

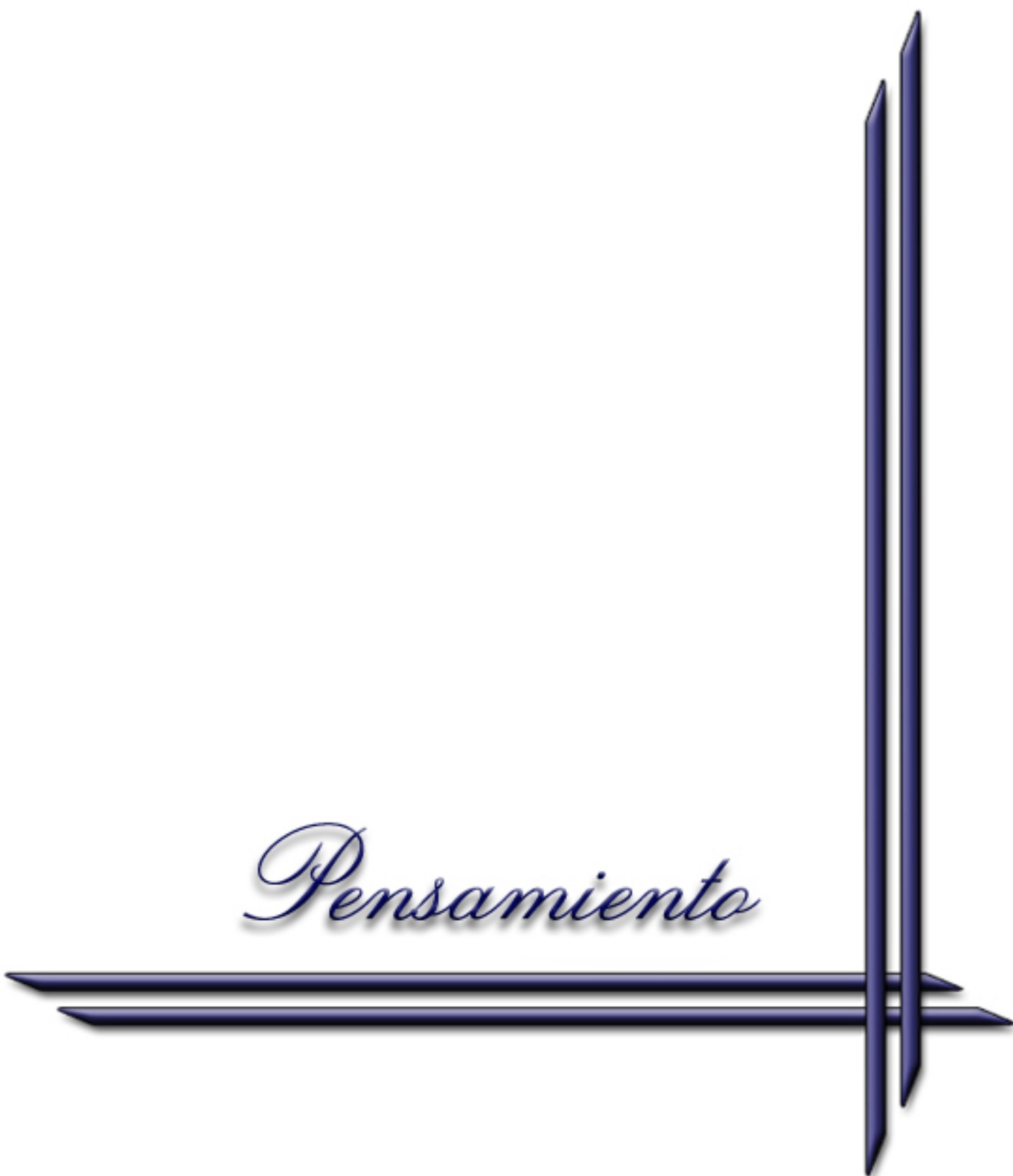
Trabajo de Diploma


Título: *Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos en el Combinado Lácteo Escambray.*

Autor: *Lendy Valdés Forlún*

Tutor: *Lic. Keitel Becerra Suárez*

Pensamiento





*“... no habrá para pueblo alguno, crecimiento verdadero,
ni felicidad para los hombres, hasta que la enseñanza
elemental sea científica.”*

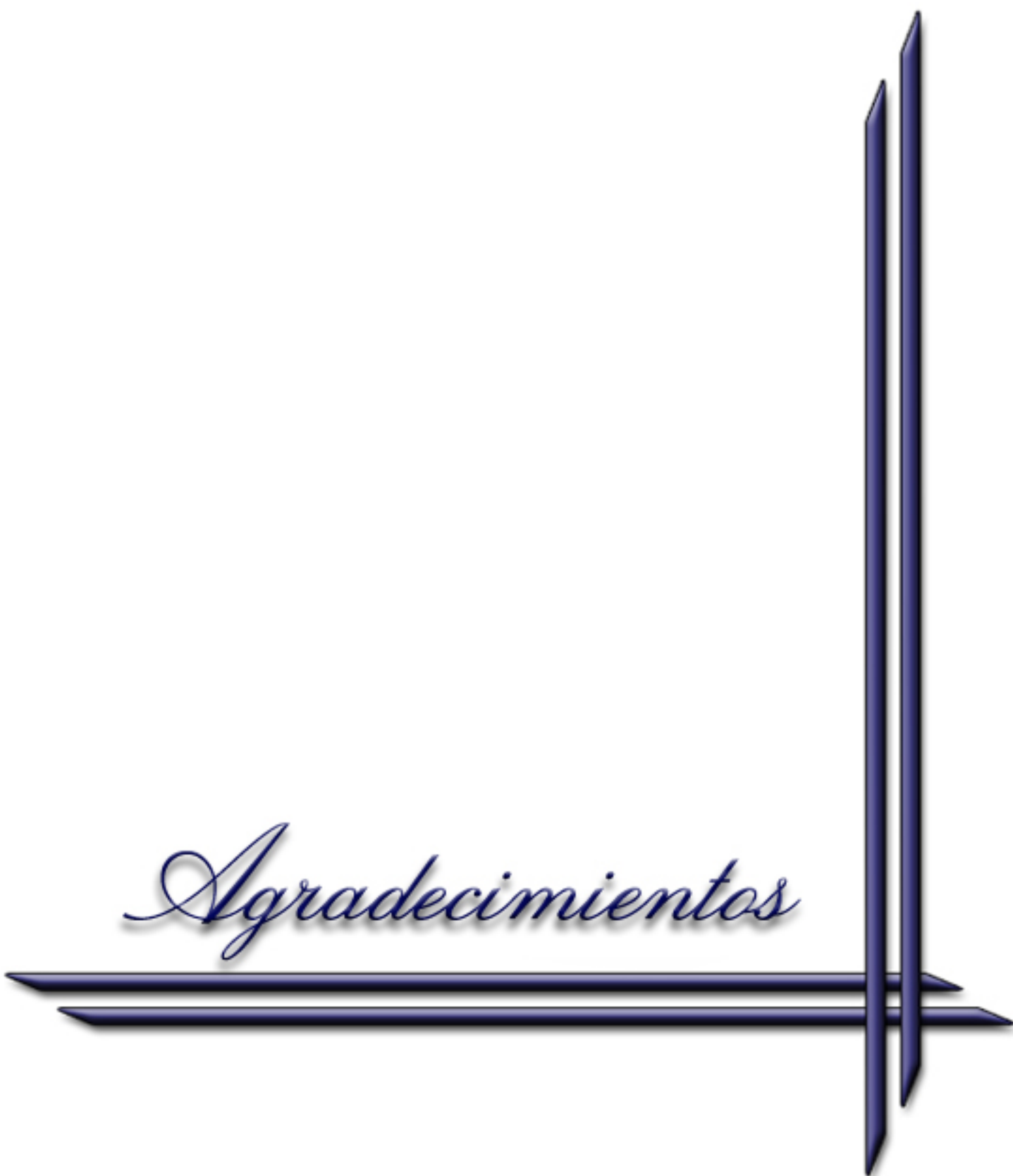
José Martí

Dedicatoria



*A mi madre con todo el cariño del mundo,
y pido perdón si existe alguien que por el cariño que me
profesa se siente con el derecho de estar en esta pagina;
tengo una excusa..... mi madre es el principal motivo
de haber llegado hasta donde estoy.*

Agradecimientos



... Es muy difícil agradecer a todas las personas que hicieron posibles la realización de este trabajo, por lo que ruego que me disculpen aquellos que no menciono pero que están presentes, por lo que le agradezco:

.... A La Revolución por haberme dado la oportunidad de estudiar todos estos años.

... Quiero agradecer especialmente a mi papá por brindarme todo el apoyo que he necesitado.

.... A mi tutor y amigo: Keitel Becerra que es una de las personas de las que no he podido prescindir para llegar hasta mi meta, por todos los conocimientos que me ha legado, su apoyo en el plano espiritual y por darme siempre el aliento para convencerme de que sí puedo lograrlo, a ti Gracias, Muchas Gracias.

... Al claustro de profesores protagonistas de mi formación profesional: Grisel Pérez Falco y Reinier Reyes Hernández por su amistad y su colaboración en este proyecto.

.... A la Dr. María Graciela Scavone, Profesora y Secretaria del Departamento de Medio Ambiente de la Universidad de Buenos Aires, Argentina, por ser nuestra consejera y guía.

.... Al Dr. Eduardo López Bastida, por sus consejos y aportes teóricos.

... Al mismo tiempo quisiera agradecer el apoyo de muchas personas que siempre estuvieron presentes en los momentos que necesite su ayuda mis primas Yiliam, Dayana, Yahima y a mi abuela Nery por su cariño y amor.

... A mi novio Edel que se mantuvo siempre a mi lado brindándome su apoyo.

... A mi mejor amigo Oreybis por su inapreciable apoyo y dedicación en cada uno de mis pasos, en el lugar y momento preciso en los que lo he necesitado, por todos sus "sí" y por su incondicionalidad.

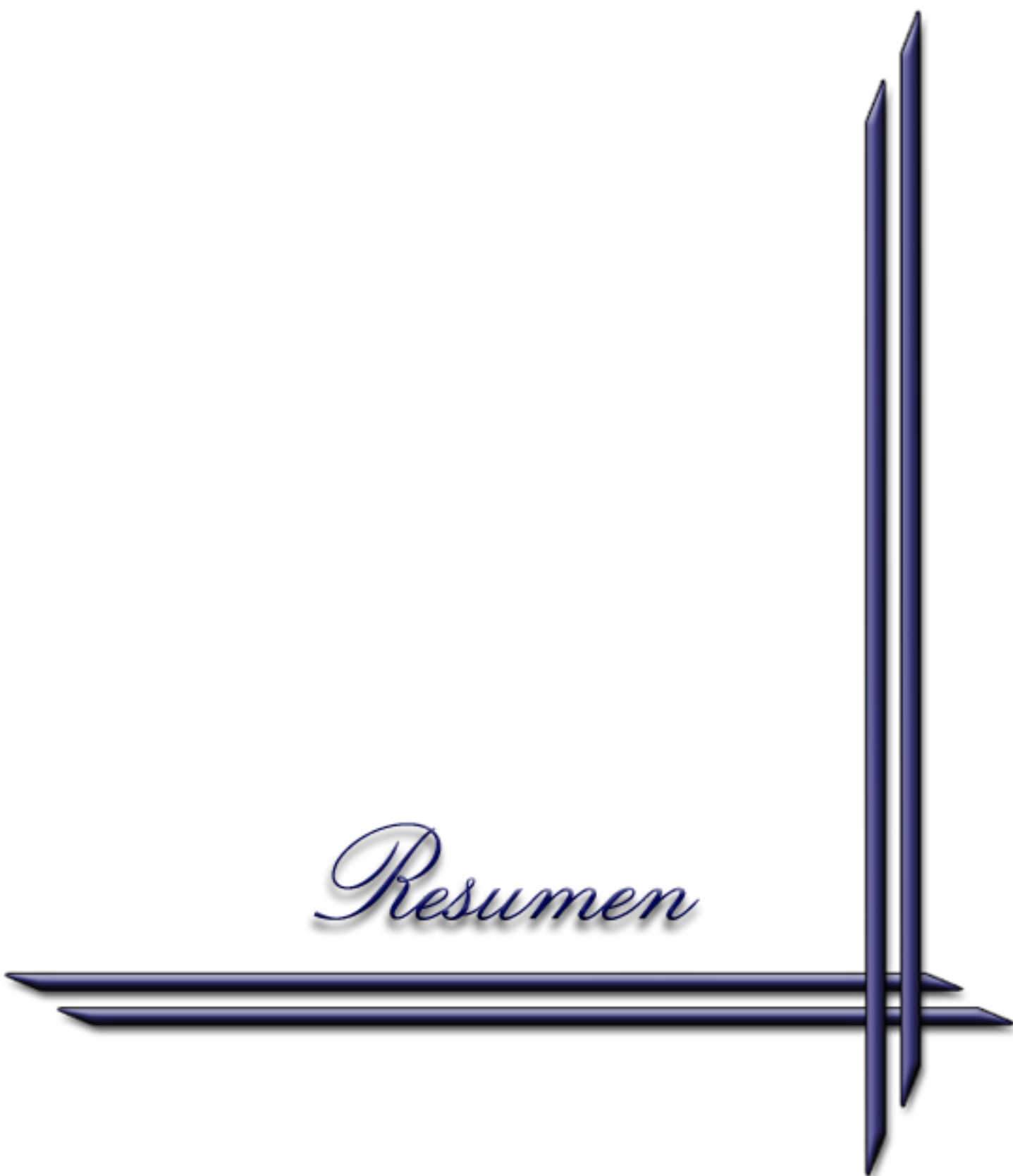
... A mis compañeras de aula Soliris, Yanuary, Marcia, Dayamis, Marelis, Alieck y Cristina.

.... A todos los trabajadores del Combinado Lácteo Escambray que me han ayudado en la realización de este trabajo especialmente a Gilberto Muñoz Montero, Joaquín Carreño Acosta, Mileydis Doval Navarro, Rosa Maria Almentero Rojas y a todos aquellos que contribuyeron con una inmejorable asesoría.

... Y todas aquellas personas que aportaron su granito de Arena en la realización del presente trabajo, A todos

MUCHAS GRACIAS.

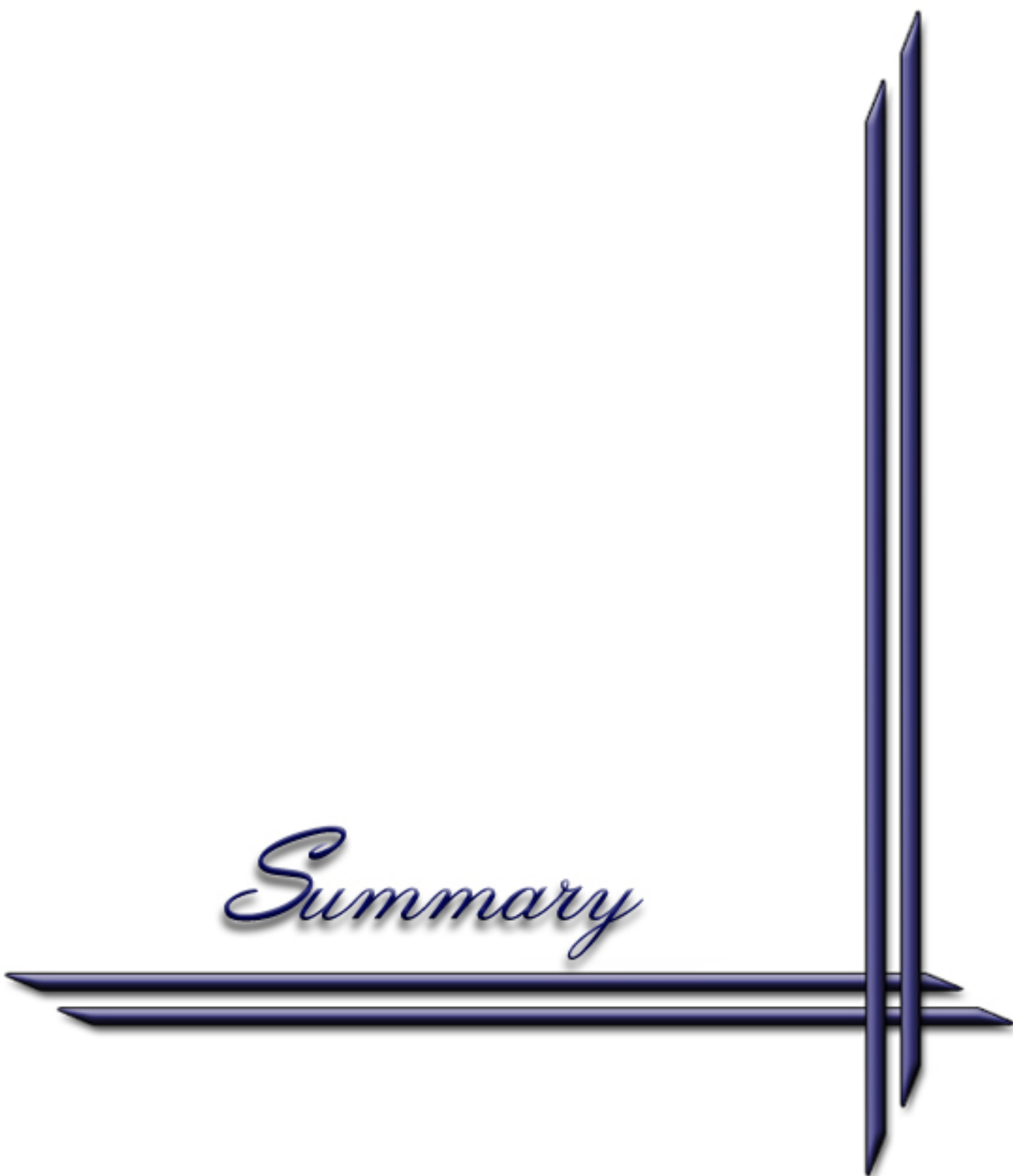
Resumen



Resumen

El mundo necesita urgentemente que se proteja el medio ambiente, muchas empresas y organizaciones destinan grandes recursos para lograr ese fin y lograr un Desarrollo Sostenible como máxima a alcanzar por cualquier país u organización. Se hace por ende imprescindible determinar cuánto le dedican las Empresas al medio ambiente, teniendo en cuenta que las Entidades tienen un contrato implícito con la sociedad y el medio, producto de los recursos que utiliza y los desechos y desperdicios que vierte, es por eso que se necesita identificar, valorar y registrar los costos económicos medioambientales internos, para favorecer de esta manera una excelente toma de decisiones. La siguiente investigación titulada Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos, identifica, valúa y registra los costos medioambientales internos para un producto del Combinado Lácteo Escambray, utilizando categorías ambientales y usando como herramienta el ciclo de vida del producto, validando de esta manera el Procedimiento y llegando a asignar los Costos Económicos Medioambientales Internos a un producto.

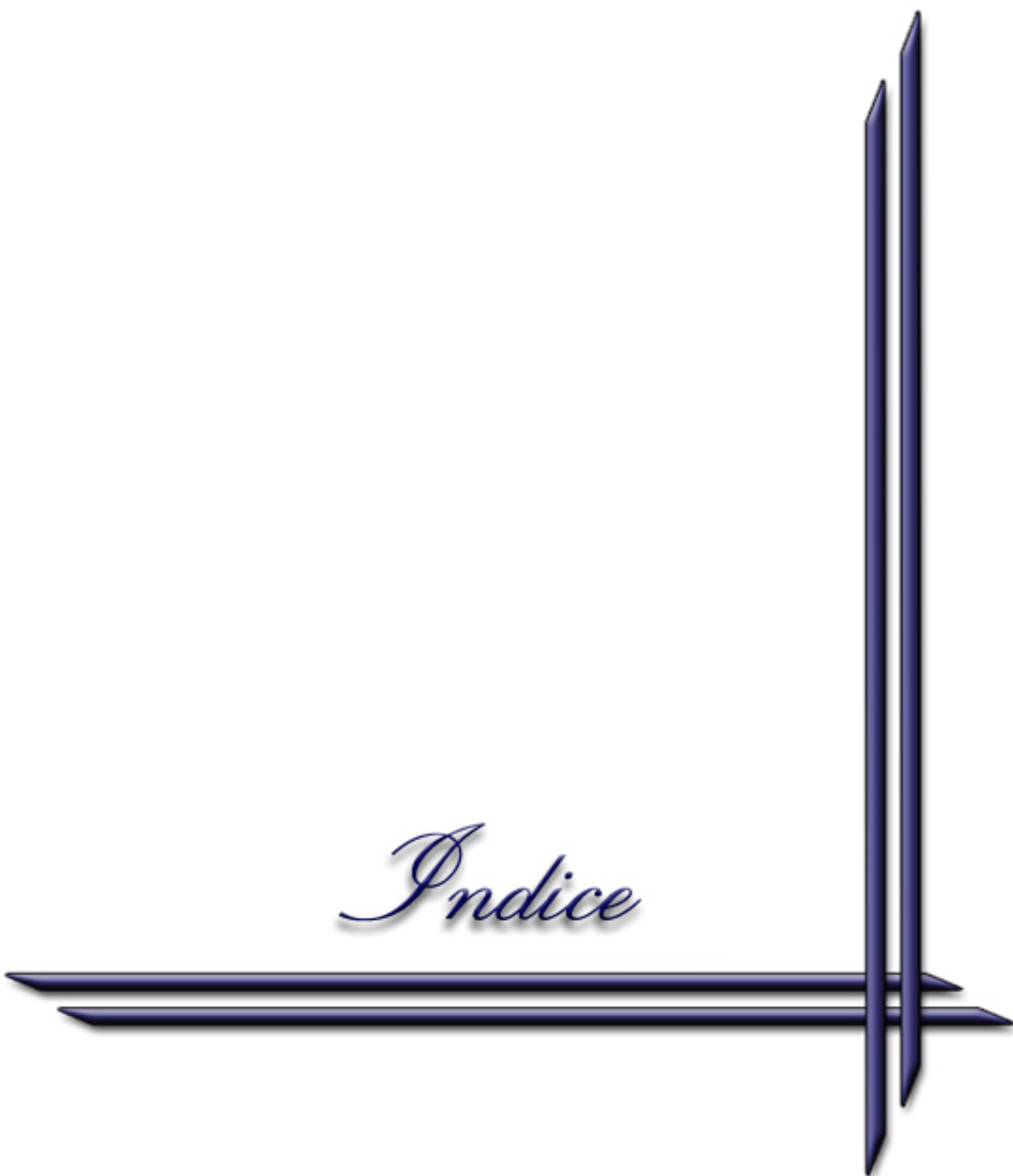
Summary



Summary

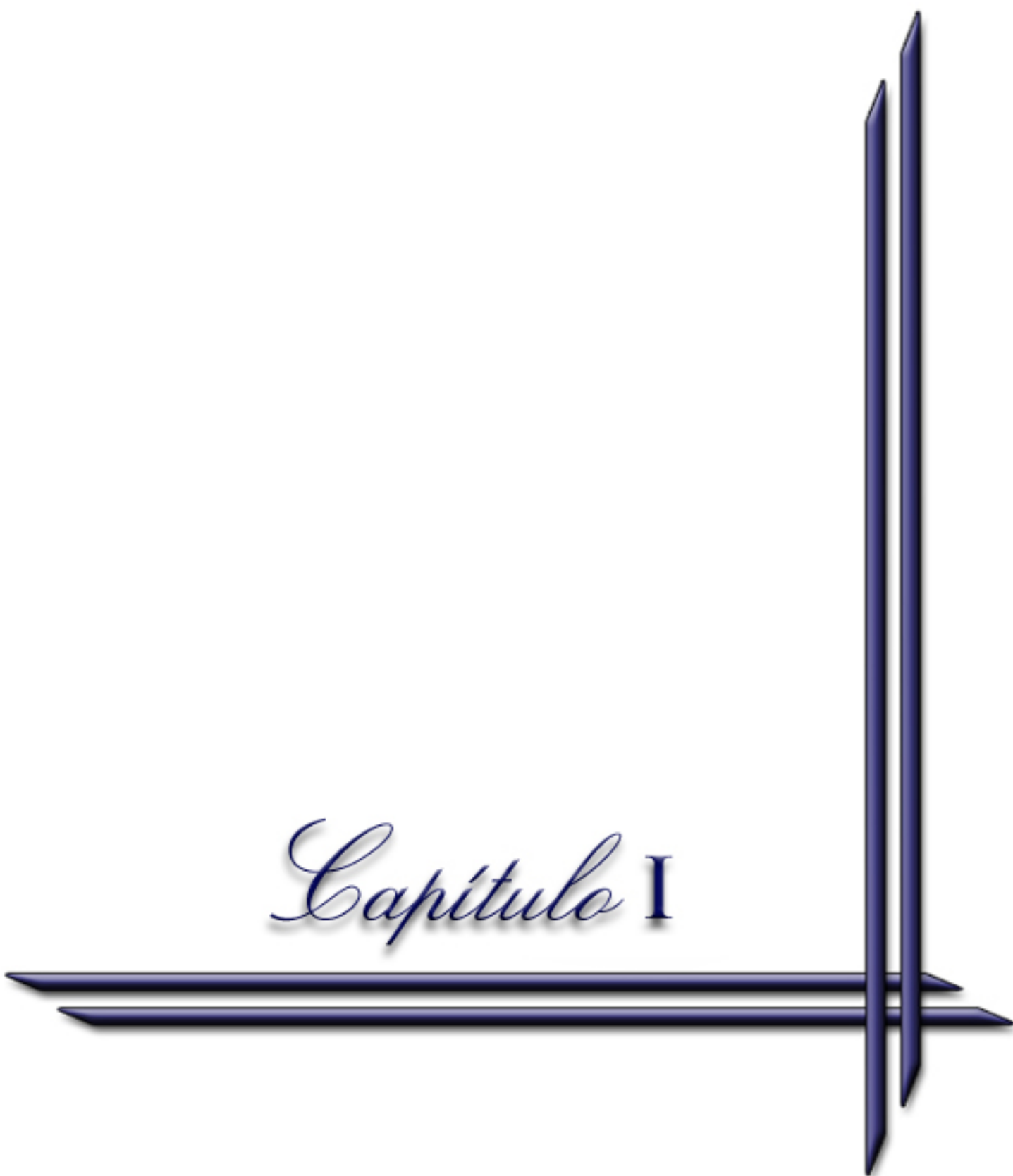
The world needs urgently that the environment is protected, many companies and organizations dedicate big resources to achieve that end and to achieve a Sustainable Development as maxim to reach for any country or organization. It is made by indispensable determine how much they dedicate the Companies to the environment, keeping in mind that the Entities have an implicit contract with the society and the means, product of the resources that uses and the waste and waste that it pours, are for that reason that one needs to identify, to value and to register the internal environmental economic costs, to favor this way an excellent one taking of decisions. The following investigation titled Procedure for the Administration of the Internal Environmental Economic Costs, identifies, it values and it registers the costs environmental interns for a product of the Combinado Lácteo Escambray, using environmental categories and using as tool the cycle of life of the product, validating this way the Procedure and ending up assigning the Internal Environmental Economic Costs to a product.

Indice



Contenidos	Pág.
Resumen	
Introducción	
CAPITULO I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales	4
1.1. Contabilidad de Costos, Conceptos y Alcance.	4
1.2. Contabilidad de Gestión Ambiental ó de Costos Medio Ambientales.	6
1.2.1. Costos Medioambientales	7
1.2.1.1. Identificación ó clasificación de los costos medioambientales	8
1.2.2. Métodos de Valoración de los Costos Medioambientales	21
1.3. Diferentes Metodologías para la aplicación de la Contabilidad de Gestión Ambiental	24
1.4. El Costo ABC y la Problemática Ambiental	24
1.5. Enfoque de Ciclo de vida de un producto integrado considerando los costos medioambientales	26
CAPÍTULO II: Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos	29
2.1. Propuesta de Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos	29
2.2. Evaluación Preliminar	31
2.2.1. Elección y Caracterización de la Empresa	31
2.2.2. Evaluación de Indicadores de Desempeño Medioambiental o de Ecoeficiencia	31
2.2.2.1. Características de los Indicadores de Desempeño Medioambiental o de Ecoeficiencia	32
2.2.3. Revisión de la Política de Gestión Ambiental de la Empresa, y principales riesgos y/o impactos ambientales	34
2.3. Ciclo de Vida del producto para la determinación de los principales impactos y costos relacionados con la actividad medioambiental	36
2.4. Identificación y Evaluación de los Principales Costos Económicos Medioambientales Internos	39
2.4.1. Identificación de Procesos	39
2.4.2. Análisis de las actividades que generan residuos y desperdicios	43
2.4.3. Creación del enfoque de ciclo de vida del producto	44
2.5. Determinación de los Costos Económicos Medioambientales Internos Potenciales Generados según medios y categorías ambientales	45
2.6. Fórmulas necesarias para la estimación de los Costos Económicos Medioambientales Internos	59
2.7. Registro de los Costos Económicos Medioambientales Internos	61
CAPITULO III: Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los Costos Medioambientales al Combinado Lácteo Escambray	63
3.1 Evaluación Preliminar	63
3.1.1 Elección y Caracterización de la Empresa	63
3.1.2 Evaluación de Indicadores de Desempeño Medioambiental ó de Ecoeficiencia	67
3.2. Ciclo de Vida del Producto (Helado Guanaroca sin Leche de 2,642 Kg)	71
3.3. Operaciones realizadas para determinar los costos e ingresos económicos medioambientales internos según las listas de chequeos aplicadas	77
3.4. Registro de los Costos Económicos Medioambientales Internos identificados y valorados	79
Conclusiones	80
Recomendaciones	81
Bibliografía	82
Anexos	

Capitulum I





Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

1.1. Contabilidad de Costos, Conceptos y Alcance.

La Contabilidad de Costos constituye la herramienta central para la toma de decisiones internas tales como establecer el precio de un producto, y no está regulada por la ley. Este sistema de información interno trata de responder a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los costos de producción de diferentes productos, y cuál debería ser el precio de venta de los mismos? Para determinar los Inventarios de los productos terminados, y la producción en proceso para el balance, la Contabilidad de costos también necesita ser hecha para informes patrimoniales. Los principales demandantes de información en la Contabilidad de costos son miembros de diferentes unidades de la empresa (por ejemplo: ejecutivos, gerentes de productos o de producción). Para la Gerencia Ambiental, los costos relacionados (la mayoría ocultos en cuentas de costos fijos generales) pueden ser identificados y asignados a productos y centros de costos.

La Contabilidad de costos es aquella que permite la identificación, recolección y análisis de información, principalmente con propósitos internos. Uno de los objetivos claves de esta parte de la contabilidad es respaldar las decisiones gerenciales con vistas al futuro incluye información de costos, de niveles de producción, inventarios y rezagos, y otros aspectos vitales del negocio.¹

La Contabilidad de Costos está basada en los datos obtenidos de la Contabilidad financiera pero, a veces, usa diferentes valores, por ejemplo valores de reposición para las depreciaciones, precios promedios para el ingreso de materiales o de los intereses imputados. Los últimos son evaluados en forma diferente debido al sistema de transición de gasto a costo.

La Contabilidad Financiera trata con ingresos y gastos como se muestra en las cuentas de ganancias y pérdidas, con activos y con pasivos como se listan en el balance general. Existe información disponible, más detallada, es la información complementaria que acompaña al balance. En la Contabilidad de Costos, los términos con los que se trabaja son costos e ingresos, no hay equivalente a la hoja de balance (o estado de situación).

¹ Fronti de García, Luisa. "La Contabilidad Verde: Financiera y de Gestión". Trabajo Presentado en el VI Congreso Internacional de Costos. Facultad de Ciencias Económicas – Universidad de Buenos Aires. Pág. 5.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

La contabilidad de costos tiene como objetivo principal:

- Determinación de límites superiores e inferiores de precios
- Determinación de los costos de producción y costos directos
- Valoración de la producción propia, valoración de productos terminados y semielaborados.
- Control de rentabilidad.
- Puesta a disposición para la toma de decisiones empresariales.
- comparación entre empresas.

Es decir, sus fines son la determinación de costos reales, el pronóstico para costos futuros y la planificación, dirección y control del proceso empresarial.

Los conceptos más importantes de la Contabilidad de costos son:

- Costos fijos, aquellos costos independientes del grado de ocupación y del volumen de las prestaciones.
- Costos variables, dependen del grado de ocupación y del de volumen de las prestaciones, están directamente relacionados con un pedido.
- Costos directos, se imputan directamente al respectivo valor de referencia, por ej. unidad de costo (el producto), centro de costos (por ej. salarios de producción).
- Costos generales, son aquellos que no pueden ser imputados directamente al valor de referencia, por ej.: gastos de administración, seguros, etc.
- Costos calculatorios, se consignan adicionalmente en el cálculo de costos ya que no se consideran en la contabilidad, pero repercuten en los resultados de la empresa, por ej.: intereses sobre capital propio, remuneración del empresario.
- Centro de costo, son sectores de la empresa de generación y responsabilidad sobre costos.
- Unidades de costo son las prestaciones empresarias.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

1.2. Contabilidad de Gestión Ambiental ó de Costos Medio Ambientales

Gray, Bebbington y Walters (1993) definen contabilidad de costos ambientales como herramienta de Gestión tratando todas las áreas de la contabilidad que se puedan afectar por la respuesta de las organizaciones del negocio a las ediciones ambientales, incluyendo la nueva área de la eco-contabilidad. Para Burritt y Lehman (1995), la "contabilidad de costos ambientales es el nombre genérico al campo del estudio que destaca las correlaciones entre la contabilidad, las cuentas, y el elemento ecológico".²

La contabilidad ambiental también se puede definir como la generación, análisis y utilización de información financiera y no financiera destinada a integrar las políticas económica y ambiental de la empresa y construir una empresa sostenible.³

El principal problema de la contabilidad de gestión ambiental (⁴Environmental Management Accounting) ⁵ es que se carece de una definición estándar de costo ambiental. Dependiendo de varios intereses, ellos incluyen una variedad de costos, por ejemplo, costo de disposición o costos de inversión y, algunas veces, también costos externos por ejemplo costos incurridos fuera de la compañía, mayoritariamente hacia el público en general, por supuesto, esto también es cierto para las ganancias de actividades empresarias ambientales (ahorros de costos ambientales). Adicionalmente, la mayoría de estos costos no se rastrean en forma sistemática ni se atribuyen a los procesos y productos responsables de los mismos, sumándolos, simplemente, en la estructura general.

La Contabilidad Ambiental⁶ es considerada como fundamento teórico para la medición y exposición de los efectos que la actividad del ente produce sobre el entorno, dentro del

² Li, Xiaomei. (2004). Theory and practice of environmental management accounting. International Journal of Technology Management & Sustainable Development; 2004, Vol. 3 Issue 1, p47-57, 11p.

³ Ludevid, Manuel. Contabilidad Ambiental: Medida, Evaluación y Comunicación de la Actuación Ambiental de la Empresa. Fundación Forum Ambiental, Agencia Europea del Medio Ambiente; Noviembre, 1999, 7p.

⁴ United Nations Division for Sustainable Development (UNSD). Environmental management accounting procedures and principles. Prepared for the Expert Working Group on "Improving the Role of Government in the Promotion of Environmental Management Accounting", United Nations, New York; 2001.

⁵ Das, A. (2005). Environmental accounting. Chemical Business, 19(10), 9-10. Retrieved Sunday, November 12, 2006 from the MasterFILE Premier database.

⁶ Ministry of the Environment. Environmental Accounting Guidelines 2005, Japón 2005.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

marco de la problemática ambiental. Por cuanto, podemos decir que la Contabilidad Ambiental⁷ enriquece con información propia, a la Contabilidad Patrimonial y a la Contabilidad de Gestión.⁸

1.2.1. Costos Medioambientales

Los costos ambientales son impactos incurridos por la sociedad, una organización, o el resultado individual de las actividades que afectan la calidad ambiental. Estos impactos pueden ser expresados en términos monetarios o no monetarios, incluyendo cualquier tipo de costo directo o menos tangible, con consecuencias para la Empresa a corto o largo plazo.⁹

Los *costos ambientales* comprenden tanto los costos internos como los externos y se relacionan con todos los costos ocurridos en relación con el daño y la protección ambiental. Los costos de protección ambiental incluyen costos de prevención, disposición, de planeamiento, de control, el entendimiento de acciones y la reparación de daños que pueden ocurrir en la compañía y afectar al gobierno y a la gente (VDI 2000)¹⁰

Otras de las definiciones dadas a los costos ambientales es que son los provenientes de actividades ambientales específicas de la empresa, que surgen por medidas voluntariamente adoptadas o prescriptas por ley, tendientes a la prevención, reducción, tratamiento, aprovechamiento o eliminación de los residuos o emisiones y los costos que se producen o se pueden producir por la omisión de estas medidas operativas ambientales.¹¹

⁷ Schaltegger, Stefan y Burritt, Roger. What is Environmental Accounting?. Schaltegger & Burritt 2000. Contemporary Environmental Accounting, Chichester: Greenleaf, Tomado de: <http://www.greenleaf-publishing.com>

⁸ Scavone, Graciela M. (2001). Análisis del Balance de Masas como Herramienta de la Contabilidad de Gestión Ambiental - Una experiencia interdisciplinaria. International Federation of Accountants. Pag 4.

⁹ Scavone, Graciela María. ¿Por qué medir los Costos Ambientales?. Investigación realizada bajo el marco del Proyecto de Investigación UBACyT "Impacto Ambiental: sus posibilidades de captación y control a través de la información contable". Buenos Aires, Mayo 2000.

¹⁰ VDI: La asociación alemana de ingenieros, en conjunto con los representantes de la industria alemana, han desarrollado un documento acerca de la definición de costos de protección ambiental y otros términos de prevención de la contaminación (VDI 2000).

¹¹ Colectivo de Autores. Análisis del Balance de Masas como Herramienta de la Contabilidad de Gestión Ambiental - Una experiencia interdisciplinaria. Buenos Aires 2001.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

1.2.1.1. Identificación ó clasificación de los costos medioambientales

Uno de los mayores problemas en la actualidad es la forma ó la vía para poder identificar los costos medioambientales, producto que la contabilidad financiera no registra los costos medioambientales estando estos incluidos dentro de algunas cuentas financieras. Además las diferentes categorías que se utilizan dificultan el trabajo de los contadores, fundamentalmente por la superposición de conceptos.

Según Scavone (2000) existen tres posibilidades ante la identificación de los costos medioambientales y que son las que se utilizan para reflejar la información medioambiental:

- a) El costo medioambiental como contingencia y/o pérdida.
 - b) El costo medioambiental como mayor activo ó inversión.
 - c) El costo medioambiental como gasto del ejercicio.
-
- a) El término contingencia se refiere a la posibilidad de que ocurra o no, en el futuro, un hecho incierto en el presente y que de producirse en el futuro, se generará una variación patrimonial modificativa, ya sea positiva o negativa. En cuanto al concepto de pérdidas se puede definir como las reducciones del patrimonio que no están acompañadas por ingresos, el problema fundamental en este caso es la dificultad de su estimación y la decisión de plantear la pérdida en un solo ejercicio o sanear esta en varios ejercicios, aunque la mayor parte de los países utilizan el criterio de devengado y se registra en el ejercicio.¹²
 - b) En cuanto a la consideración del costo medioambiental como un activo, hay que tener presente que la realización de una inversión para el tratamiento de residuos ó para algunos procesos de filtrado son necesarias y obligatorias según la legislación, para lograr índices aceptables según la ley, aunque estas inversiones pueden ser recuperadas por la vía del marketing gracias a la competitividad de la empresa y de su producto sobre otros competidores, gracias a la conciencia creada sobre el medio ambiente.

¹² Ver el planteamiento al respecto del Internal Revenue Service en el Internal Revenue Code (IRC), sección 162.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

El valor de esta inversión se puede considerar como el precio de adquisición del bien ó como inversión adicional o sea el costo de producción de la ampliación o mejora a algún bien.

- c) La consideración del costo medioambiental como gasto del ejercicio es la salida necesaria para la no imputación como mayor valor del inmovilizado, teniendo en cuenta que además siempre existen determinados costos necesarios de materiales consumibles, ejemplos de ello son los bienes depreciables en un solo ejercicio, como:
- Reactivos y catalizadores para ciertos procesos de metabolización de residuos petrolíferos con detergentes y otros productos (cultivos de bacterias, dispersores, etc).
 - Reactivos y catalizadores necesarios para la eliminación del crudo en el agua (vertidos y derrames), de los que suele haber cierta cantidad en las exploraciones petrolíferas y refinerías para solucionar los problemas que se van originando en sus instalaciones.

Otra clasificación que se le ofrece a los costos medioambientales son los que brinda Luisa Fronti de García (1999), se plantea que pueden ser divididos en cuatro grandes áreas: gastos de capital, costos operativos, remediación, e investigación y desarrollo, a continuación explicaremos cada una de estas clasificaciones:

Gastos de Capital: Incluyen las inversiones que se denominan “tratamiento a final del caño”. Estos tratamientos se encuentran en la actualidad un poco rechazados pues estas generan una mayor dificultad para determinar el costo ambiental, de los costos totales de la nueva planta.

Costos Operativos: Los costos de tratamiento de residuos de acuerdo a lo establecido por la ley, se descuentan de las ganancias, al igual que las amortizaciones de las plantas, que se han instalado para el manejo de residuos. Una nueva planta, con tecnología limpia incorporada, tendrá costos operativos ambientales más bajos, porque su diseño, reduce la cantidad de residuos y de emisión de gases.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

Remediación o saneamiento: Algunas propiedades industriales contaminadas, y fuentes de aguas contaminadas, deben ser limpiados de inmediato. En caso de ser posible, la empresa puede dejar la resolución del problema para más adelante, siempre que no se haya encontrado una tecnología costo – eficiente para efectuar la limpieza o depuración.

Investigación y desarrollo: La presión para mejorar el desempeño ambiental ha creado muchas oportunidades para que las empresas investiguen, desarrollen y comercialicen productos y procesos que satisfagan una creciente demanda de bienes ambientalmente seguros. Estos costos de investigación y desarrollo podrían ser calificados como gastos ambientales si una empresa quisiera incrementar la cifra afectada a este concepto.

Veamos ahora alguno de los costos ambientales que se pueden se incurridos por las empresas y se explicarán cada uno de ellos.

Ejemplos de Costos Ambientales incurridos por las Empresas¹³

A. Costos Potencialmente Ocultos		
Regulados	<u>Por adelantado</u>	Voluntarios (con consentimiento)
Notificación	Estudios de Sitio	Relaciones comunales/ sin control
Reportes	Preparación del Sitio	Monitoreo/ Testeo
Monitoreo/ Testeo	Permisos	Entrenamiento
Estudios / Modelando	Investigación y Desarrollo	Auditorias
Remediaciones	Ingeniería e Instalaciones obtenidas	Insumos calificados
Archivo de registros		Seguro
Planes	Costos convencionales	Reportes (por ej. reporte ambiental anual)
Entrenamiento		Equipos de Capital
Inspecciones		Materiales
		Estudios de factibilidad

¹³ EPA. An Introduction to Environmental Accounting As A Business Management Tool: Key Concepts And Terms. U.S. Environmental Protection Agency Design for the Environment Program Environmental Accounting Project, 1995. Pag 9-11.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

Manifestaciones	Mano de Obra	Remediaciones
Identificación	Insumos	Reciclaje
No preparados	Servicios	Estudios Ambientales
Equipos de protección	Estructuras	Paisajismo
Vigilancia médica	Valor de rescate	Protección de la tierra y del hábitat
Seguros ambientales		
Seguros financieros		Investigación y desarrollo
Control de polución		
Responsabilidad por derrames	Back – End Clausura / Cierre de comisiones	Otros proyectos ambientales
Tormentas de agua		
Administración	Deshecho de inventarios	Soporte financiero a grupos ambientales y/o Investigadores
Administración de residuos	Cuidado post cierre	
Impuestos y tasas	Rescate del Sitio	

B. Costos Contingentes

Costos consentidos futuros	Remediaciones	Gastos legales
Multas y Penalidades	Daños a la propiedad	Daños a los recursos naturales
Responsabilidad por futuros reclamos	Daños y perjuicios personales	Daños por pérdidas económicas

C. Costos de Imagen y Relación

Imagen Corporativa	Relación con el staff de profesionales	Relación con prestamistas
Relación con los clientes	Relación con los trabajadores	Relación con la comunidad
Relación con los inversores	Relación con los proveedores	Relación con los legisladores
Relación con los seguros		

A- Costos potencialmente ocultos.¹⁴

Estos son los costos que pueden ser ocultados a sus administradores, ya que son incluidos en los costos generales o de investigación y desarrollo. Primero están los costos ambientales adelantados, que son los previos a la operatoria del proceso sistema, o instalación. Dentro de este grupo se pueden incluir los costos relacionados con el

¹⁴ GEMI. ENCONTRANDO INICIATIVAS COSTO-EFECTIVAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN: Incorporando los costos ambientales a la toma de decisiones de una empresa. GLOBAL ENVIRONMENTAL MANAGEMENT INITIATIVE. Manual 1992. 4 p.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

asentamiento, el diseño de productos o procesos ambientalmente preferidos, insumos calificados, evaluación de equipos alternativos para el control de la polución, etc. Segundo, hay costos ambientales regulados y voluntarios incurridos en el proceso, sistema o instalación operativa.

Tercero, estarían los Costos Back End, que pueden directamente no ser ingresados a los sistemas contables. Estos costos ambientales de operación, son costos que ocurrirán en algún momento futuro, más o menos definido. Los ejemplos incluyen el costo futuro por la clausura de un laboratorio, que utiliza materiales con licencias nucleares, el reemplazo de un tanque de almacenamiento de petróleo, o de sustancias peligrosas, cumpliendo con regulaciones que han sido promulgadas pero todavía no están vigentes. Estos costos Back End, deben ser ignorados siempre que no estén bien documentados, o registrados en sistemas contables.

Podríamos decir que estos costos se realizan para cumplir con leyes ambientales ó para dirigirse hacia el consentimiento. Al traer estos costos a la luz, también debe ser útil distinguir entre costos ocurridos para responder a la contaminación pasada y que no están relacionados con las actividades actuales.

En cuanto a los costos convencionales podemos decir que son los costos por el uso de materias primas, servicios, bienes de capital, e insumos que habitualmente se encuentran en la contabilidad de costos y en el presupuesto de capital, pero que no son considerados usualmente, costos ambientales.

Como siempre, el uso decreciente y la disminución de desechos de materias primas, servicios, bienes de capital e insumos, son preferidos ambientalmente, reduciendo ambos la degradación del medio ambiente, y el consumo de recursos no renovables.

B- Costos Contingentes

Costos que pueden o no ocurrir en algún momento futuro, aquí se denominan costos contingentes, que en términos probabilísticos se pueden definir mejor como: sus valores esperados, su rango, o la probabilidad de exceder algún monto en dólares. Los ejemplos incluyen el costo de remediación y compensación de futuros accidentes relacionados con



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

la contaminación del medio ambiente (por ejemplo el derrame de petróleo), multas y penalidades por futuras infracciones regulatorias, y costos futuros originados por consecuencias inesperadas sobre rescisiones intencionales o permitidas.

Estos costos también pueden llamarse “pasivos contingentes”, o “costo pasivo contingente”, ya que no necesitan normalmente, ser reconocidos para otros propósitos, no deben recibir atención adecuada por parte de los sistemas contables administrativos internos, ni ser considerados para decisiones futuras.

C- Costos de Imagen y Relación

Estos costos están relacionados con la posición que haya adoptado la empresa en relación con la economía sustentable para generaciones futuras.

Una empresa que se ha comprometido a "limpiar" un sitio, debe hacerlo, incluso así lo sugiere la Norma Internacional B7, al referirse a desembolsos contingentes relacionados con temas ambientales.

La imagen de una empresa en el mercado es importante para la penetración de sus productos. Si ésta es una imagen "verde" su situación necesariamente se torna más favorable.

Según Bateman (1993) otra posible clasificación que debe darse a los costos medioambientales son:

- Costos ambientales evidentes: son aquellos que pueden ser tomados directamente de las cuentas contables, por ej.: costos de eliminación de los residuos.
- Costos ambientales ocultos: son aquellos que están asentados en la contabilidad, pero solamente pueden ser obtenidos a través de diversos registros, por ej.: amortizaciones relevantes para el medio ambiente, costos de personal para actividades operativas ambientales.
- Costos (beneficios) ambientales no registrados: son los que repercuten en el resultado operativo, pero no se encuentran asentados contablemente, por ej.: menos casos de enfermedad, ausencia de necesidad de inversiones, etc.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

A través de la Contabilidad de Costos Totales (CCT)¹⁵, los gerentes identifican las siguientes cuatro categorías de costos asociados con intereses ambientales:

- Costos directos (p. ej., capital, materias primas);
- Costos ocultos (p. ej., monitoreo, reporte);
- Costos de responsabilidad eventual (p. ej., remediaciones, multas); y
- Costos menos tangibles (p. ej., relaciones públicas, altruismo).

Costos Directos

Los costos directos están ligados directamente con un proyecto, producto, o proceso.

Estos costos pueden incluir lo siguiente:

- Costos de Capital/Depreciación:

Construcción

Equipo

Conexiones de servicios

Instalación de equipo

Ingeniería del proyecto

- Costos de Mantenimiento y Operación:

Materiales

Mano de obra

Manejo de desperdicios

Servicios (agua, luz,...)

Para identificar los costos directos de una manera correcta, se puede documentar con fuentes tradicionales de estos datos. Por definición, los costos directos son identificados mediante la actividad de la empresa. Muchas organizaciones, sin embargo, no han establecido sistemas sofisticados de contabilidad de costos que permitan fácilmente la

¹⁵ GLOBAL ENVIRONMENTAL MANAGEMENT INITIATIVE (GEMI). ENCONTRANDO INICIATIVAS COSTO-EFECTIVAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN: Incorporando los costos ambientales a la toma de decisiones de una empresa. Manual. 1992. Pág. 11-14.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

cuantificación e identificación de los costos directos. Por lo tanto, algunas organizaciones pueden necesitar la revisión de sus sistemas de contabilidad de costos para determinar cuáles de ellos son adecuados para recolectar la información de costos requerida que apoye la CCT y la Evaluación de Costos Totales (ECT).

Para organizar y simplificar el análisis de los costos directos, se puede preparar una hoja de trabajo de costos. Esta hoja provee un método consistente para documentar la información de costos y simplificar el cálculo financiero.¹⁶

Costos Ocultos¹⁷

Los costos ocultos se refieren al cumplimiento de las regulaciones u otros costos que están “ocultos” o no pueden identificarse por estar agrupados dentro de una cuenta general. Con mucha frecuencia los gerentes asignan los costos del cumplimiento con las regulaciones ambientales (por ejemplo reporte y monitoreo) a una cuenta general, conjuntamente con costos no asignados como la renta, fotocopiado, y trabajo secretarial.

La siguiente lista de costos regulatorios ocultos indica el alcance de su impacto en el Análisis contable del costo ambiental.¹⁸ La lista contempla pero no se limita a:

- ✓ Reportes de Cumplimiento
- ✓ Monitoreo
- ✓ Apoyo legal
- ✓ Muestreo y análisis
- ✓ Educación y capacitación
- ✓ Notificación
- ✓ Manejo de Desperdicios

Otro costo oculto significativo es el valor de pérdidas por la degradación de los materiales. Por ejemplo, una firma puede recuperar algún valor por el reciclado de basura, pero este valor es normalmente sólo una fracción del valor total si el desperdicio o el material

¹⁶ EPA's Waste Minimization Opportunity Assessment Manual, 1998 páginas de la A-25 a la A-27 y Pollution Prevention Benefits Manual, 1989 apéndice A.

¹⁷ Joshi, S., Krishnan, R., & Lave, L. (2001). Estimating the Hidden Costs of Environmental Regulation. Accounting Review, 76(2), 171. Retrieved Sunday, November 12, 2006 from the Business Source Premier database.

¹⁸ U.S. EPA, Pollution Prevention Benefits Manual, Volúmen II Apéndice B, Octubre, 1989



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

reciclado pudiera venderse como producto primario. Otro ejemplo podría involucrar la fabricación de un producto regulado por la S.S.A. como por ejemplo la medicina para el catarro, el cual involucra estrictos requisitos de limpieza entre lotes para asegurar su alta calidad. Un método de limpieza típico puede ser simplemente el bombeo de los tanques con el material y el drenado del fondo del tanque. Esto significa no sólo un costo de tratamiento sino también un costo que equivale al costo del material perdido. La identificación de un proceso alternativo para la recuperación / reuso de lo más que se pueda del fondo del tanque, puede reducir la disposición y los costos directos del producto.

La identificación de los costos regulatorios ocultos, involucra primeramente la identificación de las regulaciones y leyes ambientales que son aplicables al sitio / el proceso, y de aquí se van a derivar los costos de mantenimiento y operación de cumplir con las regulaciones, tanto en el presente como en el futuro.

Otro costo oculto significativo es el valor de pérdidas por la degradación de los materiales. Por ejemplo, una firma puede recuperar algún valor por el reciclado de basura, pero este valor es normalmente sólo una fracción del valor total si el desperdicio o el material reciclado pudiera venderse como producto primario. Otro ejemplo podría involucrar la fabricación de un producto regulado por la S.S.A. como por ejemplo la medicina para el catarro, el cual involucra estrictos requisitos de limpieza entre lotes para asegurar su alta calidad. Un método de limpieza típico puede ser simplemente el bombeo de los tanques con el material y el drenado del fondo del tanque. Esto significa no sólo un costo de tratamiento sino también un costo que equivale al costo del material perdido. La identificación de un proceso alternativo para la recuperación/reuso de lo más que se pueda del fondo del tanque, puede reducir la disposición y los costos directos del producto.

Costos de responsabilidad por accidentes

Estos costos eventuales se asocian con las responsabilidades para el manejo de desperdicios y materiales. Dado que los proyectos de prevención de contaminación apuntan a la reducción de la contaminación o a eliminarla, los ahorros de responsabilidades por accidentes podrían proveer beneficios significativos que pudieran de otra manera ser ignorados. Los costos de responsabilidad por accidentes pueden dividirse en dos categorías: (1) los costos asociados con liberaciones accidentales; y (2)



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

daños legales y arreglos para remediar la acción, daño personal, o propiedad. Los costos de responsabilidad por accidentes son difíciles de cuantificar porque los sucesos de responsabilidad son imprevistos y su frecuencia y costos para su atención son difíciles de estimar.

Se puede estimar la probabilidad y el costo de las responsabilidades por accidentes mediante:

- La revisión de la experiencia de la planta relacionada con responsabilidades ambientales, tales como acciones de remediación o emisiones al aire o al agua;
- La revisión de responsabilidades ambientales que ocurren en otras plantas dentro de la compañía o industria, o en otra industria con operaciones similares; y El pronóstico de responsabilidades futuras con base en la experiencia pasada.

Los costos estimados de responsabilidad por accidentes a ser incluidos en el análisis, pueden ser calculados multiplicando la probabilidad estimada de ocurrencia por el costo estimado de responsabilidad eventual. En general, sin embargo, ningún método aceptado de estimación de responsabilidades por accidentes es el mejor.

Costos Menos Tangibles

Mientras que los costos ocultos y los costos de responsabilidad por accidentes pueden parecer difíciles de cuantificar, los costos menos tangibles son aun más problemáticos, aunque no imposibles, de estimar. Cuando una organización emprende una iniciativa de prevención de contaminación, puede darse cuenta de los beneficios, incluyendo los económicos, derivados de una mejor imagen corporativa, la aceptación del cliente y el altruismo con la comunidad. Estos beneficios son difíciles de cuantificar, pero deben ser considerados en el análisis.

Un ejemplo de un costo menos tangible, involucra la aceptación y las relaciones con la comunidad. Una compañía puede tener una mayor aceptación de la comunidad, lo que se traduce en un proceso menos costoso por un posible rechazo al convencer a la comunidad de que una iniciativa de prevención de la contaminación beneficiará el ambiente del área en tanto la compañía demuestre responsabilidad ambiental.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

Consiguientemente, esta buena voluntad se traduce en ahorros porque la comunidad facilita la operación de la compañía.

Los costos menos tangibles normalmente buscan ir más allá de la economía de un proceso/producto. La clave para cuantificar estos costos está en asociar el resultado con una consecuencia económica. Por ejemplo, una compañía puede tomar como objetivo una reducción en la lista de sustancias contempladas en el registro de emisiones y transferencia de contaminantes como un beneficio en sus relaciones públicas. En una CCT, el beneficio puede ser cuantificado en términos de incremento de ventas, menos gastos sobre la educación pública, etc.

Para una adecuada identificación de los costos ambientales, se requiere de una clasificación analítica. Una primera clasificación podría hacerse en base al grado de recurrencia de los costos. Este es el criterio usado por la Asociación Española de Contabilidad y Administración¹⁹, dicha clasificación es la siguiente:

1. COSTOS MEDIOAMBIENTALES RECURRENTE

- a) Derivados de la obtención de información medioambiental
- b) Derivados de un plan de gestión medioambiental
- c) Derivados de la adecuación tecnológica medioambiental
- d) Derivados de la gestión de residuos, emisiones y vertidos
- e) Derivados de la gestión del producto
- f) Derivados de las exigencias administrativas
- g) Costos derivados de la auditoria medioambiental

2. COSTOS MEDIOAMBIENTALES NO RECURRENTE

- a) Derivados de los sistemas de información y prevención medioambiental
- b) Derivados de las inversiones en instalaciones
- c) Costos plurianuales de conservación y mantenimiento: inspección

¹⁹ Para una mayor desagregación véase documento N^o 13 AECA.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

- d) Derivados de la interrupción en el proceso
- e) Derivados de accidentes
- f) Derivados de las nuevas exigencias del entorno
- g) Derivados de la mejora de imagen medioambiental de la empresa
- h) Derivados de los sistemas de control y medición
- i) Costos no desembolsables
- j) Costos jurídicos
- k) Otros costos de carácter específico

En algunas circunstancias, un costo recurrente puede adquirir las características de un no recurrente y viceversa.

Otra clasificación interesante es la realizada por el Whistler Centre for Business and the Arts, que distingue los costos ambientales según sean internos o externos a la empresa.

<u>COSTOS AMBIENTALES EXTERNOS</u>	
Ejemplos	
<ul style="list-style-type: none"> • Agotamiento • Daños e impacto anti-estéticos • Aire residual y emisiones de agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Disposición de desechos a largo plazo • Efectos en la salud no compensados • Cambios en la calidad de vida local
<u>COSTOS AMBIENTALES INTERNOS²⁰</u>	
Costos Ambientales Directos o indirectos	Costos ambientales De Contingencias o Intangibles
Ejemplos:	Ejemplos:
<ul style="list-style-type: none"> • Administración de desechos • Costos u obligaciones de remediación • Honorarios permitidos • Entrenamiento ambiental • I&D orientado ambientalmente • Mantenimiento relacionado ambientalmente • Costos y multas legales • Bonos de aseguramiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de remediación o compensación futura incierta • Riesgos a los que se está expuesto por futuros cambios reguladores • Calidad del producto • Salud y satisfacción de los empleados • Activos de conocimiento ambiental • Sostenibilidad de entradas de materias primas • Riesgo de activos deteriorados

²⁰ Gale, Robert J.P. and Peter K. Stokoe (2001) 'Environmental Cost Accounting and Business Strategy', in Chris Madu (Ed.) *Handbook of Environmentally Conscious Manufacturing* (Kluwer Academic Publishers), 120 p.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

ambiental <ul style="list-style-type: none">• Certificación/Etiquetado ambiental• Entradas de recursos naturales• Mantenimiento de registros y presentación de reportes	<ul style="list-style-type: none">• Percepción del público/cliente
---	--

Tomado de: Center for Business and the Arts. Environmental Accounting de T. Berry y L. Failing. 1996.

Algunos ejemplos de costes ambientales²¹ así como un marco utilizado para identificar y para clasificar costes ambientales veremos a continuación. Hay muchas diversas maneras de categorizar costes²². Los planes contables clasifican típicamente costes como:

- (1) materiales y trabajo directo,
- (2) fabricación o gastos indirectos de la fábrica (es decir, gastos de explotación con excepción de los materiales directos y del labor).
- (3) ventas,
- (4) (G&A) general y administrativo, y
- (5) investigación y desarrollo (R&D).

Una compañía define un coste ambiental según cómo se prepone utilizar la información (e.g., asignación de coste, presupuesto de capital, diseño de procesos / productos, otras decisiones de gerencia) y la escala y el alcance del ejercicio. Por otra parte, puede no estar claro si un coste es "ambiental" o no; algunos costes bajan en una zona gris o se pueden clasificar como en parte ambiental y en parte. Si un coste es "ambiental" o no, no es crítico; la meta es asegurarse de que los costes relevantes reciben la atención apropiada.²³

En sentido General los costos medioambientales pueden ser agrupados en cuatro grandes grupos que se definen a continuación:

Costos de prevención. Es el costo de las actividades que se llevan a cabo para evitar la producción de contaminantes y/o desechos que pueden dañar el medioambiente.

²¹ UNDSO (2001), Environmental Management Accounting - Procedures and Principles .New York: United Nations. 19p.

²² Paul E. Bailey, "Full Cost Accounting for Life Cycle Costs --- A Guide for Engineers and Financial Analysts," *Environmental Finance* (Spring 1991), pp. 13-29.

²³ U.S. Environmental Protection Agency Design for the Environment Program Environmental Accounting Project. (1996). *An Introduction to Environmental Accounting As A Business Management Tool: Key Concepts And Terms.* United States.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

Costo de detección. Aquellos que se incurren para determinar si los productos, procesos o actividades son acordes a los estándares medioambientales.

Costo por fallas internas. Ocurren cuando se realizan actividades que producen desperdicios contaminantes pero que aún no han sido vertidos al medioambiente.

Costos por fallas externas. Son los costos que se generan después son sacados de la empresa. Estos a su vez pueden subdividirse en realizados (incurridos realmente por la empresa) y no realizados (determinados costos de la sociedad, consecuencia de la empresa, que de alguna manera afectan a la sociedad).

La clasificación anterior constituye un elemento fundamental para el registro y control del costo ambiental.²⁴

2.1.2. Métodos de Valoración de los Costos Medioambientales

En la Contabilidad existen limitaciones e inconsistencias inherentes al proceso de valuación del medio ambiente²⁵, que deben considerarse al momento de realizar un análisis de costos o medir un pasivo ambiental:

- a) Inaceptabilidad moral de cuantificar a nivel monetario ciertos aspectos tales como fenómenos irreversibles. Por ejemplo, la extinción de una especie.
- b) Inexistencia de definición de tasa social de descuento, para determinar el valor actual de las consecuencias futuras producidas por la contaminación-empresa, dificultando la elección de una tasa de descuento satisfactoria, que permita efectuar la correlación con los ingresos actuales.
- c) Desconocimiento del funcionamiento del ecosistema, imposibilitando su previsión, y generando incertidumbre.

²⁴ Rodríguez Corominas, Enrique, 2006. Costos ambientales, conferencia dictada en la Universidad de Managua, Nicaragua.

²⁵ Ludevid, Manuel (2000): *La gestión ambiental de la empresa*. Ed. Ariel. Barcelona. Y Hernández, Luis (1993): *Gestión medioambiental en la empresa*. Ed. Deusto. Bilbao.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

d) Mediciones inconsistentes en ciertos modelos de valuación desarrollados.

Desde la empresa, una posible solución para la valuación del impacto medioambiental, ha sido utilizar como variable aproximada del costo ambiental, el costo incurrido para evitar la contaminación.

Es importante destacar que existen distintas tendencias en la valuación de costos ambientales, más allá de los que se refieren a la identificación de costos originados por los controles vigentes y la necesidad de mitigar el impacto ambiental.

Para analizar los costos ambientales, es importante comprender el método de valuación, utilizado en los estudios de costos ambientales, para asignar valores monetarios a los efectos originados por las distintas actividades.

Existen diferentes posturas de análisis, algunas de ellas, incluso no eligen la valuación monetaria y no comparten la forma de aplicar el método. La valuación yace sobre los distintos estudios controvertidos en el uso de costos ambientales.²⁶

Por lo menos cinco métodos de valuación²⁷ se usan en los estudios de costos ambientales actuales (Se refiere fundamentalmente a las externalidades ambientales ó costos medioambientales externos)²⁸.

Valuación de mercado: Usa los precios existentes en el mercado para estimar el daño. La mayor limitación en la valuación de mercado es que el valor de ítems, como la preservación de especies y el impacto sobre la salud, no pueden ser estimados utilizando valuación de mercado.

²⁶ International Federation of Accountants (IFAC). "International Management Accounting Study, Environmental Management in Organizations, The Role of Management Accounting". Study 6, March 1998.

²⁷ Gale, Robert J. P. y Stokoe, Peter K. Environmental Cost Accounting and Business Strategy. Editorial Chris Madu, *Handbook of Environmentally Conscious Manufacturing* (Kluwer Academic Publishers). Environmental Cost Accounting and Business 2001. Pag 125.

²⁸ Dixon, John y Pagiola, Stefano. Análisis Económico y Evaluación Ambiental, Indicators and Economic Valuation Unit, Environment Department, Abril 1998, 3-15 p.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

Valuación contingente: Realiza la valuación mediante el uso de estimaciones basadas en encuestas técnicas a los usuarios. Una encuesta típica provee información que prevenga futuros daños al medio ambiente. Parece ser el único método de acceder a los valores de no uso, un componente potencial importante en estos tipos de costos medioambientales.

Valuación hedónica:²⁹ Examina los precios existentes en el mercado para detectar la valuación implícita de los factores ambientales realizada por los usuarios.

Valuación por control de costos: Examina la regulación existente acerca de las decisiones para detectar la valuación implícita de los factores ambientales realizada por los organismos de control. El control de costos puede ser calculado simplemente dividiendo el costo de los controles impuestos, por la reducción lograda por los controles. El control de costos indicaría el mínimo costo que la regulación impone, es por esto que los estudios que usan la valuación por control de costos, a menudo utilizan el costo mas alto de control.

Costos de mitigación: Examina el costo de reparación del daño ambiental, para estimar el valor por prevenir su ocurrencia. La mitigación puede involucrar una reversión del daño, como por ejemplo la recuperación de los sitios dañados.

Todas estas técnicas asumen una valuación monetaria manteniendo una correlación directa con el principio “El que contamina Paga”. Generalmente este tipo de valuación es el objetivo del estudio de costos ambientales. Todas las tendencias de valuación involucran asumir la legitimidad o propiedad de distintos tipos de evidencia, que a menudo dependen de cuestiones que están más allá del alcance de un estudio individual, y que en cambio dependen de políticas globales, y de cómo los costos ambientales se usan para soportar estos objetivos.

²⁹ AZQUETA, Diego. Valoración Económica de la Calidad Ambiental. Mc Graw Hill. 2000.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

Otra de las formas de valorar y valorar los costos medioambientales fundamentalmente los costos internos es tomando el valor gastado³⁰ en la compra del recurso principal y de los auxiliares que son desechados y/o desperdiciados, este es uno de los datos que más se utiliza para ofrecer un valor monetario a los costos medioambientales.³¹

1.3. Diferentes Metodologías para la aplicación de la Contabilidad de Gestión Ambiental.

Según Gale y Stokoe (2001)³² existen seis metodologías internacionalmente conocidas para una exitosa implantación de una contabilidad de gestión ambiental las cuales se plantean a continuación:

1. ABC / ABM (Se explica en el epígrafe 3).
2. Gestión de la Calidad Total / Gestión de la Calidad Medioambiental Total.
3. Reingeniería de procesos / Reducción de Costos.
4. Diseño para el medio ambiente (Ecodiseño) / Diseño de ciclo de vida y asesoramiento.
5. Ciclo de vida / Costeo del Ciclo de vida.
6. Evaluación y tratamiento del costo total.

Se reconocen que de todas las más utilizadas son las que relacionan costeo ABC, basados en un diseño del ciclo de vida, con el respectivo tratamiento de estos costos, para su asignación final.

1.4. El Costo ABC y la Problemática Ambiental

El Costo ABC es un sistema que primero acumula los costos de gastos indirectos para cada una de las actividades realizadas en una organización, y luego asigna los costos de esas actividades a los productos, servicios u otros objetos de costos que causaron la

³⁰ Jasch C. The use of environmental management accounting for identifying environmental costs. *Journal of Cleaner Production* 2003; 11: 667e76.

³¹ Sylph, Jim. CORPORATE SUSTAINABLE MANAGEMENT AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT ACCOUNTING. Bangkok, Thailand – November 24, 2005. 7,8,9 p.

³² Gale, Robert J.P. y Peter K. Stokoe. *Environmental Cost Accounting and Business Strategy*. Editorial Chris Madu. *Handbook of Environmentally Conscious Manufacturing* (Kluwer Academic Publishers), 2001, Pag 121-122.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

actividad. Muchos administradores en las empresas modernas de producción y de servicios automatizadas consideran que es inapropiado asignar todos los costos de acuerdo con las medidas de volumen. El uso de las horas o el costo de mano de obra directa(o de horas máquina) como el único factor de costos rara vez cumplen con el criterio de causa efecto deseado para la asignación de costos. Si muchos costos se causan por factores de costos que no se basan en el volumen, se debe considerar el costeo basado en actividades.³³

Los sistemas tradicionales de contabilidad son criticados, debido a que no suministran información exacta sobre los costos ambientales. Dos de las razones más señaladas de lo inadecuado de los datos de contabilidad, son la tendencia a asignar los costos ambientales a los gastos generales y el combinar los costos ambientales en conjunto de costos con costos no ambientales. Este método impide o reduce la forma de valorar los costos ambientales y tomar decisiones en las empresas.

La contabilidad de costos tradicional asume que la producción de los productos y servicios es lo que genera costos, mientras los costos ABC³⁴ dicen que las actividades causan los costos. Esas actividades se realizan para productos, servicios y clientes.

Un sistema ABC intenta rastrear los costos de cada uno de ellos. Para aplicar el costeo ABC, una organización debe primero realizar un análisis de actividades. Los administradores identifican las principales actividades que realiza cada sección y seleccionan el factor de costos para cada actividad. El factor de costos debe ser una medida cuantificable de lo que causa los costos. En esencia, los costos de una actividad en particular se convierten en una combinación de costos y el factor de costos se emplea para asignar los costos a los productos, servicios y clientes.

Una mejor administración de costos requiere que los costos ambientales acumulen y busquen las actividades que los producen. Los productos, procesos, instalaciones y otras actividades causantes de los mencionados costos ambientales, se tiene que analizar para

³³ Sánchez C., John Jairo. Algunas consideraciones de los costos medioambientales en los procesos productivos. 2000.

³⁴ Rimer, Alan E. (2000). Identifying, reducing, and controlling environmental costs. Plant Engineering; Mar2000, Vol. 54 Issue 3, p114, 5p, 3 charts. Tomado de EBSCO.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

determinar si un rediseño reduciría a éstos. Para lograr las inquietudes anteriores, es necesario que las empresas en sus costos ABC, tengan en cuenta los

Costos ambientales a través de los siguientes aspectos:

- Identificar y definir actividades relevantes
- Organizar las actividades por centro de costos.
- Identificar los principales componentes de costo
- Determinar las relaciones entre actividades y costos
- Identificar los inductores para asignar los costos a las actividades y las actividades a los productos

La premisa básica de ABC es "el costo" de las actividades que entonces busca las maneras y medios para la asignación y colocación de los costos a los productos. Como consecuencia, se asignan los costos medioambientales en base a los productos individuales según la demanda para esos productos ó servicios³⁵.

1.5. Enfoque de Ciclo de vida de un producto integrado considerando los costos medioambientales

La evaluación del ciclo de vida (LCA)³⁶ es una herramienta que se usa para evaluar el impacto potencial sobre el medioambiente de un producto, proceso o actividad a lo largo de todo su ciclo de vida mediante la cuantificación del uso de recursos ("entradas" como energía, materias primas, agua) y emisiones medioambientales ("salidas" al aire, agua y suelo) asociados con el sistema que se está evaluando.

El Ciclo de Vida de un producto es: *"un marco de referencia que contiene los procesos, las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, la explotación y el*

³⁵ Gale, Robert J. P. y Stokoe, Peter K. Environmental Cost Accounting and Business Strategy. Editorial Chris Madu, *Handbook of Environmentally Conscious Manufacturing* (Kluwer Academic Publishers). Environmental Cost Accounting and Business 2001. Pag 127.

³⁶ GEMI. ENCONTRANDO INICIATIVAS COSTO-EFECTIVAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN: Incorporando los costos ambientales a la toma de decisiones de una empresa. GLOBAL ENVIRONMENTAL MANAGEMENT INITIATIVE. Manual 1992. 6,7 p.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

mantenimiento de un producto, abarcando la vida del sistema desde la definición de los requisitos hasta la finalización de su uso". (ISO 12207).

LCA es un proceso objetivo usado para evaluar las cargas ambientales asociadas con un producto, proceso o actividad a través de todas las etapas de su vida.³⁷ También es un concepto del cálculo de costes que incluye todos los costos incurrido por un producto, de su principio hasta el abandono. Esto podría incluir el costo de extracto, el fabricado intermedio, fabricado, el transporte, producto que se recicla en el take-back, desmontaje, la distribución inversa, reabastecimiento del material usado, disposición del desperdicio, etc.³⁸

Se puede decir que un material o materiales es sostenible cuando es compatible con el principio clásico de la sostenibilidad, es decir con la *“satisfacción de las necesidades de las generaciones actuales, sin hipotecar la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas”*³⁹.

Hay que tener en cuenta, para ello, el ANALISIS DEL CICLO DE VIDA⁴⁰, aplicación que en muchos países se está teniendo en cuenta como una nueva herramienta de gestión ambiental para la mejora de los productos. Se pueden considerar materiales sanos los que puedan reunir ciertos requisitos, si no todos, de los siguientes criterios:

- Materiales con bajo impacto ambiental en su proceso de fabricación. Para ello debemos considerar no solo la contaminación que produce su elaboración, sino la cantidad y el tipo de energía consumida en el proceso.
- Materiales renovables y/o reciclables.
- Materiales que al fin del ciclo de vida produzcan residuos de bajo impacto ambiental.

Hasta 1997 la falta de un sistema de gestión integrada de los residuos y sobre todo la inadecuación de los métodos de eliminación de los propios residuos, basados exclusivamente en los vertederos más que en la recuperación de los materiales, ha hecho

³⁷ Iturria Cammarano, Darío Ernesto. Costos Ambientales. Asociación Uruguaya de Costos. 2000.

³⁸ Mr. John R. Thoms. Environmental Cost Analysis Methodology, ECAM Hand Book. Environmental Security Technology Certification Program. March 29, 1999.

³⁹ NUESTRO FUTURO COMUN. Informe Brundtlandt. Comisión Mundial de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. 1987.

⁴⁰ Forum sumando Energías. Mesa Temática de Construcción de edificios. Documento para el debate. 2003.



Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales.

que fuera urgente y necesaria la creación de una nueva normativa, adecuada al estándar europeo, que fijase objetivos precisos para todos los actores involucrados en el ciclo de vida de los residuos.⁴¹

El análisis del ciclo de vida es por lo tanto una herramienta esencial para lograr precios que reflejen los costos. Éste es un análisis “de la cuna a la tumba” de los impactos y costos de una fuente de energía dada, ya sea biomasa, solar, nuclear, combustibles fósiles convencionales o cualquier otra opción de combustible. La Evaluación del Ciclo de Vida ha sido aplicada⁴², por ejemplo, para la evaluación comparativa de los combustibles alternativos para los automóviles y de las tecnologías que se espera estén disponibles en el futuro cercano.⁴³

Es recomendable considerar el ciclo de vida completo del producto o servicio brindado por la empresa. Ello evita soluciones incompletas o erróneas que se basan en aumentar la eficiencia en algún estadio del ciclo de vida, disminuyéndola en otras fases (por ejemplo, en la etapa de compra de materias primas). El sistema debe reconocer, por tanto, los temas relacionados con aspectos situados "aguas arriba" (suministradores, por ejemplo) como "aguas abajo" (consumidores, por ejemplo), en los que tiene impacto la actividad de la empresa.⁴⁴

⁴¹ Trabajo realizado con el apoyo de la Comisión Europea - Dirección General de Medio Ambiente Proyecto Media-Com. 1997.

⁴² Comparison Of Energy Systems Using Life Cycle Assessment (Comparación de los Sistemas Energéticos Utilizando Evaluación del Ciclo de Vida), 2004.

⁴³ CONSEJO MUNDIAL DE LA ENERGÍA DECLARACIÓN 2006. EFICIENCIAS ENERGÉTICAS: ¿ILUSIÓN O REALIDAD?

⁴⁴ Fundación Forum Ambiental Agencia Europea del Medio Ambiente. Contabilidad ambiental: medida, evaluación y comunicación de la actuación ambiental de la empresa. Barcelona, 9 de Noviembre de 1999.

Capitulum II





**Capítulo II Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos
Medioambientales Internos.**

**2.1 Propuesta de Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos
Medioambientales Internos**

La siguiente propuesta busca la determinación de los costos medioambientales dentro de una Entidad, productiva. El problema radica en que, cuanto más se produce, más recursos se necesitan y, cuanto más se consume, más desperdicios se generan.

Desde hace algunos años resulta común asociar, al menos parcialmente, calidad de vida con el disfrute de un medio ambiente lo más íntegro y lo menos contaminado posible.

Agua clara, aire limpio, silencio, paisajes, son valores de singular relieve en el concepto actual de desarrollo de las sociedades humanas y son tenidos cada vez más en cuenta a la hora de planificar o ejecutar cualquier actividad económica, turística o de cualquier otra índole.

El medio ambiente debe ser protegido, y es tarea de todos, de las administraciones, de los mercados, de las empresas y del público en general, y es precisamente esa idea es la que se está impregnando cada vez más en las Empresas, según Camino (1993, p. 400)¹ *“... una nueva visión de la ética ha empezado a emerger en la comunidad empresarial. Según esta visión, los ejecutivos de las empresas son responsables no sólo ante los accionistas (visión tradicional), sino ante todos los agentes sociales implicados en la empresa, entre los que se encuentran los consumidores, trabajadores, proveedores, entidades financieras y la comunidad en general”.*

Es el momento de modificar los objetivos en la toma de decisiones, de ponderar de modo más ecológico las restricciones y las alternativas, de asumir definitivamente que los

¹ Lluís Gilet, Antoni. Contabilidad Medioambiental y Desarrollo Sostenible en el Sector Turístico. Universitat de les Illes Balears, Departament d'Economia i Empresa, Tesis Doctoral, 2001, Pág. 36.



intereses a corto plazo tienen que coexistir con la necesidad impostergable de un crecimiento sostenido en el tiempo.

En lo que está de acuerdo todo el mundo es que no se puede dibujar un horizonte razonablemente ecológico a espaldas de la industria, ya que sin su colaboración no se desarrollará la tecnología que permita satisfacer las necesidades humanas con el menor deterioro medioambiental posible. La industria cuenta con los medios para desarrollar esa tecnología y no le hace falta estímulo para la innovación, pero ¿cómo incentivar a la industria para que se comporte limpiamente?

Tradicionalmente industria y medio ambiente han sido, y en ciertos aspectos siguen siendo, antagonistas: los principales daños medioambientales los acarrea la industria y la industria percibe al medio ambiente como un obstáculo en sus actividades, un freno para su desarrollo y para la creación de empleo. Se han de adoptar continuamente nuevos enfoques en la forma de hacer negocios y gestionarlos, nuevas políticas y estrategias, lo que exige tomar decisiones, coordinar acciones y dirigir actividades, todas ellas encaminadas a asegurar el futuro.

Algunos piensan que los recursos adicionales para proteger el entorno son recursos que podrían emplearse para desarrollar nuevos productos, o nuevas tecnologías, o captar nuevos mercados, o simplemente "ser más competitivos". Naturalmente, pocos se opondrían al empleo de recursos para realizar esos proyectos, pero el costo para el ambiente sigue incrementándose, y es necesario resarcirlo.

A manera de conclusiones queremos expresar que, en definitiva, las empresas se enfrentan a un doble reto ante el futuro: por una parte, incorporar las variables medioambientales en su estrategia y, por otra, posicionarse competitivamente en un mercado con futuro².

A continuación se enumeran los pasos a seguir para la implantación del modelo, considerando los procedimientos a seguir en cada uno de los casos.

² Scavone, Graciela M. La Producción Limpia como oportunidad de negocio. Presentación tomada de la web oficial de IFAC (International Federation of Accountants), 2006, Pág. 2.



2.2 Evaluación Preliminar

2.2.1 Elección y caracterización de la Empresa

La elección de la Empresa estará dado en un principio por que sea una entidad que genere grandes residuos y consuma gran cantidad de materia prima y recursos humanos, aunque esto no significa que solo se puede aplicar este procedimiento a Empresas grandes, sino también a pequeñas; un segundo elemento a considerar es que tenga o este dispuesta a tener un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) (Según Masanet 2003)³ ya que el Sistema de Información Ambiental generado por el SGA es imprescindible para obtener resultados altamente confiables.

Se considera dentro de este paso un análisis de la estructura actual de la Empresa, principales productos, de ellos de los de más producción. Además se incluyen cantidad de trabajadores, salarios medios de los trabajadores, entre otros aspectos que permitan tener una visión clara de la Empresa como: Misión, Visión, Aspectos Relevantes.

2.2.2 Evaluación de Indicadores de Desempeño Medioambiental ó de Ecoeficiencia

Los indicadores medioambientales resumen extensos datos medioambientales en información clave significativa y comparable a fin de presentar el comportamiento medioambiental de una empresa de manera exhaustiva y cuantificable.⁴

Un aspecto a considerar es el concepto de Ecoeficiencia, según el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), define este aspecto como: "Proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo, que satisfaga las necesidades humanas y la calidad de vida, al tiempo que reduzca progresiva-mente el impacto ambiental y la intensidad de la utilización de recursos a lo largo del ciclo de vida, hasta un nivel compatible con la capacidad de carga estimada del planeta"⁵.

² Masanet, Maria. Desarrollo e Integración de los Sistemas de Información Contable en la Gestión Ambiental en la Empresa. Tesis Doctoral, Universidad JAUME I, 2000. 265, 266p.

⁴ IHOBE, Evaluación de desempeño ambiental e indicadores – definición y aplicación, Guía de Indicadores Medioambientales para la empresa, 2006, 5p.

⁵ Conesa Fernandez-Vítora, Vicente. Instrumentos de la gestión ambiental en la empresa. Ed. Mundi-Prensa. Madrid-Barcelona-México. 1997, 16-17p.



La ecoeficiencia y por ende los Indicadores Medioambientales obligan a las empresas a diseñar de una forma nueva sus productos y servicios y a controlar el impacto de sus residuos.

Al lograr identificar y cuantificar ó cualificar los indicadores medioambientales permiten Planificar, Controlar y Supervisar, logrando de esta manera Potenciales ahorros, Oportunidades y Perspectivas económicas.

2.2.2.1 Características de los Indicadores Medioambientales ó de Ecoeficiencia

Cuando una Entidad se decide por aplicar la evaluación de un grupo de indicadores medioambientales, el ejecutante debe mantener los principios básicos para el trabajo con estos indicadores⁶:

a) Comparabilidad

Los indicadores deben posibilitar su comparación, y reflejar los cambios en los efectos logrados sobre el medio ambiente.

b) Orientación a un objetivo

Los indicadores elegidos deben estar orientados a objetivos de mejoras influenciables por la empresa.

c) Equilibrio

Los indicadores deben traducir los aportes ambientales de la manera más representativa posible y presentar equilibradamente las áreas conflictivas como también los ahorros en materia ambiental.

d) Continuidad

Para permitir comparaciones, los indicadores deben establecerse en cada período según los mismos criterios de registro, referirse a períodos de tiempo comparables y ser medidos en unidades comparables.

⁶ Scavone, Graciela. Análisis del Balance de Masas como Herramienta de la Contabilidad de Gestión Ambiental - Una experiencia interdisciplinaria. XXII JORNADAS UNIVERSITARIAS DE CONTABILIDAD, Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Litoral de Santa Fé, Buenos Aires, Julio 2001.



e) Actualidad

Los indicadores deben calcularse con suficiente frecuencia (por ejemplo mensualmente, trimestralmente, anualmente) para que puedan influenciar tiempo los valores finales y no proporcionen información desactualizada.

f) Comprensibilidad

Los indicadores presentados deben ser claros y comprensibles para el usuario, y responder a sus necesidades de información. Por eso el sistema debe ser de fácil orientación y concentrarse en los datos más importantes.

La Empresa al incluir un análisis de estos medidores pues tiene un conocimiento mayor para poder tomar decisiones desde las cuatro dimensiones donde se mueve la Ecoeficiencia, principalmente en⁷:

- La reducción del consumo de recursos⁸, concretamente:
 - materias primas
 - agua
 - energía
 - maquinaria y equipos
 - componentes y productos semielaborados
 - suelo

- Aumentar la renovabilidad: Es decir, aumentar en lo posible el uso de recursos renovables, en detrimento de los no renovables; e incrementar la capacidad de reutilización, reciclaje y valorización de segmentos o partes del producto o servicio que genera la empresa, de cara a “cerrar el ciclo” productivo tanto como sea posible.

⁷ Conesa Fernandez-Vítora, Vicente. Instrumentos de la gestión ambiental en la empresa. Ed. Mundi-Prensa. Madrid-Barcelona-México. 1997, 18p.

⁸ Management Accounting Concepts (New York: International Federation of Accountants, 1998).



- Reducir la nocividad en todas las actividades de la empresa. Para ello debe-remos reducir los consumos de entrada y sobre todo reducir el uso de productos nocivos.
- Aumentar la durabilidad del producto. Para ello es impone dar mayor importancia a los servicios postventa.

El objetivo de los indicadores de ecoeficiencia⁹ debe ser acercar en lo posible nuestro ciclo de producción y de consumo, a los ciclos productivos de la Naturaleza, en los cuales no se producen residuos.

Después de un análisis detallado de los indicadores se proponen como medidores ver Anexo C.

2.2.3 Revisión de la Política de Gestión Ambiental de la Empresa, y principales riesgos y/o impactos ambientales

Se entiende por política ambiental al conjunto de medidas o instrumentos, adoptados y/o utilizados por los diferentes entes institucionales, para alcanzar determinados fines u objetivos de protección del medio ambiente y conservación de la naturaleza.¹⁰

En general, la política ambiental se define (Conesa, 1997)¹¹ como el conjunto de actuaciones necesarias para llevar a cabo la política ambiental dentro del complejo sistema de las relaciones económicas y sociales que condicionan los objetivos ambientales. En una empresa, la gestión ambiental debe formar parte de su sistema general de gestión y, por tanto, debe hacer referencia a la fijación de objetivos, el diseño de políticas, la planificación, la presupuestación y el control de sus actividades, en lo referente a su entorno vital.

⁹ International Federation of Accountants. Environmental Management Accounting. International Guidance Document, Agosto 2005, Pag 8.

¹⁰ Seoanez Calvo, Mariano y Angulo Aguado, Irene (1999): Manual de gestión medioambiental de la empresa. Ed. Mundi-Prensa. Madrid-Barcelona-México, p.2.

¹¹ Fernández Cuesta, Carmen. Gestión Ambiental en la Empresa: Inmovilizados Técnicos. Universidad de León. 2005, 5p.



Para la norma ISO 14004 (Clemens, 1997)¹² un sistema de gestión ambiental es el modo en el que una compañía se ocupa del medio ambiente, tanto interno como externo a su planta e incluye los siguientes principios básicos¹³:

1. Conceder prioridad corporativa absoluta a la gestión ambiental.
2. Comunicarse con las partes internas y externas interesadas.
3. Determinar todas las regulaciones y requisitos que afectan a la compañía y sus productos.
4. Establecer el compromiso de la compañía y de sus empleados con la protección del medio ambiente.
5. Repartir tareas y responsabilidades claramente.
6. Considerar los impactos medioambientales a lo largo de toda la vida del producto¹⁴.
7. Establecer objetivos medioambientales y un procedimiento disciplinado para cumplir dichos objetivos.
8. Proporcionar los recursos adecuados, incluida la formación.
9. Revisar periódicamente el sistema de gestión ambiental intentando mejorar lo que sea posible.
10. Animar a los proveedores y subcontratados a adoptar un sistema de gestión medioambiental.

La política ambiental es la clave para la comunicación pública de las prioridades e intenciones medioambientales de la empresa ha de ser pasada por escrito y adoptada al máximo nivel de dirección. Debe contener básicamente dos elementos principales, el cumplimiento total de la legislación medioambiental y el compromiso de mejora continua de su comportamiento con vista ha disminuir su impacto medioambiental a niveles que no sobrepasen los correspondientes a una aplicación fiable de la mejora tecnológica disponible.(Valverde 1999).¹⁵

¹² Clements (1997): Guía completa de las Normas ISO 14000. Barcelona: Gestión 2000.

¹³ Conesa Fernández – Vitora (1997): Instrumentos de la gestión ambiental en la empresa. Madrid: Mundi-Prensa.

¹⁴ Lluís Gilet, Antoni. Contabilidad Medioambiental y Desarrollo Sostenible en el Sector Turístico. Universitat de les Illes Balears, Departament d'Economia i Empresa, Tesis Doctoral, 2001, Pág. 156 - 161.

¹⁵ Valverde, A. ,Quintana C. Las auditorias medio ambientales, una herramienta de rigor para los tomadores de decisiones en la Industria Cubana . Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. 1999. 5,6p.



La declaración medioambiental debe estar validada por un verificador medioambiental externo y acreditado oficialmente. La política, el programa, el sistema de gestión y el procedimiento de la auditoria han de estar también verificados de acuerdo a los requerimientos del reglamento nacional.(Valverde 1999).

La política ambiental de la Empresa debe considerar los elementos y objetivos generales de cualquier declaración medioambiental, según Gil Menéndez¹⁶, se propone los siguientes:

- a) Revisar la documentación vinculada a la actividad ambiental relativa a la Gerencia.
- b) Identificar los aspectos ambientales negativos por áreas.
- c) Revisar las principales materias primas contaminantes.
- d) Revisar y evaluar los principales focos de contaminación.
- e) Identificar, describir y evaluar los impactos ambientales negativos.
- f) Conformar el Plan de Acción para la mitigación o solución de los principales impactos ambientales negativos.

2.3 Ciclo de Vida del producto para la determinación de los principales impactos y costos relacionados con la actividad medioambiental

Conociendo que el ciclo de vida es la evaluación mediante un conjunto sistemático de procedimientos, de las entradas y salidas de materia, agua y energía y del impacto ambiental atribuible a un producto o servicio durante su vida¹⁷, entonces utilizando esta técnica ó herramienta nos ilustra los principales desechos y desperdicios generados por un producto hasta su disposición final, pero para llegar a los costos económicos medioambientales internos antes se debe definir la metodología a seguir para el ciclo de vida que se muestra a continuación:

Según el grupo de la ISO 14040 de 1999 y las ISO 14041, ISO 14042 e ISO 14043, se define el ciclo de vida en 5 etapas fundamentales:

¹⁶ Gil Menéndez, Lázaro G. Guía Metodológica para la Ejecución de Auditorias de Gestión en la Gerencia Territorial de Servicios Especializados de Protección, s.a. Cienfuegos. Tesis en Opción al Grado de Master en Administración de Negocios. Cienfuegos 2003. p 101.

¹⁷ Rieradevall, Joan. Ecodiseño hacia el desarrollo sostenible, nueva estrategia de mejora ambiental de los productos por parte de las empresas. Ciencias Ambientales del Departamento de Ingeniería Química de la UAB. 1998, Pag 6.



Etapa I: Alcance: Se define hasta donde se va a reflejar el ciclo de vida, para nuestro caso, vamos a considerar solo un producto desde la entrada de materia prima, agua y energía hasta la disposición dentro de la misma Empresa, considerando categorías físicas y monetarias, para la determinación final de los costos.

Etapa II: Entrada → Proceso → Salidas: En esta etapa se delimita las principales entradas de materias primas, agua y energía, se realiza una descripción del proceso que transforma estos elementos y nos concentramos en las primordiales salidas en las que a parte del producto en proceso ó terminado se encuentran los principales desechos y desperdicios. Para una mejor aplicación de esta Etapa se debe definir correctamente los procesos aspecto que se describe en el epígrafe 2.3.1 Identificación de Procesos.

La unión de las entradas, los procesos y las principales salidas, entre ellas las que provocan impactos ambientales, es el conocido Balance de Materiales. En la aplicación de esta herramienta nos enfrentamos a una gran barrera, pues las Entidades solamente contabilizan los desechos que dada su definición tienen un valor aún, por lo que puede ser vendido, ya sea a los trabajadores de la Empresa, a la población ó directamente a la Empresa de Recuperación de Materias Primas para su uso ó reciclado. Se presenta entonces una necesidad ¿Qué cantidad de desechos y/o desperdicios se generan por cada uno de los productos, por procesos y actividades?, para de esta manera poder conocer cuales son los productos que más desechos y desperdicios generan y por consiguiente mayor posible impacto ambiental. La solución a esta problemática aparece con la aplicación de una herramienta estadística: *La Esperanza Matemática*¹⁸ que a continuación se define.

Para la aplicación de esta herramienta se parte de una muestra lo más grande posible, para reducir el margen de error, logrando una distribución normal, estos valores de la muestra podemos definirla como X_i ; donde i crece desde 1 hasta n (cantidad total de la

¹⁸ Franco, L., Olmedo, E. y Valderas, J.M. Introducción al concepto de valor esperado o Esperanza Matemática de una Variable Aleatoria. Departamento de Economía Aplicada I, Universidad de Sevilla, 6p.



muestra), siendo X el valor obtenido mediante la medición, este constituye el primer paso y más importante, pues estas mediciones deben ser lo más precisas posibles.

El segundo paso lo definimos como la determinación de la probabilidad en que ocurrió cada valor obtenido, lógicamente los valores que se repitan deben tener mayor probabilidad de ocurrencia que los que no están repetidos, esta probabilidad se determina:

$$\text{probabilidad de ocurrencia} = \frac{\text{Cantidad de Valores iguales a } X_i}{n}$$

El tercer paso sería hacer relacionar la probabilidad de ocurrencia obtenida anteriormente de X_i con el valor de X_i multiplicando ambos elementos. Y como cuarto y último paso sería sumar cada uno de los valores determinados en las multiplicaciones del paso tres y este resultado final será la esperanza matemática del aspecto que estemos midiendo.

Etapa III: Clasificación: Se correlacionan los impactos de las salidas de los procesos de la Entidad con los efectos ambientales que produce entre los que se encuentran:

- Efecto Invernadero (Recalentamiento Global).
- Consumo de Energía.
- Agotamiento del Ozono.
- Contaminación de las Aguas.
- Consumo desmedido de Agua.
- Nutricación.
- Desechos y Basura.

Etapa IV: Valoración Económico – Ambiental: Se define como la asignación de los diferentes costos económicos ambientales internos al producto basado en las categorías ambientales, y considerando dos clasificaciones de costos fundamentales (Ver Capítulo I) los costos directos, relacionados con la pérdida del material, agua y energía y los costos de disposición y tratamiento, entre otros.



2.4 Identificación y Evaluación de los Principales Costos Económicos Medioambientales Internos

Esta segunda parte del procedimiento se define como la búsqueda de todos los aspectos tanto físicos, como monetarios relacionados con el tratamiento y disposición de los desperdicios y otros costos asociados con la prevención y/o administración; para esto utilizaremos las clasificaciones referenciadas anteriormente en el Capítulo I de Generalidades Teóricas, así como otros aspectos que van a ser tratados en los epígrafes siguientes. Esta importante fase parte del hecho¹⁹ que en las actividades de negocios se subestima significativamente el monto y el valor del material que se pierde en forma de desperdicios (Por ejemplo: agua residual, residuos sólidos, emisiones al aire), el verdadero costo de mala administración (Por ejemplo: el costo de manipuleo de los desechos, de reciclado, de disposición y de tratamiento) y otros costos relacionados con el ambiente como: costos de seguros, pasivos ambientales potenciales, y el costo probable de la regulación futura.

2.4.1 Identificación de Procesos

Para poder determinar de manera certera y precisa los costos medioambientales antes se deben analizar cuidadosamente cuales son los procesos en los que se originan los desperdicios y desechos como fuente necesaria para obtener datos que se necesitan para formular el ciclo de vida del producto.

El diseño que aparece en la figura # 1 tiene como precedentes las metodologías y/o etapas propuestas por Harrington (1991); Heras (1996); Trishler (1998), Zaratiegui (1999) y Amozarrain (1999), a la vez que consideran que, normalmente, un proyecto de mejora de procesos se compone de tres fases: *análisis del proceso*, *diseño del proceso* e *implementación del proceso*.

De hecho, el procedimiento propuesto tiene como objetivos:

- 1) Crear procesos que correspondan a las estrategias y prioridades de la Empresa.

¹⁹ Scavone, Graciela M. La Producción Limpia como oportunidad de negocio. Presentación tomada de la web oficial de IFAC (International Federation of Accountants), 2006, Pág. 5.



- 2) Conseguir que todos los miembros de la organización se concentren en los procesos adecuados.
- 3) Mejorar la efectividad, eficiencia y flexibilidad del proceso para que el trabajo se realice mejor, de una forma más rápida y más económica.
- 4) Crear una cultura que haga de la gestión de procesos una parte importante de los valores y principios de todos los miembros de la organización.

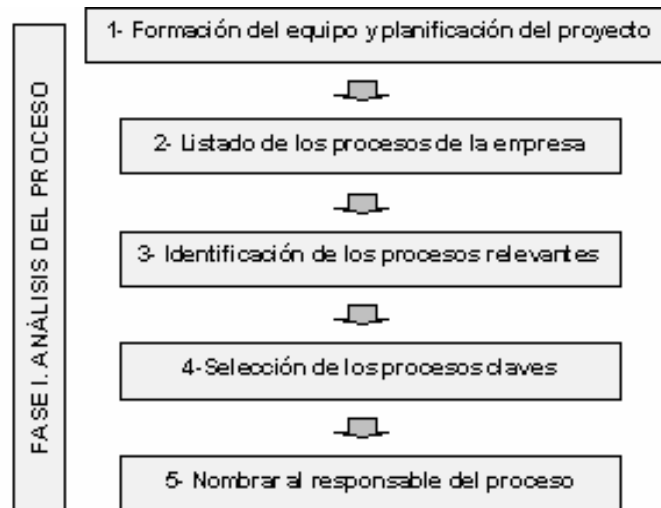


Figura 1 Análisis del Proceso.
Tomado de: Procedimiento específico propuesto para la Gestión por Procesos.
Fuente: Nogueira Rivera (2002/b/)

Fase I Análisis de Procesos.

Etapa 1 Formación del equipo y planificación del proyecto

Comprende la formación de un equipo de trabajo interdisciplinario, compuesto por no más de siete u ocho personas, en función del tamaño de la Empresa, y en su mayoría miembros de su consejo de dirección. Asimismo, deben poseer conocimientos en sistema y herramientas de gestión, contar con la presencia de algún experto (interno y/o externo) con amplios conocimientos sobre la gestión por procesos y nombrar a un miembro del consejo de dirección, como coordinador del proyecto.

Igualmente, debe establecerse una planificación para las reuniones y el desarrollo del proyecto teniendo en cuenta las fases y etapas definidas en el procedimiento.



Etapa 2 Listado de Procesos de la Empresa

Antes de enfrascarse en cualquier nueva iniciativa de gestión es esencial familiarizarse con los procesos empresariales internos propios de la empresa. Por lo tanto, en esta fase se recogerá, mediante una sesión brainstorming²⁰, una lista de todos los procesos y actividades que se desarrollan en la empresa teniendo en cuenta las premisas siguientes:

- El nombre asignado a cada proceso debe ser sencillo y representativo de los conceptos y actividades incluidos en él. Asimismo, el proceso tiene que ser fácilmente comprendido por cualquier persona de la organización.
- La totalidad de las actividades desarrolladas en la empresa deben estar incluidas en alguno de los procesos listados. En caso contrario deben tender a desaparecer.
- Se recomienda que el número de procesos oscile entre 10 y 25 en función del tipo de empresa (Amozarrain, 1999), pues la identificación de pocos o demasiados procesos incrementa la dificultad de su gestión posterior.
- Se puede tomar como referencia otras listas afines al sector en el que se encuentra la empresa.

Etapa 3 Identificación de los Procesos Relevantes

Una vez establecido el listado de los procesos de la Empresa por el quipo de proyecto, se deberá presentar el consejo de dirección para su revisión y aprobación. Posteriormente, y como preselección de los procesos clave, se recomienda la aplicación del método del coeficiente de Kendall, que a su vez permite verificar la concordancia entre los implicados y seleccionar los procesos relevantes. Para ello, el equipo deberá reflexionar acerca de los elementos que inciden en la selección de los procesos clave, que son: impacto en el proceso, repercusión en el cliente y posibilidad de éxito a corto plazo.

Etapa 4 Selección de procesos Clave

Para el despliegue de esta etapa se propone aplicar la matriz objetivos estratégicos / repercusión en clientes y procesos (Amozarrain, 1999), incorporándole una nueva

²⁰ Tormenta de Ideas.



dimensión relacionada con la posibilidad de éxito a corto plazo. El equipo del proyecto deberá realizar una valoración tomando como referencia los aspectos siguientes:

Calcular impacto proceso: Para cada proceso se hará una valoración de la importancia del mismo teniendo en cuenta su implicación en los objetivos estratégicos y/o metas de la organización.

Repercusión en el cliente: Las decisiones de una empresa inciden, directa o indirectamente, en los clientes. Naturalmente, este efecto ha sido considerado en la definición de los objetivos estratégicos, sin embargo, se recomienda realizar una reflexión individualizada para cada proceso acerca de las consecuencias que un posible rediseño tendría en los clientes de la organización, así como para conocer el impacto de cada uno de ellos en la satisfacción de las expectativas del cliente.

Posibilidad de éxito a corto plazo: Se deben abordar primero aquellos procesos que más posibilidades tienen de alcanzar el éxito en el menor tiempo posible.

La correlación establecida como variable de ponderación en la matriz confeccionada es: fuerte (10 puntos), media (5 puntos) y baja (1 punto). Una vez calculado el total de puntos para los procesos relevantes, el equipo selecciona los más significativos tomando como referencia los de máxima puntuación. Deberá realizarse el diseño ó rediseño de todos los procesos relevantes (uno a uno), comenzando por los procesos claves de primer orden, que serán aquellos comprendidos en el intervalo siguiente:

$$T.P. \geq V_{med} I * R_{máx} * E_{máx} * N.O.$$

Donde:

T.P.: Puntuación total del proceso.

N.O.: Cantidad de objetivos estratégicos.

V_{med} : Valor medio de impacto en el proceso.

$V_{máx}$: Valor máximo del impacto en el proceso.

$R_{máx}$: Repercusión máxima en el cliente.

$E_{máx}$: Éxito máximo a corto plazo.



Etapa 5 Nombrar responsable del proceso

Una vez seleccionados los procesos claves y relevantes, el equipo de proyecto nombra un responsable para cada uno de ellos, delega en estas personas el desarrollo de las etapas posteriores y, por consiguiente, el éxito del proyecto. Por lo tanto, se debe nominar a personas reconocidas dentro de la organización y de ser posible, del propio equipo. Los responsables deberán poseer autonomía de actuación y atribuciones que serán puestas de manifiesto públicamente.

2.4.2 Análisis de las actividades que generan residuos y desperdicios

Todo el personal que hace "algo", desempeña una actividad, así pueden existir actividades relacionadas con cualquier parte y aspecto del proceso productivo, en definitiva una actuación o conjunto de actuaciones que se realizan en una empresa encaminadas a la obtención de un bien o producto.²¹

Tomando en consideración que las actividades son las que consumen recursos y generan los costos, como parte del diseño para la evaluación de los costos medioambientales, es imprescindible delimitar las Actividades Ambientales, como las llaves que generan los desperdicios y/o desechos, como elementos potenciales a ser analizados dentro de un sistema que se preocupe por el medio ambiente.

Una mejor administración de costos requiere que los costos ambientales acumulen y busquen las actividades que los producen. Los productos, procesos, instalaciones y otras actividades causantes de los mencionados costos ambientales, se tiene que analizar para determinar si un rediseño reduciría a éstos.²² Cumplimentando así también la teoría diseñada por el ECAM (Environmental Cost Analysis Methodology) de Thoms, John R,

²¹Torrecilla, A., Fernandez, A., Diaz, G. Contabilidad de Costes y Contabilidad de Gestión. Vol. 2. MC Graww-Hill, 1994.

²² Sánchez C., John Jairo. Algunas Consideraciones de los costos medioambientales en los procesos productivos. Escuela de Tecnología Industrial, Ciencia y Técnica Num 21, 2003, Pág. 2.



1999, donde se plantea la necesidad de identificar los procesos y determinar las actividades contaminantes para la asignación de los costos.²³

Para identificar las actividades medioambientales primeramente hay que tener un amplio conocimiento sobre la temática ambiental, y se podría definir como la actividad que se realiza para el tratamiento de residuos y desperdicios, o disposición de desechos, relacionadas con la prevención, con el monitoreo, *ó las actividades que generan los mismos desechos ó desperdicios, sean estos, líquidos, sólidos ó gaseosos.*

Ejemplos de estas actividades podrían ser:

- El mantenimiento de la documentación de Emergencia.
- La compilación de Auditorias medioambientales internas o externas.
- El mantenimiento de la política medioambiental de la Empresa.
- Los Test de análisis de las aguas residuales.
- Disposición de los desechos ó desperdicios.
- Exámenes médicos.
- Transporte de los desperdicios ó desechos hasta la disposición final.
- Los preparativos para tratar la basura peligrosa.
- Y las actividades que tengan como salidas (outputs) elementos contaminantes.

2.4.3 Creación del enfoque de ciclo de vida del producto

Una forma muy especial para observar como se mueve el producto, con sus principales componentes y por supuesto su disposición en la Entidad, es realizar el siguiente gráfico (Ver Figura 2), donde podemos seguir los aspectos relevantes medioambientales hasta el final.

²³ Thoms, John R. Environmental Cost Analysis Methodology ECAM Handbook. ESTCP Cost Methodology Task Leader Concurrent Technologies Corporation, Johnstown, EUA, 1999, Pág. 23 – 37.

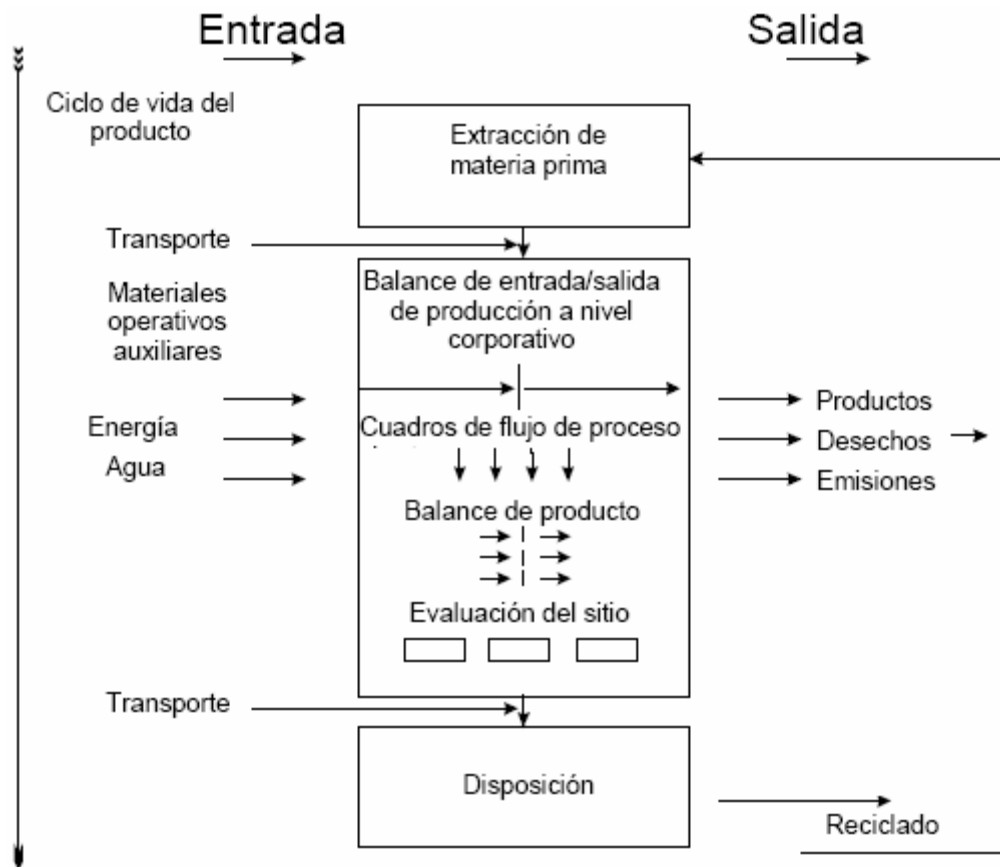


Figura 2 Evaluación del Ciclo de Vida de un producto, considerando Alcance Empresarial. Elaboración Propia.

Como se puede ver esta figura mantiene los elementos que se necesitaron en la definición del ciclo de vida, con Entradas, Salidas, para la generación del balance de materiales y los lugares de disposición de los principales desechos y/o desperdicios.

2.5 Determinación de los Costos Económicos Medioambientales Internos Potenciales Generados según medios y categorías ambientales

Las empresas deben preguntarse la cantidad y valor de los insumos perdidos en forma de desechos, el verdadero costo de la administración de basura y los costos relativos a seguros ambientales, pasivos contingentes y costos probables de regulaciones futuras²⁴.

²⁴ Scavone, Graciela M. La Producción Limpia como oportunidad de negocio. Presentación tomada de la web oficial de IFAC (International Federation of Accountants), 2006, Pág. 12.



Una forma que nos ayuda a identificar los costos relacionados con la problemática ambiental es la metodología de Environmental Management Accounting Procedures and Principles de la Dr. Christine Jasch del Institute for environmental management and economics Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, IÖW, Wien.

Listas de chequeo para aire y clima

Categoría de costo/ Gasto ambiental	Aire y clima
1. Tratamiento de desechos y emisiones	
1.1 Depreciación del equipamiento relacionado	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas de filtros, remoción de polvo, filtros biológicos. ▪ Depreciación de la generación de energía interna correspondiente a pérdidas de eficiencia (calentamiento, solar, viento). ▪ Depreciación (correspondiente a las pérdidas) para las plantas que combinan energía y calor. ▪ Sistema de enfriado por circuito cerrado. ▪ Construcción del calor: Parte de la conversión de energía no eficiente. ▪ Aire acondicionado. ▪ Porción ambiental relevante de la depreciación de las plantas de producción. 	
1.2 Mantenimiento y materiales y servicios operativos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiales operativos y energía para plantas de acuerdo con 1.1, para operación, inspección, servicio de reparaciones y mantenimiento, con la parte de conversión de energía no eficiente. ▪ Servicios de mantenimiento provistos externamente. ▪ Análisis y evaluación externos. ▪ Testeo, control y monitoreo externo. 	
1.3 Personal	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administrador de energía. ▪ Operación y mantenimiento de la energía interna de la planta. ▪ Análisis y evaluación internos. ▪ Testeo, control y monitoreo interno. ▪ Entrenamiento operacional para ahorro de energía y conversión. ▪ Cumplimiento con las leyes y los requerimientos corporativos. ▪ Cumplimiento con la documentación y notificación obligatorias. 	
1.4 Tasas, impuestos y cargos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cargos de conexión de energía correspondientes a las pérdidas de conversión. ▪ Impuestos sobre la energía (contenidos en el precio de compra, impuesta en la entrega a la red en la mayoría de los países). ▪ Tasas por emisiones al aire. 	
1.5 Multas y penalidades	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Multas por falta de cumplimiento con las regulaciones de emisiones al aire. 	
1.6 Seguros para obligaciones ambientales	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seguros contra disturbios y accidentes causados por emisiones. 	



Capítulo II Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos

1.7 Provisiones por costos de limpieza, remediación, etc.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Provisiones para elevar a las plantas con tecnologías fin de caño a las tecnologías actuales.
2. Prevención y gestión ambiental
2.1 Servicios externos para gestión ambiental
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Servicios legales y consultas externas. ▪ Entrenamiento, bibliografía y material de información.
2.2 Personal para actividades generales de gestión ambiental
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encuentros de la comisión de gestión, gerentes departamentales, otros empleados, y el equipo ambiental que reporta los temas relacionados. ▪ Medidas de control continuas u ocasionales, auditorias internas. ▪ Procesos administrativos, anuncios y encuestas. ▪ Entrenamiento interno y externo o adicional incluyendo costos de viaje.
2.3 Investigación y desarrollo
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos de Investigación y desarrollo para medidas de prevención de las emisiones. ▪ Medidas de Investigación y desarrollo para la prevención de pérdidas por conversión y emisiones.
2.4 Gastos extras por tecnologías más limpias
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos adicionales en comparación los de las actuales tecnologías por mejoras en eficiencias adicionales de energía
2.5 Otros costos de gestión ambiental
3. Valor de compra del material de las salidas de no-productos
3.1 Energía
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energía contenida en los excesos/desechos de calor(costo de parte de los transportadores de energía correspondientes a las pérdidas de conversión)
4. Costos de procesamiento de la salida de no-producto
∑ Gastos ambientales
5. Ingresos ambientales
5.1 Subsidios, premios
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Subsidios por tecnologías que usan transportes con energía renovable ▪ Costos de construcción y subsidios financieros para energía interna ▪ Premios por gestión óptima de la energía
5.2 Otros ingresos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingresos por electricidad producida internamente
∑ Ingresos ambientales

Listas de chequeo para agua residual

Categoría de costo/ Gasto ambiental	Agua residual
1. Tratamiento de desechos y emisiones	



1.1 Depreciación del equipamiento relacionado
<ul style="list-style-type: none">▪ Depreciación de plantas de tratamiento del agua residual, por ejemplo rastrillos, desviaciones de aceite, filtros de arenas, instalación de limpieza en el lugar, nivel biológico.▪ Contenidas en lugares de almacenaje para prevenir contaminación de aguas subterráneas.
1.2 Mantenimiento y materiales y servicios operativos
<ul style="list-style-type: none">▪ Materiales operativos y energía para plantas de acuerdo con 1.1, para operación, inspección, servicio de reparaciones y mantenimiento.▪ Servicios de mantenimiento provistos externamente▪ Análisis y evaluación externos▪ Testeo, control y monitoreo externo
1.3 Personal
<ul style="list-style-type: none">▪ Administrador de aguas residuales▪ Operación y mantenimiento de las instalaciones de aguas residuales▪ Análisis y evaluación internos▪ Testeo, control y monitoreo interno▪ Entrenamiento para tratamiento de agua y prevención▪ Cumplimiento con las leyes y los requerimientos corporativos▪ Cumplimiento con la documentación y notificación obligatorias
1.4 Tasas, impuestos y cargos
<ul style="list-style-type: none">▪ Cargos de conexión▪ Cargos por entrada de aguas residuales a las plantas de alcantarillado público▪ Cargos por cumplimiento legal con leyes y regulaciones acerca de contaminación de agua.▪ Impuestos por extracción de agua, carga y cantidad de agua residual
1.5 Multas y penalidades
<ul style="list-style-type: none">▪ Multas por falta de cumplimiento con las regulaciones de agua
1.6 Seguros para obligaciones ambientales
<ul style="list-style-type: none">▪ Seguros por medidas sanitarias y compensación de disturbios y accidentes futuros, y daños causados por transporte.
1.7 Provisiones por costos de limpieza, remediación, etc.
<ul style="list-style-type: none">▪ Provisiones por medidas de limpieza y compensación por disturbios y accidentes futuros▪ Provisiones para la limpieza de napas subterráneas▪ Provisiones para elevar a las plantas con tecnologías fin de caño a las tecnologías actuales.
2. Prevención y gestión ambiental
2.1 Servicios externos para gestión ambiental
<ul style="list-style-type: none">▪ Servicios legales y consultas externas en el área de gestión de aguas▪ Costo de entrenamiento, bibliografía y material de información
2.2 Personal para actividades generales de gestión ambiental



<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encuentros de la comisión de gestión, gerentes departamentales, otros empleados, y el equipo ambiental que reporta los temas relacionados ▪ Medidas de control continuas o ocasionales, auditorias internas ▪ Procesos administrativos, anuncios y encuestas ▪ Entrenamiento interno y externo o adicional incluyendo costos de viaje ▪ Incorporación de proyectos corporativos de ahorro de agua ▪ Comunicación con vecinos/pescadores y otras comunicaciones externas
2.3 Investigación y desarrollo
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación y desarrollo para prevención de aguas residuales y ahorros de agua
2.4 Gastos extras por tecnologías más limpias
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos adicionales en comparación con los de las actuales tecnologías, en particular procesos de prevención de aguas residuales ▪ Depreciación de medidas de ahorro de agua y finalización de ciclos de agua
2.5 Otros costos de gestión ambiental
3. Valor de compra del material de las salidas de no-productos
3.1 Materias primas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor de compra del material de materias primas que terminan como aguas residuales, por ejemplo, lúpulo y malta
3.2 Embalaje
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor de compra del material de embalaje que terminan como aguas residuales
3.3 Material auxiliar
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor de compra del material auxiliar que terminan como aguas residuales, por ejemplo azúcar, levadura
3.4 Material de operación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor de compra del material de operación que terminan como aguas residuales, por ejemplo tinturas, agentes de limpieza, químicos
3.5 Agua
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor de compra del agua fresca que se libera como aguas residuales
4. Costos de procesamiento de la salida de no-producto
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Porción de los costos de personal, depreciación y material operativo en proporción a la salida de no-productos
∑ Gastos ambientales
5. Ingresos ambientales
5.1 Subsidios, premios
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos de construcción y subsidios financieros para plantas de alcantarillado ▪ Subsidios para limpieza de napas subterráneas
5.2 Otros ingresos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingresos por plantas cloacales disponibles para empresas externas
∑ Ingresos ambientales



Listas de chequeo de desechos

Categoría de costo/ Gasto ambiental	Desechos
1. Tratamiento de desechos y emisiones	
1.1 Depreciación del equipamiento relacionado	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plantas de separación de desechos, por ejemplo sistemas de separación de desechos, contenedores de recolección ▪ Inversión en sitios de separación de desechos y sus construcciones, por ejemplo, tanques de contención, cajas de recolección, receptores, etiquetadores, costos de construcción de islas de recolección. ▪ Plantas para tratamiento de desechos, por ejemplo instalaciones sanitarias, plantas de tratamiento químico, físico, plantas de desinfección, plantas de esterilización. ▪ Plantas de secado para desechos mojados ▪ Monitoreo relacionado con los desechos, instalaciones para documentación y laboratorio ▪ Plantas para manipuleo de materiales operativos, por ejemplo grasa, dispositivos de enfriamiento ▪ Equipamiento para procesos de seguridad para sustancias peligrosas y desechos. ▪ Sistemas de transporte, por ejemplo, depreciación de camiones, tractores, contenedores para recolección y disposición, incluyendo equipamiento de seguridad tal como tanques de conversión de doble lado. 	
1.2 Mantenimiento y materiales y servicios operativos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiales operativos y energía para plantas de acuerdo con 1.1, para operación, inspección, servicio de reparaciones y mantenimiento. ▪ Servicios de mantenimiento provistos externamente ▪ Análisis y evaluación externos ▪ Testeo, control y monitoreo externo ▪ Costos de transporte, por ejemplo para entrega de desechos a sitios de disposición o para ser reciclada ▪ Alquiler de contenedores para recolección de desechos y sistemas de separación 	
1.3 Personal	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administrador de desechos ▪ Limpieza de lugares de recolección de desechos ▪ Manipuleo interno de desechos, tales como recolección, compactado, secado, transporte interno de desechos ▪ Análisis y evaluación internos ▪ Testeo, control y monitoreo interno ▪ Entrega de desechos a sitios de disposición o para reciclado ▪ Entrenamiento corporativo para separación de desechos y prevención ▪ Cumplimiento con regulaciones sobre desechos y con los requerimientos corporativos, por ejemplo Creación de planes económicos de prevención de desechos. ▪ Mantenimiento de registros para disposición de desechos peligrosos. 	
1.4 Tasas, impuestos y cargos	



<ul style="list-style-type: none">▪ Costo de disposición municipal y de desechos peligrosos incluidos los cargos por peso, alquiler del contenedor, destrucción del contenedor, etc.▪ Cargos y tasas por disposición de desechos (disposición pública de desechos)▪ Costos de reciclado de residuos tales como papel, material de embalaje, plásticos, desechos orgánicos, metal, etc.▪ Cargos por desechos y limpieza de sitios contaminados▪ Licencias por embalajes de productos▪ Cargos por permisos municipales relacionados con la gestión de desechos▪ Cargos por licencias y permisos para plantas de producción corporativas en conexión con el procesamiento de materiales peligrosos
1.5 Multas y penalidades
<ul style="list-style-type: none">▪ Multas por falta de cumplimiento con las regulaciones acerca de desechos considerando su separación, monitoreo, transporte y disposición.
1.6 Seguros para obligaciones ambientales
<ul style="list-style-type: none">▪ Seguros contra riesgos de accidentes durante el transporte de mercaderías o desechos peligrosos
1.7 Provisiones por costos de limpieza, remediación, etc.
<ul style="list-style-type: none">▪ Provisiones para remediación de sobrecargas removidas en minería▪ Provisiones para la remoción de desechos y obligaciones de reciclado▪ Provisiones para elevar a las plantas con tecnologías fin de caño a las tecnologías actuales
2. Prevención y gestión ambiental
2.1 Servicios externos para gestión ambiental
<ul style="list-style-type: none">▪ Servicios legales y consultas externas en el área de gestión de desechos▪ Costo de entrenamiento, bibliografía y material de información
2.2 Personal para actividades generales de gestión ambiental
<ul style="list-style-type: none">▪ Encuentros de la comisión de gestión, gerentes departamentales, otros empleados, y el equipo ambiental que reporta los temas relacionados▪ Medidas de control continuas o ocasionales, auditorias internas▪ Procesos administrativos, anuncios y encuestas▪ Entrenamiento interno y externo o adicional incluyendo costos de viaje▪ Costo de diseño de productos para cambiar el diseño para reducir desechos▪ Costos de planeamiento para cambios en los procesos para reducir desechos▪ Planificación de respuestas de emergencia y entrenamiento referido a sustancias peligrosas.
2.3 Investigación y desarrollo
<ul style="list-style-type: none">▪ Investigación y desarrollo para medidas de prevención de desechos.
2.4 Gastos extras por tecnologías más limpias
<ul style="list-style-type: none">▪ Costos adicionales en comparación con los de las actuales tecnologías, en particular procesos de prevención de desechos
2.5 Otros costos de gestión ambiental
3. Valor de compra del material de las salidas de no-productos
3.1 Materias primas
<ul style="list-style-type: none">▪ Valor de compra del material de materias primas que terminan como desechos
3.2 Embalaje



**Capítulo II Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos
Medioambientales Internos**

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor de compra del material de embalaje que terminan como desechos
3.3 Material auxiliar
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor de compra del material auxiliar que terminan como desechos.
3.4 Material de operación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor de compra del material de operación que terminan como desechos, si no está ya contenido en 1.2
4. Costos de procesamiento de la salida de no-producto
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cargos por costos de producción de acuerdo con el tratamiento del personal, depreciación y material operativo en proporción a la salida de no-productos
∑ Gastos ambientales
5. Ingresos ambientales
5.1 Subsidios, premios
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos de construcción y subsidios financieros para plantas de desechos relacionadas ▪ Subsidios por gestión óptima de desechos
5.2 Otros ingresos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingresos por venta de materiales para reuso y reciclado (papel, embalaje, plásticos, vidrio, desechos biológicos, etc.
∑ Ingresos ambientales

Lista de chequeo de suelo y agua subterránea

Categoría de costo/ Gasto ambiental	Suelo y agua subterránea
1. Tratamiento de desechos y emisiones	
1.1 Depreciación del equipamiento relacionado	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesos para el tratamiento del suelo contaminado ▪ Reclamos de territorio ▪ Medidas de reforestación ▪ Diseño de paisaje para plantas industriales, plantas de energía nuclear ▪ Medidas de protección para sitios de disposición interna 	
1.2 Mantenimiento y materiales y servicios operativos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiales operativos y energía para plantas de acuerdo con 1.1, para operación, inspección, servicio de reparaciones y mantenimiento. ▪ Servicios de mantenimiento provistos externamente ▪ Análisis y evaluación externos ▪ Testeo, control y monitoreo externo 	
1.3 Personal	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operación y mantenimiento de plantas de acuerdo a 1.1 ▪ Análisis y evaluación internos ▪ Testeo, control y monitoreo interno ▪ Entrenamiento para tratamiento y prevención ▪ Cumplimiento con regulaciones y con requerimientos corporativos ▪ Cumplimiento con obligación de documentación y notificación 	



1.4 Tasas, impuestos y cargos
▪ Cargos por limpieza de sitios contaminados
1.5 Multas y penalidades
▪ Multas por falta de cumplimiento con las regulaciones relacionadas con sitios de disposición
1.6 Seguros para obligaciones ambientales
▪ Seguros contra disturbios y accidentes causados en sitios de disposición
1.7 Provisiones por costos de limpieza, remediación, etc.
▪ Provisiones para reforestación y reclamos
▪ Provisiones para limpieza de sitios de disposición y tierras contaminadas.
▪ Provisiones para elevar a las plantas con tecnologías fin de caño a las tecnologías actuales
2. Prevención y gestión ambiental
2.1 Servicios externos para gestión ambiental
▪ Servicios legales y consultas externas
▪ Costo de entrenamiento, bibliografía y material de información
2.2 Personal para actividades generales de gestión ambiental
▪ Encuentros de la comisión de gestión, gerentes departamentales, otros empleados, y el equipo ambiental que reporta los temas relacionados
▪ Medidas de control continuas o ocasionales, auditorias internas
▪ Procesos administrativos, anuncios y encuestas
▪ Entrenamiento interno y externo o adicional incluyendo costos de viaje
2.3 Investigación y desarrollo
▪ Costos de Investigación y desarrollo para medidas de prevención.
2.4 Gastos extras por tecnologías más limpias
▪ Costos adicionales en comparación con los de las actuales tecnologías, en particular por tratar con la prevención de tierras contaminadas
2.5 Otros costos de gestión ambiental
∑ Gastos ambientales
5. Ingresos ambientales
5.1 Subsidios, premios
▪ Subsidios por saneamiento de sitios de disposición
5.2 Otros ingresos
▪ Ingresos por utilización de sitios de disposición internos.
∑ Ingresos ambientales

Listas de chequeo de ruido y vibración

Categoría de costo/ Gasto ambiental	Ruido y vibración
1. Tratamiento de desechos y emisiones	
1.1 Depreciación del equipamiento relacionado	



Capítulo II Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos

<ul style="list-style-type: none">▪ Dispositivos de absorción de ruido, paredes a prueba de sonidos, aislación▪ Medidas internas operativas de contaminación por ruido(si ya no han sido atribuidas a salud y seguridad▪ Porción relevante ambientalmente de la depreciación de plantas de producción, por ejemplo absorción de ruido
1.2 Mantenimiento y materiales y servicios operativos
<ul style="list-style-type: none">▪ Materiales operativos y energía para plantas de acuerdo con 1.1, para operación, inspección, servicio de reparaciones y mantenimiento.▪ Servicios de mantenimiento provistos externamente▪ Análisis y evaluación externos▪ Testeo, control y monitoreo externo
1.3 Personal
<ul style="list-style-type: none">▪ Administrador de emisiones y ruidos▪ Operación y mantenimiento de plantas de acuerdo con 1.1▪ Análisis y evaluación internos▪ Testeo, control y monitoreo interno▪ Entrenamiento operativo para tratamiento y prevención▪ Cumplimiento con leyes y con requerimientos corporativos▪ Mantenimiento de obligaciones de registros y notificación.
1.4 Tasas, impuestos y cargos
<ul style="list-style-type: none">▪ Cargos por procesos administrativos
1.5 Multas y penalidades
<ul style="list-style-type: none">▪ Multas por falta de cumplimiento con leyes relativas al ruido.
1.6 Seguros para obligaciones ambientales
<ul style="list-style-type: none">▪ Seguros contra disturbios y reclamos por parte de los vecinos
1.7 Provisiones por costos de limpieza, remediación, etc.
<ul style="list-style-type: none">▪ Provisiones para seguimiento de compensaciones de daño por casos de disturbios▪ Provisiones para elevar a las plantas con tecnologías fin de caño a las tecnologías actuales
2. Prevención y gestión ambiental
2.1 Servicios externos para gestión ambiental
<ul style="list-style-type: none">▪ Servicios legales y consultas externas en el área de gestión de desechos▪ Costo de entrenamiento, bibliografía y material de información
2.2 Personal para actividades generales de gestión ambiental
<ul style="list-style-type: none">▪ Encuentros de la comisión de gestión, gerentes departamentales, otros empleados, y el equipo ambiental que reporta los temas relacionados▪ Medidas de control continuas o ocasionales, auditorias internas▪ Procesos administrativos, anuncios y encuestas▪ Entrenamiento interno y externo o adicional incluyendo costos de viaje▪ Comunicación con vecinos y otras partes interesadas
2.3 Investigación y desarrollo
<ul style="list-style-type: none">▪ Investigación y desarrollo para medidas de prevención de ruidos
2.4 Gastos extras por tecnologías más limpias



<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos adicionales en comparación con los de las actuales tecnologías, en particular procesos de prevención y emisión de ruidos.
2.5 Otros costos de gestión ambiental
3. Valor de compra del material de las salidas de no-productos
3.1 Materias primas
3.2 Embalaje
3.3 Materiales auxiliares
3.4 Material de operación
4. Costos de procesamiento de la salida de no-producto
∑ Gastos ambientales
5. Ingresos ambientales
5.1 Subsidios, premios
5.2 Otros ingresos
∑ Ingresos ambientales

Listas de chequeo de biodiversidad y paisaje

Categoría de costo/ Gasto ambiental	Biodiversidad y Paisaje
1. Tratamiento de desechos y emisiones	
1.1 Depreciación del equipamiento relacionado	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Porción relevante ambientalmente de la depreciación de plantas de producción, por ejemplo medidas especiales tomadas para el diseño del paisaje 	
1.2 Mantenimiento y materiales y servicios operativos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiales operativos y energía para plantas de acuerdo con 1.1, para operación, inspección, servicio de reparaciones y mantenimiento. ▪ Servicios de mantenimiento provistos externamente ▪ Análisis y evaluación externos ▪ Testeo, control y monitoreo externo 	
1.3 Personal	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operación y mantenimiento de plantas de acuerdo con 1.1 ▪ Análisis y evaluación internos ▪ Testeo, control y monitoreo interno ▪ Entrenamiento operativo para tratamiento y prevención ▪ Cumplimiento con leyes y con requerimientos corporativos 	
1.4 Tasas, impuestos y cargos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cargos por procesos administrativos 	
1.5 Multas y penalidades	
1.6 Seguros para obligaciones ambientales	
1.7 Provisiones por costos de limpieza, remediación, etc.	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Provisiones para paisaje después de actividades de construcción 	
2. Prevención y gestión ambiental	
2.1 Servicios externos para gestión ambiental	



<ul style="list-style-type: none"> ▪ Servicios legales y consultas externas en el área de gestión de desechos ▪ Costo de bibliografía y material de información
2.2 Personal para actividades generales de gestión ambiental
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encuentros de la comisión de gestión, gerentes departamentales, otros empleados, y el equipo ambiental que reporta los temas relacionados ▪ Medidas de control continuas o ocasionales, auditorias internas ▪ Procesos administrativos, anuncios y encuestas ▪ Entrenamiento interno y externo o adicional incluyendo costos de viaje ▪ Comunicación con vecinos y otras partes interesadas
2.3 Investigación y desarrollo
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación y desarrollo para biodiversidad y paisaje
2.4 Gastos extras por tecnologías más limpias
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos adicionales en comparación con los de las actuales tecnologías
2.5 Otros costos de gestión ambiental
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividades de eco-promoción, proyectos y protección de las tierras silvestres, los bosques, etc.
3. Valor de compra del material de las salidas de no-productos
3.1 Materias primas
3.2 Embalaje
3.3 Materiales auxiliares
3.4 Material de operación
4. Costos de procesamiento de la salida de no-producto
∑ Gastos ambientales
5. Ingresos ambientales
5.1 Subsidios, premios
5.2 Otros ingresos
∑ Ingresos ambientales

Listas de chequeo de Radiación

Categoría de costo/ Gasto ambiental	Radiación
1. Tratamiento de desechos y emisiones	
1.1 Depreciación del equipamiento relacionado	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Paredes aprueba de radiación, aislamiento ▪ Medidas operativas internas de radiación (si ya no se han atribuido a salud y seguridad) ▪ Porción relevante ambientalmente de la depreciación de plantas de producción, por ejemplo absorción de la radiación 	
1.2 Mantenimiento y materiales y servicios operativos	



<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiales operativos y energía para plantas de acuerdo con 1.1, para operación, inspección, servicio de reparaciones y mantenimiento. ▪ Servicios de mantenimiento provistos externamente ▪ Análisis y evaluación externos ▪ Testeo, control y monitoreo externo
1.3 Personal
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administrador de radiación ▪ Operación y mantenimiento de plantas de acuerdo con 1.1 ▪ Análisis y evaluación internos ▪ Testeo, control y monitoreo interno ▪ Entrenamiento operativo para tratamiento y prevención ▪ Cumplimiento con leyes y con requerimientos corporativos ▪ Cumplimiento con obligaciones de notificación y documentación
1.4 Tasas, impuestos y cargos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cargos por procesos administrativos
1.5 Multas y penalidades
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Multas por no cumplimiento con las leyes relacionadas
1.6 Seguros para obligaciones ambientales
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seguros contra disturbios y accidentes causados por la radiación
1.7 Provisiones por costos de limpieza, remediación, etc.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Provisiones para seguimiento de casos de accidentes por compensación de daño a personas lesionadas y a quienes dependan de ellas. ▪ Provisiones para tratamiento de contaminación radioactiva ▪ Provisiones para elevar a las plantas con tecnologías fin de caño a las tecnologías actuales
2. Prevención y gestión ambiental
2.1 Servicios externos para gestión ambiental
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Servicios legales y consultas externas en el área de gestión de desechos ▪ Costo de entrenamiento, de bibliografía y material de información
2.2 Personal para actividades generales de gestión ambiental
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encuentros de la comisión de gestión, gerentes departamentales, otros empleados, y el equipo ambiental que reporta los temas relacionados ▪ Medidas de control continuas o ocasionales, auditorias internas ▪ Procesos administrativos, anuncios y encuestas ▪ Entrenamiento interno y externo o adicional incluyendo costos de viaje ▪ Comunicación con vecinos y otras partes interesadas
2.3 Investigación y desarrollo
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos de Investigación y desarrollo para medidas de prevención de la radiación
2.4 Gastos extras por tecnologías más limpias
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos adicionales en comparación con los de las actuales tecnologías
2.5 Otros costos de gestión ambiental
3. Valor de compra del material de las salidas de no-productos
3.1 Materias primas
3.2 Embalaje
3.3 Materiales auxiliares



3.4 Material de operación
4. Costos de procesamiento de la salida de no-producto
Σ Gastos ambientales
5. Ingresos ambientales
5.1 Subsidios, premios
5.2 Otros ingresos
Σ Ingresos ambientales

Listas de chequeo de otros costos ambientales

Esta lista se aplica solamente a los costos remanentes, que no han sido distribuidos a ningún medio ambiental. Cuando sea posible, los costos relevantes deberían ser atribuidos a diferentes medios ambientales, basados en estimaciones adecuadas.

Categoría de costo/ Gasto ambiental	Otros
1. Tratamiento de desechos y emisiones	
1.1 Depreciación del equipamiento relacionado	
1.2 Mantenimiento y materiales y servicios operativos	
1.3 Personal	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cumplimiento con leyes y con requerimientos corporativos ▪ Cumplimiento con obligaciones de notificación y documentación 	
1.4 Tasas, impuestos y cargos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cargos por registro como sitio que cumple con los temas ambientales (que tiene sistemas de gestión ambiental) ▪ Cargos por procesos administrativos ▪ Cargos de registro por ejemplo para ecoetiquetado. 	
1.5 Multas y penalidades	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penalidades ambientales, compensaciones y acuerdos, si no fueron asignados al respectivo ambiental 	
1.6 Seguros para obligaciones ambientales	
1.7 Provisiones por costos de limpieza, remediación, etc.	
2. Prevención y gestión ambiental	
2.1 Servicios externos para gestión ambiental	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Servicios legales y consultas externas ▪ Costo de entrenamiento, de bibliografía y material de información ▪ Verificaciones ambientales, certificaciones y costos de auditoria 	
2.2 Personal para actividades generales de gestión ambiental	



<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encuentros de la comisión de gestión, gerentes departamentales, otros empleados, y el equipo ambiental que reporta los temas relacionados ▪ Medidas de control continuas o ocasionales, auditorias internas ▪ Procesos administrativos, anuncios y encuestas ▪ Entrenamiento interno y externo o adicional incluyendo costos de viaje ▪ Costo general del gerente ambiental, administración general ambiental ▪ Implantación de sistemas de gestión ambiental ▪ Comunicaciones ambientales, respuestas a cuestionamientos, escritura de informes ambientales ▪ Comunicación con vecinos ▪ Notificación, informes, monitoreos/testeos, Estudios/modelizaciones, mantenimiento de registros, Inspecciones
2.3 Investigación y desarrollo
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos de Investigación y desarrollo para medidas ambientales generales
2.4 Gastos extras por tecnologías más limpias
2.5 Otros costos de gestión ambiental
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos adicionales para compra de productos ambientalmente adecuados, si es significativo ▪ Costos de soporte a la comunidad local por actividades ambientales, tales como provisión de fondos, seminarios e información ▪ Costo de la propaganda y comunicación ambiental ▪ Costos relacionados con manifestaciones ambientales públicas
∑ Gastos ambientales
5. Ingresos ambientales
5.1 Subsidios, premios
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Subsidios actividades generales de gestión ambiental (por ejemplo instalación de sistemas de gestión ambiental) ▪ Premios por actividades de gestión ambiental
5.2 Otros ingresos
∑ Ingresos ambientales

2.6 Formulas necesarias para la estimación de los Costos Económicos Medioambientales Internos.

Cuándo decidimos determinar alguno de los costos ó gastos anteriores, es bastante determinable, el principal problema se encuentra al asignar que parte del costo ó gasto corresponde a un producto, este se soluciona fácilmente, para esto definimos dos pasos fundamentales:

Primer Paso:

Cálculo del costo ó gasto total relacionado con la actividad medioambiental

- Para determinar los costos directos por la pérdida de material, se determina mediante la conformación del ciclo de vida del producto, ya que se elabora el



Balance de materiales, donde se refleja en unidades físicas y monetarias estas pérdidas.

- En los demás costos y/o gastos podemos encontrar dos particularidades:
 - 1) Costos y Gastos incurridos directamente en la actividad ambiental, o sea el elemento de costo ó gasto está definido para uso exclusivo de la Empresa para tratar, reciclar, prevenir, ó limpiar desechos y/o desperdicios y emisiones, y el monto del valor es puro costo ambiental.
 - 2) Costos y Gastos Generales, o sea dentro de estas cuentas se encuentran partes del monto que fueron utilizadas para tratar, reciclar, prevenir, ó limpiar desechos y/o desperdicios pero que no se encuentran delimitados. Para poder delimitar este valor hay que hallar una razón (división) sobre un elemento en común para la actividad ambiental y para la actividad productiva ó financiera (Ejemplo horas trabajadas, Kg de algún elemento, metros, u otros aspectos relacionados con los desechos y/o desperdicios), de esta forma determinamos la tasa de aplicación dada la base seleccionada, luego conociendo esta base para la actividad medioambiental, multiplicamos y el resultado es el monto de ese costo ó gasto incurrido hacia el medio ambiente.

Segundo Paso:

Cálculo del costo ó gasto económico medioambiental específico para un producto definido en ciclo de vida

En este paso se determina como la determinación de la tasa de aplicación del gasto por una base común para todos los productos que se han realizado, y luego la multiplicación de este valor por el elemento físico determinado del producto seleccionado, mire para una mejor comprensión las siguientes fórmulas:

$$\text{Tasa de Aplicación del Gasto ó Costo} = \frac{\text{Gasto ó Costo relacionado con la actividad ambiental}}{\text{Base Común Física Total}}$$

$$\text{Costo Económico Medioambiental Interno} = (X \bullet Y)$$



X: Tasa de Aplicación del Gasto ó Costo.

Y: Base Física Especifica del Producto ó Servicio seleccionado para el análisis.

2.7 Registro de los Costos Económicos Medioambientales Internos.

La Contabilidad de Gestión Ambiental ó de Costos Medioambientales se tiene que decir que es una contabilidad que se puede enfocar de forma de sistema, pero como bien dice el nombre no es parte de la Contabilidad Financiera, entra dentro de un nuevo enfoque de la Contabilidad de Costos. Para el registro contable según metodología planteada por Corominas, 2007, la Contabilidad de Gestión Medioambiental se nutre de la información Financiera de los Registros Contables de los Sistemas de Contabilidad de la Entidad, pero se llevan en Cuentas Memorandum utilizando para este fin la propuesta de cinco cuentas definidas como sigue, en consonancia directa con las listas de chequeos relacionadas anteriormente:

- 1) Costos Medioambientales por Tratamiento de Desechos y Emisiones ó Desperdicios.
- 2) Costos Medioambientales por Prevención y Gestión Ambiental.
- 3) Costos Medioambientales por Valor de Compra del Material de las Salidas de los No – Productos.
- 4) Costos Medioambientales por Costos de Procesamiento de la Salida de los No – Productos.
- 5) Ingresos Ambientales.

De esta manera se puede llevar un registro extra libros donde se ve reflejado en todo momento lo que está incurriendo la Empresa en cuanto a la temática medioambiental, propiamente hablando de los Costos Económicos Medioambientales Internos.

El Procedimiento es el siguiente:

Contabilidad Financiera

Detalle	Parcial	Debe	Haber
Cuenta de Costo ó Gasto		XXX	
Alguna de las primeras 4 categorías de costos medioambientales relacionadas anteriormente	XXX		
Contrapartida Correspondiente			XXX



Capítulo II Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos

Detalle	Parcial	Debe	Haber
Partida Correspondiente		XXX	
Ingresos Ambientales	XXX		
Cuenta de Ingresos			XXX

Contabilidad de Gestión Ambiental

Detalle	Parcial	Debe	Haber
Costos medioambientales		XXX	
Alguna de las primeras 4 categorías de costos medioambientales relacionadas anteriormente	XXX		
Elementos que le dio origen distribuido por productos			XXX

Capitulum III





Capítulo III Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos en la Fábrica de Helados del Combinado Lácteo Escambray

Capítulo III Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos a la Fábrica de Helados del Combinado Lácteo Escambray.

3.1 Evaluación Preliminar

3.1.1 Elección y caracterización de la Empresa

La EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "ESCAMBRAY" anteriormente llamada y aún conocida como COMBINADO LÁCTEO "ESCAMBRAY", se encuentra localizada en la Zona Industrial Km 1 en el Municipio de Cumanayagua, perteneciente a la provincia de Cienfuegos además de sus fábricas ubicadas en la misma dirección. Esta empresa fue creada por la RESOLUCIÓN No. 340-76 del 15 de Diciembre de 1976 emitida por el Ministro de la Industria Alimenticia, aunque anteriormente estaba estructurada y funcionaba desde el año 1975.

Su construcción comenzó por la Fábrica de Quesos en el año 1973 , teniendo en cuenta los factores favorables existentes en esta zona geográfica y las perspectivas de amplio desarrollo concebidas para los planes lecheros circundantes de EL TABLÓN, EL ABRA, BREÑAS y LA SIERRITA.

Posteriormente y por la decisión del Comandante en Jefe Fidel CASTRO RUZ, a finales del mismo año, dada la ubicación de los equipos tecnológicos, se concibe la construcción de la Fábrica de Helados , que inicialmente se planificara su construcción en Santa Clara. Ya en el año 1989 se concluye la construcción y montaje de la Planta Pasteurizadora perteneciente a esta entidad. Lográndose en la Actualidad la siguiente Estructura Organizacional (Ver Anexo A) y en especial la de la Fábrica de Helados (Ver Anexo A1).

La producciones fundamentales de la organización son:

- QUESOS de diferentes tipos
- LECHE Pasteurizada
- YOGUR Natural y de Sabores
- Derivados de la SOYA (Yogur, Cremas, etc).
- **HELADOS de diferentes modalidades**



Capítulo III Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos en la Fábrica de Helados del Combinado Lácteo Escambray

Las Materias primas fundamentales son:

- Leche Fresca de Vaca
- Leche Entera en Polvo
- Leche Descremada en Polvo
- Azúcar
- Soya en Grano
- Mantequilla sin sal
- Aceites Esenciales

Misión:

Elaboración de productos lácteos y derivados de la soya, para satisfacer necesidades nutricionales al gusto de la población del territorio central del país y otras provincias; del Mercado en Moneda Nacional y Moneda Librementemente Convertible , con una optima calidad garantizada acorde a las más estrictas exigencias nacionales e internacionales, asimilando nuevas tecnologías acorde a las exigencias del Mercado y las posibilidades económicas e intereses de la organización , contando con una fuerza laboral con más de 25 años de experiencia , de gran profesionalidad y eficaz preparación

Visión:

- La empresa de Productos Lácteos Escambray esta en Perfeccionamiento Empresarial.
- Realiza producciones derivados lácteos competitivos, redituables, con tecnologías homologadas a la media internacional.
- Obtiene utilidades razonables para su patrimonio y el estatal.
- Sus producciones satisfacen los requerimientos de los clientes del mercado nacional con un incremento progresivo de las ventas.
- Existe un clima personal y organizacional favorable con predominio de la cooperación mutua en función del interés general de la entidad.
- Dirigen la empresa cuadros con liderazgo muy capas, altamente motivado y con un elevado nivel de gestión.



Capítulo III Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos en la Fábrica de Helados del Combinado Lácteo Escambray

- Existe un alto nivel informático y de otras tecnologías de la comunicación a favor de la elevación de la efectividad para el cumplimiento de la misión.
- Se mantiene el liderazgo en la comercialización de producto lácteos y derivados de la soya.
- Existe una estrategia ambiental la que permite y garantiza su inserción en el micro-microentorno.

Elaborar helados de diferentes tipos, sabores y envases, con alto nivel nutricional, para el consumo social y el mercado de captación de divisas, con una alta calidad acorde a la exigencia del mercado actual, aprovechando la ubicación en el centro-sur del país, la cual facilita estabilidad y competitividad en el mercado.

Suministradores Potenciales

- ◆ Empresa Pecuaria El Tablón
- ◆ Empresa Pecuaria La Sierrita
- ◆ Empresa Pecuaria Aguada
- ◆ UNILAC (Para las Materias Primas Lácteas)
- ◆ Complejo Lácteo Habana
- ◆ MINAZ
- ◆ CUPET
- ◆ Rayonitro.
- ◆ IIIA

Clientes

- ◆ Empresas de Comercio y Gastronómicas de cada municipio de la Provincia de Cienfuegos
- ◆ Empresa Productos Lácteos de Villa Clara
- ◆ Combinado Alimenticio Río Zaza
- ◆ Cadena OFERTAS (En diferentes provincias como Cienfuegos, Ciudad de La Habana, Sancti Espíritus, etc.)
- ◆ Empresa Comercializadora Complejo Lácteo, Varadero y Ciego de Ávila.
- ◆ Sector relacionado con la atención al turismo (Horizontes, Cubanacán, Isla Azul, Rumbos, etc.).



**Capítulo III Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los
Costos Económicos Medioambientales Internos en la Fábrica de Helados del
Combinado Lácteo Escambray**

Competidores

- ◆ Nestlé.
- ◆ Empresa de Productos Lácteos Matanzas
- ◆ Complejo Lácteo Habana

<p><u>OPORTUNIDADES:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo del turismo en el país. 2. Desarrollo de eventos internacionales, Ferias y Exposiciones en el país. 3. Crecimiento de la economía nacional. 4. Incremento de nuevas materias primas que se pueden utilizar en la Empresa. 5. Cursos, maestrías, post-grados, etc, por parte de centros de estudio para la formación profesional. 6. Aplicación del Perfeccionamiento Empresarial. 	<p><u>AMENAZAS:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Existencia de otros proveedores de similares productos 2. Bloqueo recrudescido al país. 3. Incertidumbre en el abastecimiento y calidad de las materias primas para las producciones. 4. No existencia de elección para la definición de los proveedores. 5. Posicionamiento en el mercado de prestigiosas marcas internacionales. 6. Liderazgo de otras marcas nacionales en el territorio central.
--	---

<p><u>FORTALEZAS:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Único productor de quesos en el territorio central del país. 2. Buen nivel técnico profesional 3. Experiencia laboral de más de 25 años 4. Buena ubicación territorial (centro del país) 5. Capacidad industrial instalada 6. Fuerte movimiento del Forum 7. Establecimientos conjuntos 8. Perfeccionamiento Empresarial implantado 	<p><u>DEBILIDADES:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Insuficiencia en el transporte especializado (termos, carros isotérmicos) 2. Tecnología atrasada 3. Poco dominio de las modernas técnicas de dirección. 4. Insuficiente capacitación integral de cuadros y trabajadores 5. Insatisfacción laboral 6. Insuficiente conocimiento de las posibilidades del mercado. 7. Falta de recursos materiales para la producción, venta y mantenimiento. 8. Deficiente aseguramiento de materias primas.
--	---

Amenazas de mayores incidencias:

1. Competencia de Empresas similares en el país



Capítulo III Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos en la Fábrica de Helados del Combinado Lácteo Escambray

2. Bloqueo recrudescido en el país
3. Posicionamiento en el mercado de prestigiosas marcas internacionales
4. Incertidumbre en el abastecimiento y calidad de las materias primas para las producciones partiendo de la centralización de las cuentas en divisas
5. Liderazgo de otras marcas nacionales en el territorio central.

Funciones ESPECÍFICAS Unidad Empresarial de Base Helados:

Organizar el proceso productivo de: Helados de diferentes tipos, surtidos, sabores y especialidades con la calidad y los rendimientos establecidos, logrando una eficiente competitividad en el mercado.

Se determinó la posibilidad de la aplicación de este modelo de gestión de los costos medioambientales, analizando principalmente la existencia de una política ambiental bien definida, con un sistema de información eficiente que permite obtener resultados acordes con la realidad.

En cuanto a los residuos y desperdicios generados todos son analizados y procesados en cuanto a su destino final. Por lo que se considera que el Combinado Lácteo Escambray, y específicamente la fábrica de Helados es apta para esta aplicación.

3.1.2 Evaluación de Indicadores de Desempeño Medioambiental ó de Ecoeficiencia

Para la Evaluación de los indicadores de desempeño ambiental o de ecoeficiencia antes que todo hay que analizar los aspectos potenciales de impactos sobre el medio ambiente que realiza el Combinado Lácteo Escambray y propiamente hablando de la Fábrica de Helado.

El impacto ambiental es significativo por cuanto además de ser los residuales de los productos lácteos altamente agresivos, cuenta también con áreas energéticas, calderas, sistemas de limpieza química, entre otros que inciden en el mismo.

Para el tratamiento de los residuales se cuenta con dos trampas de grasa y dos pozos sépticos uno para la UBE Producción de leche y derivados de la soya y otro para las UBE de Quesos y Helados.



Capítulo III Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos en la Fábrica de Helados del Combinado Lácteo Escambray

El cuidado y preservación del Medio Ambiente fue poco atendido a través de los años y en estos momentos es de suma importancia analizar el Impacto Ambiental y tomar las medidas correctivas necesarias para evitar que continúe destruyéndose, debiéndose trabajar sobre la base de considerar que si preservamos el Medio Ambiente mejoramos la calidad de vida de la población.

Es por eso que, con vistas a perfeccionar el trabajo y solucionar los errores y deficiencias presentadas hasta la fecha, resulta imprescindible el establecimiento de una estrategia ambiental.

Principales problemas ambientales

Los principales problemas ambientales que presenta la Empresa son:

1. Contaminación de los fluviales por el vertimiento de residuales industriales líquidos de leche, suero lácteo, residuales de limpieza alcalina, ácidos y fuel-oil.
2. Afectaciones a la atmósfera por el uso de gas refrigerante en instalaciones de frío, otras emanaciones como CO₂ y CO de las calderas de vapor, amoníaco de los sistemas de frío, etc.

Causas que provocan estos problemas ambientales

1. Contaminación de los fluviales.
 - Deficiente funcionamiento y mantenimiento de las plantas de tratamiento de residuales.
 - No optimización de los consumos de agua.
 - Falta de sistemas de retorno de limpieza en las fábricas.
2. Afectación a la atmósfera.
 - Baja eficiencia de las calderas.
 - Salideros de amoníaco por los preses de las válvulas de los compresores principales cuando hay fallos de electricidad.
 - Defectos mecánicos de las válvulas.

Estrategias para eliminar y/o mitigar los principales problemas ambientales presentes en la empresa.



Capítulo III Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos en la Fábrica de Helados del Combinado Lácteo Escambray

1. Establecer un programa de acción para erradicar los problemas existentes a corto, mediano y largo plazo en correspondencia con el grado de contaminación que provoca el mismo.
2. Continuar cumplimiento las acciones establecidas en los programas y que viene desarrollando el organismo desde 1993.
3. Incrementar el aprovechamiento económico y racional de los sub-productos para su utilización en la alimentación animal y en productos para consumo humano.
4. Garantizar el control y la información sistemática del cumplimiento de los programas y medidas tomadas para la protección del medio ambiente.
5. Continuar desarrollando el programa de minimización de los índices de consumo de agua.
6. Alcanzar la condición de Empresa Responsable con el medio ambiente.

Sobre la base de estas estrategias se definen variedad de tareas y acciones para minimizar los impactos ambientales que se puede observar en el Anexo B.

Según los impactos de la Fábrica de Helados se proponen los siguientes Indicadores de Ecoeficiencia para el análisis medioambiental para este caso se puede observar en el Anexo C.

Los resultados obtenidos se pueden observar en el Anexo I, de ahí que podamos realizar los siguientes análisis:



Capítulo III Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos en la Fábrica de Helados del Combinado Lácteo Escambray

Grupo de Indicadores de Consumo

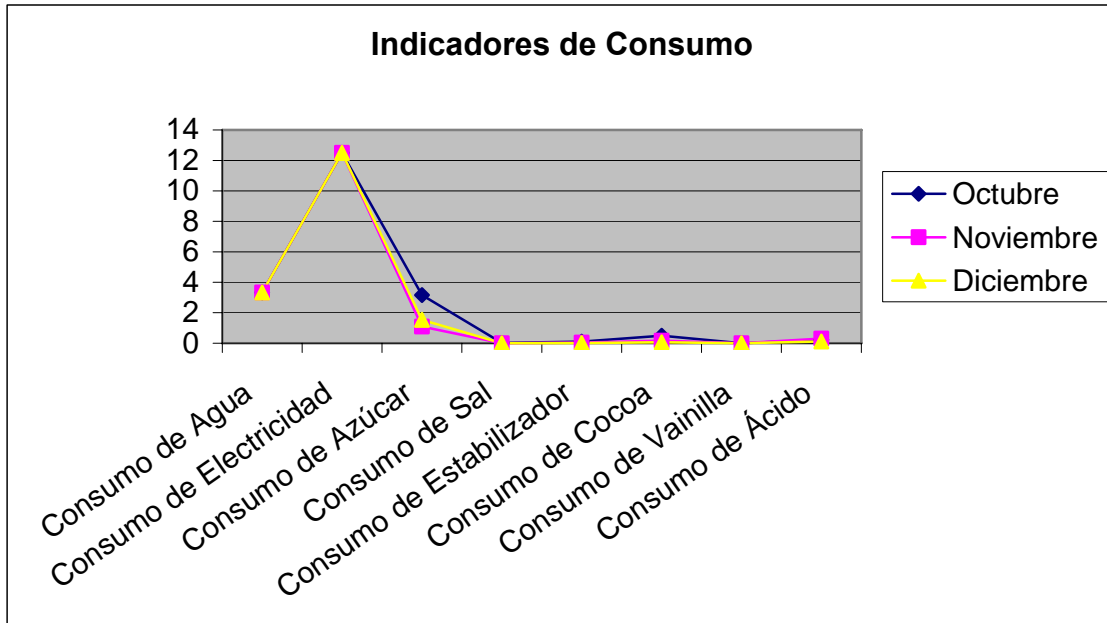


Gráfico # 1: Análisis de los Indicadores de Ecoeficiencia Grupo de Indicadores de Consumo.

Como bien se observa en el gráfico #1 los indicadores que representan una ligera variabilidad son el consumo de Azúcar y el consumo de Cocoa en menor medida, las causas pueden ser disímiles desde un sobre o sub consumo por encima o por debajo de la norma establecida, hasta pérdidas como desperdicios, que más adelante se confirma al determinar los desperdicios de azúcar, considerando el valor de compra en la conformación del ciclo de vida del producto. Y en cuanto a las pérdidas de Cocoa representan el otro costo representativo de pérdidas en el valor de compra de materias primas para una mejor comprensión vea las tablas de determinación de los costos económicos medioambientales internos del Helado Guanaroca sin Leche de 2,642 Kg.



Capítulo III Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos en la Fábrica de Helados del Combinado Lácteo Escambray

Grupo de Indicadores de Residuos y Emisiones

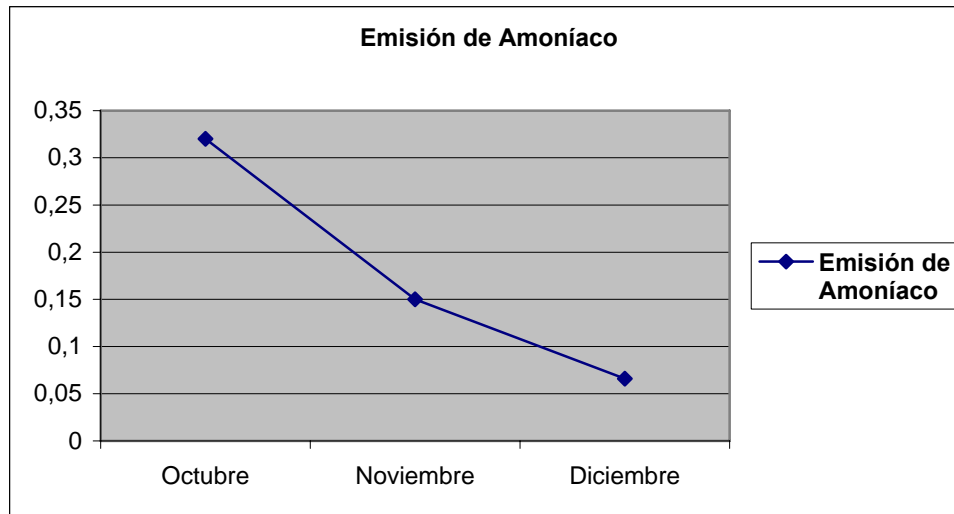


Gráfico # 2: Grupo de Indicadores de Ecoeficiencia sobre residuos y Emisiones.

En el gráfico anterior vemos que la emisión de amoníaco tiende a la disminución de un mes con respecto a los dos meses restantes, pero tenemos que tener en cuenta que este indicador fue determinado dividiendo el escape mensual de amoníaco entre la producción, el escape siempre fue el mismo lo que sucede es que las producciones aumentaron y lógicamente el indicador disminuye pero la presencia del escape sigue existiendo.

3.2 Ciclo de Vida del Producto (Helado de Chocolate Guanaroca sin Leche (2,642 Kg))

Se realizó el ciclo de vida del Helado de Chocolate Guanaroca sin Leche (2,642 Kg); la elección fue hecha ya que este producto fue elaborado en los tres meses analizados (Octubre, Noviembre y Diciembre), por lo que hubo impacto medioambiental en estos tres meses.

Etapa I: El Helado seleccionado para el análisis de los costos económicos medioambientales internos fue el Chocolate Guanaroca sin Leche (2,642 Kg), se va a determinar las entradas y salidas del proceso hasta su disposición en la Empresa y el costo relacionado con esta disposición, así como la pérdida de material.



**Capítulo III Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los
Costos Económicos Medioambientales Internos en la Fábrica de Helados del
Combinado Lácteo Escambray**

Etapa II: Para esto se analizó las Entradas y las Salidas de Materias Primas, Energía y Agua y las salidas potenciales haciendo énfasis en los desechos y los desperdicios, así como las emisiones como elementos que provocan un impacto medioambiental, para una unidad de Producto en este caso el Chocolate Guanaroca sin Leche (2,642 Kg) y haciendo uso de la Esperanza Matemática (Ver Anexo H).

Proceso Mezclaje: Proceso en el cual se unen todas las materias primas para la elaboración del helado.

Entradas	Proceso	Salidas (Impacto Ambiental)
Agua 0,10 L \$ 0,031	Mezclaje	Agua residual 0,10L \$0,031
Grasa vegetal 0,062 kg \$0,089		Residuos en agua
Energía 0,00069kw 0,0000552		0,0045kg azúcar \$ 0,0024
Vainilla 0,000616 kg \$0,027		0,00069 kg cocoa \$ 0,0013
		0,00000024 kg Sal
		\$ 0,00000026
Estabilizador 0,0000096kg		0,00093 kg Grasa \$ 0,0013
\$0,0000386		
Zoza cáutica 0,0378kg		
\$0,0102		

Proceso Pasterización: En este proceso se elimina todo tipo de contaminantes aquí es donde se destruyen los microbios que quedan en la mezcla elaborada.

Entradas	Proceso	Salidas (Impacto Ambiental)
Agua de homogenización 0,0048L \$0,0015	Pasterización	Agua Residual 0,1048 L
Agua para enjuague 0,10L \$ 0,031		\$0,0325

Proceso Envejecimiento: En este proceso se hidrata la mezcla, la cual absorbe toda el agua que necesita, mejora el batimiento para que pase con facilidad por el caño del llenado, en este tanque se mantiene la mezcla durante 24 horas.



**Capítulo III Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los
Costos Económicos Medioambientales Internos en la Fábrica de Helados del
Combinado Lácteo Escambray**

Entradas	Proceso	Salidas (Impacto Ambiental)
Energía 0,00584kw \$0,000472		Agua residual 0,10L \$ 0,031
Agua 0,10L \$0,031		
Zoza cautica 0,0378kg \$0,0102	Envejecimiento	0,000067kg azúcar \$ 0,000036 0,000010kg cocoa \$ 0,000019 0,000000003kg sal \$ 0,000000003
		0,000014 kg grasa \$0,0000195

Proceso Congelación: Etapa final del proceso donde se almacena a una temperatura de (5 – 90°C + 10)¹, y así alcanza su calidad.

Entradas	Proceso	Salidas (Impacto Ambiental)
Energía 0,011 kw \$ 0,00088		Escape de amoníaco (gas)
Nylón 1u \$ 3,67		
Cubos 1u \$ 1,3309	Congelación	
Amoníaco 0,063 kg \$ 0,031		

Determinadas las entradas y salidas del proceso, con énfasis en los desechos, desperdicios y emisiones, ya se puede definir de forma gráfica el ciclo de vida del helado de chocolate, utilizando como base el gráfico visualizado en el Capítulo II.

¹ Norma para la Unión Láctea, que indica parámetros del Helado Guanaroca Sin Leche.



Capítulo III Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos en la Fábrica de Helados del Combinado Lácteo Escambray

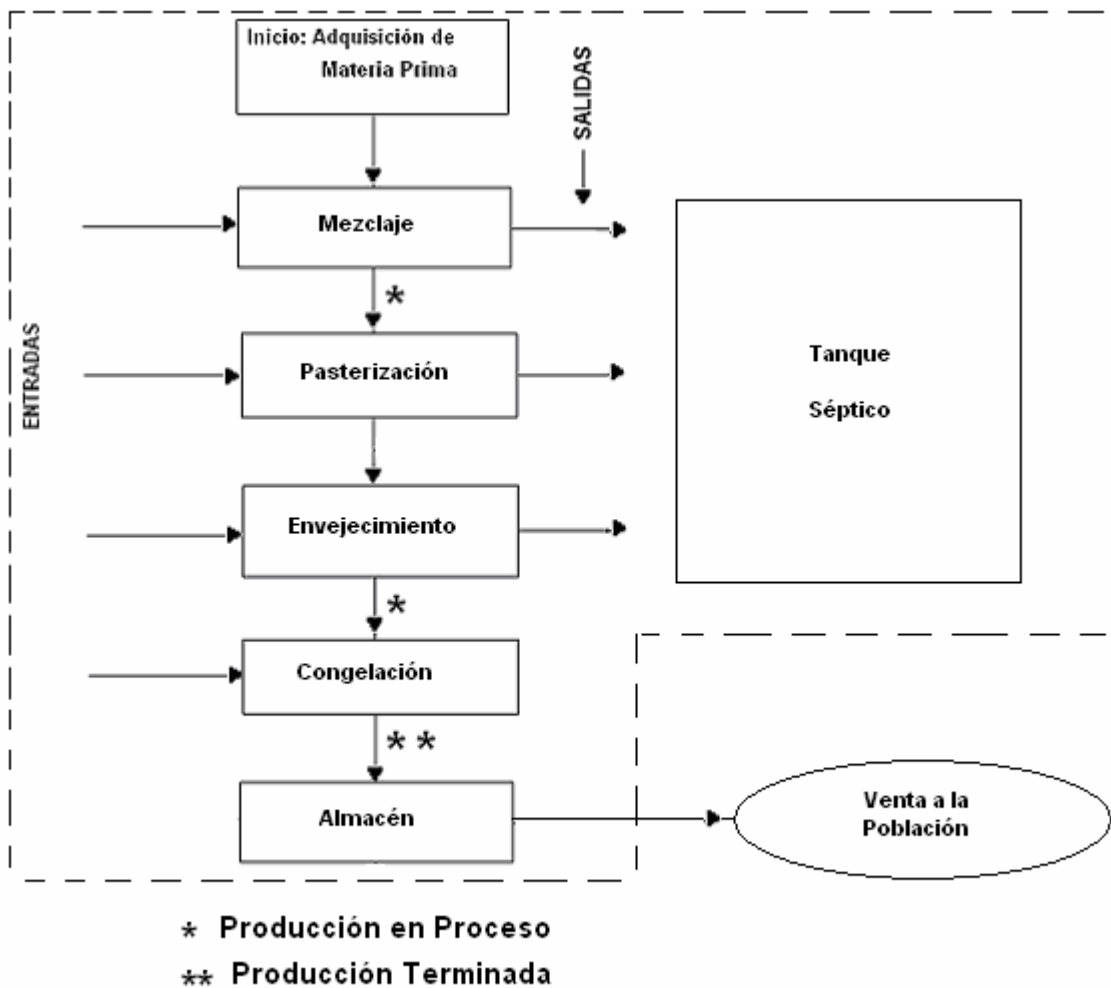


Figura # 1 Ciclo de Vida del Libro Dos Temas de Redacción.

Etapa III: Correlación de los desechos, desperdicios y emisiones con los impactos medioambientales.

Desechos, Desperdicios y Emisiones	Aspecto medioambiental
Aguas Residuales	Contaminación de las Aguas
Gases Tóxicos	Afectación a la salud

Del análisis de correlación entre las salidas con sus aspectos medioambientales se pudo detectar que las aguas residuales es el principal componente que afecta el medio ambiente pues en estas aguas se encuentran solventes y ácidos que a pesar de disponerse en una fosa neutralizadora, existen riesgos de contaminación de las aguas subterráneas. Y el otro elemento a tener en cuenta es el



**Capítulo III Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los
Costos Económicos Medioambientales Internos en la Fábrica de Helados del
Combinado Lácteo Escambray**

escape de Amoníaco, producto del material que utilizan para las juntas en las tuberías de enfriamiento que es de mala calidad y provoca el escape a veces insoportable para las personas de visita, pues los trabajadores se han acostumbrado, sin saber el peligro que corren al inhalar el gas.

Etapa IV: En la Valoración Económico – Ambiental se logra determinar los costos más relevantes en cuanto a medios medioambientales y por los principales sitios de disposición.

Utilizando las listas de chequeo que se definen en el Capítulo II, se trata de determinar los costos relacionados con los principales Desechos, Desperdicios y Emisiones, según los elementos que se describen y para el producto Helado Guanaroca de Chocolate sin leche de 2,642 Kg, en el mes de octubre.

Agua Residual

Categoría de costo/ Gasto ambiental	Agua residual
3. Valor de compra del material de las salidas de no-productos	
3.1 Materias primas	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor de compra del material de materias primas que terminan como aguas residuales. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Azúcar ➤ Cocoa ➤ Sal ➤ Grasa 	\$ 7,73 4,18 0,001 4,18
3.5 Agua	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor de compra del agua fresca que se libera como aguas residuales 	\$ 299,94
∑ Gastos ambientales	\$ 316.03

Como se puede observar se determinaron para la categoría Agua Residual un Total de \$ 212,87 de Costos Económicos Ambientales Internos para el producto Helado de Chocolate sin Leche de 2,642 Kg, a continuación se realiza un análisis sobre cuales de los elementos de gasto fueron los que más influyeron en el total de gastos.

Si se analiza el Gráfico # 1 se puede observar que las pérdidas por Azúcar en el Agua Residual es el mayor valor representando el 48% del total seguido de la Grasa y la Cocoa, con el mismo porcentaje de perdidas, no así la Sal que es casi imperceptible la pérdida.



Capítulo III Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos en la Fábrica de Helados del Combinado Lácteo Escambray

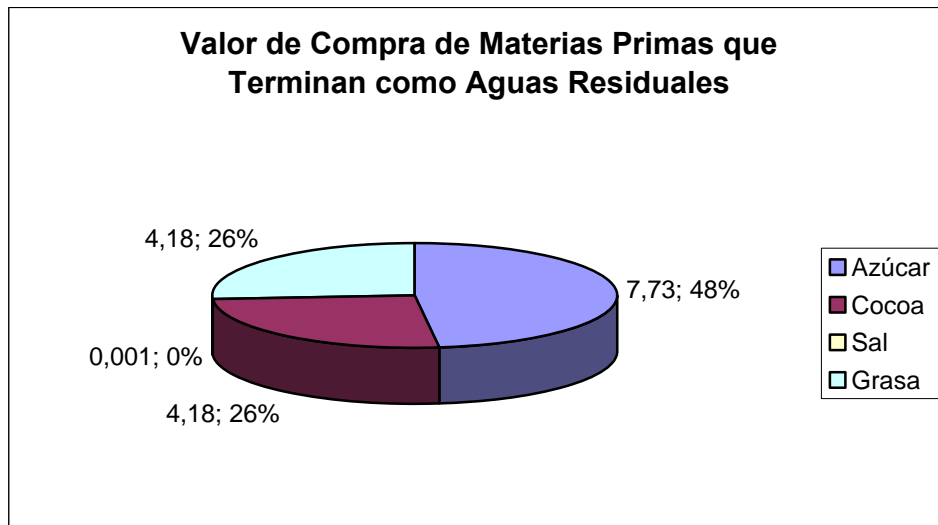


Gráfico #1: Valor de compra de Materias Primas que Terminan como Aguas Residuales. Elaboración Propia.

También podemos realizar un estudio en general de los costos medioambientales según todos los elementos a tener en cuenta en la categoría Agua Residual. Como se puede ver en el Gráfico # 2 el valor que se pierde por agua es el más representativo; entonces se puede dar una conclusión parcial, el elemento agua es lo que más consume y desperdicia el producto Helado Guanaroca de Chocolate sin leche de 2,642 Kg.

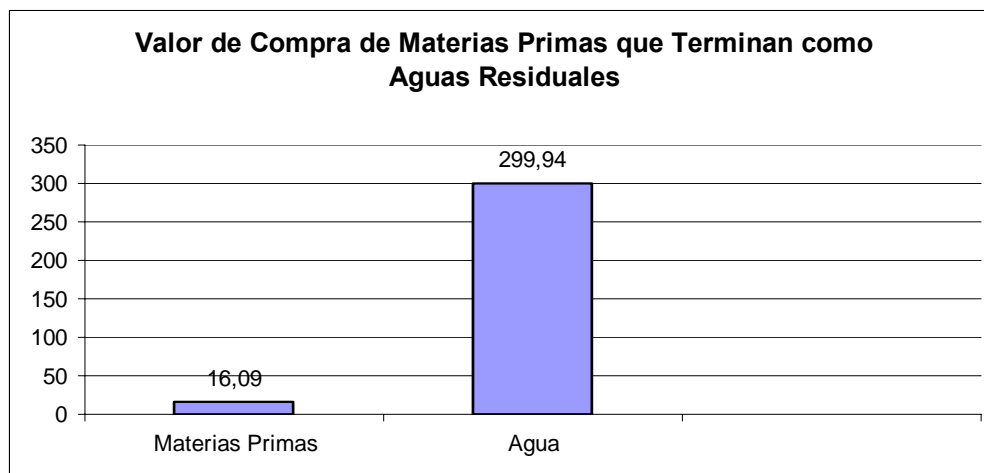


Gráfico #2: Impactos de las Categorías en el Valor de Compra de Materias Primas que Terminan como Aguas Residuales. Elaboración Propia.



**Capítulo III Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los
Costos Económicos Medioambientales Internos en la Fábrica de Helados del
Combinado Lácteo Escambray**

Aire y Clima

Categoría de costo/ Gasto ambiental	Aire y clima
3. Valor de compra del material de las salidas de no-productos	
3.1 Gas Refrigerante	
▪ Pérdidas de Amoníaco por Fallas en equipamiento	\$ 0,89
∑ Gastos ambientales	

3.3 Operaciones realizadas para determinar los costos e ingresos económicos medioambientales internos según las listas de cheques aplicadas.

Valor de compra del material de materias primas que terminan como desechos.

Este valor se determina como la suma de todas las pérdidas monetarias que se incurren por procesos, por el desperdicio de las materias primas (Ver ciclo de vida y Balance de Materiales), esta suma total se multiplica por la producción de Octubre (3174 Cubos de Helado de Chocolate Guanaroca sin Leche de 2,642 Kg) y el valor final sería la pérdida general de valor de compra de las materias primas que terminan como desechos.

Esta multiplicación sería:

Azúcar:

$$(\$ 0,002436 \bullet 3174 \text{ unidades producidas}) = \$7,73$$

Cocoa:

$$(\$ 0,001319 \bullet 3174 \text{ unidades producidas}) = \$4,18$$

Sal:

$$(\$ 0,000000263 \bullet 3174 \text{ unidades producidas}) = \$0,001$$

Grasa:



**Capítulo III Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los
Costos Económicos Medioambientales Internos en la Fábrica de Helados del
Combinado Lácteo Escambray**

$$(\$ 0,0013195 \bullet 3174 \text{ unidades producidas}) = \$4,18$$

Pérdidas de Amoníaco por Fallas en equipamiento

Para determinar la pérdida de amoníaco por fallas internas primeramente hubo que analizar cada que tiempo se llenaba el tanque de Amoníaco, para conocer que cantidad de Amoníaco dada la norma de consumo de la máquina de enfriamiento, se perdía, este valor nos dio aproximadamente 1 tonelada o sea 1000 Kg (\$ 0,49 cada Kilogramo), la problemática ahora es asignar esa pérdida a los productos que se encontraban el mes de octubre en la Nevera, como este fallo no lo provoca ningún producto en específico, hay que buscar una base para prorratar y la base ideal sería los Kilogramos de Producción que se encuentran en la nevera en el mes de Octubre, ¿Pero como determinar la cantidad exacta de Kilogramos de Helado que estuvieron en la Nevera en el mes de Octubre?, para esto tenemos que conocer todas las entradas y salidas en el mes y buscar una media aritmética ó una esperanza matemática (Ver Anexo D).

Conociendo que el mes de Octubre comenzó con 406,86 Kg de Helado Guanaroca sin Leche de 2,642 Kg y la producción de Octubre de este producto fue de 3174 cubetas (3174 cubetas * 2,642 Kg = 8385,71 Kg), entonces tenemos la cantidad exacta de Kg de este Helado que estuvieron en la Nevera el mes de Octubre. Para la asignación se realizan los siguientes cálculos:

$$\begin{aligned} \text{Tasa de Asignación} &= \frac{\text{Pérdida de Amoníaco}}{\text{Kilogramos Totales en la Nevera}} \\ &= \frac{\$490,00}{4620730,14 \text{ Kg}} = 0,000106 \$ / \text{Kg} \end{aligned}$$

$$\text{Asignación a Helado Guanaroca sin Leche (Octubre)} = 0,000106 \$ / \text{Kg} \bullet 8385,71 \text{Kg} = \$ 0,89$$

Como se puede observar el Helado Guanaroca sin Leche de 2,642 Kg asume solamente \$ 0,89 del total de la pérdida de valor de compra de amoníaco.



**Capítulo III Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los
Costos Económicos Medioambientales Internos en la Fábrica de Helados del
Combinado Lácteo Escambray**

Como hemos visto, estos han sido los costos que se pudieron determinar gracias al procedimiento propuesto, en general los podemos ver más resumidos en el Anexo E, según la metodología del IFAC (International Federation of Accountants).

3.4 Registro de los Costos Económicos Medioambientales Internos identificados y valorados

Contabilidad Financiera

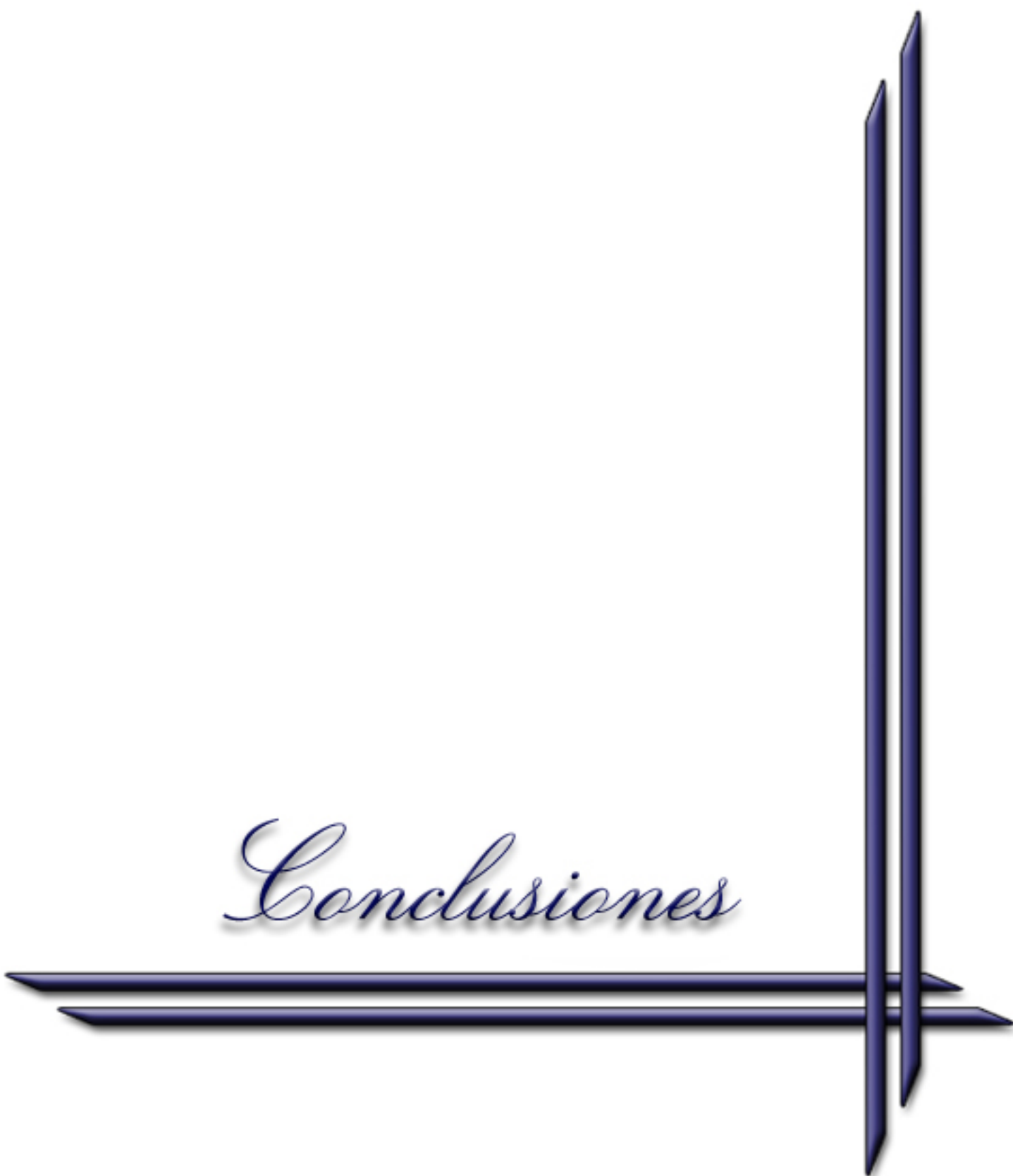
Detalle	Parcial	Debe	Haber
---- 1 ----			
Costos Indirectos de Producción		\$ 316,92	
Costos Medioambientales por Valor de Compra del Material de las Salidas de los No – Productos	<u>\$ 316,92</u>		
Pérdidas por Desperdicios			\$ 316,92
Total		<u>\$ 316,92</u>	<u>\$ 316,92</u>

Contabilidad de Gestión Medioambiental

Detalle	Parcial	Debe	Haber
---- 1 ----			
Costos Medioambientales		\$ 316,92	
Costos Medioambientales por Valor de Compra del Material de las Salidas de los No – Productos			\$ 316,92
Materias Primas (Agua Residual) Helado Guanaroca sin Leche de 2,642 Kg	\$ 16,09		
Material Operativos (Aire/Clima) Helado Guanaroca sin Leche de 2,642 Kg	0,89		
Agua (Agua Residual) Helado Guanaroca sin Leche de 2,642 Kg	<u>299,94</u>		
Total		<u>\$ 316,92</u>	<u>\$ 316,921</u>

Hay que tener en cuenta que los elementos relacionados con los costos medioambientales por Valor de Compra del Material de las Salidas de los No – Productos, son sólo del producto Helado Guanaroca sin Leche, ya que fue el que se incluyó dentro del Ciclo de Vida, para poder reflejar estas perdidas en los otros productos habría que aplicarle el enfoque del ciclo de vida a resto de las producciones.

Conclusiones

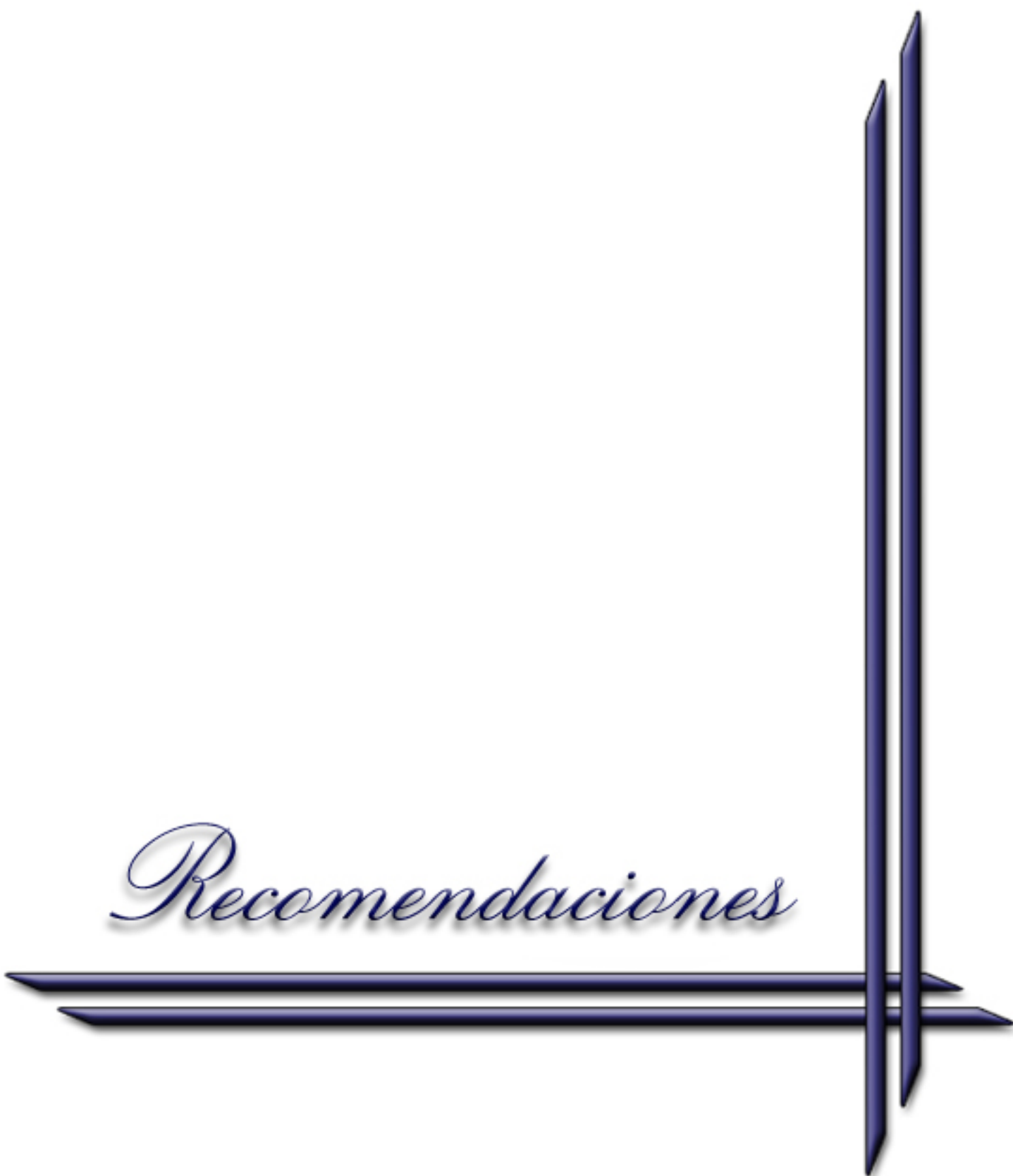




Conclusiones

- 1) El Procedimiento propuesto permite identificar y evaluar los costos económicos medioambientales internos en el Combinado Lácteo Escambray.
- 2) Se logró asignar los costos medioambientales al Helado Guanaroca sin Leche de 2,642 Kg determinando un total de \$ 316,92 según las categorías ambientales de Agua Residual y Aire/Clima incurridos en costos económicos medioambientales internos, de ellos los que más influyeron fueron el valor de compra de las salidas de los no – productos y dentro de ellos la pérdida de Valor de compra por Agua.
- 3) Se propone una posible vía para registrar los costos económicos medioambientales internos basados en cuentas memorandum, según las cuentas definidas.
- 4) Se define el ciclo de vida del producto Helado Guanaroca sin Leche de 2,642 Kg, demostrando que se considera una herramienta muy útil para gestionar los costos relacionados con el medio ambiente internamente en la Empresa.
- 5) Se realiza una extensa búsqueda bibliográfica relacionada con el tema de los costos medioambientales haciendo énfasis en el principal problema que existe relacionado con la clasificación de los Costos Medioambientales.

Recomendaciones





Recomendaciones

- 1) Recomendamos que se aplique el procedimiento definido en la investigación a otras Empresas del territorio.
- 2) Realizar el ciclo de vida a todos los productos que integran la gama de producciones del Combinado Lácteo Escambray.
- 3) Este procedimiento se debe aplicar en Empresas que tengan producciones constantes en cuánto a productos, de esta manera no habría que realizar el ciclo de vida constantemente.
- 4) Se deben medir y registrar los desechos y/o desperdicios totales por cada proceso productivo, para facilitar la asignación a los productos.
- 5) Para la aplicación de la Esperanza Matemática se debe utilizar una muestra lo más grande posible para determinar la cantidad de desecho y/o desperdicio esperado por primera vez para disminuir los errores.

Bibliografía



Bibliografía

- Accounting and Capital Budgeting for Environmental Costs. Tomado de: <http://www.p2pays.org/ref/36/35560.pdf> , 2006.
- Algunas Consideraciones de los Costos Medioambientales en los procesos productivos.- - Antioquia: Universidad de Antioquia., 2000. - - 7p.
- An Introduction to Environmental Accounting As A Business Management. Tomado de: <http://www.epa.gov/opptintr/library/pubs/archive/acct-archive/resource.htm> , 2006.
- Análisis del Balance de Masas como Herramienta de la Contabilidad de Gestión Ambiental - Una experiencia interdisciplinaria.- - Buenos Aires. [s. n.], 2001. - -30p.
- Assadourian, Eric. Un informe alerta de la 'irreversibilidad' de los procesos productivos españoles que afectan a la biodiversidad,. Tomado de: http://actualidad.terra.es/internacional/articulo/informe_alerta_irreversibilidad_procesos_productivos_804181.htm, 2005.
- Azqueta, Diego. Valoración Económica de la Calidad Ambiental / Diego Azqueta. - - México: Mc Graw Hill, 2000. - - 58 p.
- Báidez González, Agustín. Contabilidad Medioambiental: Los Estados Financieros como portadores de Información Medioambiental / Agustín Báidez González. - - La Mancha: Universidad de Castilla, 1997. - - 150 p.
- Barry C. Field. Economía Ambiental / Field Barry C. - - Colombia: Ed. Mchill, 1995.- - 65 p.
- Bravo Urrutia, Manuel. "La Contabilidad y el Problema Medioambiental"./ Manuel Barrio Urrutia. - - México: Universidad de Concepción, 1997. - - [s.p.]
- Burritt,R.L.,Hahn,T.,Schaltegger,S.(undated),'Current Developments in Environmental Management Accounting -Towards a Comprehensive Framework for Environmental Management Accounting. (EMA)' (4):15 –18, 2003.
- Christmann, P. Effects of "best practices" of environmental management on cost advantage: the role of complementary assets. Academy of Management Journal (E. U) 43, (4): 663-680, November 2006.
- Consejo Mundial de la Energía*. Eficiencias Energéticas: ¿ilusión o realidad? - - [s .I.]: Consejo Mundial de la Energía, 2006. - - [s. p]
- Contabilidad ambiental: medida, evaluación y comunicación de la actuación ambiental de la empresa. - - Barcelona: Agencia Europea de Medio Ambiente,1999. - - [s. p]
- Cuba. Asamblea Nacional del Poder Popular Ley No. 81 del medio ambiente. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Edicion extraordinaria. -- La Habana, 1997, -- 47p.
- Das, A. Environmental accounting. Chemical Business, (Canada)19, (10): 9-10, November 2006.

- Dellamea, Eduardo E. El Desarrollo Económico o el ambiente? / Eduardo F Dellamea. - - [s, l.: s. n.], 2000. - - [s, p.].
- Díaz Martín, Diego. Qué es (y qué no es) la Contabilidad Ambiental / Diego Díaz Martín. - - España: de VITALIS, 2005.- - [s, p]
- Dixon, John. Análisis Económico y Evaluación Ambiental, Indicators and Economic Valuation Unit, Environment Department, Tomado de: <http://www.undp.org/cu/eventos/aprotegidas/EAUPDATE-S3.pdf>, 1998.
- Economía y ambiente. Boletín del área de recursos naturales y del medio ambiente centro de investigación de la Universidad de I Pacífico CIUP, (E.U) 2 (8): 16 – 24, Junio 2000.
- Minimization Opportunity Assessment Manual. - - E.U: EPA's Waste, 1998. - - 30p.
- Establishing Environmental Reporting System under the Guidance of the Government. - - China: [s.n.], 2003. - - [s.p.].
- Fernández Cuesta, Carmen. El Concepto de Contabilidad Ambiental y la Normalización / Carmen Fernández Cuesta. - -España: Universidad de León, 2005. - - 260 p.
- Fisher, A. (1973). Environmental Externalities and the Arrow-Lind Public Investment Theorem. American Economic Review. (E:U) 63, (4): 722-725, November 2006.
- Forum sumando Energías. *Mesa Temática de Construcción de edificios. Documento para el debate.* - - La Habana: [s .n], 2003. - - [s. p]
- Fronti de García, Luisa. “La Contabilidad Verde: Financiera y de Gestión” / Luisa Fronti de García. - - Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, 2005. - - 5 p.
- Gale, Robert J.P. ‘Environmental Cost Accounting and Business Strategy’, in Chris Madu (Kluwer Academic Publishers) (E:U), (2): 120, 2001
- Gaspes, Ezequiel. PLYCA Producción Limpia y Contabilidad Ambiental / Ezequiel Gaspes. - - [s. l: s. n.], 2003. - - 40p
- Global Environmental Management Initiative (gemi). Encontrando iniciativas costo-efectivas para la prevención de la contaminación: Incorporando los costos ambientales a la toma de decisiones de una empresa. Tomado de: <http://www.gemi.org.mx/default.php?cuerpo=herramientas>, 1992.
- Global Environmental Management Initiative. “Business Environmental Cost Accounting Practices Survey.” (E.U), (1): 120 – 128,1994.
- Global News & Analysis from Aspen Publishers. BUSINESS and the ENVIRONMENT (E.U) XIV, (7)28 – 32, Julio 2003.
- Gluch, P. Costs of Environmental Errors (CEE). Greener Management International. Tomado de EBSCO, 2000.
- Gray ,R. H. *Accounting for the Environment*./ R H Gray, J Bebbington, D Walters. - - London, UK: Chapman Publishing,1993. - - 140 p.

- Gray,R.,Owen, *Accounting and Accountability: Changes and Challenges in Corporate Social and Environmental Reporting.*/ Owen Gray, R, C, Adams. - - London: Prentice Hall Europe, 1996. - - 520 p.
- Hepler, Jeff A. Enhancing Compliance at Department of Defense Facilities: Comparison of Three Environmental Audit Tools. Journal of Environmental Health. (E.U) 65,(8):17, 2003.
- Horgren, Charles. *Contabilidad de Costos. Un enfoque gerencial.*/ Charles Horgren. - - México: Prentice Hall, 1996.- - 457 p.
- Impacto ambiental: sus posibilidades de captación y control a través de la información contable. - - La Habana: Instituto de Investigaciones Contables. “Profesor Juan Alberto Arévalo”, 2005. - - [s. p]
- Increase your profits with environmental management accounting, Tomado de: <http://www.envirowise.gov.uk/182137.pdf> , 2006.
- International Federation of Accountants (IFAC). “International Management Accounting Study, Environmental Management in Organizations, The Role of Management Accounting”. (E. U):10 – 14, Marzo 1998.
- International Federation of Accountants (IFAC). “International Management Accounting Study, Environmental Management in Organizations, The Role of Management Accounting”. (E. U):18 – 23, Marzo 1998.
- ISO 14000. International Standard ISO 14000 from the Quality Network. Vig – Desde 2003. - - 50 p.
- Jasch, Christine. The use of Environmental Management Accounting (EMA)for identifying environmental costs, 'Journal of Cleaner Production .' (E. U), (11): 14 abril 2005.
- Joshi, S., Krishnan, R. Estimating the Hidden Costs of Environmental Regulation. Accounting Review (E. U) 76, (2), 171. Tomado de EBSCO, 2006.
- La Dimensión Ambiental en la Enseñanza de la Ingeniería Industrial. Ingeniería Industrial. Tomado de: EBSCO, 2003
- Li, Xiaomei.. Theory and practice of environmental management accounting. International Journal of Technology Management & Sustainable Development (E.U) 1, (3): 47-57, 2003.
- Li,Lin. ‘Encouraging Environmental Accounting Worldwide:A Survey of Government Policies and Instruments / Lin. Li. – – E.U: '*Corporate Environmental Strategy*,2001. – – 165p.
- Ludevid, Manuel. *Contabilidad Ambiental: Medida, Evaluación y Comunicación de la Actuación Ambiental de la Empresa.*/ Manuel Ludevid. - - [s, l]: Fundación Forum Ambiental, Agencia Europea del Medio Ambiente; 1999.- - 32p.
- Environmental Accounting Guidelines. – – Japón: [s. n], 2005. – – [s. p].

- Pahlen, Ricardo José María. Contabilidad Ambiental de Gestión y Financiera, / Ricardo José María Pahlen. - - [s. l]: Editorial Ensayo, 2005.- - 40p.
- Paul E. Bailey, "Full Cost Accounting for Life Cycle Costs --- A Guide for Engineers and Financial Analysts." *Environmental Finance (E.U)*: 13-29,1991.
- Polar, Ernesto. LA CONTABILIDAD MEDIOAMBIENTAL Una fuente inagotable para la investigación universitaria en el Perú. Tomado de: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/Publicaciones/quipukamayoc/1999/primer/conta.htm>, 2005.
- Pollution Prevention Benefits Manual. - - U.S:[s. n],1989. - - T II.
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Industria y Medio Ambiente. "Producción más limpia: Un Paquete de Recursos de Capacitación" / PNUMA. - - E. U: PNUMA, 2003. - - [s. p].
- Quadri de la Torre, Gabriel. Metodologías de Estimación del Gasto Ambiental./ Gabriel Quadri de la Torre. - - [s. l]: INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA, 2002. - - [s. p]
- Rimer, Alan E. (2000). Identifying, reducing, and controlling environmental costs. *Plant Engineering (E. U)* 54 (3): 114, 2000.
- Robleda Cabezas, Heliodoro. IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE CONTROL DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL. / Heliodoro Robleda Cabezas. - - España: Ediciones AECA, 1994.- - 254.
- Rodríguez Corominas, Enrique. Costos ambientales / Enrique Rodríguez Corominas. - - Nicaragua: Universidad de Managua, 2006. - - [s. p]
- Sánchez, Fabián E. Economía Ambiental / E Fabián Sánchez. - - [s. l.: s. p] 2005. - - [s.p]
- Santos M. Ruesga. Empresa y Medio Ambiente / Ruesga Santos M, German Duran. - - Madrid: Ediciones Pirámide S.A, 1995. - - 40 p.
- Scavone, Graciela M. Análisis del Balance de Masas como Herramienta de la Contabilidad de Gestión Ambiental- Una experiencia interdisciplinaria / Graciela M Scavone. - - Buenos Aires: International Federation of Accountants,2001. - - 4p.
- Scavone, Graciela María. ¿Por qué medir los Costos Ambientales? / Graciela María Scavone . - - Buenos Aires: [s. n], 2000. - - 35p.
- Schaltegger, Stefan. What is Environmental Accounting?. Schaltegger & Burritt 2000. Contemporary Environmental Accounting, Chichester: Greenleaf, Tomado de: <http://www.greenleaf-publishing.com>, 2000.
- Schendler, A. Applying the Principles of Industrial Ecology to the Guest- Service Sector. *Journal of Industrial Ecology*, (E.U.) 7(1):127-138, 2003.
- Stanko, B. Environmental Accounting. *Business & Economic Review*. (E.U.) 52, (3): 21-27, 2006.

Sylph, Jim. CORPORATE SUSTAINABLE MANAGEMENT AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT ACCOUNTING / Jim Sylph. - - Thailand: Bangkok, 2005. -- 9p.

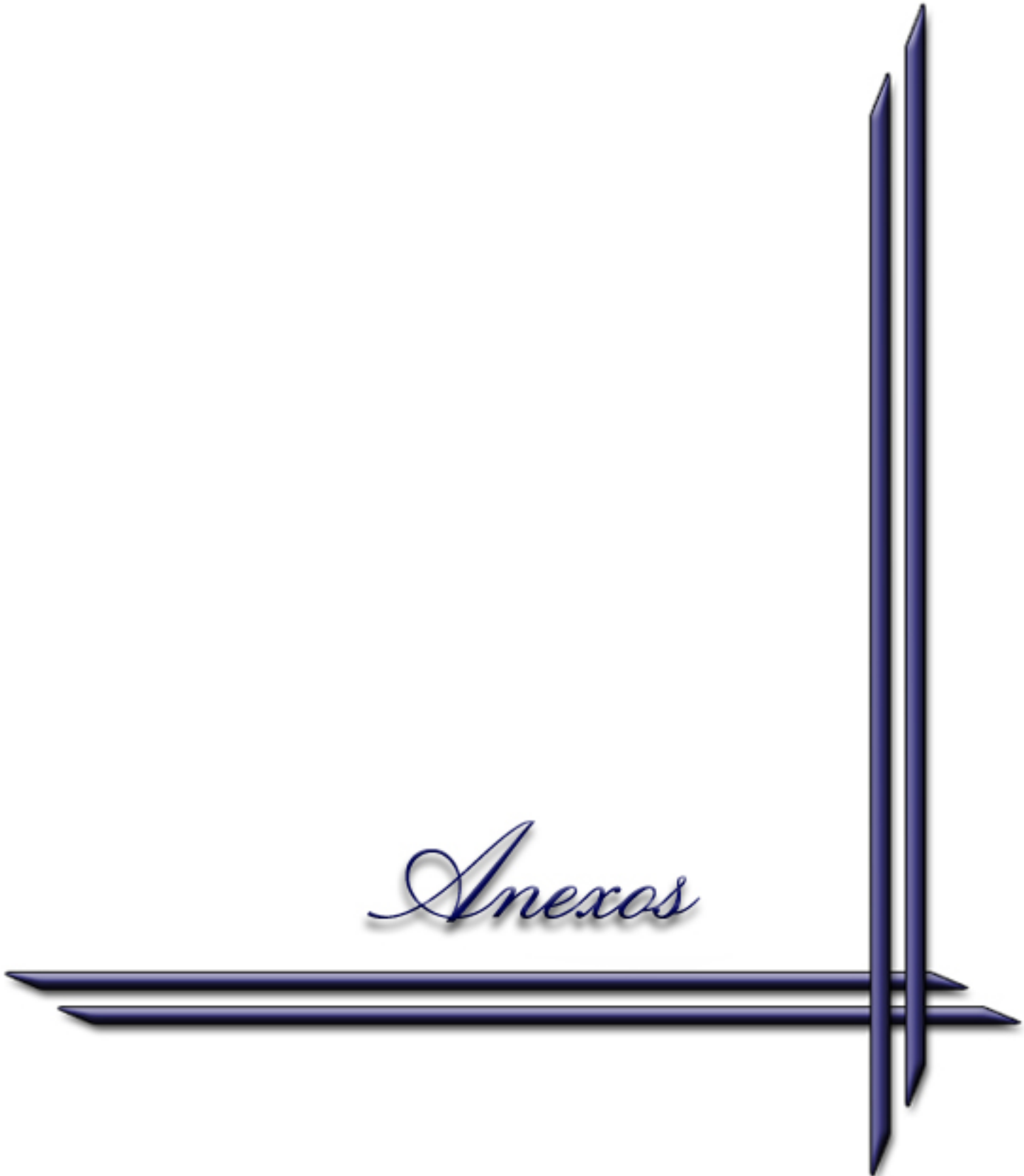
Trabajo realizado con el apoyo de la Comisión Europea - Dirección General de Medio Ambiente Proyecto Media-Com. - - [s.l.: s.n.], 1997. - - [s.p.].

United Nations Organization Sustainable Development. *Environmental Management Accounting -Procedures and Principles* / UNDSO. - - .New York: United Nations, 2006. - - 19p.

Valverde, A. y Quintana, C. LAS AUDITORIAS MEDIO AMBIENTALES, UNA HERRAMIENTA DE RIGOR PARA LOS TOMADORES DE DECISIONES EN LA INDUSTRIA CUBANA. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Tomado de: <http://uo.edu.cu/fac/fim/CEEFE/Web%20Evento%20cientifico%20pasado/Conf1/Documentos/II-06.PDF>, 2006

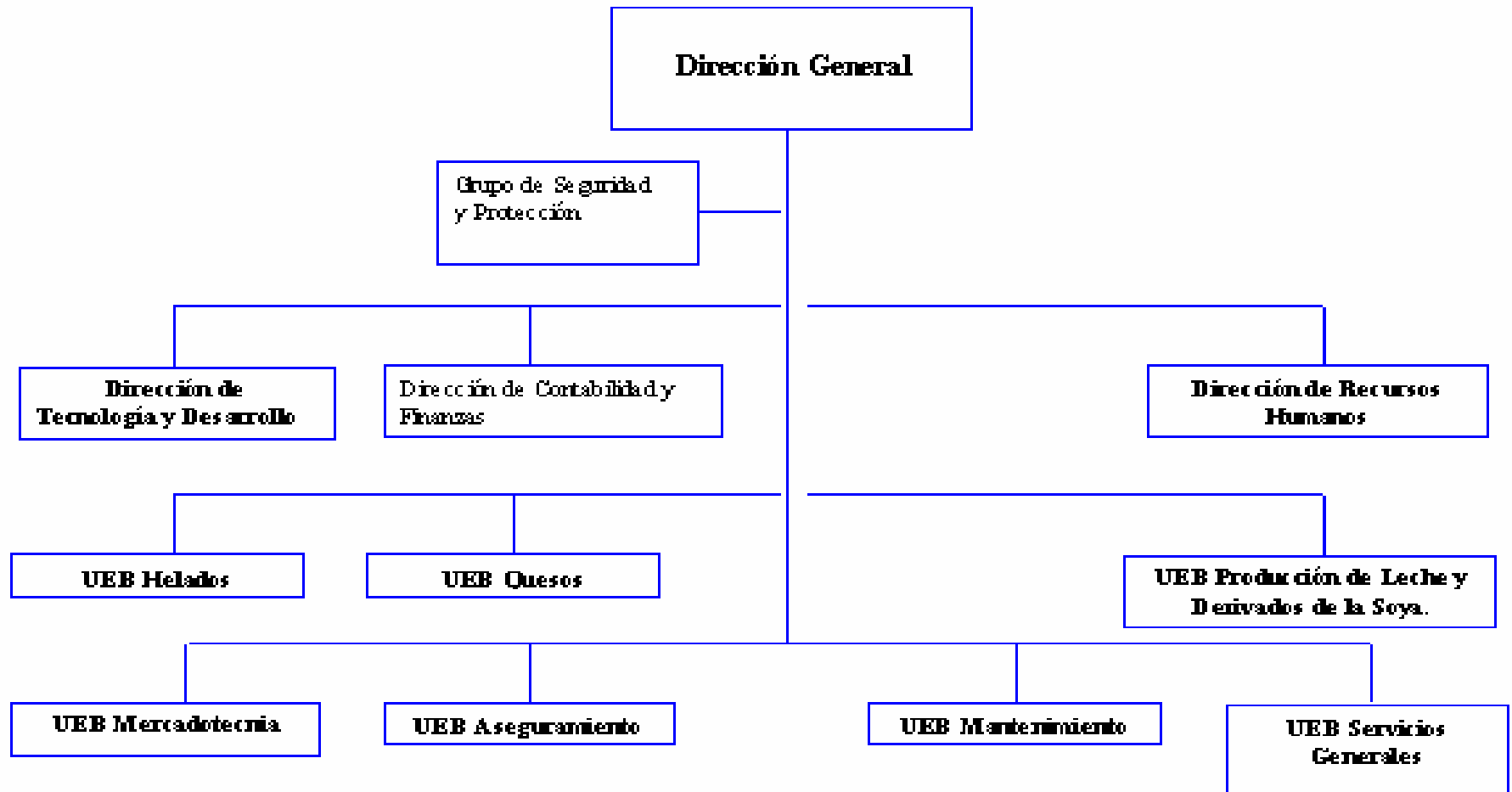
Zandvliet, R. Sustainability in a networked urban world: An approach for dealing with the space – time redistribution of environmental costs and economic benefits. Planning Practice & Research. (E.U) 20, (3): 279-295, 2005.

Anexas



Anexo A

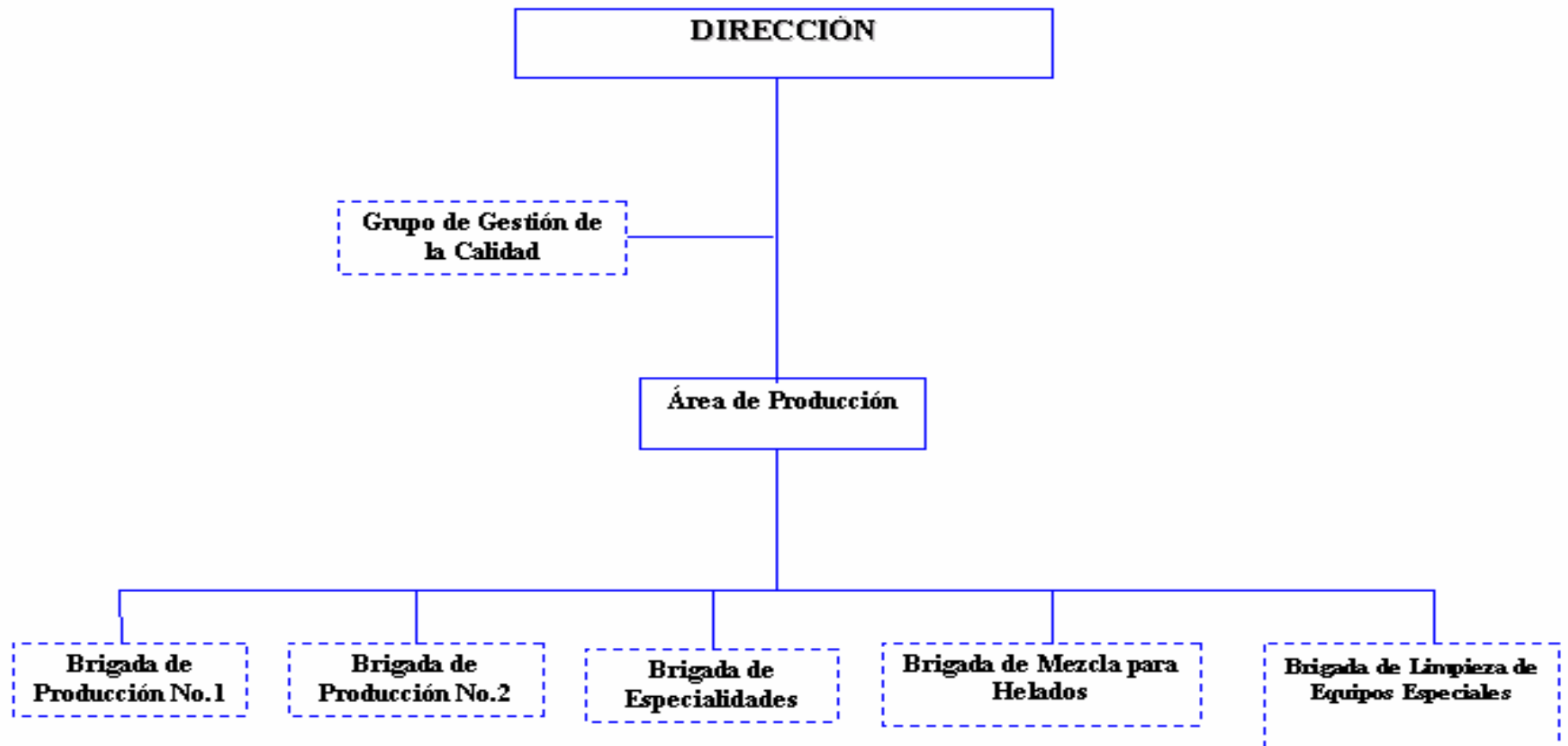
Estructura Organizacional de la Empresa de Productos Lácteos Escambray



Anexo A1

Estructura Organizacional de la Fábrica de Helados.

UNIDAD EMPRESARIAL DE BASE HELADOS



Anexo B**Relación de tareas, actividades, y por responsables, según aspectos medioambientales.**

<u>No.</u>	<u>Tareas</u>	<u>Actividad de aseguramiento</u>	<u>responsable</u>	<u>ejecutor</u>
1	Estudio de los residuales líquidos	1.1 Contratar servicio de análisis de los residuales con I.N.R.H. 1.2 Desarrollar técnicas analíticas para el monitoreo por fábricas y/o líneas de producción. 1.3 Establecer el control de los resultados del monitoreo.	Grupo de Gestión de la Calidad “ “ “ “	Grupo de Gestión de la Calidad Espec. Espec.
2	Evaluar la situación ambiental en las inspecciones higiénicas-sanitarias.	1.1 Realizar inspecciones a las áreas para evaluar la situación ambiental. 1.2 Chaquear el cumplimiento de las medias dictadas por los órganos rectores.	“ “ “ “	Espec. Espec.
3	Desarrollar programa de educación ambiental en el colectivo.	3.1 Impartir seminarios a los operarios de calderas sobre la eficiencia de la combustión basado en el analizador de gases. 3.2 Situar propagandas en los murales. 3.3 Efectuar matutinos con estos temas de medio ambiente.	Energético Buró Sindical Buró Sindical	Energético Secc.Sind Secc.Sind.
4	Mejorar el sistema de tratamiento de los residuales líquidos en la empresa.	4.1 Completar las rejillas protectoras en los tragantes y su fijación. 4.2 Planificar el mtto preventivo y su ejecución a	UEB Mtto UEB Mtto	UEB Mtto. UEB mtto

		<p>los registros, atarjeas y trampas de grasas industriales.</p> <p>4.3 Ejecutar el proyecto de construcción de trampas de grasa para cada línea de producción.</p> <p>4.4 Ejecutar mtto a las tuberías sanitarias.</p> <p>4.5 Limpieza de los tanques sépticos.</p> <p>4.6 Ejecutar limpieza de las trampas de aceite del área de transporte.</p> <p>4.7 Ejecutar limpieza a trampas de fuel-oil y áreas de contención.</p>	<p>UEB Mtto</p> <p>UEB Mtto</p> <p>UEB Mtto</p> <p>UEB Mtto</p>	<p>Brig.Const</p> <p>Brig.Ind.. Plomeros</p>
5	Aprovechar los residuos y desechos de los procesos productivos.	<p>5.1 Recuperación de bolsas de nylon.</p> <p>5.2 Recuperación de sacos multicapas.</p> <p>5.3 Reciclar cajas y envases plásticos.</p> <p>5.4 Aprovechamiento del suero de queso.</p> <p>5.5 Aprovechamiento del agua de hiladura.</p> <p>5.6 Aprovechamiento del enjuague de equipos tecnológicos, botijas y cubetas.</p> <p>5.7 Recuperación de los agentes de limpieza.</p>	<p>UEB Produc.</p> <p>UEB Produc.</p> <p>UEB Com.V.</p> <p>UEB Queso</p> <p>UEB Queso</p> <p>UEB Product.</p> <p>UEB Product.</p>	

6	Proteger el aire de los residuos de la combustión.	<p>6.1 Análisis sistemáticos de los gases de la combustión en las calderas.</p> <p>6.2 Aplicar medidas correctas en desperfectos de la combustión de las calderas.</p>	Energético	Operadores
7	Dia Mundial del Medio Ambiente.	<p>7.1 Precisar acciones especiales en áreas y fábricas.</p> <p>7.2 Divulgar mediante propagandas en todas las áreas.</p> <p>7.3 Realizar un matutino especial a nivel de empresa este día.</p>	<p>Director Tecnología y Desarrollo</p> <p>“ “</p> <p>Buró Sindical</p>	<p>Áreas</p> <p>Áreas</p> <p>Buró Sindical</p>
8	Evitar o reducir la contaminación de los suelos con combustibles, lubricantes y grasas.	<p>8.1 Tener cuidado extrema a la hora del descargue del combustible.</p> <p>8.2 Protección del área de almacenamiento de los aceites nuevos y recuperados.</p> <p>8.3 Prohibición de la reparación del transporte fuera del taller automotor.</p> <p>8.4 Los residuos de diesel, gasolina o nafta que se utilice en la limpieza de los equipos, así como las estopas no verterlas en las áreas verdes ni tragantes.</p>	<p>UEB C-Venta</p> <p>UEB C-V</p> <p>UEB Transp.</p> <p>UEB Transp.</p>	<p>Enc.almacén</p> <p>Enc.Almacén</p> <p>J de Taller</p> <p>J de Taller</p>

		8.5 No lavar carros fuera del área de fregado.	UEB Transp.	Choferes
		8.6 Darle tratamiento adecuado a los aceites recuperados.	UEB Transp..	UEB C-V
9	Prevenir los desastres químicos con HN3.	9.1 Mantener actualizado el plan de medidas para prevenir y/o contrarrestar posibles escapes de NH3.	UEB Mtto	Mtto Queso y Helados
10	Optimizar el uso de las materias primas para reducir vertimientos de cargas orgánicas a los residuales.	10.1 Eliminación de los salideros de los productos en proceso y las roturas de los productos terminados.	UEB Product	Operarios
		10.2 Mantenimiento y ajuste de las máquinas de envases y congeladores de helados.	UEB Mtto.	Brig.Mtto
		10.3 Disponer de juntas de gomas para las uniones de tuberías.	UEB C-V	Operario
11	Desechos sólidos(basura)	11.1 Disponer de tanques identificados con sus tapas.	UEB Servicio	Brig. De Serv.
		11.2 Protección de los supiaderos (cercados, con puertas y techo.	UEB Servicio	UEB Mtto
		11.3 Recolección diaria de los desechos sólidos y traslado al vertedero municipal.	UEB Servicio	Brig. De Serv.Internos
12	Reciclaje de chatarra	12.1 Recolección de chatarra ferrosa y no ferrosa	UEB Mtto	Cada área

	ferrosa y no ferrosa	en recipientes diferentes. 12.2 Vender esta chatarra a materia prima.	UEB C-V	Venta MN
13	Reducir los índices de consumo del agua.	13.1 Compra de metro contadores de agua para cada área. 13.2 Recuperación de válvulas defectuosas 13.3 Reposición de válvulas defectuosas. 13.4 Registro y análisis del consumo de agua en cada área. 13.5 Cierre de las válvulas de entrada de agua al terminar las producciones y los servicios. 13.6 No barrer residuos sólidos con agua.	UEB C-V UEB Mtto UEB Mtto Energético Energético Directores	Grupo de Abastecimiento Mtt del area Mtto del area Resp .área Operadores. operarios
14	Adecuar la Agenda 21	14.1 Mantener actualizado y cumplimentar el programa del organismo según la adecuación de la Agenda 21.	Grupo de Gestión de la Calidad	Espec.Calidad
15	Disminuir los ruidos.	15.1 Prohibición de tocar el claxon de los carros dentro de la Empresa. 15.2 Mantenimiento preventivo a equipos que originan ruidos.	UEB Transp.. UEB Mtto	Choferes mecánicos

Anexo C: Fórmulas para el cálculo de Ratios de Ecoeficiencia

Indicadores de Consumo	
Consumo de Agua en Moneda Nacional	$\frac{m^3 \text{ de } H_2O}{\text{Facturación del } H_2O}$
Consumo de Electricidad	$\frac{Kw/h}{\text{Facturación de la Electricidad}}$
Consumo de Ácido	$\frac{\text{Kilogramos de Ácido}}{\text{Producción en Pesos}}$
Consumo de Materias Primas	$\frac{\text{Cantidad de Materias Primas}}{\text{Producción en Pesos}}$
Indicadores de Residuos y Emisiones	
Emisiones de Amoníaco	$\frac{\text{Emisión de Amoníaco}}{\text{Producción en Pesos}}$

Anexo D: Determinación de el valor medio de Kilogramos en la Nevera para el mes de Octubre.

Día (Mes Octubre)	Entradas (Kg)	Nevera (Kg)	Salidas (Kg)	Probabilidades	Esperanza Unitaria
		4585690,40			
1	25411,74	4588179,46	22922,68	0,03	148005,79
2	20033,59	4590141,73	18071,32	0,03	148069,09
3	13983,18	4591511,37	12613,54	0,03	148113,27
4	21378,13	4593605,34	19284,16	0,03	148180,82
5	25277,29	4596081,24	22801,39	0,03	148260,69
6	22722,67	4598306,91	20497,00	0,03	148332,48
7	24403,34	4600697,20	22013,05	0,03	148409,59
8	30789,89	4603713,05	27774,04	0,03	148506,87
9	15193,27	4605201,22	13705,10	0,03	148554,88
10	25411,75	4607690,28	22922,68	0,03	148635,17
11	20235,28	4609672,31	18253,25	0,03	148699,11
12	15999,99	4611239,50	14432,80	0,03	148749,66
13	26420,15	4613827,33	23832,31	0,03	148833,14
14	24067,21	4616184,70	21709,84	0,03	148909,18
15	24739,48	4618607,91	22316,26	0,03	148987,35
16	18823,52	4620451,66	16979,77	0,03	149046,83
17	25747,88	4622973,65	23225,89	0,03	149128,18
18	23394,94	4625265,17	21103,42	0,03	149202,10
19	16672,26	4626898,20	15039,22	0,03	149254,78
20	23394,94	4629189,72	21103,42	0,03	149328,70
21	18890,74	4631040,06	17040,41	0,03	149388,39
22	24941,16	4633483,02	22498,19	0,03	149467,19
23	24403,34	4635873,31	22013,05	0,03	149544,30
24	24134,44	4638237,26	21770,49	0,03	149620,56
25	25546,20	4640739,49	23043,97	0,03	149701,27
26	30789,89	4643755,34	27774,05	0,03	149798,56
27	21243,68	4645836,14	19162,88	0,03	149865,68
28	17075,62	4647508,69	15403,07	0,03	149919,64
29	23798,30	4649839,71	21467,28	0,03	149994,83
30	23999,98	4652190,49	21649,20	0,03	150070,66
31	25546,20	4654692,73	23043,97	0,03	150151,38
Esperanza Matemática					4620730,14

Anexo F: Normas de consumo para el Helado Seleccionado

Normas de Consumo para el Helado Guanaroca de Chocolate sin leche

<u>Materias Primas</u>	<u>U/M</u>	<u>Cantidad</u>	<u>1 Unidad</u>
Grasa	T	0,195368	
SNG	T	0,195368	
Azúcar	T	0,390698	
Sal	Kg	2,134112	
Cocoa	Kg	43,264274	
Sabor Vainilla	Kg	0,97005	
Alcohol	L	0,97005	
Estabilizador	Kg	0,013766	
Vainilla Químicamente Pura	Kg	0,07388	

Anexo H: Determinación de la Esperanza matemática por salidas de los procesos.

Nombre del Proceso: Mezclaje.
Azúcar
(Kg)

Muestra	Probabilidad	Esperanza Matemática
76,5600	0,0320	2,4499
0,0310	0,0320	0,0010
7,5000	0,0320	0,2400
3,1500	0,0320	0,1008
6,8750	0,0320	0,2200
95,9380	0,0320	3,0700
2,5000	0,0320	0,0800
5,9375	0,0320	0,1900
1,2500	0,0320	0,0400
1,5625	0,0320	0,0500
31,5625	0,0320	1,0100
0,6250	0,0320	0,0200
0,9375	0,0320	0,0300
12,1875	0,0320	0,3900
3,7500	0,0320	0,1200
15,6250	0,0320	0,5000
0,3500	0,0320	0,0112
8,4375	0,0320	0,2700
1,0938	0,0320	0,0350
18,7500	0,0320	0,6000
0,0938	0,0320	0,0030
11,8750	0,0320	0,3800
75,0000	0,0320	2,4000
0,0625	0,0320	0,0020
0,1875	0,0320	0,0060
10,0000	0,0320	0,3200
4,3750	0,0320	0,1400
4,0625	0,0320	0,1300
0,1250	0,0320	0,0040
0,1563	0,0320	0,0050
35,9375	0,0320	1,1500
		13,9679
Esperanza Matemática		0,0045

Nombre del Proceso: Mezclaje.
Cocoa
(Kg)

Muestra	Probabilidad	Esperanza Matemática
0,8750	0,0320	0,0280
1,5344	0,0320	0,0491
0,1156	0,0320	0,0037
3,4156	0,0320	0,1093
1,8938	0,0320	0,0606
0,1656	0,0320	0,0053
0,1125	0,0320	0,0036
0,3188	0,0320	0,0102
3,2188	0,0320	0,1030
1,0313	0,0320	0,0330
2,8125	0,0320	0,0900
0,7500	0,0320	0,0240
2,2000	0,0320	0,0704
0,4706	0,0320	0,0151
6,2500	0,0320	0,2000
0,3125	0,0320	0,0100
2,5000	0,0320	0,0800
1,5625	0,0320	0,0500
0,9750	0,0320	0,0312
1,2500	0,0320	0,0400
3,3750	0,0320	0,1080
3,4063	0,0320	0,1090
3,2813	0,0320	0,1050
0,1281	0,0320	0,0041
3,1969	0,0320	0,1023
3,8125	0,0320	0,1220
3,1563	0,0320	0,1010
6,4688	0,0320	0,2070
3,1875	0,0320	0,1020
0,0313	0,0320	0,0010
3,2500	0,0320	0,1040
		2,0819
Esperanza Matemática		0,00069

Nombre del Proceso: Mezclaje.
Sal (Kg)

Muestra	Probabilidad	Esperanza Matemática
0,000081250	0,0320	0,000002600
0,000037500	0,0320	0,000001200
0,000156250	0,0320	0,000005000
0,000003125	0,0320	0,000000100
0,000025000	0,0320	0,000000800
0,000031250	0,0320	0,000001000
0,000625000	0,0320	0,000020000
0,000067439	0,0320	0,000002158
0,000028125	0,0320	0,000000900
0,000093750	0,0320	0,000003000
0,000006250	0,0320	0,000000200
0,000012500	0,0320	0,000000400
0,000018750	0,0320	0,000000600
0,000006563	0,0320	0,000000210
0,000062500	0,0320	0,000002000
0,000223689	0,0320	0,000007158
0,000000625	0,0320	0,000000020
0,000002500	0,0320	0,000000080
0,000001875	0,0320	0,000000060
0,000001563	0,0320	0,000000050
0,000002188	0,0320	0,000000070
0,000000313	0,0320	0,000000010
0,000000469	0,0320	0,000000015
0,000000563	0,0320	0,000000018
0,000000375	0,0320	0,000000012
0,000000438	0,0320	0,000000014
0,000000344	0,0320	0,000000011
0,000000406	0,0320	0,000000013
0,000000531	0,0320	0,000000017
0,000000594	0,0320	0,000000019
0,000750780	0,0320	0,000024025
		0,000071760
Esperanza Matemática		0,000000024

Nombre del Proceso: Mezclaje.
Grasa (Kg)

Muestra	Probabilidad	Esperanza Matemática
0,156250000	0,0320	0,005000000
6,562500000	0,0320	0,210000000
3,168750000	0,0320	0,101400000
0,406250000	0,0320	0,013000000
0,170156250	0,0320	0,005445000
6,361093750	0,0320	0,203555000
0,281250000	0,0320	0,009000000
0,200000000	0,0320	0,006400000
3,173125000	0,0320	0,101540000
8,475000000	0,0320	0,271200000
0,251250000	0,0320	0,008040000
0,054781250	0,0320	0,001753000
10,125000000	0,0320	0,324000000
0,555531250	0,0320	0,017777000
0,181250000	0,0320	0,005800000
1,790625000	0,0320	0,057300000
3,453125000	0,0320	0,110500000
3,768750000	0,0320	0,120600000
0,243750000	0,0320	0,007800000
0,271875000	0,0320	0,008700000
1,662500000	0,0320	0,053200000
4,306250000	0,0320	0,137800000
4,956250000	0,0320	0,158600000
0,005937500	0,0320	0,000190000
2,720312500	0,0320	0,087050000
2,915625000	0,0320	0,093300000
0,385625000	0,0320	0,012340000
0,265312500	0,0320	0,008490000
9,544375000	0,0320	0,305420000
3,302187500	0,0320	0,105670000
6,529406250	0,0320	0,208941000
		2,759811000
Esperanza Matemática		0,000930506

Nombre del Proceso: Envejecimiento.
Azúcar (Kg)

Muestra	Probabilidad	Esperanza Matemática
0,312500000	0,0320	0,010000000
0,282855000	0,0320	0,009051360
0,156250000	0,0320	0,005000000
0,187500000	0,0320	0,006000000
0,321562500	0,0320	0,010290000
0,314250000	0,0320	0,010056000
0,313500000	0,0320	0,010032000
0,313218750	0,0320	0,010023000
0,312968750	0,0320	0,010015000
0,319062500	0,0320	0,010210000
0,006875000	0,0320	0,000220000
0,007218750	0,0320	0,000231000
0,017718750	0,0320	0,000567000
0,065622000	0,0320	0,002099904
0,107812500	0,0320	0,003450000
0,111250000	0,0320	0,003560000
0,274687500	0,0320	0,008790000
0,468750000	0,0320	0,015000000
0,212187500	0,0320	0,006790000
0,404187500	0,0320	0,012934000
0,388125000	0,0320	0,012420000
0,262187500	0,0320	0,008390000
0,048750000	0,0320	0,001560000
0,047812500	0,0320	0,001530000
0,095512500	0,0320	0,003056400
0,215927500	0,0320	0,006909680
0,024937500	0,0320	0,000798000
0,027968750	0,0320	0,000895000
0,062468750	0,0320	0,001999000
0,620375000	0,0320	0,019852000
0,342430000	0,0320	0,010957760
		0,212687104
Esperanza Matemática		0,000067009

Nombre del Proceso: Envejecimiento.
Cocoa (Kg)

Muestra	Probabilidad	Esperanza Matemática
0,003125000	0,0320	0,000100000
0,007812500	0,0320	0,000250000
0,009687500	0,0320	0,000310000
0,013125000	0,0320	0,000420000
0,016562500	0,0320	0,000530000
0,125000000	0,0320	0,004000000
0,218750000	0,0320	0,007000000
0,012500000	0,0320	0,000400000
0,028125000	0,0320	0,000900000
0,025000000	0,0320	0,000800000
0,022187500	0,0320	0,000710000
0,027812500	0,0320	0,000890000
0,028437400	0,0320	0,000909997
0,008437500	0,0320	0,000270000
0,026343750	0,0320	0,000843000
0,007750000	0,0320	0,000248000
0,029437500	0,0320	0,000942000
0,027343750	0,0320	0,000875000
0,018062500	0,0320	0,000578000
0,021000000	0,0320	0,000672000
0,000843750	0,0320	0,000027000
0,001125000	0,0320	0,000036000
0,001406250	0,0320	0,000045000
0,000343750	0,0320	0,000011000
0,008437500	0,0320	0,000270000
0,027250000	0,0320	0,000872000
0,026218750	0,0320	0,000839000
0,015937500	0,0320	0,000510000
0,101250000	0,0320	0,003240000
0,135000000	0,0320	0,004320000
0,002187500	0,0320	0,000070000
		0,031887997
Esperanza Matemática		0,000010047

Nombre del Proceso: Envejecimiento.

Grasa (Kg)

Muestra	Probabilidad	Esperanza Matemática
0,037812500	0,0320	0,001210000
0,065937500	0,0320	0,002110000
0,097187500	0,0320	0,003110000
0,035312500	0,0320	0,001130000
0,015937500	0,0320	0,000510000
0,004687500	0,0320	0,000150000
0,027250000	0,0320	0,000872000
0,008437400	0,0320	0,000269997
0,000375000	0,0320	0,000012000
0,000343750	0,0320	0,000011000
0,001406250	0,0320	0,000045000
0,001125000	0,0320	0,000036000
0,000843750	0,0320	0,000027000
0,021000000	0,0320	0,000672000
0,018062500	0,0320	0,000578000
0,027343750	0,0320	0,000875000
0,029437500	0,0320	0,000942000
0,007750000	0,0320	0,000248000
0,026343750	0,0320	0,000843000
0,013687500	0,0320	0,000438000
0,010875000	0,0320	0,000348000
0,006656250	0,0320	0,000213000
0,033593750	0,0320	0,001075000
0,157406250	0,0320	0,005037000
0,025062500	0,0320	0,000802000
0,022031250	0,0320	0,000705000
0,097781250	0,0320	0,003129000
0,063437500	0,0320	0,002030000
0,225718750	0,0320	0,007223000
0,183687500	0,0320	0,005878000
0,127518750	0,0320	0,004080600
		0,044609597
Esperanza Matemática		0,000014055

Nombre del Proceso: Envejecimiento.

Grasa (Kg)

Muestra	Probabilidad	Esperanza Matemática
0,000015	0,032	0,00000048
9,38E-07	0,032	0,00000003
0,000040625	0,032	0,0000013
1,47E-05	0,032	0,00000047
0,000090625	0,032	0,0000029
0,00000625	0,032	0,0000002
3,13E-07	0,032	0,00000001
0,00000125	0,032	0,00000004
1,56E-06	0,032	0,00000005
0,000009375	0,032	0,0000003
0,00000075	0,032	0,000000024
0,0000005	0,032	0,000000016
6,88E-07	0,032	0,000000022
5,31E-07	0,032	0,000000017
4,69E-07	0,032	0,000000015
5,94E-07	0,032	0,000000019
5,63E-07	0,032	0,000000018
0,000001	0,032	0,000000032
1,22E-06	0,032	0,000000039
7,19E-07	0,032	0,000000023
0,000001375	0,032	0,000000044
0,000015625	0,032	0,0000005
3,22E-06	0,032	0,000000103
6,56E-06	0,032	0,00000021
0,0000125	0,032	0,0000004
0,000000875	0,032	0,000000028
3,78E-06	0,032	0,000000121
0,000003125	0,032	0,0000001
2,78E-05		0,000000891
		0,000009522
Esperanza Matemática		0,000000003

ANEXO I: Indicadores de Ecoeficiencia para los meses de Octubre, Noviembre, y Diciembre.

INDICADORES DE CONSUMO

INDICADOR	RESULTADO OCTUBRE	RESULTADO NOVIEMBRE	RESULTADO DICIEMBRE
Consumo de agua en moneda nacional	3,33 m ³ /\$	3,33 m ³ /\$	3,33 m ³ /\$
Consumo de electricidad en divisa	12,5 Kwh/\$	12,5 Kwh/\$	12,5 Kwh/\$
Consumo de Azúcar 1- Chocolate en Galones. a) Guanaroca sin Leche Fresca. .	3,16 Kg/\$	1,09 Kg/\$	1,54 Kg/\$
Consumo de sal 2- Chocolate en Galones. b) Guanaroca sin Leche Fresca. .	0,02 Kg/\$	0,000606 Kg/\$	0,00086 Kg/\$
Consumo de Estabilizador 3- Chocolate en Galones. c) Guanaroca sin Leche Fresca. .	0,105 Kg/\$	0,037 Kg/\$	0,014 Kg/\$
Consumo de Cocoa 4- Chocolate en Galones. d) Guanaroca sin Leche Fresca. .	0,50 Kg/\$	0,17 Kg/\$	0,067 Kg/\$

Consumo de Vainilla Químicamente Pura 5- Chocolate en Galones. e) Guanaroca sin Leche Fresca.	0,00047 Kg/\$	0	0,0000014 Kg/\$
Consumo de Ácido	0,22 Kg/\$	0,31 Kg/\$	0,12 Kg/\$

INDICADORES DE RESIDUOS Y EMISIONES

INDICADOR	RESULTADO OCTUBRE	RESULTADO NOVIEMBRE	RESULTADO DICIEMBRE
Emisión de Amoniaco	0,32 Kg/\$	0,15 Kg/\$	0,066 Kg/\$