los principales se mencionan a continuación:

- Productos lácteos.
- Frutos y Vegetales.
- Carnes.
- Avícolas.
- Granos.
- Azúcar.
- Productos Marinos.
- Aceites y Grasas comestibles.
- Bebidas Gaseosas, Jugos.
- Extractos, Saborizantes.
- Alimentos especiales: Bebés, Dietéticos.
- Alimentos preparados.
- Alimentos congelados.

Es necesario destacar que en la industria de alimentos, se incluye una amplia diversidad de materias primas, productos, niveles de procesamiento y tecnologías. La demanda de productos alimenticios de gran calidad, que mantengan la composición nutritiva y las características organolépticas de la materia prima original, han conducido a mejoras en los métodos de procesamiento.

### **Principales residuos de la Industria de Alimentos.**

La composición y el volumen de los residuos generados por la industria de alimentos dependen tanto del tipo de materias primas, como de las técnicas de procesamiento utilizadas. En general, se producen grandes cantidades de residuos sólidos y líquidos, la mayoría de los cuales son biodegradables. Los residuos gaseosos corresponden a gases de combustión generados en los hornos y calderas.

Este tipo de industria consume grandes cantidades de agua, principalmente, en las operaciones de lavado, tanto de equipos como de materias primas y productos. Mediante entrevistas a responsables de áreas se ha constatado que los residuos sólidos pueden llegar a constituir más del 50% del peso de las materias primas originales.

Dentro de la industria alimenticia se dedicará la mayor parte del análisis a la contaminación medioambiental de la Industria Láctea por ser éste el objeto de estudio del trabajo que se presenta.

### **Generación de residuos en las Empresas de Productos Lácteos.**

La industria de lácteos involucra una variedad de productos finales que van desde la leche pasteurizada a productos más elaborados como quesos, leche en polvo, leche condensada, yogurt, helados, etc. En estas producciones se utilizan diferentes insumos, tales como azúcar, leche fluida, leche entera descremada, manteca vegetal, esto produce residuos con diferentes características dependiendo del producto final deseado. El nivel de procesamiento también es dependiente del producto final, no obstante, existen operaciones básicas involucradas en el procesamiento de estos productos:

- Recepción.
- Almacenamiento en tanques refrigerados.
- Clarificación.
- Separación.
- Pasteurización.

Mediante entrevistas se constató que la más importante en la producción de lácteos es la pasteurización, la cual permite eliminar los organismos patógenos causantes de enfermedades e inactivar enzimas, mediante tratamiento térmico. El método más común de pasteurización, es el calentamiento a 73°C durante 16 segundos aproximadamente, seguido de un enfriamiento rápido. El producto pasteurizado se debe mantener bajo refrigeración hasta que sea utilizado, ya que este método no destruye todas las bacterias presentes. Si se requiere una mayor duración del producto, es necesario realizar una esterilización. Este método elimina completamente todos los microorganismos patógenos y no patógenos, mediante la exposición a temperaturas superiores a 105°C.

Los grandes problemas ambientales asociados al sector lácteo se relacionan básicamente con los residuos líquidos, sólidos y las emisiones atmosféricas producidas por el funcionamiento de las calderas. (Villareal, 2008)

Los residuos líquidos son el principal problema en la industria de productos lácteos, debido a su alta carga orgánica y grandes volúmenes generados. Los parámetros característicos son altamente dependientes de la tecnología utilizada y del manejo interno de las aguas. Son generados mediante el proceso de pasteurización y por las aguas del lavado de los equipos que son desinfectar luego de cada etapa del proceso.

Mediante entrevistas a expertos se confirmó que los residuos líquidos poseen una composición adecuada para el desarrollo de los microorganismos, por lo que se pueden tratar eficientemente mediante sistemas biológicos, logrando reducir la concentración de material orgánico disuelto de 70% a 95%. Además, estos efluentes contienen materiales biodegradables de valor comercial potencial, tales como, proteínas, grasas y azúcares.

Los residuos sólidos generados por este tipo de industrias son de menor importancia en cantidad y calidad. Proviene fundamentalmente de las operaciones de envasado y empaquetado (ej.: cajas, envases plásticos, bolsas plásticas). Usualmente son también generados por productos vencidos como madera y material ferroso.

Los residuos gaseosos provienen de las calderas, requeridas para generar el vapor utilizado en las operaciones de pasteurización y secado. La composición de los gases de combustión depende del tipo de combustible utilizado.

### **1.5 Sistemas de Información Ambiental en el mundo.**

En los últimos años las industrias han comenzado a preocuparse por los asuntos ambientales, buscando minimizar los impactos sobre el ambiente, las comunidades y las personas. Entre las principales estrategias propuestas se encuentran los Sistemas de Información Ambiental (SIA), cuya aplicación permite conocer datos ambientales, para así mejorar la actuación ambiental de las empresas y lograr sus metas económicas, ya que se enfocan en la búsqueda de un desarrollo sustentable bajo un esquema eco-eficiente. (Fernández, 1993)

Internacionalmente, una de las ventajas de controlar los problemas de la contaminación mediante la implementación de un SIA es la mejora de la competitividad de la empresa y la colocación de sus productos en el mercado en posiciones ventajosas. *“No basta con tomar la decisión de desarrollar un sistema certificable, sino que debe asumirse como una parte fundamental del negocio que, bajo un estricto control y mejora constante, puede llegar a convertirse en clave para aumentar la productividad y competitividad de la empresa”.* (González, 2006)

#### **Situación actual de los Sistemas de Información Ambiental.**

Un ejemplo de cómo ha sido tratada esta problemática es el estudio realizado por el Instituto Tecnológico Agroalimentario (AINIA) de España a partir de aprobarse en septiembre de 1996 por el Consejo de la Unión Europea la Directiva 96/61, relativa a la prevención y control integrado de la contaminación, que afecta entre otros sectores productivos a la industria agroalimentaria.

*“El objetivo de esta directiva es reducir y prevenir los impactos que las actividades industriales producen en el medio ambiente en su conjunto (atmósfera, agua y suelo).”* (Subirats, 1993)

Este sistema supone un importante cambio de enfoque en el tratamiento de la prevención y control de la contaminación industrial basado en el concepto de Mejores Técnicas Disponibles.

Como aspecto importante se hace notar que la política empresarial suma a estas actividades la constante ambición de incorporar tecnología de última generación a sus procesos productivos, posibilitando una mayor eficiencia energética al aprovechar el recurso hídrico para su reutilización y la incorporación de la metodología de producción pared con pared en el proceso de leche estéril, favoreciendo aspectos ambientales como la menor emisión de efluentes gaseosos. Como empresa comercializadora en los mercados internacionales, no solamente se conforma con cumplir los lineamientos ambientales de la legislación nacional, trabaja para poder cumplir con los requisitos que imponen otras normas internacionales voluntarias. (Uribe, 2008)

Como una respuesta a las necesidades de las pequeñas y medianas empresas (PYME) en Colombia se crea el programa de Gestión Ambiental más Productividad (GA+P), como un Proyecto de Gestión Ambiental e incorporación de tecnologías más limpias para empresas colombianas orientadas a los sectores de manufactura, servicios y agroindustria, con la financiación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y su ejecución a través de la Corporación para la Investigación Socioeconómica y Tecnológica de Colombia (CINSET) y la Asociación Colombiana de Medianas y Pequeñas Empresas (ACOPI). (Berger, 2002)

El programa GA+P es una herramienta de gestión basada en datos obtenidos de un Sistema de Información Ambiental diseñado para ayudar a la pequeña y mediana industria a alcanzar metas ambientales, enfocando su trabajo en el control de la fuente del problema, mejorando la influencia en el uso de los recursos naturales, minimizando los residuos, la contaminación y los riesgos para la salud

humana y la seguridad, mientras se generan importantes ahorros económicos y se mejora la competitividad empresarial de las PYMES del país. (Berger, 2002)

La empresa Cooperativa Lechera del Suroeste Antioqueño “COLESA”, se suscribe al programa GA+P como una estrategia para mejorar y estandarizar sus procesos de producción, para obtener una poderosa reducción de la contaminación ambiental con el objetivo de ser más fuertes en el mercado local y regional para ampliar su distribución y por tanto colocar un mayor número de unidades de sus productos, lo que generaría una mayor dinámica para la región en cuanto a ingresos no solo de COLESA sino de sus asociados. (Berger, 2002)

Los resultados del estudio del Sistema de Información Ambiental revelaron los principales problemas ambientales de la entidad como primera fase para lograr producciones más limpias en el sector, es importante destacar que en el reporte presentado sobre el diagnóstico de la empresa se resaltan los aspectos relacionados con las buenas prácticas de operación y la protección de la salud de los trabajadores con base a la revisión ambiental inicial y de las condiciones de seguridad, higiene y salud identificadas en los procesos productivos de la empresa, se enuncia un programa de salud ocupacional que tiene entre sus otras las siguientes acciones: análisis de niveles de ruido generado en la zona de procesos, estudio de temperaturas extremas en la áreas de procesos, vigilancia epidemiológica ocupacional al personal expuesto a dolores lumbares, evaluación del diseño de los puestos de trabajo, estimación de los niveles de iluminación y capacitación a los trabajadores sobre los riesgos ocupacionales, los métodos seguros de faena, manejo de fichas toxicológicas de los productos y el uso adecuado de los elementos de protección al personal.

En la investigación presentada por (Román, 2007) del Instituto Nacional de Tecnología Argentina se ofrecen buenas prácticas de manufactura e higiene aplicadas a la industria láctea. Esta metodología constituye un aporte para la implementación de SIA en el sector lechero.

Pareciera entonces que parte de las empresas productivas del mundo están marcando una clara tendencia a considerar la utilización de un SIA como elemento clave en su estrategia para la implementación de un SGA.

Realizando un análisis crítico de los ejemplos mostrados se aprecia que si bien se han dado pasos importantes en el diagnóstico y la propuesta de medidas de prevención de la contaminación, no se cuenta con gran cantidad de empresas certificadas con SIA.

### **1.6 La Información Ambiental con vista de implementar SGA en Cuba.**

Antes del año 1959 las actividades de protección del medio ambiente en Cuba respondían a preocupaciones aisladas, de carácter individual y sin ningún apoyo oficial.

Es a partir del Triunfo de la Revolución que se producen transformaciones sociales como la aplicación de la Reforma Agraria, la Campaña de Alfabetización, Nacionalización de la Industria y la Banca y otras medidas, que sentaron las bases para la protección ambiental y el uso racional de los recursos naturales, lo que quedó plasmado en el artículo 27 de la Constitución de la República de Cuba que postula:

*“El estado protege el medio ambiente y los recursos naturales del país. Reconoce su estrecha vinculación con el desarrollo económico y social sostenible para hacer más racional la vida humana y asegura la supervivencia, el bienestar, y la seguridad de las generaciones actuales y futuras. Corresponde a los órganos competentes aplicar esta política. Es deber de los ciudadanos contribuir a la protección del agua, la atmósfera, la conservación del suelo, la flora, la fauna y todo el rico potencial de la naturaleza”.* (Quesada, 1997).

*“Las condiciones climáticas y geográficas cubanas favorecen una auto depuración de la atmósfera. No obstante, el volumen de emisiones contaminantes en algunos lugares donde existe una concentración industrial anárquica heredada de la etapa capitalista, sobrepasa los niveles permisibles”.* (CITMA, 2000)

Una experiencia muy positiva es la labor de las Comisiones Provinciales y Municipales de Medio Ambiente que vienen trabajando desde los primeros años de la década del 80. A partir de la elaboración del plan de la economía para el año 1986 se comenzó a trabajar con indicadores para el recurso agua y la solución de

los residuales líquidos en los focos existentes, a este fin se asignó un 0.5 % del total de las inversiones del país.

El proyecto se completa a nivel territorial donde las Comisiones Provinciales deben aprobar la micro localización propuesta para la inversión y controlar que se cumplan las condiciones que se establezcan.

Con el objetivo de ampliar la información ambiental se trabaja intensamente en el estudio de las inversiones ambientales de las nuevas inversiones ejecutadas y a ejecutar, y las condiciones requeridas para que exista un balance equilibrado entre el desarrollo económico y la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales, de acuerdo a su potencialidad. Ya se tiene referencia de que organismos con cierta experiencia en este campo como el Banco Mundial y grupos empresariales japoneses y de E.U.A han señalado que los costos adicionales debidos a la protección ambiental y salvaguarda de la salud inciden en el costo de los proyectos entre un cero y un tres por ciento del total de la inversión.

El país cuenta, en materia de legislación ambiental con una Ley General de Protección del Medio Ambiente y el uso racional de los recursos naturales, aún en vigencia aunque existe otra en estudio. Dicha ley establece el marco conceptual y se cuenta con una legislación complementaria dirigida al control específico de cada área en práctica. Existe además, unido a esta base jurídica, un programa específico de normas técnicas para la protección del medio ambiente en el que se abordan los recursos agua, flora, fauna, suelo y otros, de acuerdo a las prioridades establecidas por el país. (Novo, 1998)

Las áreas protegidas, reservas naturales, las de parque nacional, refugio de fauna y coto de caza, están determinadas por la Ley 33/81 de la República de Cuba. Protección del medio ambiente y uso racional de los recursos naturales y por el Decreto 67/83 de la Organización Central del Estado. (Novo, 1998)

La Ley No. 81 del Medio Ambiente, promulgada por la Asamblea Nacional, en correspondencia con el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), tiene como objetivo establecer los principios que rigen la política del estado y las acciones de los ciudadanos y la sociedad en general, a fin de

proteger el medio ambiente y contribuir a alcanzar los objetivos de desarrollo sostenido del país. (Novo, 1998)

Así, en la Estrategia Ambiental Nacional se plasman las proyecciones y directrices de la Política Ambiental Cubana, así como la identificación de los principales problemas ambientales del país, la afectación significativa que los mismos producen sobre la salud y la calidad de vida del hombre, las actividades económicas priorizadas, las extensiones considerables del territorio nacional, y sobre los ecosistemas de alta fragilidad e importancia económica y social. (Novo, 1998)

### **Implementación de los Sistemas de Gestión Ambiental en organizaciones cubanas.**

En Cuba, el Comité Técnico de Normalización sobre Gestión Ambiental (NC/CTN 3), ha trabajado en los últimos años en la adopción de las normas ISO 14000 como Normas Cubanas.

La implementación de la NC-ISO 14000:2004 es un proceso cuyo primer paso es obtener el compromiso de la más alta dirección de la organización para mejorar la gestión ambiental de sus actividades, productos o servicios. Conseguir este compromiso es fundamental para asegurar el éxito del SGA. El rigor y según lo demuestra ampliamente la experiencia práctica, el éxito *“dependen del compromiso de todos los niveles y funciones de la organización, pero especialmente de su más alta dirección”*. (Rodríguez, 2008)

Es recomendable en esta fase inicial, que la organización establezca contactos con los expertos pertinentes de la Oficina Nacional de Normalización, del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, y del Comité Técnico de Normalización de Gestión Ambiental, a los efectos de intercambiar experiencias y, eventualmente, según se dispone en la estrategia para la Implementación de las Normas NC-ISO 14000:2004, aclarar los procedimientos a utilizar y los aspectos de contenido que sean necesarios en las Normas Cubanas NC-ISO 14000, NC-ISO 14004 y otros documentos. (Rodríguez, 2008)

### **La Gestión Ambiental en la actividad de producción de alimentos en Cuba.**

Entre los principales lineamientos de la Estrategia de Medio Ambiente de la actividad de la empresa alimenticia, las Unidad Empresarial de Base (UEB) productivas tienen una importante prioridad. Sus principales objetivos presentes y perspectivas se encuentran:

- Prevenir, reducir y controlar la contaminación provocada por el vertimiento inadecuado de residuales líquidos, incrementando su tratamiento, y minimizando su generación.
- Prevenir, reducir y controlar la contaminación provocada por el manejo inadecuado de residuales sólidos.
- Prevenir, reducir y controlar la contaminación originada por las emisiones a la atmósfera por las actividades de manipulación y consumo de combustibles fósiles, SAO y amoniaco.
- Lograr el manejo seguro de los productos químicos y desechos peligrosos.
- Implementar los Sistemas de Gestión Ambiental sobre la base de la NC-ISO 14000:2004 y el Decreto-ley No. 252, (Gaceta Oficial del 17.08.2006).
- Elevar el nivel de conocimientos en materia ambiental, de los trabajadores de las empresas productivas.
- Establecer y controlar a todos los niveles los indicadores de desempeño en materia de seguridad, salud y gestión ambiental de las entidades productivas.
- Dotar a estas entidades de las normativas y regulaciones necesarias para hacer los servicios seguros.

Mediante entrevistas realizadas se destacó que en el sector lácteo los principales aportes a los SGA en Cuba se han logrado en el Combinado Lácteo Escambray, aunque hasta el momento no se ha logrado la implementación del sistema en su totalidad.

### **La Gestión Ambiental en la Empresa de Productos Lácteos Villa Clara.**

A partir de esta política general, las UEB productivas pertenecientes a la Unión Láctea han definido en qué principios se sustentará su política ambiental. En el caso de la Empresa de Productos Lácteos Villa Clara los principios son:

- Garantía de que la empresa participe activamente en el desarrollo económico y social del país por vías de la industria alimenticia sobre las bases sostenibles.
- Concertación de los esfuerzos en solucionar los problemas ambientales existentes en la instalación, aplicando decisiones a las nuevas inversiones para que estos no se repitan o amplifiquen y/o promoviendo su solución ante las entidades y autoridades correspondientes.
- Concertación de acciones y acuerdos con las entidades del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en su calidad de rector de la política ambiental, a fin de lograr un trabajo más eficiente en esta esfera.
- Empleo de técnicas y tecnologías que no dañen el medio ambiente y que ayuden a la promoción de Cuba como un destino seguro, donde la protección del medio ambiente constituye un asunto esencial.
- Cumplimiento real, eficaz y sistemático de la legislación ambiental de todas las áreas que conforman a la Empresa de Productos Lácteos Villa Clara.
- Desarrollo de una activa política ambiental, tanto con el personal directivo como con los trabajadores.

La implantación de Sistemas de Información Ambiental en las Empresas de Productos Lácteos contribuye a la creación y fortificación de los SGA respondiendo en sentido general a las metodologías de las normas ISO 14000 y el Decreto-Ley No. 252 sobre la continuidad y el fortalecimiento del sistema de dirección y gestión empresarial cubano, dando preferencia a:

*“Cumplir plenamente con toda la legislación ambiental vigente, minimizando el uso de energía, agua y otros insumos así como la generación de residuales líquidos y emisiones gaseosas. Además se precisa la prevención y control de contaminación, el establecimiento de sistemas de monitoreo e información ambiental y la implementación de estrategias de educación y divulgación ambiental”.* (Uribe, 2008)

Para dar cumplimiento a este objetivo se ha planteado por la Unión Láctea que las empresas deben cumplir con las tareas que se relacionan a continuación:

- Identificar consultoras aptas para diseñar el SGA mediante asistencia técnica.

- Diseñar y/o revisar los SGA mediante cronograma aprobado por el Consejo de Administración de cada empresa.

En este aspecto se puede concluir que la implantación y certificación de los SGA en las Empresas de Productos Lácteos del país es un objetivo estratégico de suma importancia para la Organización de la Unión Láctea; ya que estos contribuyen significativamente a un adecuado manejo de los aspectos ambientales con el fin de erradicar ó minimizar hasta niveles razonablemente alcanzables los impactos ambientales y prevenir la contaminación.

## **CAPÍTULO 2 ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL DE LA ENTIDAD.**

### **2.1 Revisión Ambiental Inicial.**

El objetivo de esta revisión es determinar los aspectos ambientales y los impactos asociados vinculados a la actividad de producción y comercialización de la Empresa de Productos Lácteos Pasteurizadora Santa Clara y definir entre estos los más significativos a través de un análisis basado en las mediciones de los contaminantes y la evaluación de la importancia que tienen las acciones impactantes.

En este sentido para realizar la revisión ambiental inicial se ejecutaron las siguientes actividades fundamentales:

- Información general de la entidad.
- Localización.
- Definición de las regulaciones ambientales que deben cumplirse.
- Descripción de los procesos. Diagramas de flujo.
- Análisis de resultados de caracterizaciones y monitoreos realizados.
- Evaluación de la información sobre impactos ambientales ocurridos. Identificación por parte del personal.

#### **Datos de la empresa.**

- **Nombre:** Empresa de Productos Lácteos Villa Clara. “La Villareña”.
- **Dirección:** Circunvalación y Carretera a Manicaragua.
- **Municipio:** Santa Clara.
- **Provincia:** Villa Clara.
- **☎:** 217384
- **Email:** [direccion@eplvc.mnilac.cu](mailto:direccion@eplvc.mnilac.cu)
- **Organismo:** MINAL.
- **Persona que la Representa:** Luis Martínez Roche, en su carácter de Director General.

**Misión.**

Satisfacer, con eficiencia y excelente calidad las exigencias de la población tanto en los productos de la canasta básica como los del mercado en divisas, así como los destinados a la merienda escolar a través de un trabajo consolidado de los colectivos laborales con la conducción acertada de los equipos de dirección que posibiliten el desarrollo de la Empresa y su adaptación a las transformaciones permanentes del sistema de la unión láctea.

**Visión.**

Ser líderes en la comercialización, evaluación y control de los productos que se ofrecen por la industria láctea, mediante la implantación del Sistema Integrado de Gestión de la Calidad, con una imagen corporativa posicionada que satisfaga las exigencias y requisitos pactados con los clientes.

**2.2 Entorno de la entidad.****Localización.**

La Empresa Láctea de Villa Clara se encuentra ubicada en la zona periférica de la ciudad, exactamente al sur en relación al centro de Santa Clara, en un área de desarrollo industrial. La entidad colinda al fondo, el reparto “Chichí Padrón”, Caracatey y por el frente con la circunvalante.

**Condiciones naturales y socioeconómicas.**

El área donde se ubica la entidad se encuentra con un alto grado de antropización, en el entorno se manifiestan principales arterias que unen la ciudad y fábricas referidas en la localización.

El paisaje se puede clasificar de tipo antroponatural con fuerte influencia urbana típico de las zonas periféricas del núcleo urbano. En los alrededores se desarrollan dispersos matorrales sinantrópicos de *Dichrostachis cinerea* (Marabú o Aroma), *Mimosa peltata* (Weyler).

### **2.3 Descripción del proceso de pasteurización de la leche.**

La leche pasteurizada es el producto obtenido a partir de la leche fresca de vaca, aceite de mantequilla o grasa vegetal, leche descremada en polvo y leche entera en polvo. A partir de entrevistas realizadas al Jefe de producción de la empresa se listan los subprocesos que se desarrollan en la entidad, los que serán explicados con mayor nivel de detalles posteriormente.

#### **Subprocesos.**

- Recibo y filtración de la leche.
- Fregado de termos y alevines.
- Medición de la leche.
- Enfriamiento de leche.
- Pasteurización de la leche.
- Reconstrucción.
- Fusión.
- Homogenización.
- Mezclado.
- Enfriamiento de la leche en proceso de estandarización.
- Estandarización.
- Pasteurización de leche estandarizada.
- Fregado de cestos.
- Llenado.
- Embalado de la leche embolsada.

#### **2.3.1 Descripción de los subprocesos.**

##### **Recibo y filtración de la leche.**

- Mediante una bomba sanitaria que extrae la leche en el muelle del carro termo o alevín pasándola por un filtro tubular que retiene las impurezas mayores.
- Se determina el volumen de leche que ha sido resección, para este proceso existen tres variantes:

- Pasando toda la leche por la cuba de recibo donde por la impulsión de una bomba sanitaria pasa a la operación de enfriamiento.
- Bombearla directamente del filtro a un flujómetro de caratula redonda, de aquí pasa la leche a etapa de enfriamiento.
- Vertiendo toda la leche en la cuba de recibo, siendo esta utilizada como tanque intermedio, luego pasa por el flujómetro, se mide el volumen, se enfría y se almacena en los tanques.

#### **Fregado de termos y alevines.**

- Se enjuagan con agua a temperatura ambiente.
- Se friega el interior y el exterior con solución de detergente industrial.
- Se enjuagan nuevamente con agua a temperatura ambiente.
- Se desinfectan con solución de hipoclorito de calcio de 2 a 5 minutos o agua caliente de 85°C a 90°C.
- Se enjuagan con agua potable.

#### **Medición de la leche.**

- La leche, una vez filtrada, se cuantifica a través de un medidor de flujo o flujómetro. De no estar funcionando el flujómetro se usa la cuba de recibo aforada y de aquí se bombea al enfriador de placas.

#### **Enfriamiento de leche.**

- La leche acopiada se alimenta a la cortina de frio En este equipo se hace pasar en flujo a contra corriente con el medidor refrigerante (agua helada) para que la misma salga con la temperatura de enfriamiento requerida. De aquí pasa a los tanques de almacenamiento hasta ser utilizada.

#### **Pasteurización de la leche.**

- La leche normalizada se bombea al tanque de alimentación donde se mantiene una altura constante por medio de un flotante de cierre.

- Del tanque se bombea a la primera sección de regeneración del pasteurizador donde se alcanza la temperatura óptima para la clarificación, proceso mediante el cual se eliminan las impurezas que contiene la leche, basándose en la fuerza centrífuga y la diferencia de densidades entre los compuestos de la leche y las impurezas.
- La leche clarificada retorna a la sección de regeneración del pasteurizador (proceso mediante el cual por calentamiento se destruyen los microorganismos patógenos), la leche sale a la temperatura de pasteurización y va al tubo retenedor manteniéndose aquí como mínimo de 15 a 20 segundos, luego se pasa de nuevo al pasteurizador atravesando una válvula desviadora de flujo automático, que al no estar pasterizada la leche a la temperatura establecida, la retorna al tanque de alimentación y comienza de nuevo el ciclo de pasteurización.
- La leche con la temperatura de pasteurización se alimenta a la sección de regeneración en flujo a contracorriente con la leche, cruda cediéndole su calor.
- La leche pasa a la sección de enfriamiento, luego a un tanque de intermedio y de aquí se bombea para los tanques guardas de leche pasterizada.

### **Reconstrucción.**

- Los sacos de leche descremada en polvo o leche entera en polvo que se vierten a cada masa para la estandarización, se colocan encima de la masa para vaciarse en el embudo y ser mezclada con agua y bombeada después de enfriada, si la operación lo requiere hasta los tanques de mezclados.
- La mezcla de leche en polvo con agua a temperatura ambiente o leche fresca se realiza en el embudo con agitación manual, el líquido cae por la parte superior y la mezcla es aspirada por una bomba centrífuga sanitaria.

### **Fusión.**

- La materia prima se deposita en los tanques a la temperatura requerida y una vez fundida se le adiciona la leche reconstruida lográndose una proporción grasa – solido óptima para la homogenización.

### **Homogenización.**

- La homogenización de la leche tiene como objetivo la estabilización de la emulsión debido a esto los glóbulos de grasa son mas pequeños y uniformes. La distribución del tamaño de los glóbulos de grasa se obtiene mediante la presión, acción del calor y el choque de la leche con la superficie rugosa.
- La leche recombinaada con la grasa vegetal hidrogenada se homogeniza a 65°C, alcanzando así la máxima intensidad la subdivisión de los glóbulos de grasa.
- El homogenizador presenta tres pistones, cada uno de ellos se encuentra en el interior de una camisa, en la parte inferior hay una válvula para la entrada de la leche y la superior para la salida.
- Al poner en marcha al equipo los tres pistones están en diferentes posiciones, en ángulo de 120°. Cuando el pistón va a la parte superior se crea una diferencia de presión en el interior de la camisa y por la válvula de succino entra la leche, al existir una mayor presión en la camisa, esta se llena de leche y cuando el pistón vira a la parte anterior empuja a la leche que sale obligatoriamente por la válvula superior.

### **Mezclado.**

- Una vez que la grasa se funde y se homogeniza se bombea a un tanque donde se mezcla con leche reconstruida.
- Esta mezcla se enfría y se adiciona en los tanques guardas.

### **Enfriamiento de la leche en proceso de estandarización.**

- Se lleva la leche a la cortina de frio donde el flujo a contracorriente con el agua helada se le disminuye la temperatura hasta los parámetros establecidos.

### **Estandarización.**

Para la estandarización de la leche concentrada es necesario seguir una serie de pasos que se describen a continuación:

- Para obtener una determinada cantidad de leche concentrada con los valores requeridos se utiliza el 85 % del valor a obtener de leche fresca.
- La leche concentrada es preciso llevarla a los valores de:

Peso (PE) = 1.060 Kg

Grasa (GR) = 4.8%

Sólidos no grasos (SNG) = 16.24%

Se realizan los pedidos de productos al almacén (en Kg) por lo que los valores de % hay que convertirlos a Kg, a continuación se describe el proceso.

	Lts	Kg. Leche	Kg. GR	Kg. SNG
<b>Concentrada</b>	N	KLC	KGC	KSC
<b>Leche Fresca</b>	L	KLF	KGF	KSF

Tabla # 1 Proporción de materia prima para la pasteurización de leche.

Al valor de N, que es el total de litros de leche concentrada que se desea obtener se le calcula el 85% y, resulta L, que es la cantidad de litros de leche fresca que es necesario utilizar para obtener N litros de leche concentrada.

Para convertir la leche concentrada que se desea obtener, de litros a Kg, se utilizan las siguientes formulas:

(KLC) Litros (Leche concentrada (N)) \* Peso (A lograr) = Kg Leche

(KGC) Kg leche \* % GR (A lograr) = Kg GR

(KSC) Kg leche \* % SNG (A lograr) = Kg SNG

La leche fresca que se recibe trae valores ya implícitos de PE, GR, SNG que son calculados en el momento de la descarga. Con esos valores se emplean las mismas fórmulas anteriores para obtener los valores en Kg de leche fluida, grasa y sólidos no grasos.

Los sólidos no grasos que la leche trae inicialmente se calculan de la siguiente forma:

$SNG = PE / 4 + GR / 5 + 0.14$

(KLF) Litros (leche fresca (L)) \* Peso (que trae la leche) = Kg Leche

(KGF) Kg leche \* % GR (que trae la leche) = Kg GR

(KSF) Kg leche \* % SNG (que trae la leche) = Kg SNG

Como los valores KGC, KSC son lo que se desean obtener y la leche trae los valores KGF, KSF, lo que se necesita adicionarle es la diferencia entre los mismos:

$$KGC - KGF = \text{Kg de grasa a adicionar (KGA)}$$

$$KSC - KSF = \text{Kg de sólidos no grasos a adicionar (KSA)}$$

Para adicionar los valores que se necesitan existen tres combinaciones, las cuales se determinan según la disponibilidad de los recursos en el almacén:

### **Variante 1**

Materiales:

LDP (leche descremada en polvo)

Manteca vegetal

Leche fluida

Cálculos:

Propiedades de la LDP.

1% de GR

96% de SNG

Propiedades de la Manteca Vegetal.

99% GR

Como se necesita buscar los Kg de LDP a adicionar (KLDPA) y los Kg de Manteca vegetal a adicionar (KGMVA)

$$KSA / 96\% = KLDPA.$$

Como la LDP trae un 1% de grasa necesito saber lo que representa en Kg para sustraerlo a la manteca vegetal que se necesita agregar.

$$KLDPA * 1\% = Y$$

Se necesita encontrar con la manteca vegetal los KGA, a este valor se le sustrae Y el cual ya viene incluido en la LDP y se calcula cuantos Kg de manteca vegetal necesito añadir a la leche:

$$(KGA - Y) / 99\% = KGMVA$$

Luego de todos los cálculos anteriores se le pide al almacén los respectivos valores de KLDPA y KGMVA para adicionarlos a la leche.

## **Variante 2**

Materiales:

LEP (Leche entera en polvo)

Leche fluida

Cálculos:

Propiedades de la LEP.

26% de GR

71% de SNG

Cuando se trabaja con LEP no es necesario buscar grasa porque este producto eleva el indicador de la grasa por lo que solo se necesita encontrar KSA

$KSA / 71\% = \text{Kg SNG que tengo que agregar a la leche (KSNGA)}$ .

Luego de todos los cálculos anteriores se le pide al almacén los KSNGA que se necesitan agregar a la leche.

## **Variante 3**

Materiales:

LDP (leche descremada en polvo)

LEP (Leche entera en polvo)

Leche fluida

Cálculos:

Propiedades de la LDP.

1% de GR

96% de SNG

Propiedades de la LEP.

26% GR

71% SNG

Como se necesita buscar los Kg de LDP a adicionar (KLDPA) y los Kg de LEP a adicionar (KLEPA).

$KGA / 26\% = \text{Kg LEP que se tienen que agregar a la leche (KLEPA)}$ .

Como la LEP trae un 71% de SNG se necesita saber lo que representa en Kg para sustraerlo a la LDP que se requiere agregar.

$$\text{KLEPA} * 71\% = M$$

Es preciso encontrar con la LDP los KSA, a este valor se le sustrae M el cual ya viene incluido en la LEP y se calcula cuantos Kg de LDP necesito añadir a la leche:

$$(\text{KSA} - M) / 96\% = \text{Kg LDP que se tienen que agregar a la leche (KLDPA)}$$

Luego de todos los cálculos anteriores se le pide al almacén los respectivos valores de KLDPA y KLDPA para adicionarlos a la leche.

Luego de realizar los respectivos cálculos según la variante a utilizar al producto resultante, se completa con agua hasta llegar al valor de N (litros de leche concentrada ya pasteurizada).

### **Fregado de cestos.**

- Los cestos para bolsas se hacen pasar a través de un túnel por medio de un transportador mecánico, lavándose con agua caliente y solución de hidróxido de sodio. Al final se enjuaga con agua.

### **Llenado.**

- La máquina llenadora de bolsas PFM Italiana realiza la operación de llenado por medio de una válvula automática que se encuentra conectada a un tanque balanza que mantiene un nivel constante. La leche baja por gravedad a través de un dosificador neumático controlado por un autómeta donde se programa el tiempo para lograr un volumen deseado en la bolsa.
- Primeramente el polietileno en forma de lámina se coloca en la máquina y se esteriliza con una lámpara de luz ultravioleta, luego se procede al ajuste de las dimensiones de la bolsa y las temperaturas de las mordazas.

### **Embalado de la leche embolsada.**

- Una vez embasadas en bolsas cae en esteras que la trasladan hasta donde se encuentran 2 operativos que la colocan en cestos plásticos.

### **2.3.2 Generalidades de los subprocesos.**

#### **Equipamiento utilizado en cada subproceso:**

- Recibo y filtración de la leche.
  - Bomba Sanitaria (10 000 L/h)
  - Filtro tabulador
  - Cuba de recibo (1 500 L)
  - Manómetro de 0 – 0.3 MPa
- Fregado de termos y alevines.
  - Mangueras plásticas
- Medición de la leche.
  - Flujómetro (0 – 100 dm<sup>3</sup>) a presión de 0.6 MPa
  - Bomba sanitaria (10 000 L/h)
  - Cuba de recibo (1 500 L)
- Enfriamiento de leche.
  - Bomba centrífuga sanitaria (10 000 L/h)
  - Intercambiador de calos a placas (10 000 L/h)
  - Manómetro de 0 0.5 MPa
  - Termómetro de 0°C – 100°C
  - Termómetro de -10°C – 50°C
- Pasteurización de la leche.
  - Tanque de alimentación (100 L)
  - Bomba centrífuga sanitaria (10 000 L/h)
  - Pasteurizador a placas (10 000 L/h)
  - 2 Termómetros de 0°C – 100°C
  - Manómetro de 0 a 100 KPa
  - Clarificadora

- Controlador registrador de temperatura de 50°C a 170°C
- Manómetro de vapor de 0 – 1 MPa
- Regulador con manómetro de aire de 0 – 0.6 MPa
- Bomba centrífuga para agua caliente (1 200 L/h)
- Regulador de aire con manómetro de 0 – 0.3 MPa
- Reconstrucción.
  - Embudo disolutor de acero inoxidable
  - Bomba sanitaria centrífuga (10 000 L/h)
  - Tuberías de acero inoxidable de 50 mm.
- Fusión.
  - Tanque de doble pared
  - Parrilla de acero inoxidable
  - Termómetro de 0°C a 100°C
- Homogenización.
  - Homogenizador (3 000 L/h)
  - Manómetro de 0 – 35 MPa
  - Termómetro de 0°C – 100°C
- Mezclado.
  - Tanque mezclador (1 000 L)
  - Bomba sanitaria centrífuga (10 000 L/h)
  - Termómetro de 0°C a 50°C
- Enfriamiento de la leche en proceso de estandarización.
  - Bomba sanitaria centrífuga (10 000 L/h)
  - Intercambiador de calos a placas (10 000 L/h)
  - Manómetro de 0 – 0.5 MPa
  - 2 Termómetro de 0°C a 100°C
- Estandarización.
  - Embudo disolutor
  - Bomba centrífuga (10 000 L/h)
  - Tuberías de acero inoxidable de 50 mm.
  - Tanque disolutor de grasa (1 000L)

- Fregado de cestos.
  - Máquina fregadora
  - Termómetro de 0°C – 100°C
- Llenado.
  - Máquina llenadora de bolsas (25 a 40 bolsas / minuto)
  - Manómetro de 0 – 0.15 MPa
- Embalado de la leche embolsada.
  - Cestos plásticos

### **Materiales utilizados (Auxiliares)**

- Recibo y filtración de la leche.
  - Leche fresca de vaca
- Fregado de termos y alevines.
  - Agua potable
  - Detergente industrial
  - Solución de cloro (hipoclorito de calcio o sodio)
- Medición de la leche.
  - Leche fresca de vaca
- Enfriamiento de leche.
  - Agua helada
  - Leche fresca
- Reconstrucción.
  - Leche descremada en polvo
  - Leche entera en polvo
  - Agua
  - Otras leches en polvo
- Fusión.
  - Mantequilla sin sal
  - Butter Oil
  - Grasa vegetal hidrogenada
  - Agua

- Mezclado.
  - Leche recombinada
  - Leche reconstruida
- Enfriamiento de la leche en proceso de estandarización.
  - Agua helada
  - Leche en proceso de estandarización
- Estandarización.
  - Leche descremada en polvo
  - Leche entera en polvo
  - Agua
  - Grasa
- Fregado de cestos.
  - Solución de hidróxido de sodio
  - Agua
- Llenado.
  - Leche pasteurizada normalizada
  - Rollo polietileno
- Embalado de la leche embolsada.
  - Cestos plásticos

#### **2.4 Identificación de los problemas ambientales existentes en la entidad.**

La UEB Pasteurizadora de Santa Clara, vierte sus aguas residuales del proceso productivo y albañales hacia un sistema de lagunas, ubicado en las áreas exteriores de la instalación y próximo al asentamiento poblacional. Según (Villareal, 2008) este sistema presenta problemas de mantenimiento y limpieza.

- Existen salideros de agua potable por varias conductoras. Esta situación atenta contra el uso racional del recurso, además de influir significativamente en el encharcamiento de agua en zonas aledañas a la instalación y propicia la proliferación de vectores.
- Las emanaciones de gases provenientes de la operación de las calderas de vapor, así como del sistema de enfriamiento influye significativamente en la

calidad del aire de la zona, afectando a los pobladores del reparto Chichí Padrón, debido fundamentalmente a la dirección predominante de los vientos (este-noreste).

- No se realizan las limpiezas de los órganos de pre tratamiento de residuales como se encuentra normado.
- Existen órganos de pre tratamiento rotos y que no funcionan como por ejemplo la cámara de reja y trampa de grasa del taller automotor.
- No existen suficientes trampas de grasa y sólidos en el salón de producción y fundamentalmente en el área dedicada al queso y a la soya, no se retienen todos los sólidos.
- El sistema de tratamiento no se encuentra cercado, lo cuál permite libre acceso a personas y animales; además por los alrededores de las lagunas existe acumulación de basura proveniente del consejo popular. Esto ha provocado que los sistemas no se mantengan limpios, además caen en el interior de las lagunas objetos extraños que provocan su mal funcionamiento.
- Falta un muro de contención en la escalera de oxigenación.
- Entra al sistema mayor carga orgánica que lo admitido por diseño.
- Las lagunas se encuentran solvatadas por lo que no necesitan ser dragadas pero además los taludes están deteriorados y el sistema está fuera de parámetros de diseño por lo que se hace necesario realizarle una rehabilitación que eleve los por cientos de remoción.
- Existen vertimientos ajenos que no son controlados.
- El sistema entrega al medio ambiente un residual no acorde a lo establecido en la NC 27: 99 Vertimiento de las Aguas Residuales a las Aguas Terrestres y Alcantarillado. Especificaciones. En los parámetros de DQO, DBO5 y grasa.
- En el área de producción no se reutilizan corrientes de agua que son vertidas limpias.
- No se recuperan las soluciones de limpiezas por lo que pasa al sistema de tratamiento un volumen de residuo líquido que pudiera retenerse y utilizarse nuevamente.

- Los obreros y dirigentes no se encuentra capacitados sobre los problemas ambientales, lo que provoca indisciplinas tecnológicas en su área de acción.

### **Derrames de productos y agua durante el proceso de pasteurización de la leche.**

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos mediante muestreos, pruebas, experimentos y prácticas a producciones reales se obtiene que:

- Durante el proceso de recibo de la leche (descarga de los carros) se derrama al suelo un 0.4% de la leche que entra.
- Durante el proceso de toma de muestra al laboratorio por cada carro que entra (que tiene que ser muestreado) se derrama 0.5 litros de agua al suelo.
- Se derrama ilimitadamente agua durante el fregado de los carros, así como los residuos de grasa que traen los mismos.
- El pasteurizador (equipo) derrama un litro de agua por cada 30 segundos al suelo para el enfriamiento de las placas.
- Cada vez que de un tanque guarda se necesite extraer leche sea cual sea la cantidad requerida se abre una válvula manualmente y se derrama al suelo 1/5 litros de leche.
- Durante todo el proceso de pasterizado se derrama un 0.6% de la leche que se pasteriza.
- Durante el proceso de embolsado de la leche se pierde 1% de la leche que se destina al embolsado.
- Se derraman 45 Lts / h de agua helada en la cortina de enfriamiento de leche.
- Existe una válvula rota en línea de agua a temperatura ambiente al lado de la cortina que derraman 99 Lts / h de agua al suelo.
- Producto de un salidero en la línea que conduce la leche al área de llenado donde se pierden 30 Lts / h de producto terminado el cual contamina el medio ambiente y produce pérdidas económicas.
- Preense roto en llave de agua en área de recibo por lo que existen salideros con llave cerrada y se derraman al suelo 45 Lts / h de agua.

- Salidero en la tubería de salida del pasteurizador chino donde se vierte 8 Lts / h de leche procesada y fría.
- El ácido utilizado en el laboratorio (sulfúrico para realizar análisis de grasa), se diluye para ser vertido al medio pero además solo por este concepto se vierten 370 ml diario.

## **2.5 Desempeño Ambiental de la entidad.**

La empresa, dentro de sus procesos utiliza materia prima, las mismas muchas veces no son tratadas acorde a lo establecido por lo que su derrame es habitual, el personal que labora no está capacitado medioambientalmente por lo que tampoco está concientizado con los problemas que genera la empresa, no son disciplinados, así como muchas veces son descuidados en el control de las operaciones del proceso.

No se tienen en cuenta el cumplimiento de todas las normas de limpieza lo que provoca una mayor cantidad de productos vertidos.

Faltan recursos, los equipos no están tecnológicamente perfectos, así como en las tuberías existen salideros de sustancias y productos.

Se encuentran en muy mal estado el sistema de pre tratamiento por lo que gran parte de los desechos van sin ser tratados al medio ambiente.

Todo esto trae consigo el incumplimiento de normas que son de vigencia en el país.

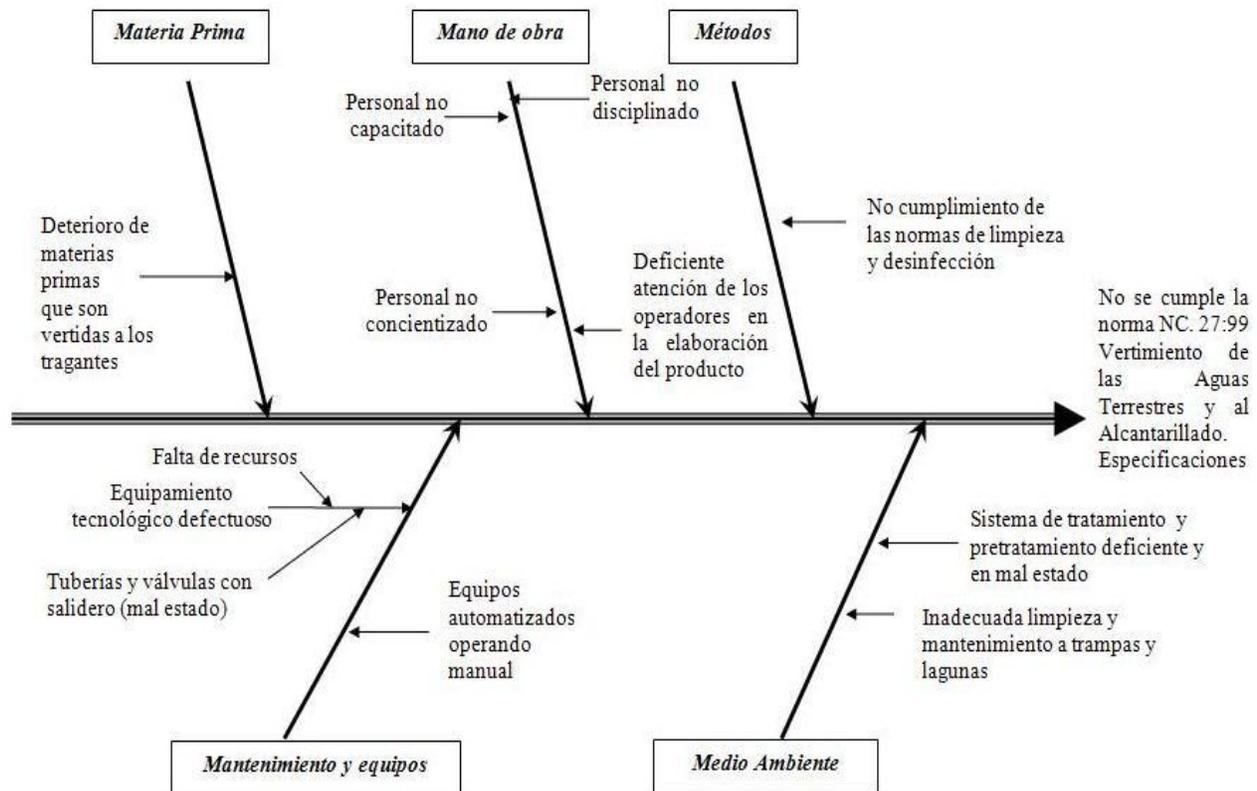


Figura # 1 Diseño ambiental de la entidad.

### **Cumplimiento de las Regulaciones ambientales y sanitarias vigentes en el país.**

En el marco legal, aplicable específicamente a la Gestión Ambiental, se encuentran vigentes diferentes normas, leyes, decretos leyes y resoluciones relacionadas con el recurso agua, suelo, contaminación atmosférica y las normas de la serie ISO 14000, NC. 27:99 Vertimiento de las aguas terrestres y al Alcantarillado. De las regulaciones referidas en lo antes mencionado basado en la bibliografía consultada (Villareal, 2008), la entidad debe prestar principal atención en aquellas que tienen que cumplir tales como:

- Decreto 179 del MINAGRIC. Referida a la Protección del suelo y sus Contravenciones.
- Sistema de Normas de Protección e Higiene del Grupo 38, Grupo 19 y 96 de obligatorio cumplimiento.
- Ley 13. de Protección e Higiene del Trabajo.

- Decreto Ley No 54 del 1984: Disposiciones Sanitarias Básicas.
- NC 96-02-09:87: Sistema de Protección contra Incendios. Protección contra descargas eléctricas y atmosféricas.
- Ley 38/82. Innovación y Racionalización.
- Ley 81 De Medio Ambiente.
- NC 53-05-1984 y NC 53-119-1984. Normas Cubanas de áreas verdes. Detalles Generales.
- NC 93-02-104:86 SNPMA. Atmósfera. Reglas para la vigilancia de la calidad del aire.
- NC 93-02-106:86 SNPMA. Atmósfera. Métodos para la determinación de los contaminantes. Requisitos Generales.
- NC 133:2002. Residuos sólidos urbanos-almacenamiento, recolección y transportación- requisitos higiénicos sanitarios y ambientales.
- NC 135:2002 Residuos sólidos urbanos. Disposición final. Requisitos higiénicos sanitarios y ambientales.
- NC ISO 14000: 2004 Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

**Violaciones de todas estas normativas traen como consecuencias incumplimientos de la Ley No. 13 de Protección e Higiene del Trabajo, Ley No. 81/97 del Medio Ambiente, la Ley No. 49/84 Código del Trabajo y el Decreto No. 101/82 Reglamento de Protección e Higiene del Trabajo entre otras.**

Resultado de un análisis a las normas y leyes vigentes y según el Informe del Diagnóstico Ambiental (Villareal, 2008) se detectaron violaciones a las mismas dentro del centro como:

- Dentro de las normativas existentes, la fábrica viola la NC 19-02-33:84. Calderas de vapor y agua caliente. En toda el área productiva de la fábrica existen escapes considerados de vapor por los sistemas de tuberías, donde se evidencian deficiencias en los empalmes y acoples, además de existir

desgastes y escaso recubrimiento térmico de las mismas, esto también es apreciable en las tuberías del área de producción y calderas.

- Las aguas a la salida del sistema de tratamiento de residuales (laguna de oxidación) presentan concentraciones por encima de los parámetros permisibles por la Norma Cubana (27-1999) Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres y alcantarillado.
- En las áreas verdes de la fábrica se aprecian huellas de paso donde los trabajadores acortan su camino hacia las instalaciones, violándose la NC 53-05:78 Áreas verdes. Detalles Generales.
- Incumplen con la NC 19-02-28:84. Sistema de Normas de Protección e Higiene del Trabajo. Calderas de vapor y Agua caliente. Requisitos Generales de Seguridad. Las calderas deben poseer los instrumentos y equipamientos necesarios para medir la temperatura de entrada y salida de agua.
- Ocurre violación de la NC 19-03-37:86. Sistema de Normas de Protección e Higiene del Trabajo. Tratamiento de sustancias químicas en laboratorios. Requisitos Generales de Seguridad. Obligatoria en el acápite 4., inciso 4.5 referido al almacenamiento de los productos y sustancias químicos.
- Independientemente que las Normas Cubanas del grupo 38 están en revisión, la entidad incumple con la NC 38-04-04:87. Sistema de Normas Sanitarias de Alimentos. Leche y sus derivados. Requisitos Sanitarios Generales. Obligatoria, acápite 3-3.1 donde se refiere a que las áreas externas e internas de los centros de elaboración de productos lácteos estarán debidamente protegidas y libres de basura, encharcamientos de agua y residuos de leche; esta problemática pulula en varios lugares de la instalación.
- Existen derrames de leche fresca y pasteurizada, tanto en el proceso productivo como en las neveras, lo que atenta con el cumplimiento de la norma que ampara el producto y los requisitos higiénicos sanitarios de las Normas Cubanas. NC 78-05:88. Industria Láctea. Leche pasteurizada. Especificaciones de Calidad.
- Se viola lo establecido en la NC-38-04-06. Sistema de Normas Sanitarias de Alimentos. Leche. Requisitos sanitarios en la Planta de pasteurización.

Obligatoria, referido a los requisitos higiénicos sanitarios que deben cumplirse en el recibo de la leche, andén de la Planta Pasteurizadora, donde se aprecia derrame del producto.

- La NC 143: 2007 Código de Práctica. Principio Generales de Higiene de Alimentos en el acápite 7.4.4 en lo referido a la higiene y aseo del personal que labora con este tipo de producto, se viola ya que el personal que labora directamente en el proceso productivo mantiene las prendas de uso personal (sortijas, relojes, etc.) durante la ejecución de sus actividades.
- La entidad no posee toda la legislación vigente en materia de medio ambiente, lo cual trae como consecuencia desconocimiento por parte de los directivos y los trabajadores respecto a las violaciones que pudieran existir. Por tanto recomendamos que se realicen las gestiones necesarias con vistas a la obtención de las legislaciones necesarias, así como que se profundice en la capacitación al personal de la entidad en esta materia en aras de lograr una ampliación de la cultura jurídica en la temática.

## **2.6 Impactos ambientales generados en la entidad.**

Partiendo de las características propias de la entidad, así como teniendo en cuenta que en su objeto social se llevan a cabo la generación de un conjunto de impactos ambientales negativos que pueden atentar contra el cuidado y conservación del medio ambiente como consecuencia de las interacciones entre los cambios ambientales notables y los receptores ambientales en riesgos, se identificaron y valoraron aquellos que resultan más significativos en el desempeño de sus actividades con vista a un tratamiento minucioso en el desarrollo del sistema.

Actividad	Aspecto asociado	Impacto ambiental	Carácter	Valoración
<b>Pasteurizado de leche</b>	Consumo de agua	Reducción de la disponibilidad del recurso	Negativo	<b>Elevado</b>
	Consumo energético			
	Generación de residuales sólidos	Contaminación del medio ambiente por manejo inadecuado	Negativo	<b>Elevado</b>
	Atraso de la tecnología disponible	Afectación a la calidad del producto terminado	Negativo	<b>Elevado</b>
	Desfavorables condiciones de trabajo en las áreas productivas	Afectación a los trabajadores por deficientes condiciones de trabajo		
Falta de insulación en las tuberías de vapor	Sobre consumos de los portadores energéticos.	Negativo	<b>Elevado</b>	

Tabla # 2: Identificación de impactos ambientales generados por la entidad.

Impactos	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM
Sobre consumos de los portadores energéticos.	-	4	1	4	2	2	2	3	4	4	3	38
Reducción de la disponibilidad del recurso.	-	4	1	4	2	2	2	3	4	4	3	38
Contaminación del suelo y las aguas superficiales por la generación de residuales líquidos.	-	4	1	4	2	2	2	3	4	4	3	38
Afectación a la calidad del producto terminado por atraso en la tecnología disponible.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	4	2	31
Afectación a los trabajadores por deficientes condiciones de trabajo.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	4	2	31
Aumento de la temperatura de los locales de trabajo por falta de insulación en las tuberías.	-	1	1	2	2	2	2	3	1	1	1	19

Tabla # 3: Valoración de impactos ambientales.

### **De la Tabla # 3 Valoración de impactos ambientales:**

**N:** Naturaleza.

**IN:** Intensidad del impacto.

**EX:** Extensión (Área de influencia).

**MO:** Momento (Plazo de manifestación).

**PE:** Persistencia (Permanencia del efecto).

**RV:** Reversibilidad.

**SI:** Sinergia (Regularidad de la manifestación).

**AC:** Acumulación.

**EF:** Efecto (Relación Causa- Efecto).

**PR:** Periodicidad (Regularidad de la manifestación).

**MC:** Recuperabilidad (Reconstrucción por medios humanos).

**IM:** Importancia.

**1 < 25** Irrelevante o compatibles.

**26 > I < 50** Moderado.

**51 > I < 75** Severos.

**76 > I < 100** Críticos.

**Naturaleza:** Carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados.

**Intensidad:** Grado de incidencia de la acción sobre el factor, baja 1, media 2, alta 4, muy alta 8 y total 12.

**Extensión:** Puntual 1, Parcial 2, Extenso 4 y Total 8.

**Momento:** Menor de un año es corto plazo, valor 4, entre 1 y 5 años es medio plazo valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años el valor asignado es 1.

**Persistencia:** Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, la acción produce un efecto fugaz, asignándole valor de 1. Si dura entre 1 y 10 años es temporal (2) y superior a 10 años, permanente (4).

**Reversibilidad:** Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por medios naturales, corto plazo valor 1, medio plazo valor 2 e irreversible se le asigna 4.

**Sinergia:** Cuando una acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones, toma el valor de 1, sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

**Acumulación:** Acumulación simple (1), si el efecto es acumulativo el valor se incrementa a 4.

**Efecto:** Valor 1 si el efecto es secundario y valor 4 cuando sea directo.

**Periodicidad:** A los efectos continuos se le asigna 4, a los periódicos 2 y a los discontinuos 1.

**Recuperabilidad:** Posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado (Introducción de medidas correctoras), recuperable de manera inmediata 1, recuperable a mediano plazo 2, mitigable 4 e irrecuperable 8.

**IMPORTANCIA = +/- (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)**

La evaluación de los impactos ambientales se realizó según (Fernández, 1993). De un total de 6 impactos declarados el 100% se consideran negativos, originados por el propio proceso productivo de pasterizado de la leche que con la aplicación pueden ser minimizados.

El incremento de la demanda de portadores energéticos y la reducción de la disponibilidad del recurso agua son los impactos que se encuentran en la categoría de moderados, los cuales se mitigan con el cumplimiento de los Programas de Ahorro de Energía y Agua. (Villareal, 2008)

## **2.7 Recursos Agotables.**

### **Agua.**

El suministro de agua es diario y se recibe a través del Acueducto Municipal. Las fuentes de abasto son las presas Hanabanilla y Agabama.

Existen dos cisternas, una con capacidad de 900 m<sup>3</sup> y 250 m<sup>3</sup>, ubicadas debajo de la torre de enfriamiento y en la parte exterior del área de refrigeración

respectivamente. Además constan de 4 tanques triangulares elevados con una capacidad total de 4 m<sup>3</sup> que se alimenta de la cisterna de 900 m<sup>3</sup>. Este abastece a la UBE de servicios y oficinas.

El agua que se consume en la fábrica pasa por el filtro declorador, seguidamente a los tanques hidroneumáticos, donde una parte del flujo va hacia la planta de suavizadores para ser utilizada posteriormente en la producción de alimentos y enfriamiento de equipos; el flujo restante pasa a través del suavizador de calderas, para ser empleada en los generadores de vapor y para el sistema de enfriamiento. Se consumen grandes cantidades de agua para mantener la higiene y limpieza en las áreas productivas, existen pérdidas por salideros y en ocasiones se dejan las llaves abiertas. Estas prácticas inadecuadas atentan contra el ahorro y uso racional del recurso y son provocadas porque no existe concientización sobre el tema por parte de los trabajadores y dirigentes. (Villareal, 2008)

Diariamente la Pasteurizadora consume 318 m<sup>3</sup> de agua y para el proceso de pasteurización de la leche se utilizan 81,35 m<sup>3</sup>.

### Energía.

Para el proceso de pasteurizado existe un consumo energético elevado distribuido por:

Equipo	Consumo	Área	Misión
<b>1 bomba</b>	3KW / h	Área de recibo	Bombeo de los carros a la cuba de recibo
<b>1 bomba</b>	4KW / h	Área de recibo	Bombeo de los carros a la cuba de recibo
<b>1 bomba</b>	3 KW / h	Área de recibo	Bombeo de las cubas a los tanques guardas
<b>7 Agitadores</b>	0.75 KW / h	1 por tanque	Agitar la leche dentro de los tanques guardas
<b>1 bomba</b>	3 KW / h	Tanques	Bompear la leche de los tanques guardas
<b>3 bomba</b>	5.5 KG / h	Pasteurizador	Pasteurizado de la leche
<b>1 bomba</b>	5.5 KW / h	Tanques	Bompear la leche de los tanques guardas al área de llenado
<b>15 equipos</b>	<b>33.75 KW / h</b>	-	<b>TOTAL</b>

Tabla # 4: Distribución de consumo energético por equipos.

## **2.8 Residuales.**

### **Residuales líquidos.**

El estado constructivo de las lagunas (facultativa y anaeróbica) es deficiente, ya que en estos momentos no se observan los diques de contención, el residual líquido antes de incorporarse a la primera laguna no pasa por la cámara de rejillas y el vertedor (están obstruidos y cubiertos de vegetación); pasando directamente por reboso desde el registro que se encuentra obstruido a la primera laguna. (Villareal, 2008)

### **Residuales sólidos.**

Los desechos sólidos generados por la entidad son fundamentalmente: papel y cartón, nylon, sacos de polipropileno, así como pequeñas cantidades de neumáticos, limallas, basura común, entre otros. La Empresa tiene habilitada diferentes áreas para el almacenamiento temporal de los desechos sólidos no recuperables hasta su recogida y depósito en el vertedero municipal, acción que se realiza diariamente por la propia entidad. Es importante destacar que estas áreas poseen buenas condiciones higiénico- sanitarias. (Villareal, 2008)

## **2.9 Productos químicos.**

En la UEB Pasteurizadora de Santa Clara, se adquieren y almacenan gran diversidad de productos químicos necesarios para garantizar los trabajos a fines con su objeto social, existiendo así, insumos de la producción y de laboratorio, productos para la limpieza, aceites, grasas y lubricantes empleados en las labores de mantenimiento, entre otros.

Los insumos de laboratorio se ubican en el almacén No 1 de Materia Primas, en estantes que se encuentran alejados del resto de los productos de consumo. A pesar de ello se viola lo establecido en el acápite 4.5 de la NC 19-03-37:86. Sistema de Normas de Protección e Higiene del Trabajo. Utilización de sustancias químicas en laboratorios. Requisitos Generales de Seguridad. Obligatoria, donde se establece que: - los almacenes de sustancias químicas no podrán ser utilizados para otros fines - . Es importante señalar que ambos locales se encuentran en

buen estado constructivo y de seguridad, existiendo la debida señalización de los productos con su correspondiente tarjeta de estibas. En los despachos a las áreas se tiene en cuenta el estado de conservación de cada producto, respetando siempre el ciclo de rotación de los mismos. (Villareal, 2008)

En la producción de leche pasteurizada se utilizan productos químicos que se desechan solo en las operaciones de limpieza, a continuación se muestra una tabla con las características de las operaciones de limpieza.

Operación	Parámetros	Frecuencia
Proporción de la solución (Sosa cáustica)	1.50% – 2.00 %	Diario
Temperatura de la solución (Sosa cáustica)	70°C – 75°C	Diario
Tiempo de la limpieza	30 minutos	Diario
Temperatura de agua de enjuague	85°C – 95°C	Diario
Tiempo de circulación del agua de enjuague	20 minutos	Diario
Temperatura de esterilización	90°C – 95°C	Diario
Tiempo de esterilización	20 minutos	Diario

Tabla # 5: Proceso de limpieza con Sosa Cautica.

Operación	Parámetros	Frecuencia
Proporción de la solución (ácido)	0.30% - 0.50%	Semanal
Temperatura de la solución (ácido)	55°C – 60°C	Semanal
Tiempo de la limpieza	20 minutos	Semanal
Temperatura de agua de enjuague	85°C – 95°C	Semanal
Tiempo de circulación del agua de enjuague	20 minutos	Semanal
Temperatura de esterilización	90°C – 95°C	Semanal
Tiempo de esterilización	20 minutos	Semanal

Tabla # 6: Proceso de limpieza con ácido.

## CAPÍTULO 3 SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL

### 3.1 Descripción del Sistema.

#### Arquitectura Cliente – Servidor.

Como muestra la Figura # 2 esta arquitectura propone que el usuario interactúa con las aplicaciones web a través del navegador, como consecuencia de la actividad del usuario, se envían peticiones al servidor, donde se aloja la aplicación y que normalmente hace uso de una base de datos que almacena toda la información relacionada con la misma. El servidor procesa la petición y devuelve la respuesta al navegador que la presenta al usuario. Por tanto, el sistema se distribuye en tres componentes: el navegador, que presenta la interfaz al usuario; la aplicación, que se encarga de realizar las operaciones necesarias según las acciones llevadas a cabo por éste y la base de datos, donde la información relacionada con la aplicación se hace persistente. Esta distribución se conoce como el modelo o arquitectura de tres capas. (Garrido, 2004)

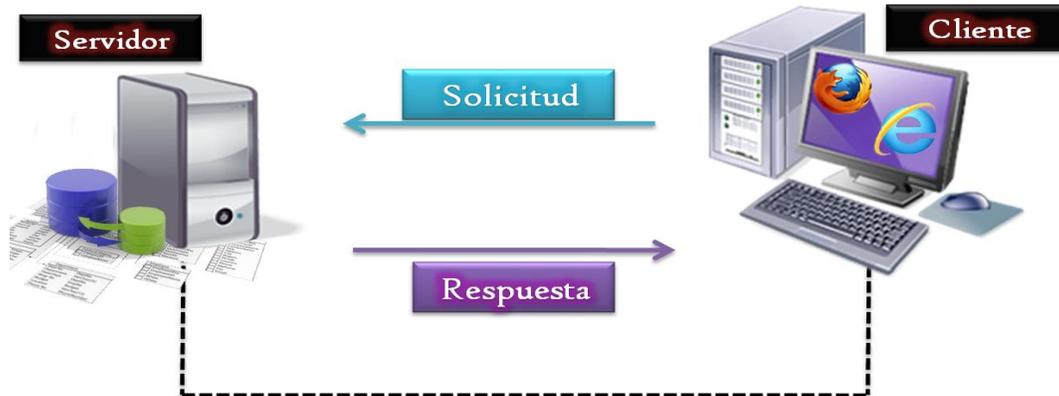


Figura # 2 Diagrama de la Arquitectura Cliente – Servidor.

El navegador es un presentador de información, y no lleva a cabo ningún procesamiento relacionado con la lógica del negocio, el procesamiento realizado en el cliente suele estar vinculado con aspectos de la interfaz y nunca con la lógica de negocio. El sistema propuesto incluye esta arquitectura dividiendo la aplicación en tres áreas o Niveles.

- Nivel de presentación: es el encargado de generar la interfaz de usuario en función de las acciones llevadas a cabo por el mismo.
- Nivel de negocio: contiene toda la lógica que modela los procesos de negocio y es donde se realiza todo el procesamiento necesario para atender a las peticiones del usuario.
- Nivel de administración de datos: encargado de hacer persistente toda la información, suministra y almacena información para el nivel de negocio.

Los dos primeros y una parte del tercero se encuentran en el servidor mientras que la parte restante del tercer nivel se sitúa en la base de datos. (Garrido, 2004)

### Patrón Modelo-Vista-Controlador.

Uno de los patrones fundamentales a la hora de diseñar aplicaciones web es el Modelo-Vista-Control (MVC). Este patrón propone la separación en distintos componentes de la interfaz de usuario (vistas), el modelo de negocio y la lógica de control como lo muestra la Figura # 3. Una vista es una fotografía del modelo en un determinado momento. Un control recibe un evento disparado por el usuario a través de la interfaz, accede al modelo de manera adecuada a la acción realizada, y presenta en una nueva vista el resultado de dicha acción. Por su parte, el modelo consiste en el conjunto de objetos que modelan los procesos de negocio que se realizan a través del sistema. (Garrido, 2004)

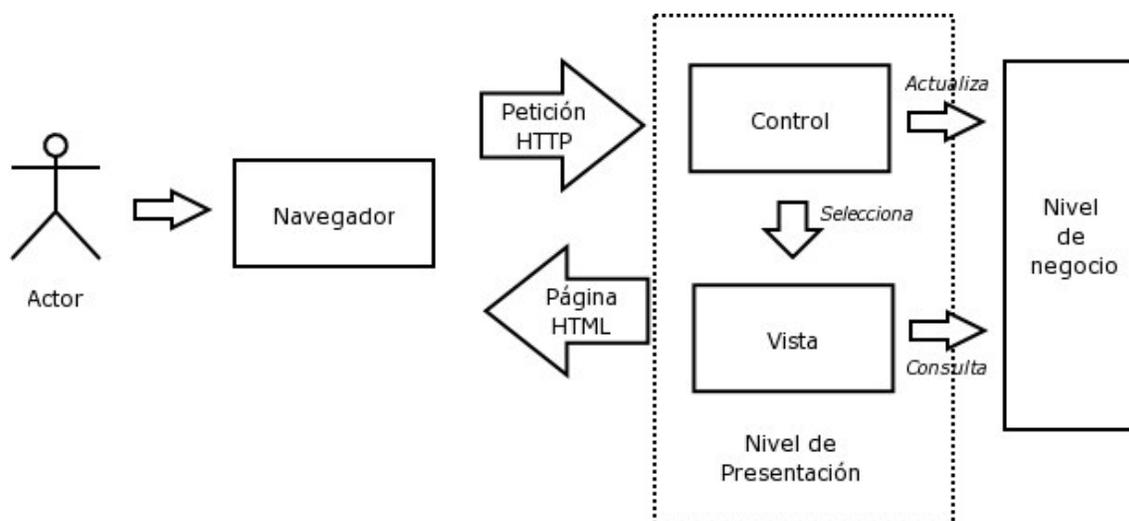


Figura # 3 Diagrama del Patrón Modelo – Vista – Controlador.

En el sistema desarrollado, las vistas son las páginas .php que el usuario visualiza en el navegador. A través de estas páginas interactúa con la aplicación, enviando eventos al servidor a través de peticiones HTTP. En el servidor se encuentra el código de control para estos eventos, que en función del evento concreto actúa sobre el modelo convenientemente. Los resultados de la acción se devuelven al usuario en forma de página .php mediante la respuesta HTTP.

### **3.2 La web.**

Las aplicaciones web se han convertido en pocos años en complejos sistemas con interfaces de usuario cada vez más parecidas a las aplicaciones de escritorio, dando servicio a procesos de negocio de considerable envergadura y estableciéndose sobre ellas requisitos estrictos de accesibilidad y respuesta. Esto ha exigido reflexiones sobre la mejor arquitectura y las técnicas de diseño más adecuadas. En (Garrido, 2004) se pretende dar un breve repaso a la arquitectura de tales aplicaciones y a los patrones de diseño más aplicables.

En los últimos años, la rápida expansión de Internet y del uso de intranets corporativas ha supuesto una transformación en las necesidades de información de las organizaciones. En particular esto afecta a la necesidad de que:

- La información sea accesible desde cualquier lugar dentro de la organización e incluso desde el exterior.
- Esta información sea compartida entre todas las partes interesadas, de manera que todas tengan acceso a la información completa (o a aquella parte que les corresponda según su función) en cada momento.

#### **La web como sistema de información.**

La evolución de Internet como red de comunicación global y el surgimiento y desarrollo del web como servicio imprescindible para compartir información, creó un excelente espacio para la interacción del hombre con la información hipertextual, a la vez que sentó las bases para el desarrollo de una herramienta integradora de los servicios existentes en Internet. Los sitios web, como expresión de sistemas de información, deben poseer los siguientes componentes:

- Usuarios.
- Mecanismos de entrada y salida de la información.
- Almacenes de datos, información y conocimiento.
- Mecanismos de recuperación de información.

Se define entonces como sistema de información al *“conjunto de elementos relacionados y ordenados, según ciertas reglas que aporta a la organización a la que sirve y que marca sus directrices de funcionamiento la información necesaria para el cumplimiento de sus fines; para ello, debe recoger, procesar y almacenar datos, procedentes tanto de la organización como de fuentes externas, con el propósito de facilitar su recuperación, elaboración y presentación”*. (Llanes, 2004)

Actualmente, los sistemas de información se encuentran al alcance de las grandes masas de usuarios por medio de Internet; así se crean las bases de un nuevo modelo, en el que los usuarios interactúan directamente con los sistemas de información para satisfacer sus necesidades de información.

### **3.3 Marco de trabajo y herramientas de apoyo para la elaboración.**

Para el desarrollo del presente trabajo se empleó la metodología web utilizando como herramienta, Macromedia Dreamweaver CS3 como IDE de programación y para las animaciones Macromedia Flash CS3. Ésta decisión esta determinada, fundamentalmente por el grado de integración, compatibilidad y productividad que estas herramientas y metodología manifiestan.

Se utilizaron un conjunto de lenguajes que son necesarios para la realización del sistema entre los cuales se encuentran:

- **UML** (Unified Modeling Language): es un potente lenguaje de modelado que sirve para documentar, definir, organizar y visualizar sistemas. Se usa para entender, diseñar, configurar, mantener y controlar la información sobre los sistemas a construir. (Sánchez, 2010)

Disponible en: <http://manuales.astalaweb.com/Manuales/UML.asp>

[Accesado el día 16 de noviembre del 2011]

- **PHP** (Personal Home Page): Es un lenguaje orientado a objetos, cuenta con una amplia colección de funciones para el manejo de datos.

Las principales características por lo que se determinó el uso de este lenguaje son:

- Es un lenguaje multiplataforma.
  - Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad.
  - Lee y manipula datos desde diversas fuentes, incluyendo datos que pueden ingresar los usuarios desde formularios HTML.
  - Capacidad de expandir su potencial utilizando la enorme cantidad de módulos.
  - Posee una muy buena y extensa documentación en su página oficial. (<http://www.php.net/docs.php>).
  - Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
  - Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos.
  - Es un lenguaje de programación gratuito e independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación. (Ortega, 2005)
- **HTML** (Hypertext Markup Language): Es un lenguaje de marcación diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertextos, que es el formato estándar de las páginas web. Esta diseñado para estructurar documentos y hacerlos mas accesibles. (Echevarría, 1995)  
 Disponible en: <http://www-asp.etsit.upm.es~alvaro/manualk/manual.html>  
 [Accesado el día 16 de noviembre del 2011]
  - **CSS** (Cascading Style Sheets): es un lenguaje de programación que describe como se va a mostrar un documento en la pantalla, o como se va a imprimir, o incluso como va a ser pronunciada la información presente en el documento a través de un dispositivo de lectura. (Romaní, 2007) Disponible en: <http://w3c.es/divulgaciones/guiesbreves/HojasEstilo>  
 [Accesado el día 16 de noviembre del 2011]

- **AS (Action Script):** *“Es el lenguaje de programación para el entorno de tiempo de ejecución de Adobe Flash Player. Activa, entre otras muchas cosas, la interactividad y la gestión de datos en el contenido y las aplicaciones de Flash”.* (Incorporated. A. S, 2007)

### **Base de Datos.**

Se define una base de datos como una *“serie de datos organizados y relacionados entre si, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información. Las bases de datos proporcionan la infraestructura requerida para los sistemas de apoyo a la toma de decisiones y para los sistemas de información estratégicos, ya que estos sistemas explotan la información contenida en las bases de datos de una organización, para apoyar el proceso de toma de decisiones o para lograr ventajas cooperativas.”* (García, 2005)

Todos los sistemas automáticos para la gestión del mantenimiento emplean bases de datos, estas son el soporte para almacenar toda la información que manejan. Deben presentar unidad, consistencia, seguridad e integridad. Existen varios sistemas gestores de base de datos, MySQL, Access, Oracle, PostgreSQL, SQL, son algunos de ellos. (García, 2005)

MySQL implementa funcionalidades web que permiten un acceso a los datos, seguro y fácil. Es uno de los sistemas gestores de base de datos (SGBD) más populares, desarrollado bajo la filosofía de código abierto, tiene sus restricciones, solo es gratis si se está dispuesto a distribuir la aplicación que se quiere desarrollar bajo la licencia GPL, tiene como una de sus principales ventajas la velocidad en la lectura de los datos. (García, 2005)

El Sistema de Información Ambiental se provee de una base de datos modelada en el Erwin, está compuesta por 13 entidades que permiten almacenar todos los datos necesarios para que el sistema realice sus funciones de manera automática. Dentro de la misma se registraran datos referentes a las pasteurizadoras con las que desea trabajar, como los informes de las producciones, los registros de limpiezas, los problemas ambientales que afectan a la fábrica, los almacenes

donde se guardan los insumos, las disponibilidad de los productos, los valores de generación de desechos entre otras de sus funcionalidades.

La utilización de la presente base de datos trae una serie de ventajas en el tratamiento de la información por parte de la empresa. Facilita el manejo de una compleja cantidad de información, a gran velocidad y en muy poca cantidad de tiempo, de esta forma la empresa garantiza una labor preventiva si de impactos ambientales negativos se trata. Brinda la posibilidad de utilizar independientemente subconjuntos del volumen total de la información almacenada permitiéndole a la empresa el trabajo específico necesitado. También poseen otra serie de facilidades, como son las de proteger la información que manejan frente a una serie de peligros como puede ser su pérdida, modificación no deseada, así como el acceso a ella de personas no autorizadas.

### **3.4 Ingeniería Web.**

Los sistemas y aplicaciones basados en web hacen posible que una población extensa de usuarios finales dispongan de una gran variedad de contenidos y funcionalidad. Esta ingeniería toma prestado mucho de los conceptos y principios básicos de la ingeniería del software, dando importancia a las mismas actividades técnicas de gestión.

Según (Pressman, 2002) la metodología en la ingeniería de software es el conjunto ordenado de pasos a seguir para lograr un software de alta calidad que define quien debe hacer que, como y cuando debe hacerlo.

*“Existen diferentes sutiles en la forma en que se llevan a cabo estas actividades, pero la filosofía primordial es idéntica dado que dicta un enfoque disciplinado para el desarrollo de un sistema basado en computadora. A medida que las web se integran cada vez más en grandes y pequeñas compañías es más importante la necesidad de construir sistemas fiables, utilizables y adaptables.”* (Pressman, 2002)

## **Formulación.**

El sistema está creado con el objetivo de obtener reportes medioambientales de la empresa con el fin de reducir a corto o a largo plazo la creación de impactos ambientales de carácter negativo.

## **Metas:**

- Informativa: El producto muestra a los usuarios finales especificaciones de las normativas implementadas en la empresa, normas nacionales e internacionales, regulaciones, leyes además de un conjunto de características de la empresa.
- Aplicables: El sistema brinda un conjunto de funcionalidades al usuario el cual manejará toda la información de la empresa y de esta forma obtendrá de manera automatizada reportes medioambientales.

## **Planificación.**

### **Perfil del Cliente:**

El cliente es la Empresa de Productos Lácteos de Villa Clara, el mismo será el encargado de insertar la información necesaria para que el sistema le brinde los reportes precisos para que cumpla su funcionalidad.

La manipulación de la aplicación correrá a cargo del centro medioambiental que radica en la entidad con la asistencia y supervisión del informático de la empresa.

El usuario del sistema será el responsable de la integridad y autenticidad de los datos ya que no forma parte de la empresa. Este usuario es la contrapartida del centro medioambiental, el cual mantiene un registro de todos los datos que se manejan en el sistema.

### **Análisis del contenido.**

El sistema incorpora una serie de datos en documentos descargables con formato .doc y .pdf a los cuales se podrán acceder desde la página inicial del sistema sin necesariamente estar registrado en el sistema. La información que se muestra son

valores reales de datos numéricos y de texto, estos valores constituyen la fuente de alimentación de los reportes brindados por el sistema.

Los informes están presentes en dos formas, una a través de caracteres de texto y numérico y la otra mediante gráficas que mostrarán visualmente el efecto de la contaminación en el tiempo solicitado.

El sistema provee de un conjunto de formularios encargados de incorporar información al sistema para realizar cálculos y de esta forma obtener el resultado esperado por el usuario.

### **Análisis funcional.**

El sistema cuenta con 29 funcionalidades principales agrupadas en 6 módulos:

Módulo	Funcionalidad
Administración	Adicionar Pasteurizadora Listar Pasteurizadoras Eliminar Pasteurizadora Buscar Producción
Gestión Ambiental	Adicionar Problema Obtener Reporte Medioambiental Obtener Reporte Energético Graficar Datos Medioambientales Obtener Reporte de Limpieza Eliminar Problema
Producción	Adicionar Leche Insertar Producción LPC Buscar Producción
Almacén	Insertar Almacén Insertar Producto Adicionar Productos Listar Productos Sustraer Productos
Energía	Insertar Plan Energético Listar Planes Energéticos Modificar Plan Energético

	Buscar Consumos Mensuales Adicionar Maquinaria Listar Maquinarias Modificar Maquinaria Eliminar Maquinaria
Limpieza	Insertar Limpieza Listar Limpiezas
Vínculos Primarios	Empresa Producción Sistema Administración Contacto Documentos

Tabla # 7: Distribución de funcionalidades por módulos.

### **Análisis de la configuración.**

El sistema requiere de un servidor web apache donde estará funcionando, cuenta con una base de datos en MySQL la cual se manipulara de forma automática mediante la aplicación. El 98% de las funcionalidades del sistema requieren de procesamiento de la base de datos por lo que el sistema tendrá mayor seguridad respecto a la manipulación de los datos.

### **Diseño.**

Estructura en Red: Es similar a la arquitectura en evolución para sistemas orientado a objetos, los componentes se diseñaron de forma que puedan pasar el control mediante enlace de hipertexto a otros componentes del sistema. De esta manera se logra gran flexibilidad de navegación considerable.

### **Estructura de funcionamiento.**

- Secciones: El sistema cuenta con 6 secciones donde se encuentra el acceso a la manipulación del contenido.

- Niveles: El usuario está siempre a menos de tres clic del contenido tratado, la portada o página principal, las páginas a cuales contenido se refiere el usuario y los resultados del sistema.
- Contenidos relacionados: El sistema presenta vínculos a la legislación ambiental vigente en la institución.

### **Características del sistema de navegación.**

Consistente: El sistema es igual en todo el sitio, en lo referido a su ubicación y disposición en las páginas.

Uniforme: Utiliza similares términos con el fin de que el usuario que lo vea en las páginas, confíe en que sus opciones llevan siempre hacia los mismos lugares dentro del sitio.

Visible: El sistema de procesamiento de datos se distingue claramente dentro del sitio, con el fin de que el usuario manipule los datos de la forma correcta.

### Diseño de navegación inicial.

En la Figura # 4 se presenta el diseño de navegación y accesibilidad al sistema partiendo de la página de bienvenida, la cual brinda una apertura al sistema informándole al usuario su objetivo, sus metas, normas y leyes medioambientales, datos referentes a la empresa, así como ofrece el acceso a la autenticación del sistema. Una vez registrado como usuario del mismo se puede disponer de los permisos necesarios de accesibilidad a los vínculos que gestionan todo el procesamiento del contenido. Estos vínculos se encuentran agrupados en 6 módulos a los cuales se tiene total acceso, una vez que el servidor compruebe la autenticidad de los datos entrados al registrarse en el sistema.

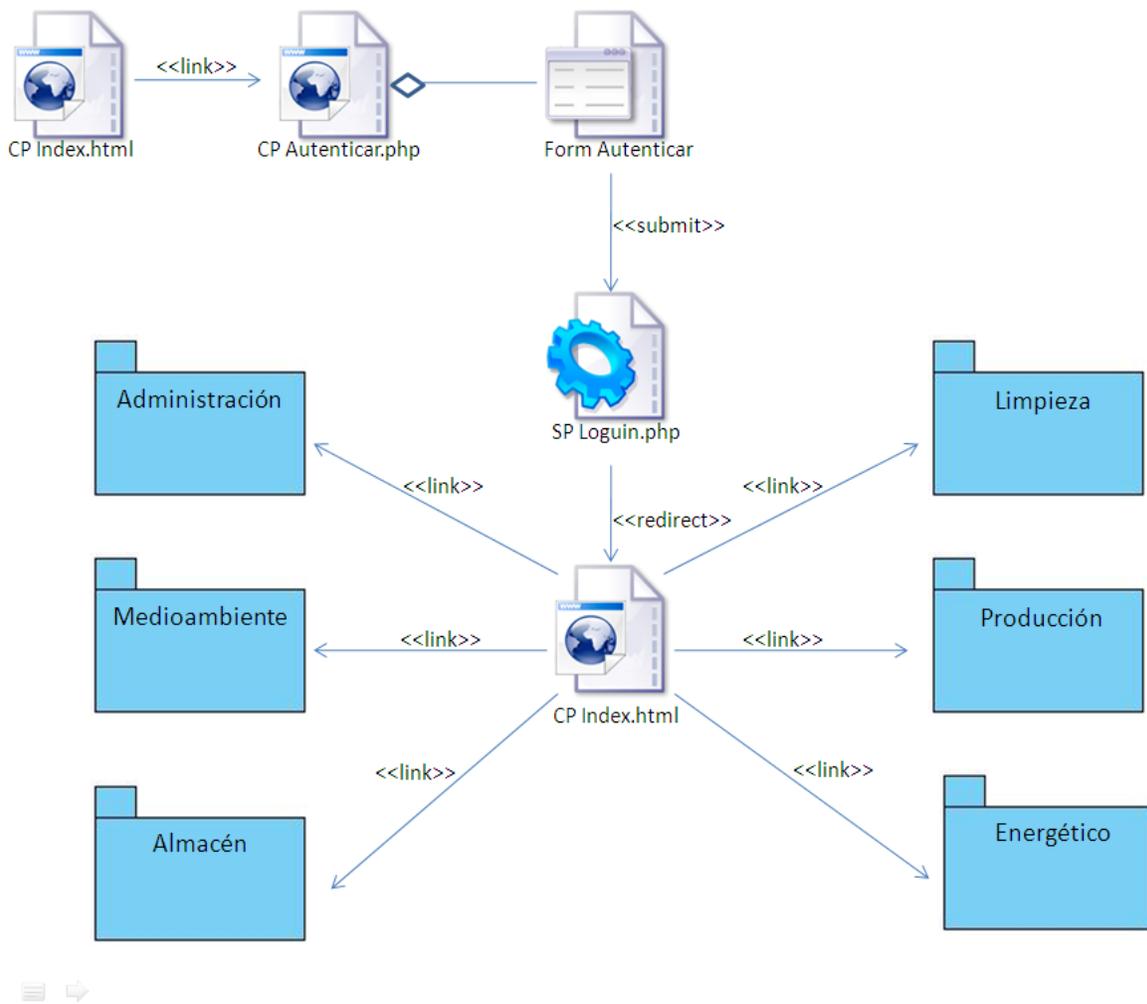


Figura # 4 Diagrama de clases para estereotipos web.

### Diagrama de clases para estereotipos web del paquete Medioambiental.

El paquete Medioambiental es el encargado de contener los vínculos para manipular los datos ambientales, las gráficas, los reportes y estadísticas que el sistema prepara. Está compuesto por los datos recogidos en los restantes módulos. En la Figura # 5 se muestra como se accede a las páginas donde se insertarán los datos que serán procesados por la página servidora. La misma será la encargada de manipular la información ya guardados en la base de datos y enviará una respuesta al usuario sobre la misma página accedida, garantizando de esta forma una mayor rapidez para la visualización de los datos solicitados por el usuario.

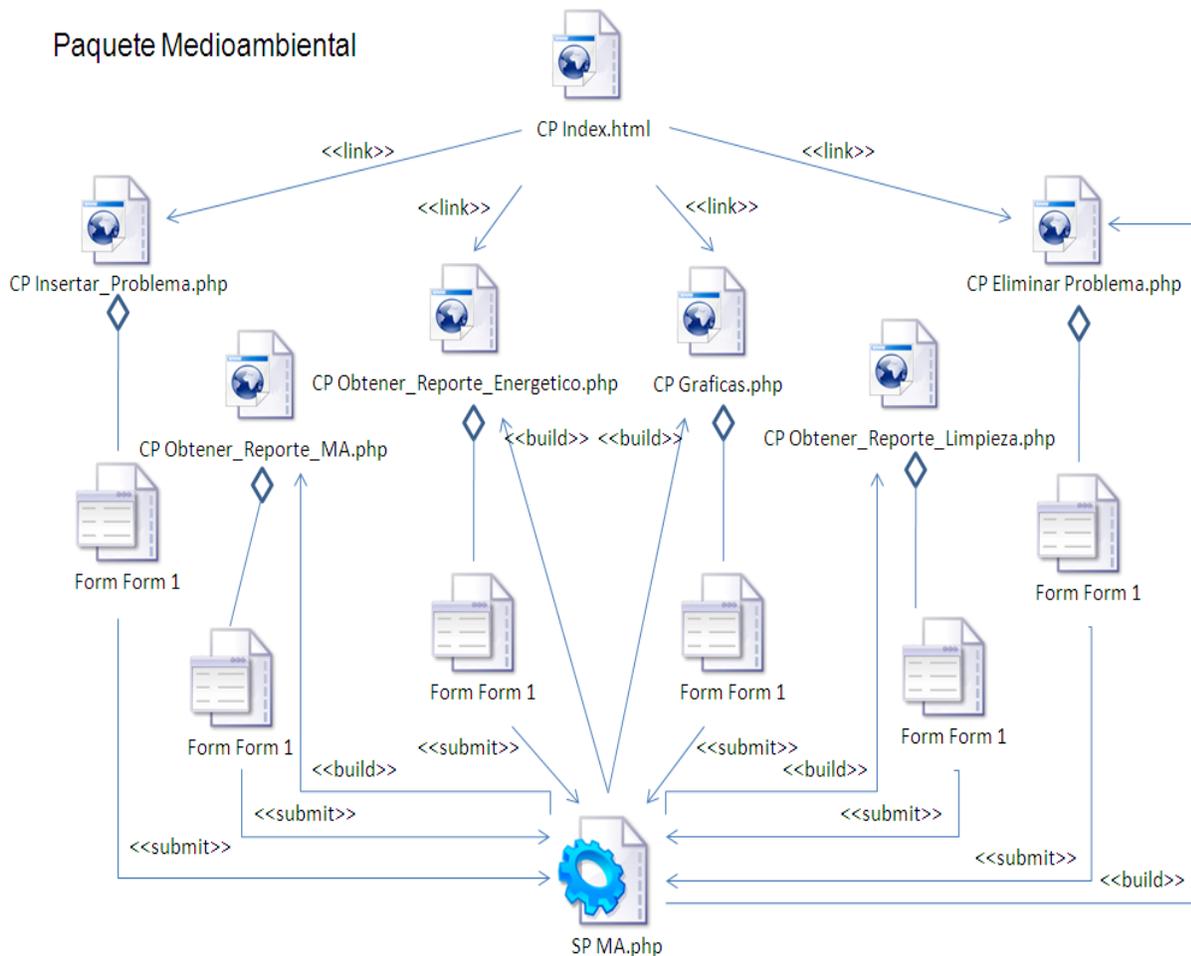


Figura # 5 Diagrama de clases para estereotipos web del paquete Medioambiental.

### Diagrama de clases para estereotipos web del paquete Energético.

El paquete Energético es accedido desde la página inicial del sistema como se aprecia en la Figura # 6. Cuenta con 8 páginas encargadas de controlar todo el consumo energético en la empresa. Este paquete permite dentro de otras de sus funcionalidades almacenar en la base de datos información para que el paquete medioambiental pueda gestionar todos los reportes energéticos que el usuario solicite.

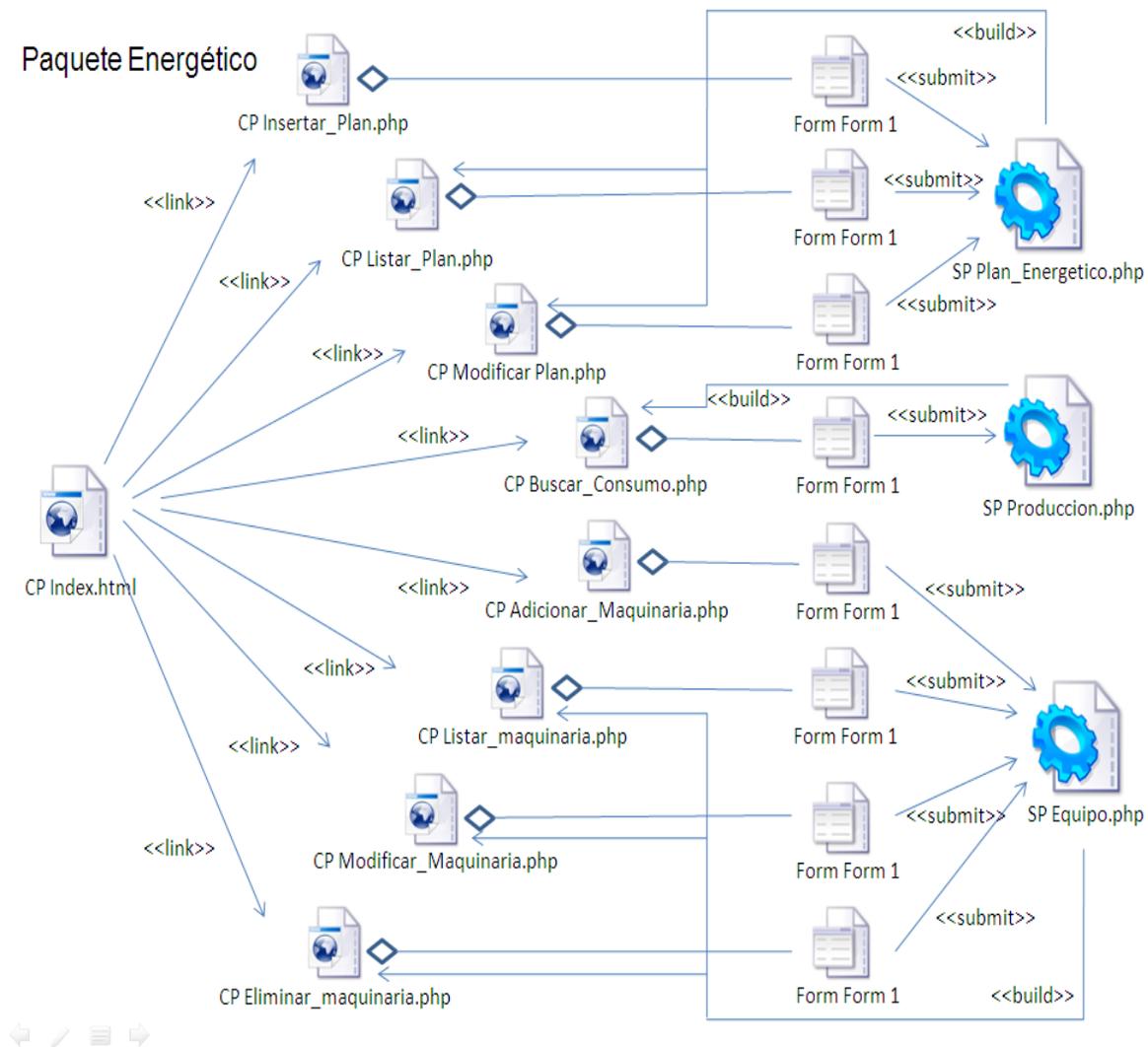


Figura # 6 Diagrama de clases para estereotipos web del paquete Energético.

### Diagrama de clases para estereotipos web del paquete Almacén.

El paquete Almacén como aparece en la Figura # 7 contiene 5 páginas. Estas contienen formularios encargados de gestionar la disponibilidad de los productos que contienen los almacenes de la empresa.

Cuando se adicionan productos a los almacenes el sistema de forma automática generan un vale de recepción por cada producto que entra a la empresa, almacenándolo en la base de datos, permitiéndole a la empresa una mayor organización con respecto a la disponibilidad de los productos.

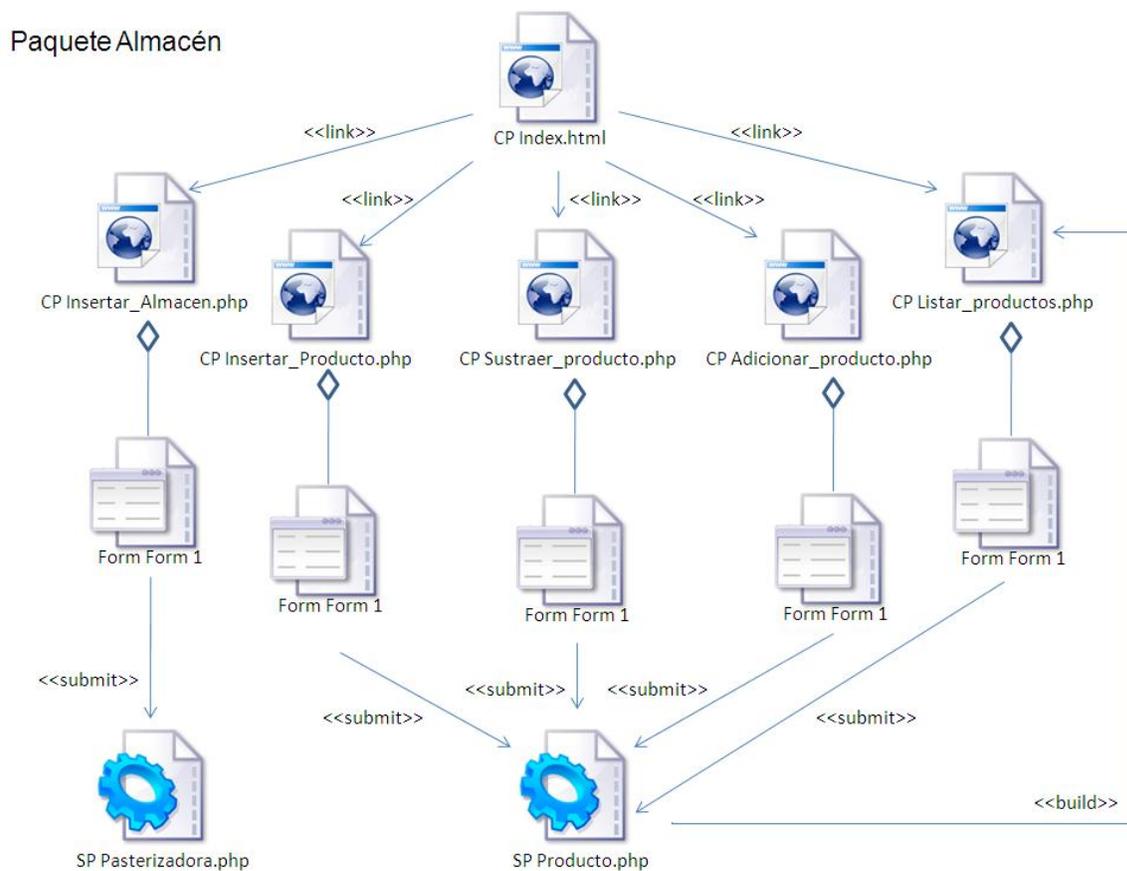


Figura # 7 Diagrama de clases para estereotipos web del paquete Almacén.

### Diagrama de clases para estereotipos web del paquete Administración.

Desde la página principal del sistema se accede a 4 páginas ubicadas dentro del paquete Administración como se muestra en la Figura # 8. Estas páginas están destinadas a manipular los datos de las pasteurizadoras con las que se desea trabajar y, en orden lógico, serían las primeras en ser accedidas pues la manipulación de datos de contenidos de una pasteurizadora depende de la creación de la misma.

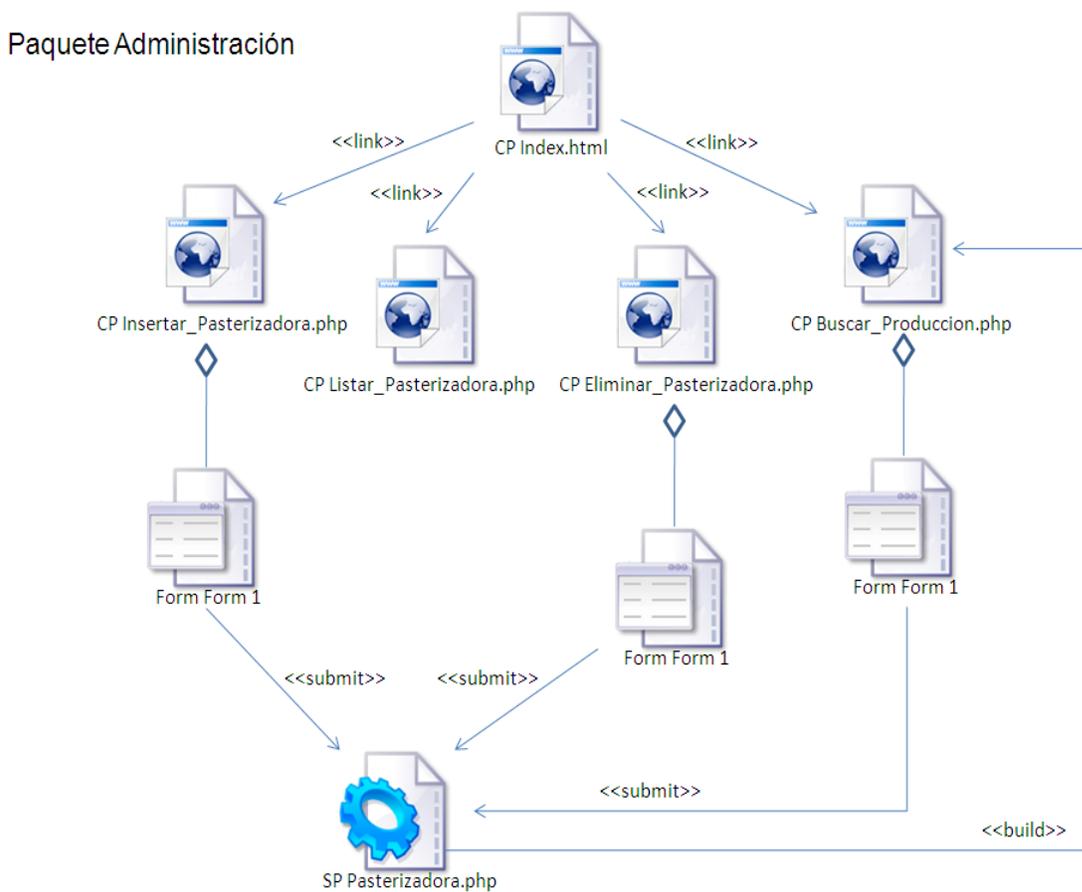


Figura # 8 Diagrama de clases para estereotipos web del paquete Administración.

### Diagrama de clases para estereotipos web del paquete Producción.

El paquete Producción (Figura # 9) es accedido desde la página inicial del sistema. Cuenta con 3 páginas cuyos accesos están determinados por los respectivos vínculos. Las páginas contienen formularios a los cuales se les introducen los datos que el usuario desee que procese el servidor, obteniendo dentro de la página la respuesta esperada.

Este módulo está destinado a insertar los valores de las producciones realizadas en la empresa, trae consigo una serie de funcionalidades automáticas como, la reducción de la cantidad de leche, menor disponibilidad de los productos del almacén, ingresa los valores de derrames, de consumos energéticos, entre otros mas con el fin de obtener los datos necesarios para realizar los cálculos de la gestión medioambiental.

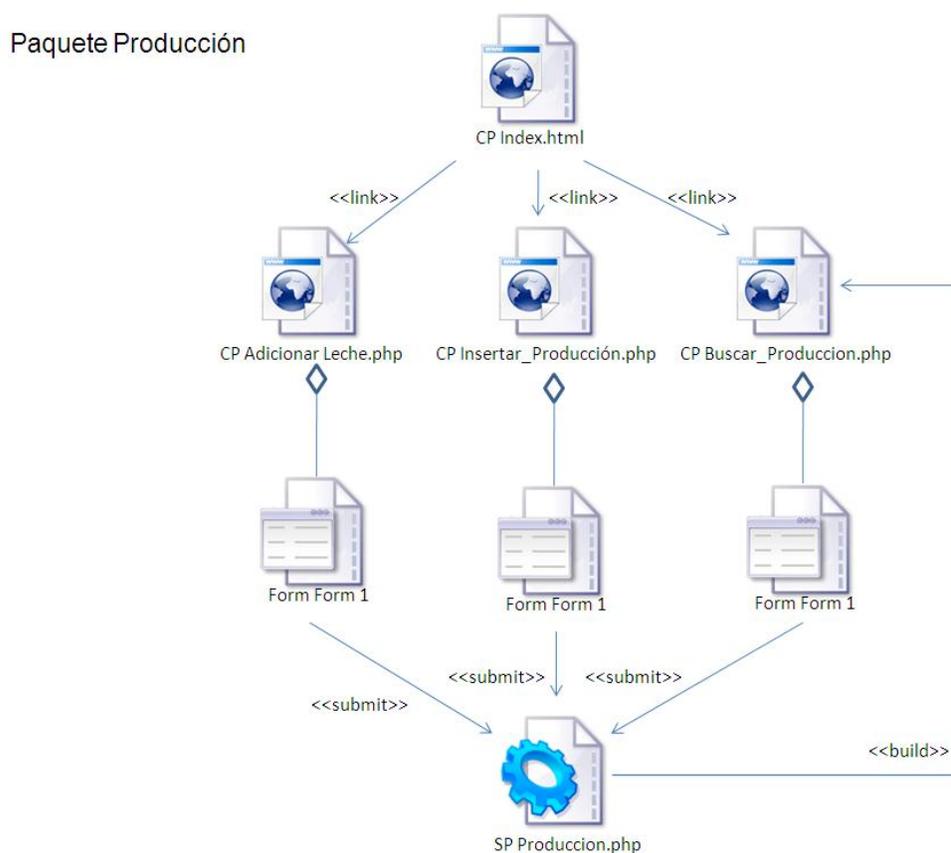


Figura # 9 Diagrama de clases para estereotipos web del paquete Producción.

### Diagrama de clases para estereotipos web del paquete Limpieza.

El paquete Limpieza contiene 2 páginas (ver Figura # 10), accedidas por sus respectivos vínculos. Contienen formularios de entrada de datos que son los encargados de controlar las limpiezas realizadas en la empresa, además de brindar los datos primarios para calcular los derrames de ácidos y sosa caústica vertidos al medio ambiente producto de la misma.

Estas funcionalidades generan información que es almacenada en la base de datos donde a través de cálculos se generan los valores de contaminación, así como la cantidad de productos utilizada para las limpiezas.

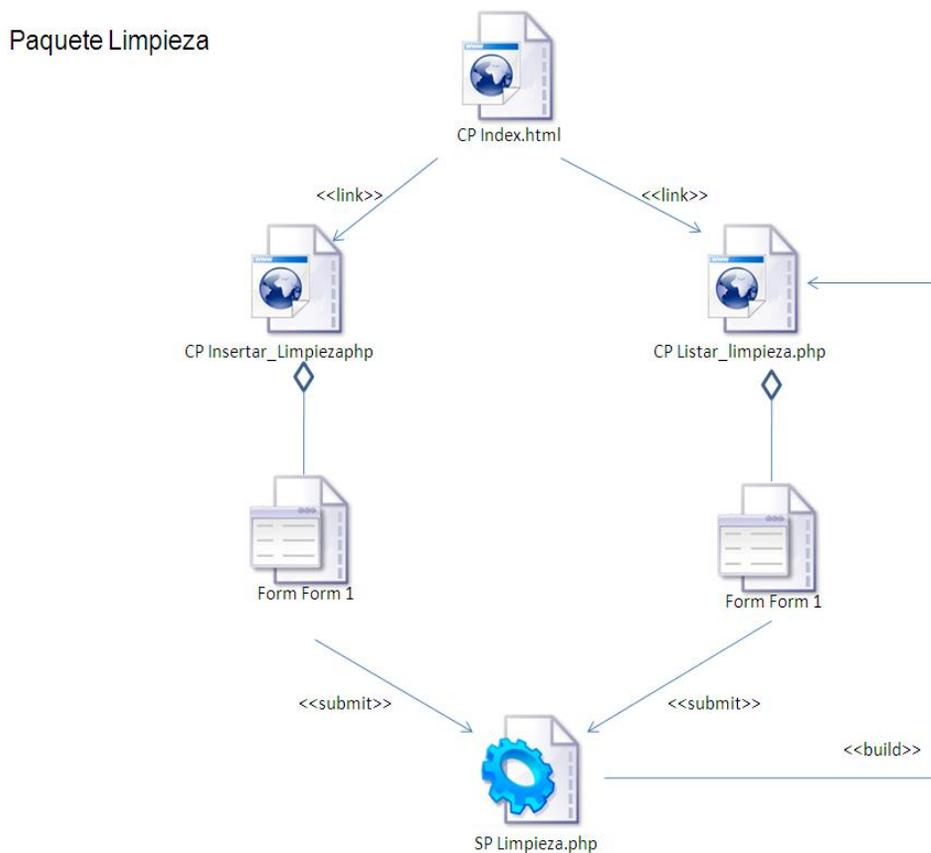


Figura # 10 Diagrama de clases para estereotipos web del paquete Limpieza.

### **3.5 Sistema de Información Ambiental.**

El Sistema de Información Ambiental está diseñado en 3 bloques principales como se aprecia en la Figura # 11:

- Bloque superior: se encuentran los vínculos primarios encargados de mostrar información referente a los datos de la empresa, información del sistema, del mantenimiento del mismo, así como normas y leyes las cuales su divulgación es de carácter vital para la empresa.
- Bloque lateral derecho: aparecen distribuidas 29 funcionalidades agrupadas en 6 módulos las cuales gestionan la accesibilidad al tratamiento del contenido.
- Bloque central: ocurre todo el procesamiento de los datos, la inserción, modificación y eliminación de los mismos, así como muestra todo el contenido medioambiental generado por el sistema.

La presente estructura trae consigo una mayor limpieza al sistema, fácil de navegar, y de aspecto profesional. Permite la aceptación de un gran número de clientes potenciales debido a la gran variedad de personas vinculadas a la rama medioambiental. Esto es realmente conveniente para promover la reducción del impacto ambiental no solo dentro de la Empresa de Productos Lácteos sino fuera de la misma también.

- Información
- Empresa
- Producción
- Sistema
- Administración
- Contacto

Medio Ambiente para Látex

- Ley 81 del Medio Ambiente
- NC-ISO 14001
- NC 32

**MENÚ PRINCIPAL**



Bienvenido al Portal de Información Ambiental:

Bajo la perspectiva de un desarrollo sustentable y con la misión de que el sector productivo debe ser más competitivo para mantenerse y crecer en una realidad cambiante, es esencial mejorar sustancialmente las eficiencias de los sectores productivos así como su desempeño ambiental.

El sistema integra objetivos ambientales al proceso de producción, logrando reducir los consumos de agua, materias primas, energía y desecho líquidos, obteniendo la empresa beneficios económicos considerables que pueden ser revertidos en aras de elevar el desempeño ambiental de la organización así como de la sociedad.

Mediante la navegación del sitio podrá registrar, gestionar, manipular y administrar los procesos relacionados con la producción de Leche Pasteurizada.

La variable ambiental ha sido incluida para producir un cambio significativo estableciendo como criterio prioritario la prevención y provisión de la gestión ambiental en la empresa.

Las sociedades de consumo son las responsables fundamentales de la atroz destrucción del medio ambiente. ....  
La presión poblacional y la pobreza conducen a esfuerzos desesperados para sobrevivir aún a costa de la naturaleza.  
"Hubel Castro Ruiz"

- MEDIO AMBIENTE**  
Entorno o suma total de aquello que nos rodea y que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad en su conjunto. ☺
- MEDIO AMBIENTE**  
Es el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar, que influye en la vida material y psicológica del hombre así como su entorno. ☺
- MEDIO AMBIENTE**  
Sistema formado por elementos naturales y artificiales que están interrelacionados y que son modificados por la acción humana. ☺

**Módulo Administración**

- Adicionar Pasteurizadora
- Usar Pasteurizadora
- Eliminar Pasteurizadora
- Buscar Producción

**Módulo Gestión Ambiental**

- Adicionar Problema
- Obtener Reporte Medioambiental
- Obtener Reporte Energético
- Graficar Datos Medioambientales
- Obtener Reporte de Limpieza
- Eliminar Problema

**Módulo Producción**

- Adicionar Leche
- Insertar Producción LPC
- Insertar Producción LE
- Buscar Producción

**Módulo Almacén**

- Insertar Almacén
- Insertar Producto
- Adicionar Productos
- Usar Productos
- Quitar Productos

**Módulo Energía**

- Insertar Plan Energético
- Usar Planes Energéticos
- Modificar Plan Energético
- Buscar Consumos Mensuales
- Adicionar Maquinaria
- Usar Maquinarias
- Modificar Maquinaria
- Eliminar Maquinaria

**Módulo Limpieza**

- Insertar Limpieza
- Usar Limpiezas

Las prácticas de producción más limpias "tiene como objetivo propiciar acciones que contribuyan a disminuir la carga contaminante al ecosistema, en función de garantizar la protección de su diversidad biológica, al mismo tiempo que se incrementan la eficiencia y los beneficios".

Figura # 11 Sistema de Información Ambiental SIA.

## Funcionalidades del sistema.

La Empresa de Productos Lácteos de Villa Clara consciente de la necesidad de mejorar su desempeño ambiental, prevenir la contaminación y reducir los impactos ambientales adversos, requiere establecer, documentar, implementar y mantener un SIA donde se manipulen datos para obtener informes, comparaciones y registros ambientales.

El mismo dispondrá de 29 funcionalidades agrupadas en sus respectivos módulos mostrándose a continuación una lista de las más representativas:

### Módulo Administración.

- **Adicionar Pasteurizadora:** brinda la posibilidad de manipular datos a nivel central de diversas pasteurizadoras al mismo tiempo.

ADICIONAR PASTEURIZADORA

Nombre de la Pasteurizadora

Director de la Pasteurizadora

Correo de la dirección

Teléfono de la Pasteurizadora

- **Buscar producción:** muestra datos de la producción requerida mediante un buscador avanzado.

BUSCAR PRODUCCIÓN

Pasteurizadora

Fecha  (aaaa/mm/dd)

Desde  (aaaa/mm/dd)

Hasta  (aaaa/mm/dd)

LISTA DE PRODUCCIONES

Fecha	Combinación	Consumo Energético	Cantidad
2011/01/03	LDP - LEP	100.00 KW	100 Lts
2011/12/30	LDP - LEP	379.74 KW	10000 Lts
2011/01/22	LDP - MV	4.71 KW	124 Lts
2011/01/22	LEP	0.04 KW	1 Lts
2011/01/22	LDP - MV	0.38 KW	10 Lts
2011/05/22	LEP	0.38 KW	10 Lts
2011/01/28	LEP	0.38 KW	10 Lts

## Módulo Gestión Medioambiental.

- **Insertar Problema en la Pasteurizadora:** a medida que transcurre el tiempo surgen problemas nuevos por diversas razones, el sistema manipulará cada problema insertado en la misma para visualizar datos reales que generan dichos problemas.

INSERTAR PROBLEMA

Pasteurizadora

Nombre Problema

Cuerpo Problema

Afectación

-----Seleccione-----  
 Sobreconsumo de Agua  
 Sobreconsumo de Energía

- **Obtener Reporte Medioambiental:** gestiona datos de procesos realizados en la empresa que atentan al medio ambiente mostrando un informe con los más representativos.

Pasteurizadora

Desde  (aaaa/mm/dd)

Hasta  (aaaa/mm/dd)

REGISTRO GENERAL MEDIOAMBIENTAL

Total de la Energía Consumida	485.63	KW
Total de Agua Derramado en Producción	30.76	LTs
Total de Leche Derramado en Producción	53.32	LTs
Cantidad Total de Producciones	7	Producciones
Cantidad Total de Limpiezas (Sosa Cáustica)	7	Limpiezas
Cantidad Total de Limpiezas (Ácido)	5	Limpiezas
Cantidad Total de Desechos de Agua por Limpieza	1289.45	LTs
Cantidad Total de Desechos de Leche por Limpieza	6.71	LTs
Problemas que atentan al sobreconsumo de Agua	Llaves con salideros Salidero en el pasteurizador	
Problemas que atentan al sobreconsumo de Energía	Sobreconsumo de bomba sanitaria 2	

- **Ver reporte Energético:** muestra un informe energético partiendo de los datos insertados por el usuario, brinda antecedentes energéticos por fecha, mensual, semanal, anual o dado un rango de tiempo específico.

OBTENER REPORTE ENERGÉTICO

Pasteurizadora

Fecha  (aaaa/mm/dd)

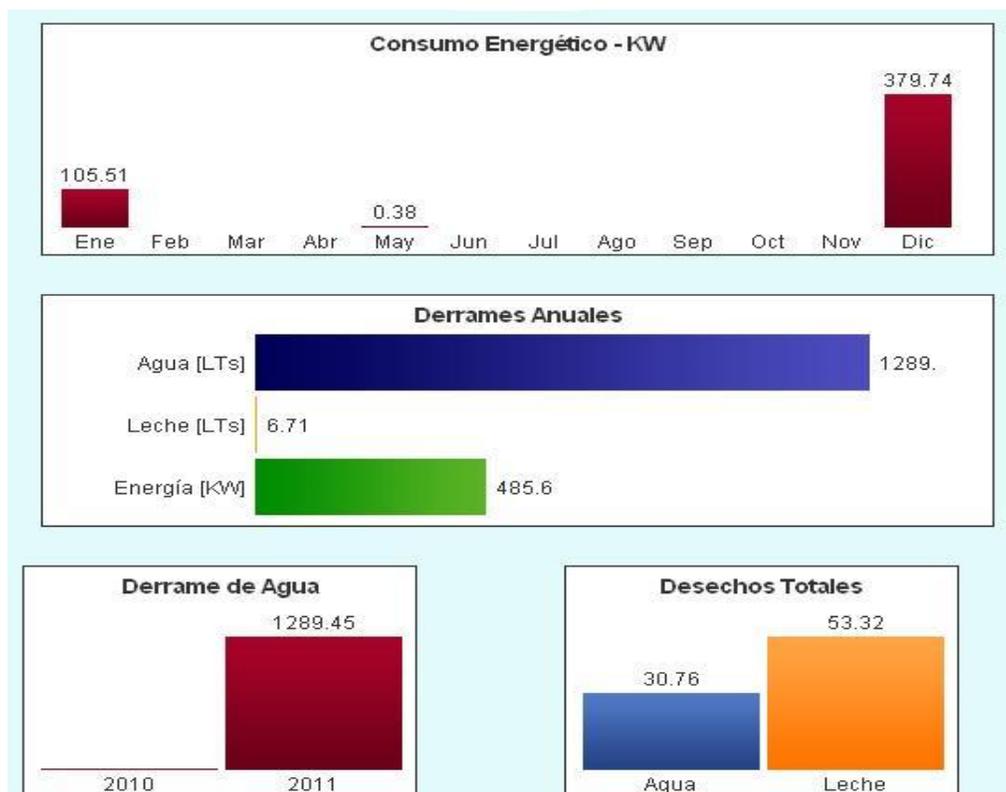
Desde  (aaaa/mm/dd)

Hasta  (aaaa/mm/dd)

LISTA DE CONSUMOS POR PRODUCCIONES

Fecha de la Producción	Consumo Energético
2011/01/03	100.00 KW
2011/12/30	379.74 KW
2011/01/22	4.71 KW
2011/01/22	0.04 KW
2011/01/22	0.38 KW
2011/05/22	0.38 KW
2011/01/28	0.38 KW

- **Graficar Reporte Medioambiental:** mediante la pasteurizadora y el año seleccionado el sistema grafica reportes de consumos y derrames o desechos constituyendo los datos medioambientales fundamentales.



- **Obtener Reporte de Limpieza:** genera un informe con todos los valores de los productos destinados a la limpieza, así como de los desechos que provoca la misma, informa también de los problemas existentes en la empresa formados por dicha operación.

OBTENER REPORTE LIMPIEZA

Pasteurizadora

Fecha  (aaaa/mm/dd)

Desde  (aaaa/mm/dd)

Hasta  (aaaa/mm/dd)

LISTA DE CONSUMOS POR PRODUCCIONES

Fecha	Leche Derramada	Agua Derramada
2011-12-06	0.00	0.00
2011-10-24	2.00	100.00
2011-10-29	2.00	24.00
2011-12-06	0.00	0.00
2011-12-06	0.00	0.00
2011-10-24	2.00	2.00
2011-10-24	0.04	65.74
2011-10-24	0.04	65.74
2011-12-06	0.22	364.54
2011-12-06	0.23	368.63
2011-12-06	0.00	0.00
2011-10-24	0.18	298.80

### Módulo Producción.

- **Insertar Producción LPC:** cada producción que se realice en la pasteurizadora será almacenada en la base de datos y dinámicamente realizará las siguientes funcionalidades:
  - Sustracción de la leche fluida necesaria para la producción.
  - Sustracción de los productos necesarios del almacén.
  - Generación de consumo energético.
  - Generación de consumo de agua.
  - Generación de derrames de agua vertida.
  - Generación de derrames de leche vertida.

**INSERTAR PRODUCCIÓN**

Pasteurizadora: La Villarena

Combinación: -----Selecione-----

Fecha de Producción: (aaaa/mm/dd)

Hora de Producción: (hh:mm)

Cantidad a producir: Lts

Peso de la Leche: %

Grasa de la Leche: %

SNG de la Leche: %

Insertar

### Módulo Almacén.

- **Adicionar producto:** cada vez que entre alguna materia prima existente ya en el almacén se actualizarán los valores de la misma creando un vale de entrada de dichos productos al almacén.

**ADICIONAR PRODUCTOS AL ALMACÉN**

Pasteurizadora: La Villarena

Nombre del Almacén: 3

Nombre del Producto: LDP

Fecha: (aaaa/mm/dd)

Cantidad: Kg

Adicionar

- **Listar Productos:** genera una lista automática de todos los productos que cuenta la pasteurizadora en el almacén, mostrando datos descriptivos de los mismos que facilitan el chequeo de la disponibilidad de los insumos.

**LISTADO DE PRODUCTOS**

Pasteurizadora: La Villarena

Listar

**LISTA DE PRODUCTOS**

Almacén	Producto	Tipo	Cantidad	Medida
3	LDP	Produccion	3051.90	KG
3	LEP	Produccion	8648.00	KG
3	MV	Produccion	9041.26	KG
4	Sosa Caustica	Quimico	176.00	KG

## Módulo Energía.

- **Listar Plan:** lista todos los planes energéticos que la empresa eléctrica asignó a la pasteurizadora, datos necesarios para obtener las tablas de bajo consumo y sobre consumo energético de la fábrica.

SELECCIONE LOS DATOS NECESARIOS PARA GENERAR LOS PLANES

Pasteurizadora:

Año:

LISTA DE PLANES ENERGÉTICOS

Mes	Plan
01	80
02	34
03	24
04	24
09	50
12	40

- **Lista de Consumos Energéticos:** lista en un gráfico de barras los consumos mensuales dependiendo de el año requerido mostrando, así los bajo consumos como los sobre consumos.

SELECCIONE LOS DATOS NECESARIOS PARA LISTAR LOS CONSUMOS

Pasteurizadora:

Año:

LISTA DE CONSUMOS ENERGÉTICOS

Mes	Consumo	
Enero	105.51	KW
Febrero		KW
Marzo		KW
Abril		KW
Mayo	0.38	KW
Junio		KW
Julio		KW
Agosto		KW
Septiembre		KW
Octubre		KW
Noviembre		KW
Diciembre	379.74	KW

- **Listar equipos consumidores:** lista todos los equipos con sus respectivos consumos que están destinados a la producción.

SELECCIONE LA PASTEURIZADORA

Pasteurizadora

LISTA DE EQUIPO ENERGÉTICOS

Nombre	Consumo	Descripción
Bomba	2.00	Descarga de Carros
Agitador	2.50	Inmerso dentro de cada tanque guarda

### Módulo limpieza.

- **Insertar Limpieza:** cada limpieza realizada en la pasteurizadora podrá ser registrada, de esta forma la empresa conoce los valores de los productos necesarios destinados a las mismas, así como automáticamente generará los valores de derrames de agua y leche respectivamente.

INSERTAR LIMPIEZA

Pasteurizadora

Tipo de Limpieza

Cantidad del Producto Resultante  Lts

Fecha  (aaaa/mm/dd)

- **Listar Limpiezas:** lista los datos de cualquier limpieza registrada mediante una interfaz de búsqueda avanzada que brinda el sistema.

SELECCIONE EL TIPO DE LIMPIEZA

Pasteurizadora

Tpo de Limpieza

LISTA DE LIMPIEZAS

Fecha	Cantidad de Producto (Litros)	Leche derramada (Litros)	Agua Derramada (Litros)
2011-10-29	10.00	2.00	24.00
2011-12-06	100.00	0.00	0.00
2011-10-24	22.00	0.04	65.74
2011-10-24	22.00	0.04	65.74
2011-12-06	122.00	0.22	364.54
2011-12-06	100.00	0.00	0.00
2011-10-24	100.00	0.18	298.80

### **Competencia, formación y toma de decisiones.**

*“Competencia laboral es una compleja y sinérgica estructura de requerimientos humanos integrados por elementos cognitivos, físicos y socio-afectivos que conducen al trabajador hacia un desempeño superior de sus funciones y tareas, en correspondencia con el principio de idoneidad demostrada y la estrategia de la organización”.* (Rodríguez, 2007)

De ahí que la Gestión por Competencias en la dimensión ambiental estará dirigida a evaluar la cultura y desempeño ambiental de las pasteurizadoras partiendo del comportamiento de las personas en el desarrollo de las tareas laborales.

En el sistema se han incluido análisis de los problemas que generan las actividades críticas en el vertimiento de sustancias, así como en el elevado consumo energético. Estos análisis están encaminados a asegurarse de que exista una formación entre las pasteurizadoras incluidas en el sistema para que, así compitan por reducir al máximo la generación de problemas y de esta forma que los trabajadores de la empresa que realicen tareas vinculadas a estas operaciones, puedan causar minimización a uno o varios impactos ambientales significativos.

### **Documentación.**

La documentación en el sistema implementado permite conservar la historia, los resultados, centraliza información, la hace accesible a los usuarios además de garantizar su permanencia. El sistema cuenta con un sección destinada a publicar la documentación requerida donde se encuentra las Normas ISO en todas sus variantes, las NC para el medio ambiente, la caracterización del ECIL, el monitoreo ambiental, etc.

### **Validación.**

Proceso por el cual los datos son filtrados, pueden ser aceptados o rechazados sobre la base de procedimientos definidos.

En el sistema se verifica la exactitud de los datos críticos, independientemente de si fueron ingresados a mano o transferidos electrónicamente; los chequeos son

parte de procedimientos rutinarios, para identificar errores, existen procedimientos estándares para definir datos sin procesar, seguridad para la entrada de datos y revisión.

Los resultados finales son traceables a quién ingresó los datos o al instrumento desde el cual se incorporaron automáticamente.

Cualquier falla o evento inusual ocurrido con el sistema se registrarán en secciones destinadas para el procesamiento de errores. Siempre se evalúa el impacto del error sobre los datos y permite tomar las acciones necesarias.

Si se realizan cambios en los datos, los mismos no ocultan los datos originales, siempre queda un registro de los datos anteriores a los actuales. Se identifica a la persona que los hizo y la causa.

La validación de los datos en el sistema está implementada para erradicar:

- Problemas en el análisis de los datos.
- Eventos inusuales durante el muestreo.
- Errores en la transcripción de los datos.
- Errores en la presentación de los datos.

## **CONCLUSIONES**

- Se realizó el análisis medioambiental de la entidad obteniéndose resultados que demuestran la existencia de problemas ambientales como derrames de sustancias, sobre consumos energéticos y vertimiento de productos destinados a la limpieza. Se describieron las áreas relacionadas con el proceso de pasteurización de la leche, así como se representaron los principales impactos ambientales de carácter negativo a tratar en el sistema.
- Se detallaron todas las etapas del flujo de la leche durante su pasteurización. Se realizaron experimentos y prácticas a distintas producciones creándose las métricas y valores necesarios para el desarrollo del sistema de información. Se valoraron los niveles de derrames de sustancias encontrando como puntos críticos de contaminación las áreas de recibo y estandarización de la leche respectivamente.
- Se definió la arquitectura del sistema, consiguiendo una correcta estructura del contenido, un mejor flujo de los datos tratados, un ambiente amigable y fácil de utilizar para el usuario y una presentación amena y rápida de los datos solicitados.
- Se diseñaron y se describieron todos los componentes de la aplicación, logrando una mejor interpretación del sistema para una futura implementación. Se organizó de forma modular quedando estructurado en 8 módulos contenedores de las principales funcionalidades, sin alterar el contenido representativo. Se describieron las herramientas, así como los lenguajes de programación seleccionando los más aplicables al sistema.
- Se implementaron todas las funcionalidades del sistema, logrando no alejar al cliente del contenido tratado, acoplando diversos procesos dentro de una sola funcionalidad. Se logró generar reportes medioambientales de los puntos críticos de contaminación ambiental a través de gráficas, reportes, estadísticas, informes, comparaciones entre otras diversas variantes.

## **RECOMENDACIONES**

- Ampliar el Sistema de Información Ambiental para la totalidad de los procesos que se realizan en la Empresa de Productos Lácteos de Villa Clara.
- Desarrollar el SGA de la Empresa utilizando la presente aplicación.

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

Para un mejor entendimiento del presente documento se aplican las siguientes definiciones.

**Auditor:** persona con competencia para llevar a cabo una auditoría. (Estandarización, 2002)

**Aspecto ambiental:** elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente. (Estandarización, 2002)

**Documento:** información y su medio de soporte. (Estandarización, 2002)

**Desempeño ambiental:** resultados medibles de la gestión que hace una organización de sus aspectos ambientales. En el contexto de los SGA, los resultados se pueden medir respecto a la política ambiental, los objetivos ambientales y las metas ambientales de la organización y otros requisitos de desempeño ambiental. (Estandarización, 2002)

**Impacto ambiental:** cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización. (Estandarización, 2002)

**Medio ambiente:** entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones. (Estandarización, 2002)

**Política ambiental:** intenciones y direcciones generales de una organización relacionadas con su desempeño ambiental, como las ha expresado formalmente la alta dirección. Proporciona una estructura para la acción y para el establecimiento de los objetivos ambientales y las metas ambientales. (Estandarización, 2002)

**Prevención de la contaminación:** utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar (en forma separada o en combinación) la generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales. (Estandarización, 2002)

**Registro:** documento que presenta resultados obtenidos, o proporciona evidencia de las actividades desempeñadas. (Estandarización, 2002)

**Sistema de gestión:** es un grupo de elementos interrelacionados, usados para establecer la política y los objetivos, así como para dar cumplimiento a los mismos. (Estandarización, 2002)

**Sistema de gestión ambiental (SGA):** parte del sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales. (Estandarización, 2002)

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- 1- SOMMER, M. (2001) Medio Ambiente: error gramatical. Waste Magazine.
- 2- FERNÁNDEZ, S. A. (1997) El reto del medio ambiente: Conflictos e intereses en la Política, España, Editorial Alianza.  
Disponible en:  
[http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=292018&info=open\\_link\\_reb\\_iun](http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=292018&info=open_link_reb_iun) [Accedido el 6 de septiembre del 2011].
- 3- ECHARRI, L. (1998) Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente, Editorial Teide.  
Disponible en:  
<http://cis.fim.uclv.edu.cu/databases/Energy/Fluidodinamica/Libros/>  
[Accedido el 3 de diciembre del 2011].
- 4- (2004) NC-ISO 14000:2004.
- 5- COHEN, J. E. (1997) How Many People Can the Earth Support, New York: W.W. Norton & Co Editorial.
- 6- BALLESTEROS, J. (1997) Sociedad y medio ambiente, Madrid, Editorial Trotta.
- 7- PADRÓN, M. D. L. Á. (2006) INEL, Curso ISO 14000.
- 8- MARTÍNEZ, S, L. S. (2000) Desarrollo de un Modelo de Sistema de Gerencia Ambiental Basado en las Normas ISO 14000.
- 9- HEREDIA, R. (1985) Dirección Integrada de Proyecto -DIP- "Project Management", Madrid, Editorial Alianza.
- 10-EMAS (2001) Reglamento Comunitario 761. Parlamento europeo y Consejo. Diario Oficial de la comunidad europea.  
Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do>  
[Accedido el 9 de noviembre del 2011].
- 11-GONZÁLEZ, M. L. G. (2006) Estrategia e Instrumentos Ambientales en Cuba. Instituto de Meteorología. Cuba, Instituto de Geografía Tropical.
- 12-SUBIRATS, S. (1993) La contaminación Industrial en el Sector Agroalimentario de la Comunidad Valenciana, Editorial Impivia.

Disponible en:

[www.aguas-residuales.es/es/publicaciones/1201-contaminacion-industrial-sector-agroalimentario.html](http://www.aguas-residuales.es/es/publicaciones/1201-contaminacion-industrial-sector-agroalimentario.html) [Accedido el 1 de enero del 2012].

13-QUESADA, R. A. D. (1997) Ley No. 81 del Medio Ambiente. Asamblea Nacional del Poder Popular.

Disponible en: [www.parlamentocubano.cu/index.php](http://www.parlamentocubano.cu/index.php) [Accedido el 20 de octubre del 2011].

Disponible en: [www.gacetaoficial.cu/html/leymedioambiente.html](http://www.gacetaoficial.cu/html/leymedioambiente.html) [Accedido el 20 de octubre del 2011].

14-CITMA, O. N. D. N. (2000) Guía para la implantación de la NC- ISO 1400. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

15-RODRÍGUEZ, Z. H. (2008) Sistema de gestión ambiental en la planta piloto "José Martí". Departamento de Ingeniería Química. Santa Clara, Universidad Central "Marta Abreu".

16-URIBE, R. P. (2008) Sistema de Gestión Ambiental: Serie ISO 14000. Escuela de Administración de negocios. Universidad EAN.

17-LLANES, L. V. (2004) Para acceder al web profundo: conceptos y herramientas, La Habana, Congreso Internacional de Información info 2004.

Disponible en: [www.bibliociencias.cu/gsd/cgi-bin/library](http://www.bibliociencias.cu/gsd/cgi-bin/library) [Accedido el 16 de enero del 2011].

18-INCORPORATED, A. S. (2007) Programación con ActionScript™ 3.0, California, Editorial Alfaomega.

19-GARCÍA, R. M. M. (2005) Surgimiento histórico de las bases de datos integradas, Cuba, Editorial Pueblo y Educación.

20-PRESSMAN, R. S. (2002) Ingeniería del Software, Un Enfoque Práctico, Editorial McGraw-Hill.

21-RODRÍGUEZ, A. S. (2007) Tecnología para el Desarrollo Integrado de Competencias Laborales en Entidades Consultoras. Ciencias Técnicas. Holguín, Universidad de Holguín.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1- AEMA, G. D. T. D. L. A. E. D. M. A. (2004) Medio Ambiente en Europa: Informe Dobris. Dinamarca.
- 2- BALLESTEROS, J. (1997) Sociedad y medio ambiente, Madrid, Editorial Trotta.
- 3- BERGER, J. A. (2002) Diagnóstico Ambiental. Empresa Colesa. Medellín.  
Disponibile en:  
[www.sappiens.com/pdf/comunidades/produccion/diagnostico\\_colesa.pdf](http://www.sappiens.com/pdf/comunidades/produccion/diagnostico_colesa.pdf)  
[Accedido el 15 de septiembre del 2011].
- 4- BOOKS, S. (2010) Environmental Statistics and Accounts in Europe, European Environment Agency.
- 5- ECOESPAÑA (2006) Nuevos referentes en certificación ambiental. Un Sistema de Gestión Medioambiental diseñado para las empresas PYMEs, Madrid.  
Disponibile en:  
[www.conama9.org/conama9/download/files/GTs/GT\\_CERT//CERT\\_final.pdf](http://www.conama9.org/conama9/download/files/GTs/GT_CERT//CERT_final.pdf) [Accedido el 9 de diciembre del 2011].
- 6- ECHEVARRÍA, Á. M. (1995) Manual Práctico de HTML. Departamento de Ingeniería en Telecomunicación. Madrid, Universidad Politécnica de Madrid.  
Disponibile en: [www.etsit.upm.es/~alvaro/manual/manual.html](http://www.etsit.upm.es/~alvaro/manual/manual.html)  
[Accedido el 21 de enero del 2011].
- 7- ESTANDARIZACIÓN, O. I. P. L. (2002) Las Normas ISO 9000:2000 de Sistemas de Gestión de calidad. Boletín IIE Julio-Agosto 2002.
- 8- FERNÁNDEZ, V. C. (1993) Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental, Madrid, Editorial Mundi Prensa.
- 9- FORTUNE (2000) Utilización de los Sistemas de Gestión Ambiental en las cien empresas más productivas del mundo, Editorial América.
- 10-GARCÍA, R. M. M. (2005) Surgimiento histórico de las bases de datos integradas, Cuba, Editorial Pueblo y Educación.

- 11-GARRIDO, J. S. C. (2004) Arquitectura y diseño de sistemas web modernos. Ingeniería Informática del CIIRM.
- 12-JOHNSON, P. (1996) Curso de Implementación ISO 14000. Manual del Participante. Perry Johnson Inc.  
Disponible en:  
[www.buenastareas.com/ensayos/Sistemas-De-Gestion-Ambiental/401814.html](http://www.buenastareas.com/ensayos/Sistemas-De-Gestion-Ambiental/401814.html) [Accedido el 18 de septiembre del 2011].
- 13-NOVO, T. G. (1998) Cuba, su medio ambiente después de medio milenio, Editorial Científico-Técnico.
- 14-ORTEGA, I. S. (2005) Curso de PHP 5. Facultad de Informática Madrid, Universidad Politécnica de Madrid.
- 15-PINO, A. M. (2003) La gestión de información en una institución ambiental cubana. Situación actual y perspectivas. IV Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. La Habana.  
Disponible en: [www.congreso-info.cu](http://www.congreso-info.cu) [Accedido el 11 de noviembre del 2011].
- 16-RICO, L. G. (2003) Magister en Gerencia Empresarial. Tecnología de Servicios. Venezuela, Universidad José María Vargas de Venezuela.  
Disponible en: [www.scielo.org.ve/scielo.php](http://www.scielo.org.ve/scielo.php) [Accedido el 20 de octubre del 2011].
- 17-RODRÍGUEZ, Z. H. (2008) Sistema de Gestión Ambiental en la planta piloto "José Martí". Departamento de Ingeniería Química. Santa Clara, Universidad Central "Marta Abreu".
- 18-ROMÁN, M. (2007) Buenas Prácticas de manufactura. Planes de higiene y sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control para la pequeña mediana empresa quesera.
- 19-ROMANÍ, C. C. (2007) Planeta web 2.0. Inteligencia Colectiva, México.
- 20-SÁNCHEZ, M. I. (2010) Desarrollo orientado a objetos con UML. IN FDI (Ed.), Universidad Politécnica de Madrid.  
Disponible en:

<http://fermat.usach.cl/~msanchez/comprimido/OBJETOS.pdf> [Accedido el 22 de enero del 2011].

21-VILLAREAL, D. (2008) Diagnóstico Ambiental Empresa de Productos Lácteos Villa Clara. Santa Clara, Empresa de Productos Lácteos.