

Y
TD171.5
V4L3

**SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL
EN MATADEROS MUNICIPALES
Caso Especifico: Matadero de Lagunillas – FRISUCRE**

Por
Mayra Anabel Lara

Trabajo de Grado para optar al título de Magíster Scientiae
en Gestión de Recursos Naturales y Medio Ambiente

Centro Interamericano de Investigación en Ambiente y Territorio
Universidad de los Andes
Mérida, Venezuela
2006

DONACION

SERBIULA - BIACI



TD171.5 V4L3

**SERBIULA
INGENIERIA**

Dedicatoria
A mis dos grandes amores, Iván y Anna Siraby
AL DI LA

INDICE

RESUMEN	xv
CAPITULO 1	
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 2	
METODOLOGÍA	3
CAPITULO 3	
REVISION BIBLIOGRAFICA	
3.1 Gestión Ambiental	
3.1.1 Definición	5
3.1.2 Antecedentes	6
3.1.3 Gestión Ambiental en Venezuela	8
3.2 Sistemas de Gestión Ambiental	
3.2.1 Definición	9
3.2.2 Objetivos Generales	10
3.2.3 Ventajas	11
3.2.4 Limitaciones	11
3.3 Sistema de normas ISO- 14000	12
3.3.1 La Organización Internacional de Normalización (ISO)	13
3.3.2 Antecedentes	13
3.3.3 Objetivos	15
3.3.4 ISO 14001	15
3.4 Situación de los mataderos en el país – Caso Estado Mérida	17
3.5 Proceso general de producción en mataderos de bovinos	20
3.5.1 Preparación previa del ganado	20
3.5.2 Sacrificio	21
3.5.3 Las Canales	22
3.6 Generación de residuos en los procesos de beneficio de ganado	23
3.6.1 Impacto ambiental de la generación de residuos líquidos	25
3.6.2 Impacto ambiental de la generación de residuos gaseosos	27
3.6.3 Recuperación y aprovechamiento de subproductos	27
3.7 Alternativas para el control de la contaminación en los Mataderos	29
3.7.1 Tratamiento de efluentes líquidos	29
3.7.2 Tratamiento de emisiones atmosféricas	29
3.7.3 Tratamiento de residuos sólidos	30
3.8 Controles actuales en los Mataderos de Venezuela	31
3.9 Marco legal aplicable a la actividad de los mataderos	31

CAPITULO 4	
ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EMAS E ISO 14001	33
4.1 Comparación por etapas de EMAS e ISO14001	33
CAPITULO 5	
FORMULACIÓN DE LINEAMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SGA EN MATADEROS MUNICIPALES	44
5.1 Etapas del modelo formulado	44
5.1.1 Revisión Inicial	45
5.1.2 Declaración de la Política Ambiental	58
5.1.3 Planificación	59
5.1.4 Implantación y funcionamiento	63
5.1.5 Comprobación	68
5.1.6 Auditoría del SGA	72
5.1.7 Revisión Final de la Gestión	75
CAPITULO 6	
IMPLEMENTACIÓN DEL SGA FORMULADO MATADERO DE LAGUNILLAS - FRISUCRE	44
6.1 Declaración inicial de las intenciones a nivel ambiental de la organización	76
6.2 Revisión Inicial del Matadero Lagunillas	77
6.3 Declaración de la Política Ambiental para el Matadero de Lagunillas	92
6.4 Planificación del SGA para el Matadero de Lagunillas	93
6.4.1 Aspectos Ambientales	93
6.4.2 Implantación y funcionamiento	102
CAPITULO 7	
POSIBILIDADES DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS EN EL MATADERO DE LAGUNILLAS	106
7.1 Tratamiento de residuos sólidos	106
7.1.1 Sistema de Lombricultura	106
7.1.2 Obtención de alimentos para animales a partir de huesos, patas, cuernos y grasas desechadas en el matadero	107
7.1.3 Aprovechamiento de glándulas, órganos y otros tejidos internos	110
7.2 Tratamiento de residuos líquidos	111
7.2.1 Recuperación de sangre	111
7.2.2 Sistemas de tratamiento	
CAPITULO 8	
CONCLUSIONES	115
CAPITULO 9	
POSIBILIDADES DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS EN EL MATADERO DE LAGUNILLAS	117
REFERENCIAS	118
APENDICE	120

LISTA DE TABLAS

Tabla 3.1 Datos sobre Mataderos Municipales – Edo. Mérida (Fuente. Coordinación de Contraloría sanitaria e higiene de los alimentos - CORPOSALUD-Mérida)	18
Tabla 3.2 Residuos generados en los mataderos)	24
Tabla 3.3 Concentraciones de contaminantes en residuos líquidos de mataderos chilenos	26
Tabla 4.1 Comparación de los procesos de implantación del SGA por etapas	34
Tabla 5.1 Serie 01 de Formatos para Revisión Inicial (F-01A a F-01G)	47
Tabla 5.2. Matriz de Evaluación de Medidas de Prevención, Corrección o Mitigación (Formato F02-B)	56
Tabla 5.3. Modelo para resumen de Medidas e Impactos (formato F02-C)	57
Tabla 5.3. Matriz de Registro de Aspectos Ambientales (formato F03-A)	59
Tabla 5.4. Matriz de registro y actualización de Requisitos Legales y Convenios	60
Tabla 5.5. Matriz de objetivos y Metas Ambientales (Formato F03-C)	61
Tabla 5.6. Modelo para la síntesis de los Programas de Gestión Ambiental (Formato F03-D)	62
Tabla 5.7 Plan de Formación propuesto para el personal de la organización	64
Tabla 5.8. Control de la Documentación (Formato F04-B)	66
Tabla 5.9. Control de las Operaciones del Matadero (formato F04-C)	67
Tabla 5.10. Planes de Emergencia (Formato F04-D)	68
Tabla 5.11. Seguimiento de actividades, impactos y medidas (Formato F05-A)	69
Tabla 5.12. Parámetros de las corrientes de proceso (Formato F05-B)	69
Tabla 5.13. Calibración de Equipos - Procedimiento (Formato F05-C)	69
Tabla 5.14. Calibración de Equipos – Registro (Formato F05-D)	69
Tabla 5.15. Modelo para Informe sobre no Conformidad del SGA (Formato F05-E)	70
Tabla 5.16. Modelo para el registro Ambiental (Formato F05-F)	71

Tabla 5.17. Cronograma de Auditorias del SGA (Formato F-05G)	73
Tabla 5.18. Plan de Auditorias (Formato F05-H)	74
Tabla 5.19. Comprobación de la Auditoria del SGA (Formato F05-I)	74
Tabla 5.20. Modelo para el Informe de la Auditoria del SGA (Formato F05-J)	75
Tabla 5.21. Revisión del SGA (Formato F06-A)	75

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 Diagrama de la Metodología implementada	4
Figura 3.1 Ubicación de los Mataderos Municipales en el Estado Mérida	19
Figura 3.2. Canal Bovina	22
Figura 3.3 Distribución porcentual de los tipos de subproductos	28
Figura 4.1 Etapas de los Sistemas de Gestión según ISO (a) y EMAS (b)	33
Figura 5.1. Etapas Generales del modelo de SGA para Mataderos	44
Figura 5.2. Árbol de Acciones (Formato F02-A)	56
Figura 7.1. Celda de Compostaje	108
Figura 7.2 Digestor tipo Hindú (Tomado de Lugones, 2004)	115
Fig. 7.3. Esquema del digestor chino	115
Figura A1. Vista de la Entrada al Matadero	123
Figura A2. Vista lateral del Matadero	123
Figura A3. Vista interna de los Corrales para el Reposo del ganado	124
Figura A4. Vista interna de los Corrales para el Reposo del ganado	124
Figura A5. Vista aguas arriba de la descarga Quebrada la Murachí	125
Figura A6. Vista aguas abajo de la descarga Quebrada la Murachí	125
Figura A7. Primer Punto de Descarga	126
Figura A8. Tubería de descarga	126
Figura A9. Efluente de la sala de lavado de vísceras	127
Figura A10. Área para disposición del estiércol y rumen	127
Figura A11. Desechos de la etapa de desuello	128
Figura A12. Desechos de la etapa de Evisceración	128

Figura A13. Recolección del rumen	129
Figura A14. Área para disposición del estiércol y rumen	129
Figura A15. Transporte de Residuos sólidos hacia disposición final.	130
Figura A16. Disposición de Desechos en áreas internas	130
Figura A17. Aguas residuales provenientes del transporte de canales	131
Figura A18. Residuos sólidos y desechos líquidos provenientes del lavado	131
Figura A19. Trabajo con la Organización(Revisión Inicial)	132
Figura A20. Explicaciones sobre el proceso a cargo de la Gerencia	132
Figura A21. División de canales	133
Figura A22. Evisceración	133
Figura A23. Lavado de Vísceras	134
Figura A24. Cocción de Vísceras	134
Figura A25. Desperdicio de agua	135
Figura A26. Puesta en practica de las recomendaciones	135
Figura A27. Lavado de áreas sin recolección previa del estiércol	135
Figura A28. Recolección de estiércol y rumen antes de lavar las áreas	135

RESUMEN

En el presente trabajo se muestran los lineamientos que se recomiendan seguir para implantar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en un Matadero Municipal (ó de similar capacidad). La metodología que se sugiere a lo largo de la investigación es el resultado de la aplicación de las pautas que se sugieren en los sistemas ISO-14000 y EMAS. Una conjunción de ambos sistemas normativos ha permitido desarrollar una serie de pasos sencillos que permiten avanzar desde la Revisión Inicial hasta la verificación del SGA.

Los lineamientos formulados fueron aplicados hasta la etapa de planificación al estudio del caso del Matadero de Lagunillas, ubicado en el Municipio Sucre del Estado Mérida, y que cuenta con una capacidad instalada de beneficio para 400 reses mensuales.

Los resultados de implementación del SGA han sido altamente satisfactorios, ya que se ha logrado definir una política ambiental para la organización, reducir el consumo de agua, identificado subproductos y sus posibles aprovechamientos, y lo más importante, involucrar a la alta gerencia y al personal de la organización en el proceso de mejora continua.

Palabras Claves: *Sistema de Gestión Ambiental, Matadero Municipal, ISO 14000, EMAS, Mejora Continua*

CAPITULO 1

En las siguientes líneas se exponen las motivaciones para el desarrollo de esta investigación, y los objetivos que se persiguen, justificando la necesidad que existe actualmente de implementar acciones que permitan mejorar la actuación ambiental de los mataderos municipales.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las actividades de la agroindustria que presenta mayores problemas en cuanto a la afectación al ambiente destaca la del beneficio o matanza de animales para consumo humano. Los mataderos utilizan grandes volúmenes de agua que se convierten luego en vertidos altamente contaminantes, que incluyen heces y orina, sangre, residuos de la carne y grasas de las canales, además, se suman los residuos sólidos: estiércol, partes no comestibles, y decomisos, con el consecuente problema de olores, y contaminación visual.

En el país existen alrededor de 37 a 40 mataderos industriales y 280 salas de matanza, que incluye semi-industriales y municipales. Los primeros funcionan en forma controlada y en casi todos los casos poseen sistemas para el tratamiento y recuperación de desechos, sin embargo, a medida que baja el nivel de industrialización los controles ambientales también disminuyen, llegando así a encontrarse con mataderos municipales que no cuentan con ningún tipo de sistema de tratamiento de sus desechos, que vierten sus efluentes directamente al cauce de ríos y quebradas, y que disponen sus residuos sólidos a la intemperie en sitios no adecuados, afectando en forma directa el entorno.

Es evidente la necesidad de buscar soluciones a esta problemática, común a diversas regiones del país, soluciones viables de ser aplicadas con los recursos disponibles y adecuadas a las diferentes realidades.

Una forma de mejorar la actuación ambiental de una organización, consiste en implementar medidas sistemáticas agrupadas dentro de lo que se conoce como Gestión Ambiental.

Un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) es la forma de establecer un proceso estructurado para el logro del mejoramiento continuo, cuya proporción y alcance podrán ser determinados por la empresa a la luz de circunstancias económicas y de otro tipo. Proporciona orden y coherencia a los esfuerzos de una organización por considerar las preocupaciones ambientales, mediante la asignación de recursos y de responsabilidades, y la evaluación continua de prácticas, procedimientos y procesos.

A nivel mundial se reconocen mayoritariamente dos normativas en lo que se refiere a la implementación de SGA: el Sistema de Gestión Medioambiental de la Unión Europea (EMAS) y el Sistema de Estandarización Internacional (ISO-14001), ambos diseñados para establecer prácticas de trabajo que promuevan acciones ambientales positivas, buscan como objetivos comunes: minimizar la producción de residuos, maximizar la recuperación y el reciclaje de los residuos y garantizar el respeto de la legislación vigente. Ambos sistemas son de carácter voluntario, y adaptables a las necesidades y recursos de cada organización, por lo que en esta investigación se plantea:

Objetivo General:

Hacer uso tanto de EMAS como de ISO, para proponer lineamientos que contribuyan a la adecuación de los diferentes procesos de los mataderos municipales a estándares y normas que les permita funcionar de una manera óptima tanto para su beneficio como para el del entorno.

Objetivos específicos:

- Llevar a cabo una revisión de la información disponible en diversas fuentes, relacionada con la Gestión Ambiental y los Mataderos tanto en el ámbito nacional como internacional.
- Formular lineamientos que permitan implementar un SGA en mataderos municipales, aplicable a otras plantas procesadoras de carne.
- Aplicar los lineamientos formulados, al caso específico del Matadero Lagunillas (FRISUCRE), hasta la etapa de planificación.

CAPITULO 2

Para conseguir los objetivos planteados se hace necesario diseñar un procedimiento que facilite la obtención de resultados a corto y mediano plazo. A continuación se presenta la estructura, por etapas que se definió para el estudio sobre implementación de SGA en Mataderos municipales.

METODOLOGÍA

En la Figura 2.1 se sintetizan las cuatro etapas que se definieron para la elaboración de este trabajo, explicando en que consiste cada una, sus actividades y principales componentes.

Estas etapas se siguieron en orden secuencial. En primer lugar, se realizó una revisión bibliohemerográfica, en las Bibliotecas de la Universidad de los Andes y en consultas a páginas WEB, adicionalmente se realizaron visitas a las oficinas de la Corporación Merideña de Salud, para obtener datos de sus registros, ya que es este ente el encargado de supervisar la actividad de los mataderos de la zona.

Se recopiló la información disponible sobre Gestión Ambiental, y sobre los SGA, para sustentar el análisis comparativo entre ISO y EMAS, que se corresponde con la Etapa 2.

Luego de realizada la verificación de similitudes y diferencias entre los dos modelos de gestión ambiental, se tomaron los criterios que de cada uno se consideraron idóneos para formular los lineamientos del SGA de Mataderos Municipales.

Finalmente, estos lineamientos, fueron aplicados a un caso específico de estudio: "Matadero de Lagunillas – Edo. Mérida", administrado actualmente por la Empresa Frisucré. La aplicación se llevó a cabo hasta la etapa de Planificación, donde se programan las acciones a seguir en el SGA a implementar.

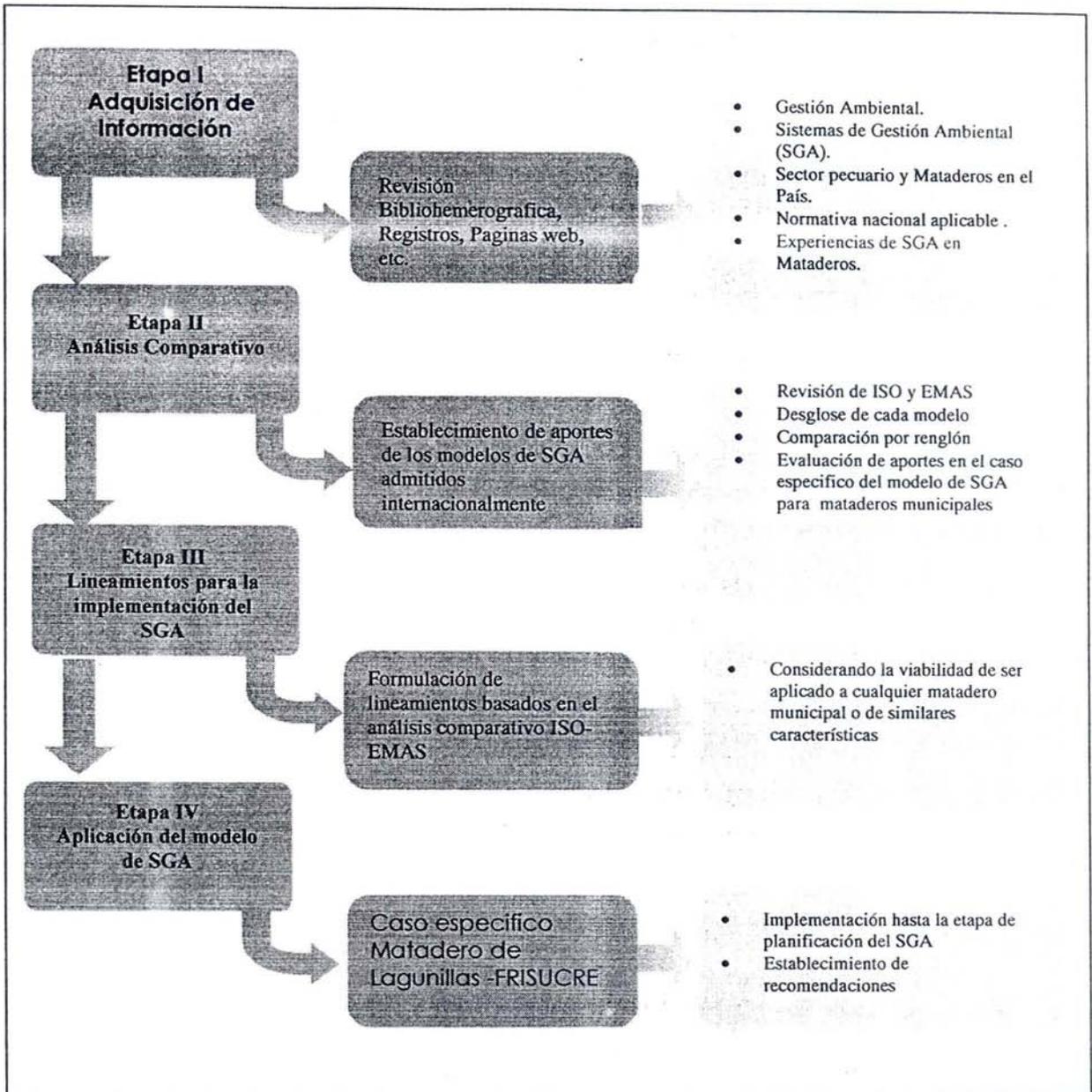


Figura 2.1 Diagrama de la Metodología implementada

CAPITULO 3

Para poder entender el alcance que tiene la gestión ambiental, y la implementación de un SGA en las organizaciones, en este caso, mataderos municipales, es necesario definir los conceptos, características y demás aspectos que se relacionan con los elementos involucrados en la mejora de la actuación ambiental. Es imprescindible conocer cómo opera la organización, sus procesos y productos, el marco legal que rige las actividades y los entes relacionados. En los diferentes apartados de este capítulo se encuentra la descripción de los términos implicados en el estudio, las explicaciones concernientes a los mataderos municipales, sus impactos sobre el ambiente, su importancia y el desarrollo de esta actividad en el país.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1 GESTIÓN AMBIENTAL

3.1.1 Definición

Se entiende como gestión ambiental al conjunto de acciones emprendidas por la sociedad, o parte de ella, con el fin de proteger el ambiente. Sus propósitos están dirigidos a modificar una situación actual a otra deseada, de conformidad a la percepción que sobre ella tengan los actores involucrados (Rodríguez, 2002).

Un concepto más amplio, señala que la gestión ambiental, entendida como la acción y efecto de administrar el ambiente, constituye el instrumento que permite definir y aplicar la normatividad ambiental y ecológica a que deben sujetarse las actividades humanas; delinear y dictar las políticas y estrategias ambientales y ecológicas; planear, programar, presupuestar y ejecutar obras y acciones para preservar el ambiente, concertar y coordinar la participación integrada de los niveles de gobierno y de los diferentes sectores de la sociedad; medir y evaluar los logros alcanzados, y ajustar los planes y programas emprendidos (<http://gobilv9703.queretaro.gob.mx>, 2005).

La gestión ambiental implica la participación concertada y articulada de todos los sectores de la sociedad en torno a un propósito común que es, lograr el desarrollo sustentable, concepto que ha surgido del cuestionamiento acerca del rumbo y dinámica que ha adquirido el desarrollo humano.

3.1.2 Antecedentes

Hasta la década del setenta, el comportamiento predominante de las empresas de los países desarrollados fue la estrategia "contaminar y después descontaminar", o "la solución para la contaminación es la dilución". Tenía como objetivos cumplir las normas de contaminación y evitar accidentes, buscando prioritariamente, la maximización de los lucros de la empresa dentro de un horizonte de tiempo muy corto (Negrao, 2000). Tal concepción es perfectamente coherente con el paradigma dominante en aquel momento, de la Economía de Frontera. La inviabilidad de ese tipo de comportamiento es el crecimiento del volumen de contaminantes y la saturación del medio ambiente como receptor, exigiendo, por tanto otros instrumentos (Colby, 1990).

La situación determinó una nueva forma de comportamiento, reactiva como la primera, pero más adecuada a las premisas que caracterizaban el paradigma de la Protección Ambiental, que busca controlar la contaminación, limitándose a reducir las emisiones, de acuerdo con los patrones legales establecidos, a través de la instalación de nuevos equipamientos de control de emisiones en el final del proceso, también denominados, tecnologías " end of pipe" o de fin de línea (Negrao, 2000).

Otro camino, dentro del mismo abordaje de protección ambiental fue la adopción de tecnologías de proceso menos contaminadoras, muchas veces más eficientes, que buscaban adaptar antiguos procesos, ahorrar energía y materias primas, además de minimizar la generación de residuos. En los países desarrollados los resultados fueron notables, como en el caso del consumo total de energía del sector industrial que disminuyó el 6% en el período entre 1970 y 1985, sin disminuir la participación en la producción total; la industria química redujo 57% de su consumo de energía por unidad de producto, así como las industrias de cemento, papel y aluminio también presentaron reducciones considerables en el consumo de energía (Maimom, 1992). El foco principal aún es el proceso productivo que, con los nuevos componentes mencionados,

demuestran la evolución de la percepción e incorporación de la gestión ambiental, adquiriendo formas de comportamiento de acuerdo con el paradigma de la Gestión de Recursos.

El cuarto enfoque, que determina un nuevo patrón de gestión ambiental de las empresas, corresponde a la estrategia más reciente, menos adoptada, que deja de enfocar exclusivamente el proceso productivo, incluyendo también el producto final entre sus preocupaciones, con el objetivo de minimizar su potencial como fuente de contaminación. Para eso, el énfasis de la empresa pasa a ser todo el proceso, buscando optimizar el desempeño ambiental de forma integrada, desde los insumos que serán utilizados, la tecnología para su procesamiento, el consumo de energía, las emisiones, la generación de residuos, hasta el producto final que será comercializado. Las formas más avanzadas de ese enfoque incluye la gestión de riesgos asociados a infiltraciones, explosiones, liberación accidental de contaminantes, insumos o productos, así como los riesgos ambientales relacionados a la salud humana o a la integridad de los ecosistemas (Sánchez, 1994).

A partir de la década de los ochenta en los países desarrollados, la función ambiental, poco a poco, se incorpora a la actitud de la empresa, como una necesidad de supervivencia, no sólo de la propia, sino de todo el sistema. Las acciones de la empresa dejan de ser simplemente reactivas o defensivas, pasando a ser preventivas y proactivas, en función, principalmente, de la evolución del nivel de conciencia ecológica (Sánchez, 1995).

En cuanto a la normalización en gestión ambiental, existen hechos que pueden considerarse como definitorios para el proceso, como por ejemplo (Cascio, Woodside y Mitchell, 1999):

- Reducción del ozono, calentamiento global, deforestación, reducción de la diversidad biológica.
- Cuestiones ambientales consideradas cada vez más importantes por los consumidores, gobiernos y empresas de todo el mundo.
- Cada vez es más clara la vinculación entre conservación ambiental, éxito empresarial, vitalidad y viabilidad económica.

- Ausencia de indicadores universales que evalúen el esfuerzo de las organizaciones para alcanzar una protección ambiental consistente.
- Evolución hacia una economía globalizada de bienes y servicios, que determina la necesidad de normalizar y armonizar las cuestiones ambientales

3.1.3 Gestión ambiental en Venezuela

La gestión ambiental ha avanzado notablemente en la América Latina y el Caribe en la última década, particularmente después de haberse celebrado la Conferencia de Río de Janeiro sobre Ambiente y Desarrollo. Existe una mayor conciencia pública sobre los problemas ambientales y se cuenta con una mejor comprensión de las complejas relaciones existentes entre ambiente y desarrollo, hecho que se refleja en la ampliación de la agenda ambiental que paulatinamente ha ido permeando hacia los diversos sectores de la actividad económica, social y política de los países. Casi todas las naciones disponen de una amplia legislación sobre el ambiente, han establecido derechos y obligaciones ciudadanas, y han definido las funciones del Estado y de los organismos públicos responsables en materia ambiental. Asimismo, se han realizado progresos en la formulación y aplicación de las políticas ambientales, tanto a nivel nacional, como subnacional y local, y en el desarrollo de diversos planes e instrumentos para la protección ambiental (Rodríguez, 2002).

En Venezuela, desde 1997 se establecieron los planes de adecuación ambiental como medio para buscar el cumplimiento de las regulaciones en materia de emisiones a la atmósfera, de vertidos líquidos o sobre disposición de desechos sólidos, en obras que estén en plena operación. Se debe presentar un plan de adecuación ambiental con un itinerario de cumplimiento a convenir y, de acuerdo con la normativa ambiental, la aprobación de su solicitud del registro puede dar lugar a una auditoría ambiental, sin embargo, no se cuenta con estadísticas sobre la proporción del universo de actividades susceptibles de degradar el ambiente que están siguiendo el proceso de preparación de planes de adecuación (Gabaldón, 2000).

El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales de Venezuela elaboró a principios de la década de 1980 uno de los más completos sistemas de

información ambiental a escala nacional, que ha sido muy útil para la ordenación territorial y la realización de evaluaciones de impacto ambiental. El Programa de Sistemas Ambientales Venezolanos, elaborado con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD), ha sido complementado posteriormente con otros sistemas de información de contexto más reducido (información cartográfica, hidroclimatología, suelos, etc.) (Gabaldón, 2000). Además, la Oficina Central de Estadísticas e Informática (OCEI) dispone de una publicación a partir de 1999 destinada a estadísticas ambientales.

3.2 SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Los Sistemas de Gestión Ambiental permiten incorporar el medio ambiente a la gestión general de la organización, aportándole un valor estratégico y una ventaja competitiva. Un Sistema de Gestión Ambiental es una herramienta de trabajo para sistematizar las buenas prácticas realizadas hasta el momento y asegurar su implantación en el futuro.

3.2.1 Definición

Un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) es un componente del sistema de gestión global de la organización que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los métodos y los recursos para elaborar, poner en práctica, realizar, revisar y mantener la política ambiental (Gayoso y Alarcón, 1999).

Una empresa que quiera implantar un SGA tiene dos posibilidades:

- Implantar el SGA siguiendo o no una norma, sin solicitar ningún reconocimiento.
- Implantar el SGA siguiendo una norma y solicitando un reconocimiento (certificación y verificación y registro).

Una vez implantado un SGA en la empresa, puede obtener un reconocimiento público a través de los dos sistemas actualmente existentes:

- La Norma ISO 14001, que de manera similar a las normas ISO 9000 de gestión de la calidad, promueve la gestión ambiental en las empresas de manera similar a la gestión de la calidad.
- El Reglamento 1836/93, del Consejo de 29 de junio de 1993, por el cual se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría ambiental. Este sistema de gestión ambiental es conocido como el sistema EMAS (Eco-management and Audit Scheme).

3.2.2 Objetivos generales

- Verificación de la conformidad legal: el SGA debe garantizar el cumplimiento de la legislación ambiental vigente, tanto en el ámbito local como en el autonómico, en el nacional y en el internacional.
- Diseño de la política y de los procedimientos: el SGA ha de fijar las políticas y procedimientos operativos internos necesarios para alcanzar los objetivos ambientales fijados por la organización.
- Determinación y gestión de riesgos ambientales: el SGA debe identificar, interpretar, evaluar y prevenir los efectos ambientales derivados de la actividad, gestionando los riesgos en los que la organización empresarial incurre como consecuencia de aquellos.
- Establecimiento de la organización: el SGA ha de determinar el volumen de recursos y la calificación del personal apropiado en función de los riesgos ambientales existentes y de los objetivos ambientales marcados por la organización empresarial (Seoánez y Angulo, 1999).

3.2.3 Ventajas

Pueden resumirse las ventajas de la aplicación de un SGA en la posibilidad para la empresa de (<http://www.forumambiental.org>, 2004):

- Mejorar el control del efecto de las actividades, productos o servicios de la empresa sobre el ambiente. La mejora en el desempeño ambiental demuestra un compromiso con el desarrollo sostenible.
- Implementar un método estructurado para fijar objetivos ambientales y medios para cumplir esos objetivos.
- Identificar riesgos y oportunidades ambientales para mejorar la sostenibilidad.
- Asegurar que se cumple con todos los requisitos legales ambientales aplicables.
- Recortar costes relacionados con el consumo de energía, residuos y materias primas.
- Iniciar la mejora continua de la sostenibilidad ambiental y aumentar la capacidad de su organización para conseguir los objetivos estratégicos.

3.2.4 Limitaciones

La implementación de un sistema de gestión ambiental y de calidad eficiente así como el cumplimiento de los requisitos ambientales tropiezan con muchos obstáculos (Lentz, Detzel y Aldana, 1999). Las causas más importantes son:

- La falta de sistemas de gestión estructurados, sobre todo en las PYMEs que carecen de personal calificado, comprensión, tiempo y los recursos financieros necesarios.

- La falta de laboratorios certificados que dentro de un sistema satisfactorio puedan realizar los controles analíticos de la producción y de las emisiones.
- La falta de una infraestructura de eliminación para desechos inevitables, la falta de plantas depuradoras de aguas residuales y la carencia de una oferta nacional mediante la cual se pueda financiar plantas depuradoras y filtros para emisiones producidas en la empresa
- Autoridades ambientales que por falta de capacitación, conocimientos ambientales, por la ausencia de servicios de laboratorio y por la inexistencia de un sistema de incentivos no están en condiciones de facilitar a las empresas la toma de decisiones que lleven a corto plazo a soluciones menos costosas, económicamente realizables y ecológicamente compatibles.

3.3 SISTEMA DE NORMAS ISO – 14000

Las normas sobre gestión ambiental de la serie ISO 14000 están destinadas a proporcionar a las organizaciones los elementos de un Sistema De Gestión Ambiental efectivo, que puede ser integrado con otros requisitos de gestión, para ayudar a las organizaciones a alcanzar sus metas ambientales y económicas.

3.3.1 La Organización Internacional de Normalización (ISO)

La Organización Internacional de Normalización (ISO) es una organización no gubernamental con membresía, constituida en 1947. Posee una Secretaría Central, con sede en Ginebra, Suiza y sus miembros, la constituyen las organizaciones de normalización de 133 países. La misión de ISO es promover el desarrollo de la normalización y actividades afines en el mundo, con el propósito de facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios, desarrollando a su vez, la cooperación internacional en los ámbitos de la

actividad económica, científica, intelectual y tecnológica (<http://www.iso.org>, 2004).

Desde su creación, la ISO ha publicado unas 12000 normas internacionales y junto con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) son responsables de la publicación del 85% del total de normas internacionales (OECD, 1998).

Tanto la Organización Mundial de Comercio (OMC), como la Unión Europea, reconocen a la ISO como el organismo competente en la elaboración de normas internacionales, que eventualmente puedan servir como base para la legislación (Hauselmann, 1997).

Las normas ISO son voluntarias. Los miembros de ISO identifican la necesidad de una norma en particular y luego se elaboran los detalles de la misma sobre la base del consenso. No existen presiones hacia el sector industrial para su adopción una vez publicada (Financial Times 1994). No obstante el carácter voluntario de las normas ISO, algunos países miembros las vuelven exigibles en virtud de disposiciones legales, o se tornan obligatorias como normas comerciales (Bell y Connaughton, 1993).

3.3.2 Antecedentes

En la década de 1980, ISO comenzó a estandarizar aspectos de la administración organizacional, a través de su Comité Técnico-TC 176 (establecido por el Consejo de Administración Técnica de ISO-TMB), que desarrolló las normas de gestión de calidad: serie ISO 9000.

En los 90, en consideración a la problemática ambiental, muchos países comienzan a implementar sus propias normas ambientales las que variaban mucho de un país a otro. De esta manera se hacía necesario tener un indicador universal que evaluara los esfuerzos de una organización por alcanzar una protección ambiental confiable y adecuada.

En este contexto, la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) fue invitada a participar a la Cumbre para la Tierra, organizada por la Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en junio de 1992 en Río de

Janeiro -Brasil-. Ante tal acontecimiento, ISO se compromete a crear normas ambientales internacionales, después denominadas, ISO 14.000.

Para 1992, un comité técnico compuesto de 43 miembros activos y 15 miembros observadores había sido formado y el desarrollo de lo que hoy conocemos como ISO 14000 estaba en camino. En octubre de 1996, el lanzamiento del primer componente de la serie de estándares ISO 14000 salió a la luz, a revolucionar los campos empresariales, legales y técnicos. Estos estándares, llamados ISO 14000, van a cambiar la forma en que ambos, gobiernos e industria, van a enfocar y tratar asuntos ambientales. A su vez, estos estándares proveerán un lenguaje común para la gestión ambiental al establecer un marco para la certificación de sistemas de gestión ambiental por terceros y al ayudar a la industria a satisfacer la demanda de los consumidores y agencias gubernamentales de una mayor responsabilidad ambiental (Moreno, 2004).

Cabe resaltar dos vertientes de la ISO 14000:

- La certificación del Sistema de Gestión Ambiental, mediante el cual las empresas recibirán el certificado, y
- El Sello Ambiental, mediante el cual serán certificados los productos ("sello verde").

ISO 14000 se basa en la norma Inglesa BS7750, que fue publicada oficialmente por la British Standards Institution (BSI) previa a la Reunión Mundial de la ONU sobre el Medio Ambiente (ECO 92).

Una de las deliberaciones de la ECO 92 trató sobre la instalación de un grupo de trabajo por parte de la International Standardization Association (ISO) para estudiar la elaboración de Normas Ambientales. El resultado de estos trabajos fue la creación del Comité Técnico 207-ISO/TC 207, en marzo de 1993. El Comité Técnico estructuró seis subcomités y un grupo de trabajo, en los cuales se discutieron los temas pertinentes con los países responsables (Moreno, 2004):

- Subcomité 01: Sistema de Gestión Ambiental – Reino Unido
- Subcomité 02: Auditorias Ambientales – Holanda
- Subcomité 03: Sellos Ecológicos (Sellos Verdes) Australia

- Subcomité 04: Evaluación del Desempeño Ambiental- Estados Unidos
- Subcomité 05: Análisis del Ciclo de Vida – Francia
- Subcomité 06: Términos y Definiciones Noruega
- Grupos de Trabajo: Aspectos Ambientales en normas y productos- Alemania

La edición final de la norma BS-7750 se publicó en 1994 y sirve de guía para la evaluación del impacto ambiental. La norma internacional ISO 14000 fue aprobada en septiembre de 1996 y la adopción de la norma a rango de "norma nacional" en Europa se dio en marzo de 1997. La versión oficial en idioma español de la norma internacional fue publicada en mayo de 1997.

3.3.3 Objetivos

ISO 14000 proporciona a las organizaciones una guía para el desarrollo de un enfoque comprensivo para la gestión ambiental y la estandarización de herramientas estratégicas de análisis del ambiente como por ejemplo la clasificación y la evaluación del ciclo de vida. También facilita asistencia a las compañías que consideran la puesta en práctica o mejora de un sistema de gestión ambiental, incluyendo asesoría para optimizar el mismo y cumplir con expectativas de desempeño ambiental.

La meta de la misma es ampliar la base organizacional de la responsabilidad ambiental, elevar el desempeño de las distintas organizaciones, afectando las relaciones de estas últimas con sus clientes, comunidad, ecología del entorno y biodiversidad.

3.3.4 ISO14001

ISO 14001 agrupa una serie de normas internacionales sobre gestión ambiental y tiene como finalidad proporcionar a las organizaciones los elementos de un sistema de gestión ambiental efectivo, que puede ser integrado con otros requisitos para ayudar a las empresas a conseguir algunos objetivos ambientales y económicos (Berman, Martínez y Ruppert, 1999).

Es la norma que establece los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental de la serie ISO 14000. Su título oficial es Sistemas de Gestión Ambiental – Especificación con guía para su uso - y fue publicada como estándar internacional en 1996.

El 15 de noviembre de 2004, se publicó la nueva versión de las normas ISO14001:2004 "Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso e ISO14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo", inicialmente en sus versiones en inglés y francés.

La IAF (International Accreditation Forum, Inc.) en coordinación con ISO (International Organization for Standardization), han publicado un Comunicado y un Plan de Transición que establecen un período de transformación con el objetivo de permitir tanto las empresas como las entidades de certificación lleven a cabo el proceso de migración hacia el cumplimiento de los requisitos de la nueva norma ISO14001. Se ha establecido el 14 de mayo de 2006 como fecha de expiración para los certificados acreditados emitidos con respecto a la norma de 1996.

La norma ISO 14001 se diseña con el fin de ayudar a las empresas en el manejo de sus impactos ambientales. (ISO 14001,1996). Aún cuando las normas ISO sean exigibles en algunos países, o se tornen requisitos obligatorios en algunos sectores industriales, por acuerdos convencionales (Bell et al, 1993), la decisión de adoptar la norma ISO 14001, dependerá en gran medida en la forma que puede asistir a la gestión ambiental, y si resultan costo efectivas para la empresa que las busque aplicar.

Existen dos ámbitos donde un sistema de gestión ambiental como el de la ISO 14001 puede contribuir a reducir costos. Por un lado, puede mejorar la eficiencia de la producción y por otro, puede bajar los gastos administrativos y financieros ligados con el acatamiento de las regulaciones ambientales.

La finalidad práctica de la norma ISO 14001, desde el punto de vista comercial, es que estos elementos sean implantados y documentados de tal manera por una organización, que un ente independiente pueda certificar que dicha organización ha puesto en práctica, de buena fe, un Sistema de Administración Ambiental viable.

3.4 SITUACIÓN DE LOS MATADEROS EN EL PAÍS – CASO ESTADO MÉRIDA

Los mataderos en Venezuela son fundamentalmente de tres clases:

- Industriales: mas de 500 reses diarias
- Semi-Industriales: entre 100 y 500 reses diarias
- Salas de Matanza: rango 5 – 100 reses diaria

Los principales mataderos industriales de Venezuela se encuentran en los estados Lara, Mérida, Táchira y Aragua, y alcanzan en todo el país un número cercano a los 40 establecimientos, generalmente en su mayoría de capital privado. Los semi-industriales y municipales se distribuyen por toda la geografía nacional, y podría estimarse que de estos últimos existen alrededor de 300 en todo el país.

Las funciones concretas de los mataderos municipales están principalmente determinadas por la necesidad del control y de la higiene de la carne. La principal actividad consiste en proceder (por un precio fijo) al sacrificio de los animales, la preparación de canales y otros servicios prestados a los carniceros en relación con la elaboración de la carne. Frecuentemente están subvencionados con cargo a los ingresos locales al no poder llevar a cabo plenamente las operaciones adicionales que los mataderos privados están destinados a realizar.

Una idea de lo que es la situación de los mataderos municipales en el país, podemos obtenerla de los datos manejados por Corposalud-Mérida para el estado Mérida en el año 2004, información que se muestra en la tabla 3.1. y que se condensa en la figura 3.1, 3.1 A y 3.1B.

Tabla 3.1 Datos sobre Mataderos Municipales – Edo. Mérida (Fuente. Coordinación de Contraloría sanitaria e higiene de los alimentos - CORPOSALUD-Mérida)

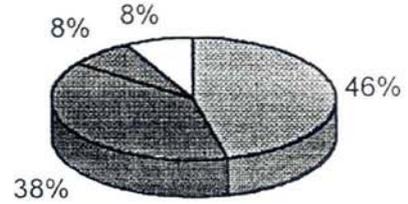
Matadero del Municipio	Promedio de Reses / día (año 2004)	Ubicación	Tratamiento de residuos
Alberto Adriani	05	En las afueras	No satisfactorio
Andares Bello	07	En las afueras	Satisfactorio
Caracciolo Parra O.	17	En el Centro Poblado	No satisfactorio
Cardenal Quintero	---	En el Centro Poblado	No satisfactorio
Julio Cesar Salas	15	En el Centro Poblado	No satisfactorio
Libertador	46	En el Centro Poblado	No satisfactorio
Miranda	03	En el Centro Poblado	No satisfactorio
Obispo Ramos de L.	12	En las afueras	No satisfactorio
Pinto Salinas	08	En el Centro Poblado	No satisfactorio
Pueblo Llano	---	En el Centro Poblado	No satisfactorio
Rangel	04	En el Centro Poblado	No satisfactorio
Rivas Dávila	07	En el Centro Poblado	No satisfactorio
Sucre	17	En las afueras	No satisfactorio
Tovar	27	En el Centro Poblado	Satisfactorio
Zea	12	En el Centro Poblado	No satisfactorio



ESTADO MÉRIDA

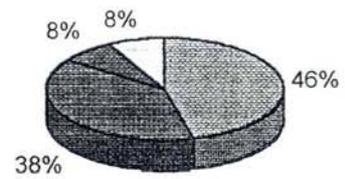
- ▣ Matadero Municipal con tratamiento de residuos
- Matadero Municipal con tratamiento de residuos

Figura 3.1 Ubicación de los Mataderos Municipales en el Estado Mérida



- ▣ 01 a 10 reses
- ▣ 11 a 20 reses
- ▣ 21 a 30 reses
- ▣ 31 a 40 reses

Figura 3.1.A % de Mataderos Municipales según reses promedio beneficiadas/ día



- ▣ 01 a 10 reses
- ▣ 11 a 20 reses
- ▣ 21 a 30 reses
- ▣ 31 a 40 reses

Figura 3.1.B % de Mataderos Municipales según la existencia o no de tratamiento de residuos

3.5 PROCESO GENERAL DE PRODUCCIÓN EN MATADEROS DE BOVINOS

3.5.1 Preparación previa del ganado

- a) **Recepción del ganado:** es la fase inicial del proceso, consiste en recibir los animales que van a ser preparados para ser sacrificados.
- b) **Conducción:** el ganado es llevado a los respectivos corrales provistos de agua para beber, donde debe permanecer por espacio de 12 a 24 horas previas al sacrificio.
- c) **Pesaje:** los animales son conducidos hasta la báscula para verificar su peso.
- d) **Inspección Sanitaria:** Todo animal destinado a la matanza debe ser sometido a una inspección ante - mortem, la cual tiene por objeto el seleccionar solo aquellos animales debidamente descansados y que no presenten síntoma alguno que hagan sospechar la presencia de enfermedades.
- e) **Reposo:** consiste en el ayuno y reposo en corrales adecuados, por un tiempo no menor de seis horas, en el cual no deben ingerir alimento alguno, para garantizar: una mejor sangría, evitar vómitos durante el faenado y lograr el aumento del glucógeno muscular perdido por el stress del transporte, para asegurar un nivel óptimo de ácido láctico, incrementando el tiempo de vida comercial del producto final.
- f) **Baño:** consiste en el lavado de las reses antes del proceso de matanza, con el uso de una ducha a presión, para evitar cualquier tipo de contaminación, lo cual favorece un mejor rendimiento de la sangría y tranquiliza al animal [Castillo, 2002].

3.5.2 Sacrificio

En el sacrificio se siguen las siguientes etapas (Castillo, 2002):

a) Insensibilización y Aturdimiento: El animal es conducido desde la manga de baño hasta el brete de matanza, donde se efectúa el sacrificio mediante la insensibilización por el método de pistola de pernocautivo, pistola neumática que dispara un perno y perfora la piel y hueso frontal, tratando de no lesionar la masa cerebral. Con éste método el animal no sufre y permite una excelente sangría. También se hace insertando una puntilla que succiona la médula espinal evitándose las lesiones a la masa cerebral.

b) Izado y Sangría: Una vez aturdido el animal, se procede a realizar un desangrado lo más completo posible, en un lapso de 3 a 5 minutos. Elevando el animal, luego se realiza el degüello, lo ideal es hacerlo introduciendo una cánula, a través de la cual se drena la sangre, recogiéndola en una bolsa con anticoagulante, manipulándola lo menos posible, y de la manera más higiénica. Normalmente se recoge mas del 50 % de la sangre, o sea, 10 litros / res para el procesamiento industrial.

c) Desollado: Conjunto de operaciones que se efectúan en rieles aéreos, en forma seriada, mediante un movimiento continuo por acción de una cadena que traslada al animal, suspendido, a lo largo de la sala de beneficio. Comienza con el descornado y desollado de la parte frontal de la cabeza, eliminando luego la piel de muslos, nalgas, vientre, costillar, y partes genitales. Luego se realiza una apertura a lo largo de la línea ventral para el desuello del tórax, brazo, antebrazo, pecho, espalda y paleta.

d) Evisceración : Luego de desollado, se procede a abrir el pecho y el resto de la cavidad abdominal, para proceder a la extracción de las vísceras pélvicas, abdominales y torácicas. Comprende las siguientes etapas:

- Separación de vísceras blancas.
- Separación de vísceras rojas.

Inicialmente se extrae el estómago, los intestinos y los órganos genitales; posteriormente las vísceras rojas como el corazón, los pulmones, el hígado, los riñones, bazo y esófago. Tanto las vísceras blancas como las rojas deben ser sometidas a inspección sanitaria.

e) División y Lavado de la Canal: Luego de la evisceración, la canal es dividida a lo largo de su línea media dorsal en dos medias canales, que luego son inspeccionadas por un médico veterinario y lavadas a presión, con abundante agua potable.

f) Clasificación y transporte de las canales: Mediante el corte a lo largo de la columna vertebral se lleva a cabo la división de la canal en medias canales, las cuales son lavadas, inspeccionadas, pesadas, clasificadas y refrigeradas, para su posterior comercialización. El transporte debe llevarse a cabo en vehículos adecuados que cuenten con la debida licencia sanitaria que autoriza la realización de este tipo de actividad.

3.5.4 Las Canales

Se denomina canal al animal sacrificado, desollado y abierto, sin tripas ni demás despojos (ver Figura 3.2)

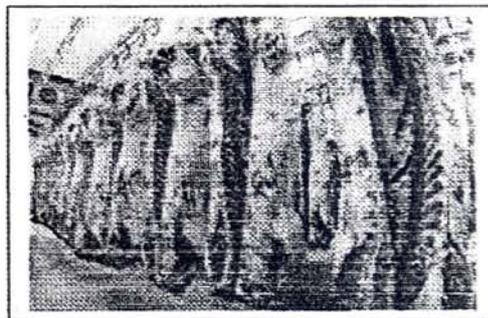


Figura 3.2. Canal Bovina

Las partes de una canal bovina son [Veall, 1993]:

a) Componente muscular. Es la parte más importante de la canal, desde el punto de vista productivo se divide en regiones que constituyen la base del sistema de corte:

- Pierna
- Lomo
- Brazo
- Cuello
- Costilla

b) Componente Óseo. Más de 150 huesos conforman la estructura ósea de la canal bovina. De ella se destacan:

- Columna vertebral
- La sínfisis púbica
- Las costillas
- El esternón

c) Componente adiposo. Es el segundo componente en importancia en la canal.

La grasa está presente en la canal de tres maneras:

- Grasa superficial o de manto
- Grasa de depósito o reserva
- Grasa intramuscular o marmóreo

3.6 GENERACIÓN DE RESIDUOS EN LOS PROCESOS DE BENEFICIO DE GANADO

En los distintos procesos de los mataderos se generan grandes cantidades de residuos de diferente naturaleza, sólidos, líquidos y gaseosos que ocasionan graves problemas de contaminación si no hace un adecuado manejo de los mismos.

Los residuos líquidos producidos por las industrias procesadoras de carne son efluentes que contienen sangre, estiércol, pelos, grasas, huesos, proteínas y otros contaminantes. En general estos efluentes tienen elevadas temperaturas y altas concentraciones de compuestos orgánicos y nitrógeno. Estos residuos líquidos son producto de corrales, área de sangría, remoción de cueros, pelos y otras partes no comestibles, procesamiento de la carne y de vísceras e intestinos y operaciones de limpieza.

En materia de residuos sólidos, es importante mencionar que, dependiendo del animal, aproximadamente de un 20 a un 50% del peso de éste, no es apto para el consumo humano. La mayor parte de estos desechos se descomponen con mucha rapidez. Además dentro de los desechos sólidos, se incluyen los restos de cordeles y plásticos.

En relación con las emisiones a la atmósfera, éstas son esencialmente provocadas por malos olores generados en los procesos y en el almacenamiento de desechos y, en algunos casos, por gases de incineradores y calderas (CNPL, 2001).

En la tabla 3.2 se presenta una distribución aproximada de la generación de residuos (Cely et al, 1997) según el proceso involucrado

Tabla 3.2 Residuos generados en los mataderos

ETAPA DEL PROCESO	RESIDUOS SÓLIDOS	RESIDUOS LÍQUIDOS	EMISIONES ATMOSFÉRICAS
Preparación del ganado previa al sacrificio	Estiércol	Agua con contenido de estiércol, aguas de lavado de reses y corrales	Olores y gases
Sacrificio	Piel, pelo, tejido, grasa, pedazos de hueso, cascos y cuernos, decomisos	Agua con sangre, aguas de lavado de equipos y pisos, aguas con contenidos de grasas	Olores y gases
Separación de vísceras y órganos	Contenido ruminal, tejidos, decomisos	Aguas sanguinolentas y de lavado	Olores y gases
Manejo y clasificación de la carne		Agua sanguinolenta	
Procesos incineración	Cenizas		Emisión de partículas y gases

Las principales fuentes generadoras de residuos sólidos en los mataderos son los corrales, el proceso de descuerado y corte, y la evisceración. En los corrales, se generan importantes cantidades de estiércol mezclado con orines. Estimaciones indican que un bovino (450 - 635 Kg.) genera entre 38 y 53 Kg/día de estiércol (Pedraza, 2002). En m³ se considera que una res de 450 Kg puede producir 9.76 m³/anuales de estiércol (<http://www.ecochem.com>, 2005).

En el descuerado, se generan pezuñas, huesos y cuernos. En el proceso de evisceración se produce la mayor cantidad de residuos constituidos por el rúmen o el contenido de los estómagos del ganado vacuno, que junto con la

sangre, es la materia causante de mayor contaminación. El rúmen se caracteriza por contener lignocelulosa, mucosas y fermentos digestivos, además de presentar un elevado contenido de microorganismos patógenos (Celly, 1997).

Una fuente esporádica de generación de residuos sólidos son los animales decomisados (no aptos para el consumo humano), los que deben ser sometidos a un proceso de cocción y posteriormente enviados a relleno sanitario.

La disposición de los residuos sólidos considerados como no utilizables (Ej. decomisos del matadero) y aquellos que aunque pudiendo considerarse como subproductos no son procesados por falta de conocimiento o tecnología adecuada, se hace comúnmente en forma inapropiada, en muchos casos se disponen en botaderos al aire libre y se generan lixiviados, malos olores, proliferación de vectores y roedores (Castillo, 2002).

En otros casos, se disponen en cuerpos de agua, propiciando el aumento de la demanda de oxígeno, creando incluso condiciones anaeróbicas, llegando a ocasionar la destrucción de la vegetación a lo largo de las riveras.

3.6.1 Impacto ambiental de la generación de Residuos Líquidos

Las principales fuentes generadoras de residuos líquidos en los mataderos son las aguas de lavado y las corrientes provenientes de los procesos de desangrado y evisceración. Estas aportan gran cantidad de la carga orgánica, ya que contienen: sangre, estiércol, pelos, grasas, huesos, proteínas y otros contaminantes solubles (CONAMA, 1998).

En general, los efluentes tienen altas temperaturas y contienen elementos patógenos, además de altas concentraciones de compuestos orgánicos y nitrógeno. La relación promedio de DQO:DBO5: N en un matadero es de 12:4:1.

La sangre es el principal contaminante, aportando una DQO total de 375.000 mg/lit y una elevada cantidad de nitrógeno, con una relación carbono/nitrógeno del orden de 3:4. Se estima que aun cuando se tenga

sistemas de recuperación un 15% - 20% de la sangre va a parar a los vertidos finales (CONAMA, 1998).

Proteínas y grasas son el principal componente de la carga orgánica presente en las aguas de lavado, encontrándose otras sustancias como la heparina y sales biliares. También contienen hidratos de carbono como glucosa y celulosa, y generalmente detergentes y desinfectantes.

Cabe destacar que estas corrientes presentan un contenido de microorganismos patógenos importante. Se calcula que entre el 25% - 55% del total de la carga contaminante medidas en DBO5, son arrastradas por las aguas de limpieza.

En la tabla 3.3 se muestran las composiciones típicas de efluentes de mataderos según un estudio realizado por Instituto Tecnológico de Chile, INTEC, en varios mataderos de la nación chilena, con condiciones similares a los mataderos venezolanos.

Tabla 3.3 Concentraciones de contaminantes en residuos líquidos de mataderos chilenos

COMPONENTES	UNIDADES	MATADEROS			
		1	2	3	4
DQO	mg/l		8.000	6.400	11.950
DBO	mg/l	1.204	1.700	1.100	7.000
SST	mg/l	965	920	890	1.100
Grasas y Aceites	mg/l	717	79	340	114
pH	--	10	7.9	7	7.2

Un estudio secuencial en mataderos municipales de Managua, Nicaragua donde no existe ningún tratamiento previo de las descarga reporta valores de DBOs de 16000 mg/L , DQO de 28.000 mg/L y ST hasta de 6000 mg/L [CEPIS, 1998].

Pero estos valores son fluctuantes, así pueden conseguirse estudios que reportan valores de DQO para mataderos que se sitúan alrededor de 3.500

mg/L , DBO de 1200 mg/L y SST de 700 mg/L [<http://www.aqualimpia.com>, 2005].

Se agrava el problema cuando se verifica el alto consumo de agua en los mataderos e industrias de procesamiento de carnes, tanto para lavado como de enfriamiento. y aunque este varía bastante de planta a planta, se ha estimado que el valor aproximado del caudal de aguas residuales producido en un matadero puede ir desde los 1000 hasta 1500 l/unidad sacrificada (Veall, 1993).

3.6.2 Impacto ambiental de la generación de Residuos Gaseosos

Aunque las emisiones al aire no constituyen una preocupación ambiental importante en los mataderos, no puede obviarse que en muchos casos hay generación de olores molestos, provenientes de la descomposición de los residuos sólidos animales que son altamente putrefactibles y de los corrales.

Para evitar la generación de estos olores, es necesario realizar un adecuado manejo de estos residuos (rumen, pezuñas, huesos, cuernos y estiércol), implementando una frecuencia adecuada de recolección de los residuos y almacenándolos en sitios acondicionados para este fin.

3.6.3 Recuperación y aprovechamiento de subproductos

En muchos países, las empresas que conforman la industria cárnica y, en especial, los mataderos, se han clasificado dentro del grupo de organizaciones que presentan una alternativa valiosa de recursos proteínicos para la alimentación animal por intermedio de los desechos comestibles, que en estos lugares se producen.

A nivel mundial se producen aproximadamente 200 millones de toneladas de carne, lo que se deriva en la producción de 25-40 % de subproductos, de 50 a 80 millones de toneladas. En la figura 3.3 se muestra la distribución porcentual de los subproductos obtenidos (<http://www.uam.es>, 2005),

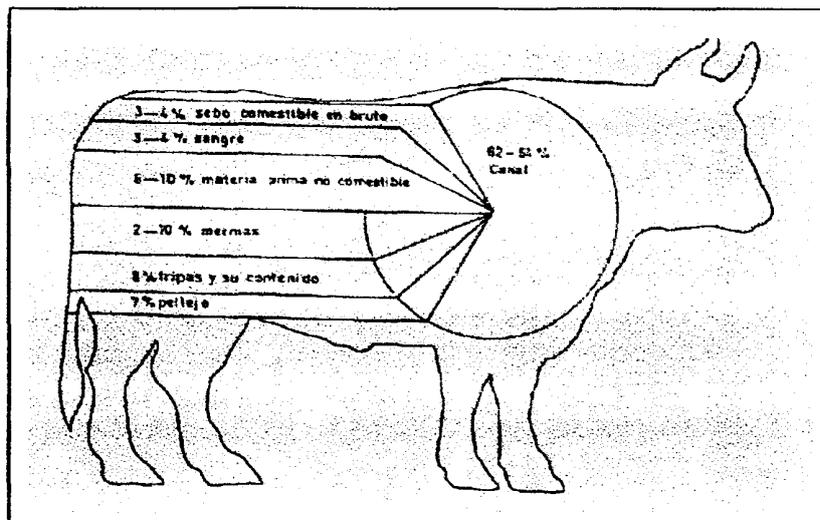


Figura 3.3 Distribución porcentual de los tipos de subproductos generados en los mataderos

La sangre es un valioso subproducto, debido a su valor nutricional, ya que contiene aproximadamente un 10% de la proteína del animal. Generalmente, es recuperada mediante un proceso de centrifugación y secado, sin embargo la ultrafiltración se presenta como alternativa válida para dicho cometido. Mediante la aplicación de esta tecnología, se logran ahorros energéticos de hasta un 75% para el posterior secado del concentrado hasta un contenido en proteína del 70% - 75% (Arias, 1987).

La gelatina es una proteína coloidal con alta capacidad de coagulación, protectora y adhesiva. Se emplea en preparaciones alimentarias, farmacéuticas y productos fotográficos. Proviene de la piel, tendones y huesos de los animales y se prepara por extracción acuosa a elevadas temperaturas ácida o alcalina (superiores a 60 °C). Posteriormente, este extracto debe clarificarse (filtración), desmineralizarse (intercambio iónico) y concentrarse hasta un producto con el 90% de proteínas (Gamboa y Melo, 1988).

A continuación se listan algunas de las aplicaciones generales de los subproductos en mataderos,

- Harina de sangre
- Obtención de plasma sanguíneo
- Obtención de alimentos para animales domésticos
- Producción de extractos de carne
- Aplicaciones farmacéuticas
- Producción de piensos compuestos

- Producción de grasas
- Producción de gelatina
- Producción de pieles
- Obtención de tripas para embutidos
- Fertilizantes
- Aditivos para embutidos
- Materias colorantes
- Lustres para el calzado

3.7 Alternativas para el control de la contaminación en los Mataderos

3.7.1 Tratamiento de efluentes líquidos

Una planta de tratamiento para efluentes de mataderos, requiere ser diseñada para remover los niveles contaminantes de parámetros, tales como: DBO5, aceites y grasas, sólidos suspendidos, DQO y microorganismos patógenos, entre otros. Lo más recomendable es diseñar un sistema de tratamiento que considere un pretratamiento (rejas y trampas de grasas), un tratamiento primario (físico o físico-químico) y un tratamiento secundario (puede ser biológico). Sin embargo, la solución que cada planta adopte, podrá sufrir variaciones en función de las cargas contaminantes, concentración, programas de prevención existentes, etc., (Veall, 1993).

3.7.2 Tratamiento de emisiones atmosféricas

El problema generado por la emisión de malos olores se evita mediante la aplicación de una serie de medidas de manejo de residuos sólidos y mejoramientos del proceso productivos.

Existen tratamientos que permiten lograr la dilución del aire de ventilación (CONAMA, 1998), como por ejemplo:

- Lavadores de gases: Estos lavadores consisten en una torre rellena, en la cual el líquido de lavado fluye hacia abajo y el aire contaminado asciende, siendo absorbido en éste. El líquido puede ser reciclado y finalmente tiene que ser tratado como un efluente líquido.

- Biofiltros: en estos dispositivos los compuestos que dan olor son biodegradados aeróbicamente. Estos compuestos son transferidos al agua enseguida, son biodegradados por microorganismos.

- Otros tratamientos para eliminar los olores son la incineración en calderas, adsorción en carbón activado y adsorción en filtros de arcillas.

3.7.3 Tratamiento de residuos sólidos

Prácticamente todos los residuos sólidos generados son recuperables. Sin embargo, los lodos provenientes de las plantas de tratamiento de los residuos líquidos y el estiércol generado en los corrales requieren de un tratamiento y/o una disposición final adecuada. El exceso de lodos resultante del tratamiento a los efluentes puede ser tratado (mezclado y dispuesto) junto con el estiércol de los corrales.

El estiércol, puede recuperarse para su uso como abono, sometiéndolo a un tratamiento previo. Los tratamientos pueden ser físicos, químicos y biológicos (Veenhuizen, M. 1996; EPA, 2000):

- Físico . Este tratamiento comprende las etapas de sedimentación del estiércol, centrifugación, filtrado, secado posterior y finalmente la incineración.
- Químico: Los productos químicos como el cloruro férrico, cal y polímeros orgánicos aumentan la eficiencia de sedimentación y la filtración. Adicionalmente, el ajuste de pH mediante cal elimina los microorganismos y disminuye los olores. Sin embargo, la aplicación de cal elimina bruscamente el amoníaco del estiércol, debiendo realizarse en lugares bien ventilados.

- Biológicos: Estos tratamientos incluyen lagunas anaeróbicas, digestores anaeróbicos, lagunas aeróbicas y compostaje.

3.8 Controles actuales en los Mataderos de Venezuela

Actualmente el seguimiento de las actividades de los Mataderos es llevada a cabo por el Ministerio de Salud y Desarrollo Social, a través de las Corporaciones de Salud de cada estado. Todos los registros sobre los procesos, operaciones y productos se encuentran en los archivos de la Coordinación de Contraloría Sanitaria e Higiene de los Alimentos.

Como propietario de los Mataderos Municipales, las Alcaldías han generado a través de ordenanzas municipales las normas y procedimientos para el funcionamiento de las instalaciones de beneficio de ganado.

3.9 Marco legal aplicable a la actividad de los mataderos

Pueden citarse como los principales documentos jurídicos asociados al tema los siguientes:

- Ley Penal del Ambiente: Tiene por objeto "tipificar como delitos aquellos hechos que violen las disposiciones relativas a la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente, y establece las sanciones penales correspondientes. Así mismo, determina las medidas precautelativas, de restitución y de reparación a que haya lugar" (Art. 1º)
- Ley Orgánica del Ambiente: Tiene por objeto establecer dentro de la política del desarrollo integral de la Nación, los principios rectores para la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente en beneficio de la calidad de la vida.
- Ley Forestal de Suelos y Aguas: Rige la conservación, fomento y aprovechamiento de los recursos naturales que en ella se determinan y los productos que de ellos se derivan (Art. 1º).

- Ley Orgánica de Régimen Municipal: tiene por objeto desarrollar los principios constitucionales referentes a la organización, gobierno, administración, funcionamiento y control de los municipios y demás entidades locales determinadas en esta ley. En su Título III establece como competencia propia del municipio la actividad de los mataderos.
- Ley Orgánica de Salud: rige todo lo relacionado con la salud en el territorio de la República. En su Título VII expone el Régimen Cautelar en Salud, donde se prevén las medidas cautelares que podrán tomarse contra establecimientos (incluyendo mataderos) en caso de riesgo temido o inminente o de daño efectivo a la salud
- Decreto 1257 mediante el cual se dictan las Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente. Gaceta Oficial N° 35.946, de fecha 26 de abril de 1996.
- Decreto No. 2216 de fecha 23-04-92 publicado en Gaceta Oficial No. 4.418 Extraordinario de fecha 27-04-92 referido a Normas para el Manejo de lo Desechos sólidos de origen domestico, comercial, industrial o de cualquier otra naturaleza que no sean peligrosos.
- Decreto No. 883 de fecha 11-10-95 publicado en Gaceta Oficial No. 5.021 Extraordinario de fecha 18-12-95 referido a Normas para la Clasificación y Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua, vertidos o efluentes líquidos
- Reglamento General de Alimentos de fecha 04-02-1959, que establece las definiciones de mataderos y las normas para las operaciones y productos de los mismos.
- Ordenanzas existentes en cada Municipio, emanadas de las Alcaldías respectivas. En el caso del Municipio Sucre se cuenta con la Gaceta Oficial de 1999 que contiene el "Reglamento para el funcionamiento de las salas de Matanza en el Municipio".

CAPITULO 4

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EMAS E ISO 14001

En líneas generales, el EMAS e ISO 14001 son bastante similares. No existe una regla general que aconseje el uso de uno u otro programa de certificación, sino que su elección es aleatoria, depende de factores como el tipo de empresa, su proyección, su situación ambiental o sus necesidades. Se realizó una comparación por etapas de ambos instrumentos de gestión, estableciendo similitudes y diferencias, definiendo un modelo de implementación que toma recomendaciones de ambos sistemas logrando la sinergia necesaria, para llevar a cabo el desarrollo de un modelo de SGA adaptado a las necesidades y posibilidades de los mataderos municipales.

4.1 COMPARACIÓN POR ETAPAS DE EMAS E ISO 14001

Las etapas de Gestión de ambos son prácticamente iguales, tal como puede verse en la figura 4.1, incluso, cada etapa se puede desglosar de la misma manera, con algunos detalles muy poco significativos, según se detalla en la tabla 4.1.

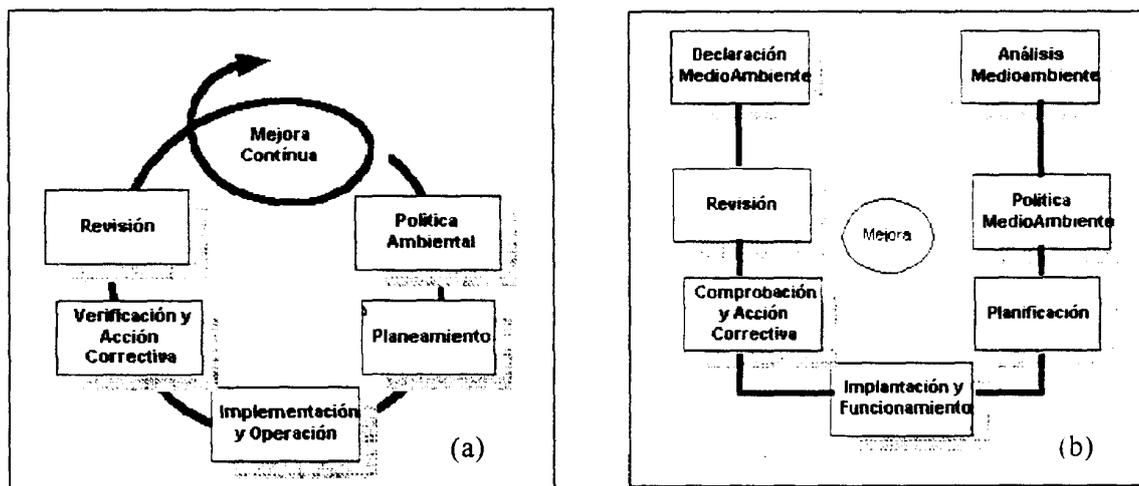


Figura 4.1 Etapas de los Sistemas de Gestión según ISO (a) y EMAS (b)

Tabla 4.1 Comparación de los procesos de implantación del SGA por etapas

Etapa	Concepto	ISO 14001	EMAS
Declaración de la Política Ambiental	Definición de Política Ambiental	El concepto de política ambiental y la función de ésta, son similares en ambos sistemas	
	Requisitos	En Iso 14001, los requisitos estipulados para el establecimiento de la política ambiental son mínimos	Emas es más exigente en cuanto a los requisitos a cumplir, pues establece una serie de aspectos y de principios de actuación que la industria deberá tomar en consideración a la hora de redactar su política ambiental.

	<p>Compromiso de mejora continua</p>	<p>Esta orientada al mantenimiento y mejora del comportamiento ambiental sin exigir niveles de mejoras con la Evabat (Economically Viable Application of Best Available Technology). No existen requerimientos en la norma de que se use la mejor tecnología disponible. El único requerimiento tecnológico de la Iso14001 es la obligación de considerar "opciones para la prevención de la contaminación"</p>	<p>Exige una mejora continua vinculada a la mejor tecnología disponible y económicamente viable</p>
--	--------------------------------------	---	---

Etapa	Concepto	ISO 14001	EMAS
Revisión Ambiental Inicial	Definición de la Revisión Ambiental Inicial	No aparece en el texto principal de la Norma, se encuentra desarrollado en el anexo informativo Anexo A) con la denominación de "revisión" la cual tiene por objeto la identificación de aspectos ambientales. No es un requisito, solo se recomienda	La evaluación ambiental es obligatoria y tiene que ser validada por el verificador.
Planificación	Aspectos ambientales	Intenta proveer a las organizaciones de un proceso para identificar aspectos ambientales significativos que deben ser considerados como una prioridad por el SGA. Se recomienda pero no se exige el registro de estos aspectos.	Exige que la organización debe establecer y mantener los procedimientos para identificar los aspectos medioambientales de sus actividades, productos o servicios que pueda controlar y sobre los que se pueda esperar que tenga influencia.

	Registros	<p>Requiere el establecimiento y actualización de un procedimiento para identificar los aspectos ambientales, a fin de determinar cuales tienen impactos significativos, sin embargo, no existe su registro.</p>	<p>Se exige el mantenimiento de interno de los aspectos ambientales significativos</p>
Requisitos legales		<p>Solo se pide un cumplimiento de organización desarrollo y mantenga al día un procedimiento para identificar y acceder a los requisitos legales aplicables, pero no exige su registro.</p>	<p>Se exige la demostración del cumplimiento de los requisitos legales correspondientes a los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios, y requiere el establecimiento y mantenimiento de procedimientos para registrar dichos requisitos legales.</p>
Objetivos y metas ambientales		<p>Siempre que sea posible han de planificarse en el tiempo, pero no hay un plazo definido. No obliga a que sean públicos.</p>	<p>Siempre que sea posible deben cuantificarse para un periodo de tiempo definido. Deben estar a la disposición pública.</p>

Etapa	Concepto	ISO 14001	EMAS
	<p>Programas de Gestión ambiental</p>	<p>Recomienda la creación y uso de uno o más programas como elemento clave para la implementación exitosa de un sistema de gestión ambiental. Sugiere que sea dividido en etapas: Planificación, Diseño, Producción, Mercadeo y Disposición.</p>	<p>Se exige a la organización establecer y mantener al día un programa o programas para lograr sus objetivos y metas. Y debe incluir:</p> <p>a) Asignación de responsabilidades para lograr los objetivos y metas en cada función y nivel relevante de la organización.</p> <p>b) Los medios y el calendario en el tiempo en que han de ser alcanzados.</p>

Etapa	Concepto	ISO 14001	EMAS
<p>Implementación y Operación</p>	<p>Estructura y responsabilidades</p>	<p>Hace énfasis en que la implementación exitosa de un sistema de gestión ambiental reclama el compromiso de todos los empleados de la organización. Recomienda como un factor clave el compromiso de la alta gerencia de designar el personal responsable y suministrar los recursos necesarios.</p>	<p>La alta dirección de la organización debe asegurar que funcionarios específicos se encarguen de : a) Asegurar que los requisitos del SGA están establecidos, implantados y actualizados b) Informar del funcionamiento del SGA.</p>
	<p>Adiestramiento, concientización y competencia / Formación, sensibilización y competencia profesional</p>	<p>Ambos instrumentos exigen que la organización debe establecer y mantener procedimientos para identificar necesidades de adiestramiento, y, que debe también asegurarse que los contratistas que trabajan para ellas sean capaces de demostrar que sus empleados poseen el adiestramiento requerido.</p>	

	Comunicación	<p>Se indica que las organizaciones deben implementar un procedimiento para recibir, documentar y responder información relevante y solicitudes de partes interesadas. No exige registro.</p>	<p>Enuncia que la organización debe establecer y mantener procedimientos para:</p> <p>a) La comunicación interna b) Recibir, documentar y responder a las comunicaciones relevantes de partes interesadas externas. c) comunicaciones externas en sus aspectos medioambientales significativos, y registrar su decisión.</p>
Documentación		<p>Se recomienda tener una documentación suficiente para describir los elementos fundamentales del SGA y su interacción, y para orientar acerca de dónde obtener información más detallada sobre la operación de partes específicas</p>	<p>Se maneja en el mismo contexto, pero se exige a la organización, el establecimiento y mantenimiento en papel o en formato electrónico de la información</p>

	Control de la Documentación	<p>Ambas exigen a las organizaciones que establezcan procedimientos claros para controlar todos los documentos exigidos por las normas</p> <p>Tanto ISO como EMAS plantean como requisito básico identificar y planificar las actividades y operaciones "asociadas a los aspectos ambientales significativos identificados de acuerdo a las políticas, objetivos y metas del SGA". Iso agrega un ítem que se refiere a La norma establece que los equipos de control (incluyendo aquellos utilizados para medir objetivos y metas) deben estar calibrados y mantenidos, que puede relacionarse con el cumplimiento de ISO 9001</p>
	Planes de respuesta y control de emergencias	<p>Las dos convienen en que la organización debe establecer y mantener procedimientos para identificar la posibilidad de ocurrencia de accidentes y emergencias y la respuesta a estas situaciones. Haciendo énfasis en que la organización también debería estar preparada para prevenir y minimizar los impactos ambientales asociados.</p>

Etapa	Concepto	ISO 14001	EMAS
Verificación y Acción Correctiva	Seguimiento y Medición Acciones Correctoras y Preventivas Registros	Se señala la importancia de las mediciones, monitoreo y evaluación del desempeño ambiental. Se indica que debe realizarse periódicamente (max c/3 años) una auditoría del sistema que incluye auditar el comportamiento ambiental. Indica que las organizaciones pueden conducir auditorías utilizando personal interno o externo.	Además de hacer todas las recomendaciones propias acerca de la importancia del monitoreo y control. Además de las pautas para la Auditoría, que se asemejan a las de ISO, se introduce la figura de un Verificado Ambiental, que actuando por encima del auditor, en forma neutra e independiente, se encarga de auditar el SGA.
	Auditoría		
Revisión			Tanto en Iso como en Emas, se exige la organización que realice en forma periódica revisiones del SGA, a intervalos definidos, que sean suficientes para asegurar su adecuación y su eficacia continuadas. Las evaluaciones de la gestión ambiental deben ser realizadas formalmente por la alta administración y rendir información sobre el estado y adecuación del mismo con relación a las políticas ambientales y los nuevos objetivos resultantes de cambios de las circunstancias.

El análisis de la tabla 4.1, permite comprobar que tanto ISO 14001 como EMAS comparten un mismo enfoque pero se diferencian en algunos aspectos de exigencia, de modo que son compatibles pero no equivalentes. Ambos sistemas pretenden mejorar en la gestión del ambiente que va más allá del cumplimiento de la legislación al mismo tiempo que facilitan su cumplimiento, partiendo del principio de prevención y de mejora continua.

Extrayendo los puntos más importantes donde se centran las diferencias de estos sistemas normativos se tiene como puntos de atención:

- Revisión medioambiental previa: El EMAS requiere una Revisión Medioambiental inicial mientras que la ISO 14001 no la exige.
- Disponibilidad pública: el EMAS requiere que tanto la Política Medioambiental, como el Programa, el Sistema de Gestión Medioambiental y los detalles del funcionamiento de la organización sean disponibles públicamente como parte de la Declaración Medioambiental, mientras que la ISO 14001 sólo requiere que sea pública la Política Medioambiental.
- Auditorías: La Norma ISO 14001 requiere auditorías, aunque no especifica ni la frecuencia de su realización ni la metodología para llevarlas a cabo con tantos detalles como en el EMAS, que además incluye al Verificador Ambiental.
- Contratistas y proveedores: El EMAS es algo más explícito en los controles sobre los contratistas y los proveedores, requiriendo que estos cumplan con la Política medioambiental de la organización mientras que la ISO 14001 requiere tan sólo que les sean comunicados los procedimientos más relevantes.
- El reglamento EMAS considera imprescindible el cumplimiento de la legislación de aplicación, mientras que la Norma ISO pide un compromiso de cumplimiento.

Luego de realizado el análisis de ambas normativas, se consideró que aunque el sistema ISO 14001 es el mas utilizado a nivel mundial con una relación aproximada 4:1 (Berman et al, 1999), EMAS permite complementar muchos aspectos que son imprescindibles para el éxito del SGA, por lo tanto se decidió trabajar con un sistema integrado adaptado al caso específico de los mataderos municipales, el cual se detalla a continuación en el Capítulo 5.