

**LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN
AMBIENTAL SEGÚN LA NORMA ISO 14001 EN UN MODELO DE PYMES DEL
SECTOR CAMARONICULTOR EN LA CIUDAD DE CARTAGENA.**

ADRIANA ALVAREZ CORREA

RANCHO CHICO LARVICULTORES

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍAS
CARTAGENA DE INDIAS, D.T.C.**

2004

**LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN
AMBIENTAL SEGÚN LA NORMA ISO 14001 EN UN MODELO DE PYMES DEL
SECTOR CAMARONICULTOR EN LA CIUDAD DE CARTAGENA.**

ADRIANA ALVAREZ CORREA

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**DIRECTORA
LUZ AMPARO CARDOZO GUTIERREZ
LIC. EN BIOLOGÍA Y QUIMICA**

**ASESORA
MARTHA CARRILLO LANDAZABAL
INGENIERA INDUSTRIAL**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERIAS
CARTAGENA DE INDIAS, D.T.C.**

2004

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DEL PRESIDENTE DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

CIUDAD Y FECHA

Cartagena de Indias, Diciembre de 2004

Señores:

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

Programa de Ingeniería Industrial

La ciudad.

Respetados señores:

Por medio de la presente autorizo la publicación en Internet del trabajo de grado titulado: **“Lineamientos para el diseño del Sistema de Administración Ambiental según la norma ISO 14001 en un modelo de PYMES del sector camaronicultor en la ciudad de Cartagena”**, realizado por la estudiante Adriana Alvarez Correa con cedula No 45.537.820, como requisito para optar el titulo de Ingeniero Industrial.

Agradeciendo la atención prestada.

Cordialmente,

ADRIANA ALVAREZ CORREA
45.537.820 de Cartagena

Cartagena de Indias, Octubre 22 de 2004

Señores:

COMITÉ DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Universidad Tecnológica de Bolívar

Programa de Ingeniería Industrial

La ciudad.

Respetados señores:

Por medio de la presente me permito presentarles a su consideración, estudio y aprobación el trabajo de grado titulado: **“Lineamientos para el diseño del Sistema de Administración Ambiental según la norma ISO 14001 en un modelo de PYMES del sector camaronicultor en la ciudad de Cartagena”**, dirigido por la Licenciada en Biología y Química Luz Amparo Cardozo, asesorado por la Ingeniera Industrial y Directora del Programa de Ingeniería Industrial Martha Carrillo y realizado por la estudiante Adriana Alvarez Correa Código 9901028, como requisito para optar el título de Ingeniero Industrial.

Agradeciendo la atención prestada.

Cordialmente,

ADRIANA ALVAREZ CORREA

Cartagena de Indias, Octubre 22 de 2004

Señores:

COMITÉ DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Universidad Tecnológica de Bolívar

Programa de Ingeniería Industrial

La ciudad.

Respetados señores:

La presente es para ratificar la dirección en el trabajo de grado titulado:
“Lineamientos para el diseño del Sistema de Administración Ambiental según la norma ISO 14001 en un modelo de PYMES del sector camaronicultor en la ciudad de Cartagena”, a la estudiante Adriana Alvarez Correa Código 9901028.

Agradeciendo la atención prestada.

Cordialmente,

LUZ AMPARO CARDOZO G.

Cartagena de Indias, Octubre 22 de 2004

Señores:

COMITÉ DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Universidad Tecnológica de Bolívar

Programa de Ingeniería Industrial

La ciudad.

Respetados señores:

La presente es para ratificar la asesoría en el trabajo de grado titulado:
“Lineamientos para el diseño del Sistema de Administración Ambiental según la norma ISO 14001 en un modelo de PYMES del sector camaronicultor en la ciudad de Cartagena”, a la estudiante Adriana Alvarez Correa Código 9901028.

Agradeciendo la atención prestada.

Cordialmente,

MARTHA CARRILLO L.

Cartagena de Indias, D.T. y C. Octubre 22 de 2004

Señores:

COMITÉ DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Universidad Tecnológica de Bolívar

Programa de Ingeniería Industrial

La ciudad.

El motivo de la presente es la de hacerle saber que la estudiante **Adriana Alvarez Correa**, ha cumplido satisfactoriamente con el desarrollo de los objetivos planteados por la empresa en el trabajo de grado: **“Lineamientos para el diseño del Sistema de Administración Ambiental según la norma ISO 14001 en un modelo de PYMES del sector camaronicultor en la ciudad de Cartagena.**

Agradeciendo la atención prestada.

Cordialmente,

WILLIAM PATERNINA G.

DEDICATORIA

A mis padres por su apoyo incondicional y por brindarme la maravillosa oportunidad de terminar una carrera profesional.

AGRADECIMIENTOS

A **DIOS** por darme la salud, sabiduría, voluntad y fortaleza para realizar este proyecto con éxito.

A Luz Amparo Cardozo, Ingeniera y Profesora de la asignatura ISO 14001 en el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Bolívar por su dedicación, colaboración, paciencia incondicional, dirección y orientación durante el desarrollo de este trabajo.

A Martha Carillo, Ingeniera Industrial, por su valiosa colaboración y gestión desde la dirección del programa para la realización de este proyecto.

A Rancho Chico Larvicultores y a todos sus miembros por permitir la realización de este proyecto en sus instalaciones.

A Miguel A. Celis Salgado, por su apoyo incondicional y valiosa colaboración para el desarrollo de este trabajo.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	25
1. GENERALIDADES	28
1.1 ANTECEDENTES	28
1.2 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LAS PYMES DEL SECTOR CAMARONICULTOR	31
1.3 VARIABLES A ANALIZAR DEL SECTOR	33
1.3.1 Variable dependiente	33
1.3.2 Variable independiente	33
1.4 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO PARA LAS PYMES DEL SECTOR CAMARONICULTOR	34
1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	35
15.1 Objetivo general	35
1.5.2 Objetivos específicos	35
1.6 METODOLOGÍA	36
1.6.1 Recolección y técnicas de información	37
1.6.2 Análisis de la información	38

2.3.1 ¿Qué es ISO 14000?	21
2.3.3 ¿Quién otorga el certificado ISO 14001?	22
2.3.4. ¿Cómo es el proceso de certificación?	22
2.4 MARCO LEGAL	23
2.4.1 Leyes, decretos y resoluciones	23
2.4.2 Autoridades ambientales	24
2.4.3 Requerimientos de la autoridad ambiental.	24

3. DETERMINACIÓN DEL MODELO DE PYME

4.1 ANTECEDENTES	18
4.2 CICLO DE VIDA DEL CAMARÓN	

2. MARCO TEORICO	40
2.1 GESTION AMBIENTAL	40
2.2 BENEFICIOS	43
2.3 GENERALIDADES SOBRE ISO	45
2.3.1 ¿Qué es ISO 14000?	46
2.3.2 ¿Qué es la certificación?	46
2.3.3 ¿Quién otorga el certificado ISO 14001?	47
2.3.4. ¿Cómo es el proceso de certificación?	47
2.4 MARCO LEGAL	48
2.4.1 Leyes, decretos y resoluciones	48
2.4.2 Autoridades ambientales	49
2.4.3 Requerimientos de la autoridad ambiental.	49
3. DETERMINACIÓN DEL MODELO DE PYMES DEL SECTOR CAMARONICULTOR	50
3.1 ACTIVIDADES QUE DESARROLLAN LAS PYMES DEL SECTOR CAMARONICULTOR	5
3.1.1 Laboratorios de maduración.	50
3.1.2 Laboratorios de larvicultura.	50
3.2 CARACTERÍSTICAS COMUNES ENTRE LAS PYMES DEL SECTOR CAMARONICULTOR	51
3.2.1 Ubicación.	51
3.2.2 Características del personal.	52
3.2.3 Infraestructura.	53
3.2.4 Sistema de Producción.	54
3.3 PYME MODELO	60
4. REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL	62

4.1 AUTO-EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE BRECHA	61
4.2 INSPECCIÓN VISUAL	69
4.3 PARALELO DE LAS ETAPAS I Y II	71
5. LINEAMIENTOS PARA LA FORMULACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL	75
5.1 REQUERIMIENTOS DE LA NORMA ISO 14001	75
5.2 POLÍTICA AMBIENTAL DE LA PYME MODELO	77
6. LINEAMIENTOS PARA IDENTIFICAR LOS ASPECTOS AMBIENTALES Y DETERMINAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS	78
6.1 REQUERIMIENTOS DE LA NORMA ISO 14001	78
6.2 PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS	80
6.2.1 Formulación del objetivo del procedimiento.	80
6.2.2 Alcance del procedimiento.	80
6.2.3 Metodología	81
6.2.4 Control y seguimiento	88
7. LINEAMIENTOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS LEGALES APLICABLES A LAS PYMES DEL SECTOR CAMARONICULTOR	90
7.1 REQUERIMIENTOS DE LA NORMA ISO 14001	90
7.2 PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES	92

7.2.1	Formulación del objetivo del procedimiento.	92
7.2.2	Alcance del procedimiento.	93
7.2.3	Asignación de responsabilidades	93
7.2.4	Metodología.	93
7.2.5	Control y seguimiento.	95
8.	LINEAMIENTOS PARA LA FORMULACION DE OBJETIVOS Y METAS AMBIENTALES	96
8.1	REQUERIMIENTOS DE LA NORMA ISO 14001	96
8.2	OBJETIVOS Y METAS AMBIENTALES EN RANCHO CHICO LARVICULTORES	98
9.	LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE PROGRAMAS DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL	99
9.1	REQUERIMIENTOS DE LA NORMA ISO 14001	99
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	101
10.1	CONCLUSIONES	101
10.2	RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SAA.	102
	ANEXOS	107
	BIBLIOGRAFÍA	137

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Operacioanalización de las variables	34
Tabla 2. Nivel de escolaridad de los empleados de los laboratorios de maduración y Larvicultura	53
Tabla 3. Frecuencia y cantidad de recambios de agua en las PYMES del sector.	56
Tabla 4. Autoevaluación y análisis de brecha	63
Tabla 5. Objetivos y metas ambientales	98

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Diagrama de procesos en la empresa ISLAMAR.	58
Figura 2. Diagrama de procesos en la empresa POSTLARVAS KALAMARY	59
Figura 3. Diagrama de procesos en la empresa RANCHO CHICO LARVICULTORES.	59
Figura 4. Diagrama de procesos en la PYME MODELO.	61
Figura 5. Etapas de la revisión inicial	62
Figura 6. Flujograma del proceso	73
Figura 7. Etapas para identificar los aspectos ambientales y determinar los impactos ambientales significativos	79
Figura 8. Resumen de leyes, decretos y resoluciones aplicables al sector camaronicultor	91

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A. Análisis de entradas y salidas	108
ANEXO B. Análisis de insumos químicos utilizados	110
ANEXO C. Valoración según el método ABC.	112
ANEXO D. Matriz de evaluación de impactos ambientales	113
ANEXO E. Aspectos ambientales generales	121
ANEXO F. Identificación de requisitos legales	123
ANEXO G. Aspectos e impactos ambientales significativos	126
ANEXO H. Impactos ambientales significativos	128
ANEXO I. Programas de administración ambiental	129

GLOSARIO DE TERMINOS

Los términos definidos en el numeral 3 de la norma ISO 14001 constituyen un elemento importante para establecer un lenguaje común.

- **Aspecto ambiental**

Elemento de las actividades, productos y servicios de una organización que pueden interactuar con el medio ambiente.

- **Certificación.**

Procedimiento mediante el cual una tercera parte afirma por escrito, que un producto, proceso o servicio está conforme con los requerimientos especificados.

- **Desempeño ambiental.**

Resultados medibles del Sistema de administración ambiental, relativos al control de los aspectos ambientales de la organización, basados en la política, los objetivos y las metas ambientales.

- **Impacto ambiental**

Cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o benéfico, total o parcial como resultado de las actividades, productos o servicios de una organización.

- **Medio Ambiente**

El entorno en el que opera una organización, que incluye aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y su interrelación.

- Mejoramiento continuo.

Proceso de dar realce al Sistema de Administración Ambiental, con el propósito de lograr un mejoramiento en el desempeño ambiental global, en concordancia con la política ambiental de la organización.

- Meta ambiental

Requisito detallado de desempeño, cuantificable siempre que sea posible, aplicable a la organización o parte de ella, que surge de los objetivos ambientales y que se necesita que sea establecida y cumplida con el fin de lograr estos objetivos.

- Objetivo Ambiental

Propósito ambiental global, surgido de la política ambiental, que una organización se propone lograr y que se cuantifica cuando sea aplicable.

- Organización

Compañía, corporación, firma, empresa o institución o parte o una combinación de ellas, si está incorporada o no, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.

- Parte interesada

Individuo o grupo involucrado con, o afectado por el desempeño ambiental de una organización.

- Política ambiental.

Declaración por parte de la organización de sus intenciones y principios en relación con su desempeño ambiental global, que le sirve de marco para la acción y para fijar sus objetivos y metas ambientales.

- Prevención de la contaminación

Uso de procesos, prácticas, materiales o productos que evitan, reducen o controlan la contaminación, las cuáles pueden incluir reciclaje, tratamiento, cambios de proceso, mecanismos de control, uso eficiente de los recursos y sustitución de materiales.

- Procedimiento.

Manera especificada de ejecutar una actividad.

- Proceso.

Conjunto de recursos interrelacionados y actividades que transforman entradas en salidas.

- Sistema de administración ambiental.

La parte del sistema de administración total, el cual incluye la estructura organizacional, planificación de las actividades, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implementar, lograr, revisar y mantener la política ambiental.

ABSTRACT

The PYMES (Small and Medium size enterprises) of the Colombian camaronicultor sector mainly in the coast Caribbean have shown the intention to incorporate to their organizations the control of the environmental variables associated to their activities, products and services in order to diminish their negative environmental impacts, through the implementation of an Environmental Management system according to norm ISO 14001 and similarly to receive the operational and economic benefits that this tool brings with himself.

The creation of linear steps for the design of the Ambiental management System of Administration (SAA) in the PYMES of the camaronicultor sector, develops a methodology that induces to a process of simple and manageable analysis for the formulation of the environmental policy and the development of the planning of the System in a PYME model. These progressive steps leave from the characteristics common between the PYMES of the camaronicultor sector and the obtained data in the accomplishment of an initial revision, allowing to the integration of all the parameters and environmental variables associated to the sector with the requirements of the norm and the establishment of a frame of reference for the other PYMES of the sector that wish to implement the System.

RESUMEN

En un mundo en donde la gente y las organizaciones son cada día más conscientes de la necesidad de conservación del planeta como consecuencia del deterioro provocado por las actividades de los seres humanos, se hace cada vez más urgente tomar medidas para asegurar un desarrollo sostenible sin dejar de lado los retos que imponen una economía globalizada y altamente competitiva. La iniciativa anterior se puso de manifiesto en la cumbre de la tierra de 1992 en Río de Janeiro en donde se acordó evaluar y promover el buen desempeño ambiental de las empresas del mundo; fue entonces en 1996 cuando la ISO (Organización Internacional para la Estandarización) muestra al mundo la serie de normas ISO 14000. Todas las organizaciones interesadas en la conservación del medio ambiente podían a esta altura certificar que los procesos de producción de sus servicios o productos causaban el menor impacto ambiental posible de la misma manera que anteriormente podía certificar la calidad de los mismos por medio la norma ISO 9000 y recibir los importantes beneficios competitivos avalados internacionalmente.

La norma ISO 14001 es la única norma auditable de la serie ISO 14000 y contiene las especificaciones y/o requisitos, técnicas y criterios que pueden ser utilizados como reglas o pautas por aquellas empresas que a través de un Sistema de Administración Ambiental desean controlar todos los aspectos ambientales de sus actividades productos y servicios.

El objetivo de la norma ISO 14001 es el de fomentar la protección ambiental y la prevención de impactos ambientales adversos en consonancia con los requisitos socioeconómicos. La norma aplica a todos los aspectos ambientales que una organización pueda controlar y sobre los cuales puede esperarse tenga una influencia.

Dado el estrecho vínculo de las actividades del sector camaronicultor con el medio ambiente y el uso de los recursos naturales, es importante que estas empresas, sin importar su tamaño, busquen minimizar el impacto adverso que causan al ambiente sus procesos productivos. Estos impactos ambientales constituidos por la contaminación del agua, del suelo y el consumo de recursos naturales hacen que las empresas camaroneras en especial las PYMES (68.51% de las empresas del sector) requieran de una herramienta administrativa como el Sistema de Administración Ambiental según la norma ISO 14001 que les permita evitar y controlar estos impactos ambientales y al mismo tiempo integrar las variables económicas, sociales y legales para producir en condiciones de eficiencia y eficacia dentro del modelo de desarrollo humano sostenible.

Las PYMES del sector camaronicultor dedicadas en su mayoría a la producción de nauplios (laboratorios de maduración) y larvas (laboratorios de larvicultura), comparten un gran número de similitudes en su operación, aspectos como la ubicación geográfica en el país, la infraestructura física utilizada, los canales de distribución y mercados, el nivel de capacitación del personal, el sistema de producción y los procedimientos que este incorpora, insumos y proveedores.

Estas características comunes entre las PYMES del sector permiten seleccionar una PYME modelo para la creación y aplicación de lineamientos para el diseño del

Sistema de Administración Ambiental, dirigido a facilitar la gestión adecuada de los recursos naturales, evitar el deterioro del medio ambiente y prevenir la contaminación en este tipo de empresas.

Así mismo con la implementación del SAA las PYMES del sector camaronicultor buscan integrar la variable ambiental a los demás principios administrativos de las empresas y mejorar el cumplimiento de los requisitos legales para lograr un desempeño ambiental eficaz; que sea económicamente viable y técnicamente apropiado a sus actividades.

El objetivo de la presente tesis fue definir lineamientos para el diseño del sistema de administración ambiental en una PYME modelo del sector camaronicultor, de similares características a las demás PYMES existentes en la región, desarrollando una investigación exploratoria que permitiera obtener datos confiables a cerca de las características comunes de las PYMES y a partir de ellas definir este modelo, una investigación descriptiva que facilitara el registro, análisis e interpretación de la información y la realización de los lineamientos y una investigación aplicada en la PYME modelo llamada Rancho Chico Larvicultores que confrontara la teoría con la realidad.

Para cada uno de los elementos del diseño del Sistema de administración Ambiental se formularon lineamientos que incorporan y detallan los criterios expresados en la norma ISO 14001 de manera sencilla y precisa facilitando su interpretación y aplicación al interior de las PYMES del sector camaronicultor.

Los lineamientos para el diseño del SAA parten de la realización de una revisión inicial que busca establecer la relación de la empresa con el medio ambiente, el nivel de conformidad o implementación que esta posee en cuanto a los requisitos de la norma, qué tiene o no la empresa, qué se debe hacer, cómo se debe hacer, con qué recursos cuenta y que se necesita para dar inicio al diseño del SAA.

De acuerdo a la información suministrada por la revisión inicial y a los requisitos de la norma para la formulación de la política ambiental se desarrollan los lineamientos para su formulación y aplicación en la PYME modelo. La política ambiental es una guía que proporciona a la empresa las bases para formular objetivos y metas ambientales que conduzcan a la adopción de planes de acción que le permita controlar sus impactos ambientales, evitar la contaminación, dar cumplimiento a la legislación ambiental aplicable, mejorar el sistema, facilitar su implementación e integrar las variables ambiental, social, económica y tecnológica.

Toda organización debe formular un PLAN para cumplir su Política Ambiental, a través del diseño e implementación de programas tendientes a alcanzar objetivos y metas ambientales formulados con base en los impactos ambientales significativos identificados. El desarrollo de los lineamientos para la identificación de aspectos ambientales y la determinación de impactos ambientales significativos constituye el punto de partida para la elaboración de estos programas, los cuales establecen un procedimiento sencillo y práctico que permite reconocerlos claramente.

Los aspectos ambientales en la PYME modelo se identifican analizando las entradas y salidas de cada proceso y una vez identificados, estos deben ser

valorados e igualmente se debe determinar los requisitos legales y otros que apliquen a las actividades productos y servicios de la organización a través de un procedimiento que además permita reconocer y actualizar lo relacionado con la legislación ambiental y otros compromisos voluntarios aplicables. La determinación de los requisitos legales conduce a la identificación de los impactos ambientales significativos.

Los impactos ambientales significativos y los requisitos legales aplicables a las actividades, productos y servicios de la empresa deben revisarse y actualizarse periódicamente.

Sobre los impactos ambientales significativos se deben establecer objetivos y metas ambientales con el fin de propiciar el cumplimiento de la política ambiental y la demostración de la mejora continua y el desempeño ambiental eficiente. Los objetivos ambientales deben conducir a la formulación de metas ambientales que permitan la adopción de medidas para mitigar o reducir los impactos ambientales significativos. En la formulación de objetivos y metas ambientales deben tenerse en cuenta los compromisos adquiridos en la política ambiental, los requisitos legales, la disponibilidad de recursos económicos y humanos, las opciones tecnológicas existentes en la empresa, las opiniones de las partes interesadas y los impactos significativos de la organización.

Los objetivos y metas ambientales deben formularse para cada nivel y función pertinente dentro de la empresa y pueden formularse para lograr la integración de la variable económica con la ambiental a través de la reducción de costos y ahorros en el manejo de los recursos e insumos.

Los programas ambientales permiten alcanzar los objetivos y metas ambientales propuestas y cumplir con el compromiso expresado en la política ambiental de la organización a través de la descripción de actividades que la organización ha establecido previamente con responsabilidades y tiempos encaminados a tener un mejoramiento continuo y brindar mayor protección al medio ambiente.

La elaboración de estos lineamientos arrojó como resultado que el uso del agua, los vertimientos con carga orgánica y el manejo y disposición de los residuos sólidos ordinarios y especiales, son impactos ambientales significativos, asociados a las actividades productos y servicios de Rancho Chico y que el diseño de programas de racionalización en el uso de materias primas e insumos, de recursos como la energía, el agua, integra las variables ambiental y económica. Desde la perspectiva ambiental se genera menos residuos los cuales impactan negativamente al ambiente y desde la económica se logra reducir costos de producción y de disposición de residuos, lo que se traduce en una mayor productividad.

Los lineamientos para el diseño del SAA en Rancho Chico Larvicultores desarrollan una metodología que induce un proceso de análisis sencillo y manejable para la identificación de los aspectos y la determinación de impactos ambientales significativos, asociados a las actividades productos y servicios de la empresa, los cuales a su vez fueron la base para formular los objetivos y metas ambientales y diseñar los programas ambientales, tendientes evitar o disminuir la contaminación.

INTRODUCCIÓN

El creciente interés y preocupación de la sociedad por el cuidado del medio ambiente ha originado que muchas empresas, de distinta naturaleza, incluyan dentro de sus actividades el control de las variables ambientales y las realicen en armonía con el medio, de manera que las consecuencias que puedan representar los procesos y productos relacionados con ellas sean cada vez menores.

La camaronicultura no es ajena a esta situación, y dado el estrecho vínculo de sus actividades con el medio ambiente y el uso de los recursos naturales, es importante que las empresas camaroneras, sin importar su tamaño, busquen minimizar el impacto adverso que causan al ambiente sus procesos productivos. Una solución para responder a este desafío es la puesta en marcha de un sistema de administración ambiental planteado en la norma ISO 14001.

En este estudio se desarrollan los lineamientos para el diseño de un sistema de administración ambiental en un modelo de PYME del sector camaronicultor para los laboratorios de maduración y larvicultura, de acuerdo a los parámetros establecidos por la norma internacional ISO 14001, al mismo tiempo desarrollo los lineamientos propuestos para el diseño del Sistema de Administración Ambiental en la empresa modelo Rancho Chico Larvicultores Ltda., estudio que puede ser tomado como referente por otras PYMES del sector camaronicultor.

El desarrollo del estudio contempla los siguientes pasos:

- Características de las PYMES de laboratorios de maduración y larvicultura, con base en las cuales se definió el modelo de PYME al cual se aplicaran los lineamientos propuestos para el diseño del Sistema de Administración Ambiental.
- Descripción de un marco teórico y conceptual que le permitirán ubicarse dentro del contexto ambiental y manejar los términos utilizados en el lenguaje de ISO 14000 respectivamente.
- La realización de una revisión ambiental inicial en la empresa Rancho Chico Larvicultores; lo cual proporciona las bases para el diseño del SAA.
- Determinación de los lineamientos para la política ambiental de Rancho Chico y emisión del texto de la política ambiental de conformidad con el numeral 4.2 de la norma ISO 14001.
- Formulación de los lineamientos para la identificación de los Aspectos ambientales de acuerdo a lo establecido en el numeral 4.3 de la norma ISO 14001 y desarrollo del procedimiento de identificación de los Aspectos ambientales en la empresa Rancho Chico Larvicultores.
- Desarrollo de los lineamientos para establecer el procedimiento de identificación de Requisitos legales y otros de acuerdo a los parámetros establecidos en el numeral 4.3.2 de la norma ISO 14001.
- Establecimiento de los lineamientos de objetivos y metas ambientales siguiendo lo propuesto en la norma ISO 14001 Numeral 4.3.3 y desarrollo

de estos lineamientos en la formulación de Objetivos y metas ambientales en Rancho Chico.

- Formulación de los lineamientos para la elaboración de los programas ambientales de acuerdo al numeral 4.3.4 de la norma ISO 14001 y desarrollo de estos lineamientos en los programas ambientales de Rancho Chico.

En este trabajo, las áreas sombreadas contienen los requisitos de la norma NTC ISO 14001 para cada elemento del Sistema, correspondientes a los numerales 4.2 y 4.3 únicamente. Además, en cada uno de los capítulos, la información de especial importancia y las ideas de refuerzo se destacan dentro de un recuadro y con una viñeta se señalan las indicaciones generales que se deben tener en cuenta para el desarrollo de cada uno de los requisitos.

Finalmente en los anexos de la A a la H se encuentran las tablas utilizadas para la identificación y determinación de los impactos ambientales y en el anexo I los programas de administración ambiental propuestos para controlar los impactos ambientales encontrados y cumplir con la política ambiental.

1. GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

La problemática ambiental agudizada por la mano del hombre y el uso inadecuado de los recursos naturales por parte de la industria ha generado una creciente preocupación por el bienestar y futuro de nuestro planeta, dando lugar en los últimos 30 años a la creación en todo el mundo de conferencias internacionales, comisiones de expertos ambientales, movimientos verdes, ONGs, derechos ambientales internacionales y autoridades ambientales encargadas de estudiar el deterioro del planeta, sus causas, consecuencias y de formular alternativas de solución a esta problemática ambiental.

El ICONTEC en el documento del curso para Auditorías Internas señala que:

En 1990 a raíz de la rápida adopción y aceptación de las normas de la serie ISO 9000... y la evidente proliferación de normas ambientales en todo el mundo, la Organización Internacional de Normalización ISO, inició [por petición de la ONU], a través del comité 207 una serie de consultas con el fin de evaluar la necesidad de elaborar normas internacionales de Gestión Ambiental y recomendar un plan estratégico global [dando como resultado en 1996 la creación de la serie de normas ISO 14000] ¹.

¹ ICONTEC. Fundamentos ISO 14001. Colombia: ICONTEC, 2002. p. 5

En este mismo documento el ICONTEC señala que después de la Cumbre de la Tierra:

El sector industrial comienza a considerar el enfoque global en lo que atañe a la protección ambiental. Se comienza a atribuir a la industria una responsabilidad por los efectos ambientales de sus productos y subproductos, desde la obtención de la materia prima hasta la disposición final de los residuos. Se consolida el principio “del que contamina paga”, por lo que la industria pasa a tener responsabilidad tributaria por la generación de contaminación aún cuando esté controlada².

A nivel nacional algunos de los esfuerzos más importantes que han surgido para proteger el medio ambiente y el uso eficiente de los recursos naturales son:

- En 1974 la expedición del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al medio ambiente, mediante el decreto 2811 de ese mismo año que regula integralmente la gestión ambiental y el manejo de los recursos naturales.
- El Código Sanitario Nacional disposiciones reglamentarias y complementarias con la ley 9 de 1979.
- En 1993 se crea el Ministerio del Medio Ambiente, las corporaciones autónomas regionales, las de desarrollo sostenible y las licencias ambientales a través de la ley 99 de ese mismo año.

² Ibid., p. 4.

- Con el decreto 1728 de 2002 aparece el plan de manejo ambiental, documento que establece las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales negativos que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

Como antecedentes de la gestión ambiental en el sector camaronicultor encontramos la guía ambiental para el sector camaronicultor realizada por el Ministerio del Medio Ambiente y ACUANAL, como mecanismo para promover la gestión ambiental en las actividades productivas del sector y establecer un instrumento de referencia técnica para facilitar la evaluación de la gestión ambiental en el sector por parte de las autoridades ambientales.

Las investigaciones realizadas por la Corporación Centro de Investigaciones de la Acuicultura CENIACUA para minimizar los impactos ambientales propios de esta actividad, pueden considerarse también como un antecedente de la gestión ambiental en este sector. Tal es el caso de la investigación realizada para disminuir la carga bacteriana y la cantidad de agua vertida de las piscinas de larvicultura, utilizándola como alimento de las larvas.

Sin embargo la guía ambiental del sector y el reducido número de investigaciones de CENIACUA para controlar y minimizar los impactos ambientales del cultivo de camarón no han logrado integrar la variable ambiental en las actividades de las empresas y permitirles adoptar esquemas de producción eficientes y amigables con el medio ambiente que sean económica y técnicamente apropiadas.

1.2 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LAS PYMES DEL SECTOR CAMARONICULTOR

De acuerdo con la guía ambiental del sector elaborada conjuntamente por ACUANAL y el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE³ los impactos ambientales negativos característicos de los laboratorios de maduración y larvicultura se concentran mayormente en el deterioro de la calidad del agua debido a los vertimientos de aguas residuales como resultado de los recambios de agua, llenado de los tanques para el cultivo y la alimentación de los reproductores o larvas. Estas aguas residuales cuando son vertidas al mar o a cuerpos de agua, sin ningún tipo de tratamiento provocan cambios y alteraciones en el ecosistema acuático, es decir en las condiciones de vida de la fauna y la flora.

La contaminación del suelo es otro impacto ambiental de esta actividad, ocasionada por la generación de residuos ordinarios y especiales que podrían provocar enfermedades y deteriorar la calidad del suelo en las zonas donde se encuentran ubicados los laboratorios de maduración y larvicultura.

La falta de conciencia ambiental en el uso de recursos naturales como el agua, la energía eléctrica y el combustible constituyen otro problema para las PYMES del sector motivo del estudio, cuando no se consideran y manejan planes para su racional y adecuado uso.

³ ACUANAL y MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Guía ambiental para el subsector camaronicultor.

Es de vital importancia para el manejo ambiental incorporar en las PYMES, herramientas administrativas que provean un enfoque sistemático y un mejoramiento continuo de su desempeño ambiental, que incluya un compromiso organizacional en el cumplimiento de la legislación y la incorporación de prácticas y procedimientos amigables con el medio ambiente, asociando la variable ambiental con la económica.

Las PYMES del sector camaronicultor requieren adoptar una herramienta administrativa que les permita evitar y controlar los impactos ambientales significativos producidos por sus actividades productos y servicios y al mismo tiempo integrar las variables económicas, sociales, legales para producir en condiciones de eficiencia y eficacia dentro del modelo de desarrollo humano sostenible.

La norma ISO 14001, facilita la gestión adecuada de los recursos naturales evitando el deterioro del medio ambiente y previniendo la contaminación, que pueda integrar la variable ambiental a los demás principios administrativos de las empresas y mejorar el cumplimiento de los requisitos legales para lograr un desempeño ambiental eficaz; que sea económicamente viable y técnicamente apropiado a las actividades de las empresas del sector camaronero. Pero para que las PYMES, puedan demostrar su responsabilidad y respeto con el medio ambiente a través de la implementación del Sistema de Administración Ambiental ISO 14001, es necesario garantizar que el diseño del Sistema responde a sus necesidades y tiene en cuenta sus impactos ambientales, esto garantizará el logro de los objetivos propuestos y por ende el éxito de la implementación del Sistema.

1.3 VARIABLES A ANALIZAR DEL SECTOR

El diseño de los lineamientos de un Sistema de Administración Ambiental de acuerdo a la metodología presentada en la norma ISO 14001 y aplicados al modelo establecido de PYMES del sector camaronicultor de laboratorios de maduración y larvicultura, permitirá controlar los impactos ambientales significativos derivados de las actividades, productos y servicios del sector, al integrarse las variables económicas, legales, ambientales y sociales para obtener una producción en condiciones de eficiencia, responsabilidad ambiental y social. Para ello tendremos en cuenta en este estudio el análisis de las siguientes variables.

1.3.1 Variable dependiente. Los impactos ambientales de las PYMES de los laboratorios de maduración y larvicultura.

1.3.2 Variable independiente. Los lineamientos del diseño del sistema de Administración Ambiental de acuerdo a la norma internacional ISO 14001 en sus fases I y II.

Estas variables se medirán mediante indicadores, como se ilustra en la tabla a continuación.

Tabla 1. Operacionanálisis de las variables.

VARIABLES	ALCANCE	INDICADOR
Impactos ambientales de las PYMES de los laboratorios de maduración y larvicultura.	Uso de recursos naturales Emisiones Vertimientos Residuos sólidos	Matriz de impactos ambientales significativos
Lineamientos para el diseño del Sistema de Administración Ambiental.	Fases I y II del Sistema de Administración Ambiental NORMA ISO 14001	Lineamientos y emisión de la Política ambiental de la PYME modelo Lineamientos para el Diseño y planificación del Sistema de Administración Ambiental de la PYME modelo

1.4 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO PARA LAS PYMES DEL SECTOR CAMARONICULTOR

Los lineamientos para el diseño del Sistema de Administración Ambiental de acuerdo a la norma ISO 14001, se convierten para las PYMES del sector camaronicultor, en un instrumento de consulta y orientación que integra sus características organizacionales y operativas con los requisitos de la norma, y facilita el diseño del Sistema de Administración Ambiental, permitiendo el control de los impactos ambientales de una manera económica y técnicamente viable.

De igual manera los lineamientos para el diseño del SAA proporcionan un marco de referencia a las PYMES que quieran implementar un Sistema de Administración ambiental de acuerdo a la norma ISO 14001; a través de un modelo de PYME, en el que se interpretan y desarrollan cada uno de los elementos propuestos por la norma para el diseño del SAA.

Los lineamientos para el diseño del SAA, permiten a las PYMES del sector observar y analizar como las prácticas productivas amigables con el medio ambiente, pueden convertirse en prácticas que agregan valor y aumentan la productividad a través del manejo adecuado de los recursos naturales y de algunos insumos utilizados en los procesos productivos de las PYMES.

1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 Objetivo general. Definir unos lineamientos para el diseño del Sistema de Administración Ambiental planteado en la norma ISO 14001 y aplicar esos lineamientos a un modelo de PYMES de los laboratorios de maduración y larvicultura para que pueda ser tomado como referente por las PYMES que quieran adoptar el SAA.

1.5.2 Objetivos específicos.

- Realizar una revisión ambiental inicial, en la empresa Rancho Chico Larvicultores; lo cual proporciona las bases para el diseño del SAA.
- Determinar los lineamientos para la política ambiental de Rancho Chico y emisión del texto de la política ambiental de conformidad con el numeral 4.2 de la norma ISO 14001.
- Formular los lineamientos para la identificación de los Aspectos ambientales de acuerdo a lo establecido en el numeral 4.3 de la norma ISO 14001 y desarrollo del procedimiento de identificación de los Aspectos ambientales en la empresa Rancho Chico Larvicultores.

- Desarrollar los lineamientos para establecer el procedimiento de identificación de Requisitos legales y otros de acuerdo a los parámetros establecidos en el numeral 4.3.2 de la norma ISO 14001.
- Establecer los lineamientos de objetivos y metas ambientales siguiendo lo propuesto en la norma ISO 14001 Numeral 4.3.3 y desarrollo de estos lineamientos en la formulación de Objetivos y metas ambientales en Rancho Chico.
- Formular los lineamientos para la elaboración de los programas ambientales de acuerdo al numeral 4.3.4 de la norma ISO 14001 y desarrollo de estos lineamientos en los programas ambientales de Rancho Chico
- Describir paso a paso las acciones, procedimientos y actividades que deben seguir las PYMES del sector camaronicultor para realizar la revisión inicial, formular la política ambiental, planificar el Sistema y posteriormente implementarlo, verificarlo y revisarlo.
- Plantear recomendaciones útiles para la implementación, mantenimiento y revisión del Sistema de acuerdo con los aspectos e impactos ambientales significativos, objetivos y metas ambientales y los programas ambientales establecidos.

1.6 METODOLOGÍA

La metodología utilizada en este estudio para definir los lineamientos para el diseño del Sistema de Administración Ambiental en las PYMES del sector

camaronicultor, contempla el desarrollo de una investigación exploratoria, descriptiva y aplicada, la recolección y definición de técnicas de información y el análisis de la información recolectada.

Este estudio parte del desarrollo de una investigación exploratoria que permitiera obtener datos confiables a cerca de las actividades productivas y las características comunes de las PYMES y a partir de ellas definir el modelo de PYME que serviría como base para la elaboración de lo lineamientos y sobre el cual se aplicarían dichos lineamientos.

Así mismo parte también del desarrollo de una investigación descriptiva que facilitara el registro, análisis e interpretación de la información y la realización de los lineamientos; y de una investigación aplicada en la PYME modelo que confrontara la teoría con la realidad.

1.6.1 Recolección y técnicas de información. Los datos recolectados se obtienen a través de la observación de campo, lectura y análisis de los documentos relacionados con gestión ambiental dentro de la empresa, reuniones, entrevistas aplicadas al Coordinador Ambiental, jefes de áreas y personal de operaciones de la empresa.

Para seleccionar las PYMES a estudiar se tuvieron en cuenta los siguientes factores:

- El número de empresas del sector camaronicultor que se ubican dentro de alguna de las categorías de PYME de acuerdo con la ley 590 de 2000, los datos suministrados por la Cámara de Comercio y CENIACUA.

- Las empresas que se ubican en la ciudad de Cartagena o en sus municipios aledaños.

Estos factores aplican a 8 PYMES* de la ciudad de Cartagena pertenecientes al sector camaronicultor, según datos suministrados por CENCIACUA y la Cámara de Comercio de Cartagena. Estas empresas son:

- Acuicultura Villamar
- Postlarvas Kalamary
- Rancho Chico larvicultores
- Acacias del mar
- Acuícola España
- Nauplios de Barú
- Islamar
- Cielomar

De estas empresas se escogerán tres PYMES para analizar las características comunes y definir el modelo de PYME al cual se aplicaran los lineamientos.

1.6.2 Análisis de la información. Los datos y la información obtenida se clasifican y analizan teniendo en cuenta su utilidad y aplicación en las actividades a realizar para la definición del modelo de PYME, la elaboración de los lineamientos, la obtención de los resultados y la presentación del informe de tal manera que permitan la comprobación de la hipótesis. Las actividades a realizar son las siguientes:

- Emisión del texto de la política de acuerdo a los lineamientos de la norma numeral 4.2

* ENTREVISTA con Paola Bernardi, Coordinadora Ambiental de la Corporación Centro de Investigación de la Acuicultura Colombiana. Cartagena, 20 de Abril de 2004

- Desarrollo del procedimiento de Identificación de los aspectos ambientales y determinación de los impactos ambientales significativos asociados a productos y operaciones de la empresa de acuerdo al numeral 4.3.1 de la norma ISO 14001.
- Desarrollo del procedimiento de Identificación de los requisitos legales aplicables a las actividades, productos y servicios de acuerdo al numeral 4.3.2.
- Formulación de objetivos y las metas ambientales atendiendo al numeral 4.3.3 de la norma.
- Elaboración de programas de administración ambiental en concordancia con el numeral 4.3.4 de la norma ISO 14001.

La obtención de los resultados comprende la interpretación de los datos analizados, la definición de los lineamientos para el diseño del Sistema en las PYMES del sector camaronicultor de acuerdo a la norma ISO 14001, las conclusiones y recomendaciones.

En la presentación del informe se incluye la elaboración y presentación del informe final, con conclusiones y recomendaciones.

2. MARCO TEORICO

2.1 GESTIÓN AMBIENTAL

Los sistemas de administración ambiental son un conjunto de acciones encaminadas al uso, conservación o aprovechamiento ordenado de los recursos naturales y a evitar o controlar los impactos ambientales negativos de las actividades, productos y servicios de una organización. Las norma sobre SAA, no determina objetivos específicos para el control de la contaminación, estas establecen una serie de elementos o requisitos para administrar de manera efectiva el sistema.

En los años setenta surgen movimientos defensores del medio ambiente que logran despertar el interés de algunos sectores industriales para realizar sus operaciones, alcanzando una alta rentabilidad con responsabilidad ambiental, es así como se empieza un proceso de desarrollo de normas de adopción voluntaria sobre SAA; como son entre otras:

- “Modelo Winter” emitido en Hamburgo en 1972 el cual expresa los Principios ecológicos aplicados a la empresa.
- En 1990 la “Carta empresarial para el desarrollo sostenible” formulada por la Cámara de Comercio Internacional, contiene una Guía de gestión ambiental de la empresa, para la implantación de programas de Auditorias Ambientales como elementos de evaluación de los Sistemas de Administración Ambiental.

- Norma Británica BS 7750 “Especificación para el sistema de gestión ambiental”; que a pesar de no ser una norma internacional es considerada como una de las mejores referencias para la gestión ambiental. El objetivo de esta norma es proveer a las organizaciones empresariales de una herramienta que garantice el cumplimiento de los compromisos adquiridos voluntariamente en las políticas corporativas, dentro de una estructura sistemática de gerencia. La norma cubre las actividades de Auditorías Ambientales descritas por la Cámara de Comercio Internacional y fue referencia para la familia de normas ISO 14000.

- La Carta Global Keydanren enuncia una Guía para la gestión ambiental de la Federación Japonesa de Organizaciones Económicas.

- El reglamento (CEE) 761/01. (Environmental Management and Audit. Scheme – EMAS) es también un sistema de Gestión Ambiental por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditorías medioambientales, aunque es un deber obligatorio para los Estados Miembros de la Unión Europea.

- La iniciativa GEMI: 1990. Iniciativa global de administración ambiental

En 1992 durante la Cumbre de la Tierra realizada en Río de Janeiro y a raíz del éxito de la norma de calidad ISO 9000, surge la idea de elaborar una norma ambiental. Esto dio como resultado en 1996 la aparición de la serie de normas ISO 14000.

A diferencia de otras normas, la serie ISO 14000 es el resultado de un consenso internacional, lo que ha permitido lograr una mayor comprensión y comunicación global sobre control y cuidado del medio ambiente. Esta serie de normas contienen y describen todos los requisitos de un Sistema de Gestión Ambiental, de las auditorías ambientales, el ecoetiquetado y del análisis el ciclo de vida de los productos.

Dentro de ese grupo de normas la ISO 14001 es la única norma auditable y contiene las especificaciones y/o requisitos, técnicas y criterios que pueden ser utilizados como reglas o pautas por aquellas empresas que a través de un Sistema de Administración Ambiental desean controlar todos los aspectos medioambientales que afectan al proceso productivo de la empresa (y a todos los demás sectores), a la comunidad y a las autoridades competentes garantizando de esta manera que los materiales, productos, servicios y procesos permiten la conservación, uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales y del medio ambiente.

El objetivo de la norma ISO 14001 es el de fomentar la protección ambiental y la prevención de impactos ambientales adversos en consonancia con los requisitos socioeconómicos. La norma aplica a todos los aspectos ambientales que una organización pueda controlar y sobre los cuales puede esperarse tenga una influencia.

El proceso de certificación por tercera parte de la norma ISO 14001, se ha convertido en una carta de presentación y en herramienta de competencia de las empresas en los mercados mundiales. También proveen un medio para demostrar conformidad con legislaciones gubernamentales locales sobre medio ambiente.

Se espera que la puesta en marcha de sistemas de administración ambiental producirá un cambio cultural gradual de las organizaciones alrededor del mundo, mejorando de esta manera la actitud de los individuos hacia la prevención de la contaminación y el ahorro de recursos.

La norma ISO 14001 proporciona a la organización un marco para alcanzar una administración ambiental eficiente y confiable, desarrollando elementos de política ambiental, capacitación, operaciones, respuesta ante emergencias, auditoría, mediciones y revisión gerencial.

2.2 BENEFICIOS

Tanto hacia el exterior como al interior de la empresa, la aplicación de la norma ha demostrado que puede generar grandes beneficios, pero esto depende en gran parte de la adecuada interpretación de la norma, que permita diseñar e implementar el SAA de cada organización.

Un SAA hace posible la reducción de costos de inspección y verificación sobre el cumplimiento de regulaciones gubernamentales. El monitoreo sistemático y el sistema de reporte de ISO 14001 podría sustituir la vigilancia de las autoridades ambientales y la demanda de informes. Resultaría atractivo para el establecimiento de convenios concertados entre gobierno y empresa; aunque sería complejo de aplicar porque requiere de honestidad y un marco legal bien establecido que muchos países actualmente no poseen.

Olga Lucía Ortiz⁴ en su artículo La certificación ICONTEC del sistema de administración ambiental como herramienta para la competitividad de las organizaciones afirma que entre los beneficios que la empresa obtiene con la certificación ambiental se cuentan:

- Contar con una herramienta de comercialización, porque demuestra el compromiso con el medio ambiente.
- Mayor conciencia de la protección ambiental.
- Adquirir una posición privilegiada frente a la autoridad ambiental y la comunidad.
- Alcanzar mayor credibilidad, centrada en la protección ambiental
- Demostrar un sano desempeño ambiental, entre clientes y proveedores.
- Mejorar la imagen pública de la organización.
- Prevenir la contaminación y reducir riesgos ambientales.
- Ahorrar y reducir de gastos.
- Tener respaldo para la consecución de seguros y créditos bancarios.
- Facilitar el acceso a incentivos económicos por parte del gobierno.

La bibliografía sobre casos de empresas que han obtenido grandes beneficios con un buen diseño y su posterior implementación de SAA ISO 14000 es abundante. Ha tomado tanto auge los SAA de acuerdo a la norma ISO 14001, que en los buscadores de Internet se puede acceder a muchos web site, dedicados a la publicación de casos, donde se puede consultar la experiencia y los beneficios obtenidos por diversas empresas de diferentes tamaños y sectores industriales.

⁴ ORTIZ, Olga Lucía, La certificación ICONTEC de! sistema de administración ambiental como herramienta para la competitividad de las organizaciones, citada por CARDOZO, Luz Amparo. Lineamientos para la implementación de ISO 14001 en TUBECO S.A.

Dentro de las muchas empresas que han adoptado un Sistema de Administración Ambiental se encuentran las PYMES (pequeñas y medianas empresas) obteniendo grandes beneficios con su implementación como la reducción en costos y la ampliación de sus mercados. En Colombia se consideran pequeñas empresas a aquellas cuyos activos totales se encuentren entre 501 y menos de 5.001 SMMLV y su planta de personal se encuentre entre once y cincuenta trabajadores, y medianas empresas a aquellas cuyos activos totales se encuentran entre 5.001 y 15.000 SMMLV (salarios mínimos mensuales legales vigentes) y su planta de personal se encuentre entre cincuenta y uno y doscientos trabajadores.

El 68.51% de las empresas de la cadena de camarón de cultivo pertenecen a una de las categorías de PYME. De este 68.51% el 24.32% son laboratorios de maduración, y el 48.64% son laboratorios de larvicultura y son consideradas como pequeñas empresas pues su personal es superior a 11 empleados y sus activos se encuentran entre 501 y menos de 5.001 SMMLV. El 27.02% restante lo conforman el 50% del total de fincas de engorde existentes en la cadena, pero se consideran pequeñas empresas por el número de empleados que manejan (entre 18 y 32 empleados) más no por la suma de sus activos; razón por la cual no se incluyen en este estudio.

2.3 GENERALIDADES SOBRE ISO

Por ISO se conoce la International Organization for Standardization (Organización Internacional para la Normalización) organización no gubernamental, con sede en Ginebra Suiza y que agrupa a más de 120 agrupaciones o países miembros, ISO no es una sigla, corresponde a la raíz

griega cuyo significado es igual. ISO se dedica a la elaboración de normas técnicas de producto, y sistemas de Calidad (Serie ISO 9000) y medio ambiente (Serie ISO 14000).

2.3.1 ¿Qué es ISO 14000? Es una serie de normas que establecen un conjunto de herramientas y sistemas para la administración ambiental. La serie busca proporcionar un marco de entendimiento y una guía para la administración del medio ambiente y la normalización de herramientas tales como la clasificación y la evaluación del ciclo de vida.

Las normas ISO 14000 cubren un amplio rango de temas entre los cuales se cuentan Sistema de Administración Ambiental (SAA), auditoría ambiental, evaluación del ciclo de vida. evaluación de desempeño ambiental y aspectos ambientales de las normas de producto.

De particular interés nos resulta la norma ISO 14001, la cual permite la certificación por tercera parte de un Sistema de administración Ambiental y además la empleamos para elaborar nuestro trabajo.

2.3.2 ¿Qué es la certificación? La certificación es una constancia otorgada por un Organismo Certificador el cual garantiza ante las partes interesadas y el público en general que la empresa certificada ha implantado y mantiene un Sistema de Administración Ambiental que cumple con los requisitos especificados, y que es capaz de evitar, reducir, controlar y mitigar los impactos ambientales derivado de las actividades, productos y servicios de la organización.

El certificado es un documento de valor para la empresa y se utiliza para demostrar que la empresa tiene un manejo ambiental amigable y está comprometida con el cumplimiento de la legislación ambiental que le aplica y con los demás compromisos adquiridos con la contaminación. También demuestra la voluntad de la empresa de mejorar de manera continua su desempeño ambiental.

Aunque no es su fin el certificado ambiental es utilizado por las empresas como herramienta de mercadeo y como pasaporte hacia mercados internacionales exigentes en materia ambiental, tales como la Comunidad Europea y los Estados Unidos.

2.3.3 ¿Quién otorga el certificado ISO 14001? Para manejar el proceso de certificación existe una estructura independiente (denominada Consejo Internacional de Cuerpos Acreditadores. La sede de este Consejo se encuentra en Gran Bretaña. El Cuerpo acreditador a su vez reúne los organismos de Certificación, quienes son los encargados de otorgar la certificación a las empresas que cumplen con todos los requisitos de ISO 14001.

Para Colombia el Cuerpo Acreditador es La Superintendencia de Industria y Comercio, del Ministerio de Desarrollo Económico. Como ejemplos de Organismos Certificadores tenemos: El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), Bureau Veritas, SGS etc.

2.3.4. ¿Cómo es el proceso de certificación? Una organización o empresa que desee obtener una certificación ambiental debe completar los siguientes pasos:

- ✓ Implementar un Sistema de Administración Ambiental conforme a los requisitos de ISO 14001.
- ✓ Demostrar que el SAA ha tenido un mejoramiento continuo de al menos tres meses de funcionamiento.
- ✓ Seleccionar un Organismo Certificador debidamente acreditado y solicitar una auditoria a su sistema de administración ambiental.
- ✓ Pasar la auditoria ambiental sin presentar no conformidades mayores.

Si la empresa no aprueba la auditoria de certificación puede aplicar un proceso de acción correctiva para subsanar la “no conformidad” y volver a solicitar una la auditoria

2.4 MARCO LEGAL

2.4.1 Leyes, decretos y resoluciones.

- ✓ Ley 23 de 1973.
- ✓ Decreto ley 2811 de 1974 :Código de Recursos Naturales Ley 99 de 1974: Crea el Ministerio del Medio Ambiente y organiza el SINA.
- ✓ Decreto 002/82, Decreto 948/95 Protección y control de Calidad del aire
Decreto 2107/95.Emisión por fuentes fijas y fuentes móviles
Emisión de material particulado
Emisión de dióxido de azufre y neblinas ácidas.
- ✓ Niveles permisibles de emisión por fuentes móviles terrestres a gasolina o diesel: Res.005/96 y 909/90
- ✓ Ruido: Decreto 948/95 y Res. 2811/74
- ✓ Uso, conservación y preservación de las aguas: CRN (DL 2811/74)
Carga de residuos: Decreto 1875/79

Vertimientos: Decreto 1594/84

Plantas de tratamiento y disposición final de aguas residuales: Decreto 1753/94

- ✓ Definiciones, clasificación y disposición de residuos sólidos: CRN, Decreto 948/95
- ✓ Prestación del servicio público domiciliario de aseo: Decreto 605/96
- ✓ Sustancias químicas tóxicas: CRN, Res 2309/86
- ✓ Escombros, demolición, subsuelo de excavación: Res. 511/94

2.4.2 Autoridades ambientales

- ✓ Ministerio del Medio Ambiente
- ✓ Corporaciones Autónomas Regionales CAR
- ✓ Municipios o Distritos cuya población sea igual o superior a un millón de habitantes
- ✓ Entidades Territoriales

2.4.3 Requerimientos de la autoridad ambiental.

- Plan de Manejo Ambiental: Resolución 0053 febrero 9 de 2000. CARDIQUE.
- Tasa retributiva: Decreto 901/97 Res 372/98, Minambiente
- Permiso de vertimientos: Decreto 1541/78, Art. 208
- Concesión de agua: Decreto 1541 de 1978

3. DETERMINACIÓN DEL MODELO DE PYMES DEL SECTOR CAMARONICULTOR

3.1 ACTIVIDADES QUE DESARROLLAN LAS PYMES DEL SECTOR CAMARONICULTOR

De las diferentes actividades productivas del sector camaronicultor las que se ajustan a la determinación de PYMES son los laboratorios de maduración y larvicultura.

3.1.1 Laboratorios de maduración. Se encargan de la producción de nauplios (parte inicial del ciclo), comprando camarones adultos en edad de reproducción a las fincas de engorde. Los nauplios se pueden obtener a través de la reproducción natural de los camarones o a través de la inseminación artificial de las hembras. A las hembras que pueden copular de manera natural se les ablaciona uno de sus ojos, ya que ahí guardan una glándula asociada con el ciclo reproductivo, esto con el fin de lograr que las hembras ovulen continuamente sin cumplir su ciclo natural, acelerar la reproducción y por lo tanto los desoves. Los nauplios son vendidos por los laboratorios de maduración a los laboratorios de larvicultura.

3.1.2 Laboratorios de larvicultura. En estos ocurre el desarrollo de las diversas fases de larvas y postlarvas (segunda parte del ciclo) de los camarones en aproximadamente 20 o 22 días. Durante el desarrollo de la fase larval el camarón se alimenta de Microalgas, Artemia Salina y alimento concentrado que son producidos en este mismo laboratorio.

Terminada la fase larval con la aparición del estadio de postlarvas, los laboratorios de larvicultura venden las postlarvas a las fincas de engorde y cría de reproductores.

3.2 CARACTERÍSTICAS COMUNES ENTRE LAS PYMES DEL SECTOR CAMARONICULTOR

Para seleccionar el modelo de PYME motivo del estudio, se tuvieron en cuenta que las empresas PYMES del sector camaronicultor Rancho Chico Larvicultores, (laboratorio de larvicultura), Postlarvas Kalamary (laboratorio de larvicultura) e Islamar (laboratorio de maduración), presentan similitudes en cuanto a su ubicación, características del personal, infraestructura utilizada para el cultivo, sistema de producción, los impactos ambientales descritos en la guía ambiental concertada entre el sector y la autoridad ambiental. A partir de estas similitudes se definió como modelo la empresa Rancho Chico Larvicultores. Esta información se describe a continuación.

3.2.1 Ubicación. Las tres PYMES analizadas se encuentran ubicadas en el corregimiento de la vía a La Boquilla en el siguiente orden: Rancho Chico en la carrera 9 con número 22-598, Islamar en la carrera 9 numero 22-936 y Postlarvas kalamary en la carrera 9 numero 22 1245. De acuerdo con el estudio del cultivo de camarón en el Caribe Colombiano realizado por María Modesta Aguilera la ubicación de estas empresas en la costa caribe obedece a los siguientes factores:

- Una mejor infraestructura de transporte marítimo y fluvial para su aprovisionamiento.

- Buenas plantas de proceso y comercializadoras internacionales.
- Mayor disponibilidad de tierras con las condiciones naturales requeridas y la temperatura del agua es alta, lo cual beneficia el crecimiento del camarón.
- Una buena posición geográfica que facilita atender los mercados de Europa y Estados Unidos⁵.

3.2.2 Características del personal. Al igual que la mayoría de las PYMES del país, las PYMES del sector camaronicultor se caracterizan por el predominio del conocimiento técnico-productivo sobre el organizacional a nivel gerencial, por preferir contratar mandos medios calificados y operarios con niveles de escolaridad inferior al superior o técnico. Esto lo confirma el acuerdo sectorial de competitividad para la cadena de camarón de cultivo:

... este es un sector manejado por directivos bastante capacitados y con experiencia previa en diferentes sectores económicos, siendo el agrario el más frecuente. Todos los gerentes cuentan con un título profesional,... algunos han obtenido el grado en áreas técnicas (biología marina principalmente)...En el segundo nivel de la empresa, se encuentra personal igualmente capacitado en área técnicas acordes a sus funciones, destacándose los contadores en áreas administrativas y financieras y biólogos marinos veterinarios y zootecnistas en áreas técnicas.

En lo referente a nivel de escolaridad, en los laboratorios de maduración el 44.5% de los empleados no tiene formación básica completa y solo el 22.2% posee formación universitaria. En los laboratorios de larvicultura el

⁵ Aguilera, María Modesta. Documentos de trabajo sobre economía regional: Cultivos de camarones en la costa caribe colombiana. Cartagena: Centro de Investigaciones Económicas del Caribe Colombiano, Banco de la República, 1998.p 19.

8.7 % de los empleados no tiene formación básica completa y el 30.4% tiene formación universitaria⁶.

Estos datos se muestran en la tabla 2. Así mismo se conoció que el número promedio de empleados en estos laboratorios es de 11.

Tabla 2. Nivel de escolaridad de los empleados de los laboratorios de maduración y Larvicultura

	Maduración	Larvicultura
Analfabeto		
Primaria incompleta		
Primaria completa	44,5	
Secundaria incompleta		8.7
Secundaria completa	33.3	39.2
Técnicos		17.4
Universitarios	22.2	30.4
Postgrado		4.3

Fuente: estudio de competitividad de la camaricultura colombiana

3.2.3 Infraestructura. Los laboratorios de maduración y larvicultura poseen las siguientes áreas en común:

- Áreas auxiliares de producción como estaciones de bombeo con motobombas para la captación del agua de mar, tanques reservorios para su almacenamiento y tratamiento provistos de filtros, generadores de energía para suplir eventuales fallas de la red eléctrica, compresores o blowers que suministran el aire a los tanques de cultivo y laboratorios de biología o microbiología para observar el adecuado crecimiento, estado de salud de los camarones, identificar malformaciones, enfermedades, presencia de bacterias o parásitos, etc.

⁶ ACUANAL y MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Estudio de competitividad de la camaricultura colombiana. 1 ed. Bogotá: ACUANAL, junio de 2002. p. 31-32.

- Áreas de producción provistas de tanques o piscinas de cultivo con canales para la entrada y salida del agua y difusión del aire, con características similares en su forma (circular, rectangular, tipo tina en forma de U o en V) y material (concreto, fibra de vidrio o lonas impermeables, plástico reforzado), canales de desagüe para el vertimiento del agua de recambio y cosecha y una sección de Artemia en los laboratorios de larvicultura y maduración para la producción de Artemia Salina tanto para alimentación de las larvas como para la de los reproductores.

- El área de producción en los laboratorios de maduración está dividido en tres áreas más pequeñas: sala de maduración, sala de desove y sala de eclosión.

- En los laboratorios de larvicultura existe un pequeño laboratorio para la producción de microalgas dotado de cepas puras, frascos de diversas capacidades para el crecimiento de las algas, tanques de cultivo masivo de algas, luz artificial proporcionada por tubos de neón para favorecer la fotosíntesis, aire acondicionado para lograr las temperaturas necesarias (21° C a 23 ° C) y aireación.

- Infraestructura complementaria conformada por oficinas administrativas, baños, zona de empaque y una bodega para el almacenamiento de materiales, insumos y equipos.

3.2.4 Sistema de Producción. Los laboratorios de maduración y larvicultura se caracterizan por trabajar continuamente con el sistema semi-intensivo de producción; donde la densidad de siembra está entre 80 y 100 nauplios por cada litro de agua para los laboratorios de larvicultura y de 4 a 6 animales por metro cuadrado en proporciones de 1 macho por 1 hembra en los laboratorios de

maduración. En ambos laboratorios se siguen las mismas etapas para el cultivo de camarón mediante este sistema de producción en sus diferentes fases de vida. Estas etapas son:

- **Lavado y Desinfección del Laboratorio.** Para proporcionar un ambiente adecuado para el desarrollo y crecimiento de los camarones, evitar enfermedades y mortalidades y garantizar su calidad, se realiza antes de la siembra un lavado y limpieza con cloro y agua potable a todas las instalaciones del laboratorio especialmente del área de producción, los implementos utilizados en el laboratorio (tubos, mallas, piedras aireadoras, etc), pisos y paredes. En el lavado de los tanques de cultivo además de cloro se emplea ácido muriático y formol. Como resultado de actividad se genera agua residual que de acuerdo a la ubicación de la empresa se vierte en el alcantarillado o en pozas sépticas.
- **Captación de agua de mar.** Para la producción de camarón se requiere tomar gran cantidad de agua de mar, para lo cual se utilizan bombas sumergibles, que de acuerdo a las necesidades de las empresas funcionan con combustible o electricidad. El agua es almacenada en tanques (reservorios) para su posterior tratamiento y distribución a los tanques de cultivo.
- **Tratamiento físico-químico del agua de mar.** En los laboratorios de maduración y larvicultura se emplean filtros de felpa o de arena, carbón activado y mallas de muy bajo micraje en los tanques reservorios para evitar partículas y sólidos suspendidos en el agua de cultivo. Algunos laboratorios clorinan y pasan el agua por luz ultravioleta para eliminar posibles patógenos.

- **Llenado y preparación de tanques de cultivo.** En los laboratorios de maduración los tanques de cultivo son llenados aproximadamente hasta el 50% de su capacidad con agua de mar filtrada. Mientras que los tanques de cultivo en los laboratorios de larvicultura al inicio del ciclo son llenados un poco más de la mitad de su capacidad y el agua de cultivo es preparada con una pequeña cantidad de algas y cloro que después de 24 horas se evapora al proporcionar aireación a los tanques.
- **Siembra y Alimentación de camarones.** La siembra se inicia con un procedimiento llamado **Aclimatación**; que consiste en la igualación de las variables de cultivo (salinidad, temperatura y pH) de los tanques de cultivo, con la de variables del hábitat del cual provienen los camarones, luego siembran la semilla y durante el cultivo suministran aire a los tanques o piscinas para proporcionar oxígeno a los camarones, utilizando compresores o blowers que conducen el aire a través de tuberías de PVC con varias salidas de pequeñas mangueras, con piedras porosas para aireación en cada uno de ellos; y realizan recambios de agua para que las condiciones de cultivo sean similares a las condiciones en las que habitan los camarones en el medio natural de la siguiente manera:

Tabla 3. Frecuencia y cantidad de recambios de agua en las PYMES del sector.

Recambios de agua		
Actividad	Cantidad	Frecuencia
Laboratorios de Maduración	100% en tanques de eclosión y larvas (Nauplios)	Diario
	50% en tanques de reproductores	Diario
Laboratorios de Larvicultura	Incremento gradual a partir del tercer o cuarto día de cultivo hasta llegar a un 50 – 100% después del décimo día.	Diario
Fincas de Engorde	Entre un 10 y 15%	Diario.

El agua residual que sale de proceso producto de los recambios es vertida al mar o a cuerpos de agua cercanos a los laboratorios que tienen alguna conexión con el mar, como la Ciénaga de la Virgen.

- La alimentación diaria de los camarones se hace “al boleo” proporcionando Microalgas, Nauplios de Artemia o alimento concentrado para camarones de acuerdo a su desarrollo morfológico y crecimiento en los laboratorios de larvicultura y a su peso y estado en los laboratorios de maduración con calamar, artemia adulta, almeja, ostras, gusanos, cangrejos y alimento concentrado.

Cosecha. Cuando finalizan los periodos de cultivo, los tanques o piscinas son vaciados hasta un cierto nivel que permita la recolección de los animales, según sea el caso, vertiendo lentamente el agua restante en los tanques en cajas cosechadoras con mallas que evitan la fuga de camarones y facilitan su captura. Los nauplios o postlarvas se depositan en tanques con agua de mar filtrada a la salinidad, ph y temperatura solicitada por el cliente para su aclimatación, conteo, empaque y evaluación. Las descargas de agua residual que se generan en esta actividad también se vierten en el mar o en cuerpos de agua cercanos a los laboratorios.

- **Empaque.** En los laboratorios de maduración y larvicultura los nauplios y postlarvas respectivamente son empacados en bolsas plásticas con oxígeno y agua de mar y embaladas en cajas de cartón o icopor.
- Las condiciones de cultivo entre laboratorios de maduración y larvicultura son similares (salinidades entre 30 - 35 ppm, temperaturas 28 a 32 °C y pH entre 7.5 – 8.5.).

- La utilización de insumos similares como el alimento concentrado (Artemia, Fripack, Nippai, Ziegler, Omega, Artemac, Shell free, Spirulina, Pz20, Algamac, Lancy) e insumos químicos (cloro, soda cáustica, hielo, material de empaque, etc.) y el aprovisionamiento por parte de los mismos proveedores en la mayoría de los caso constituye también otra similitud entre las PYMES del sector.
- La mayoría de las operaciones en estos laboratorios son operaciones sencillas que se realizan de manera manual como por ejemplo la alimentación al boleo, o la siembra trasladando la semilla a los tanques de cultivo utilizando tanques de menor capacidad; y debido a esto el cultivo de camarón no requiere de tecnologías muy avanzadas para cumplir su propósito.

Figura 1. Diagrama de procesos en la empresa ISLAMAR.

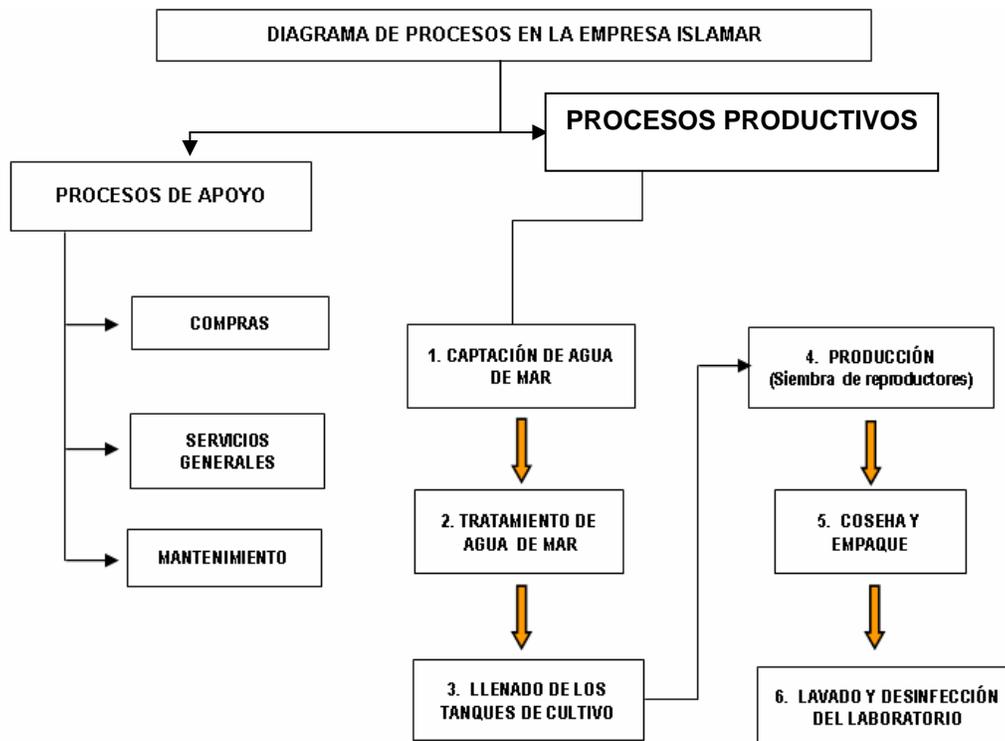


Figura 2. Diagrama de procesos en la empresa POSTLARVAS KALAMARY

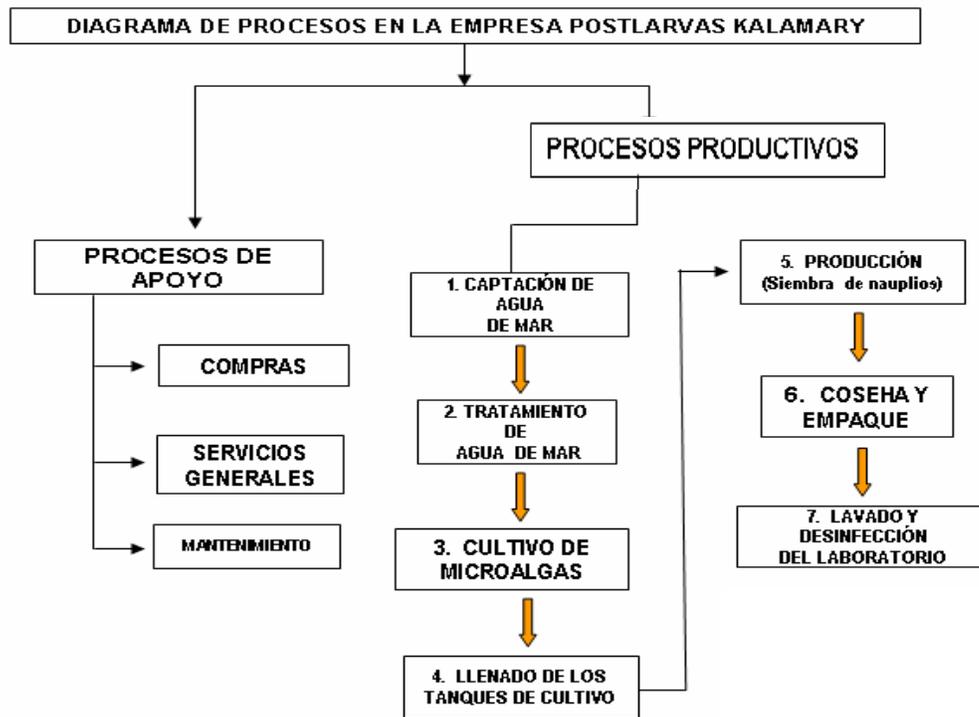
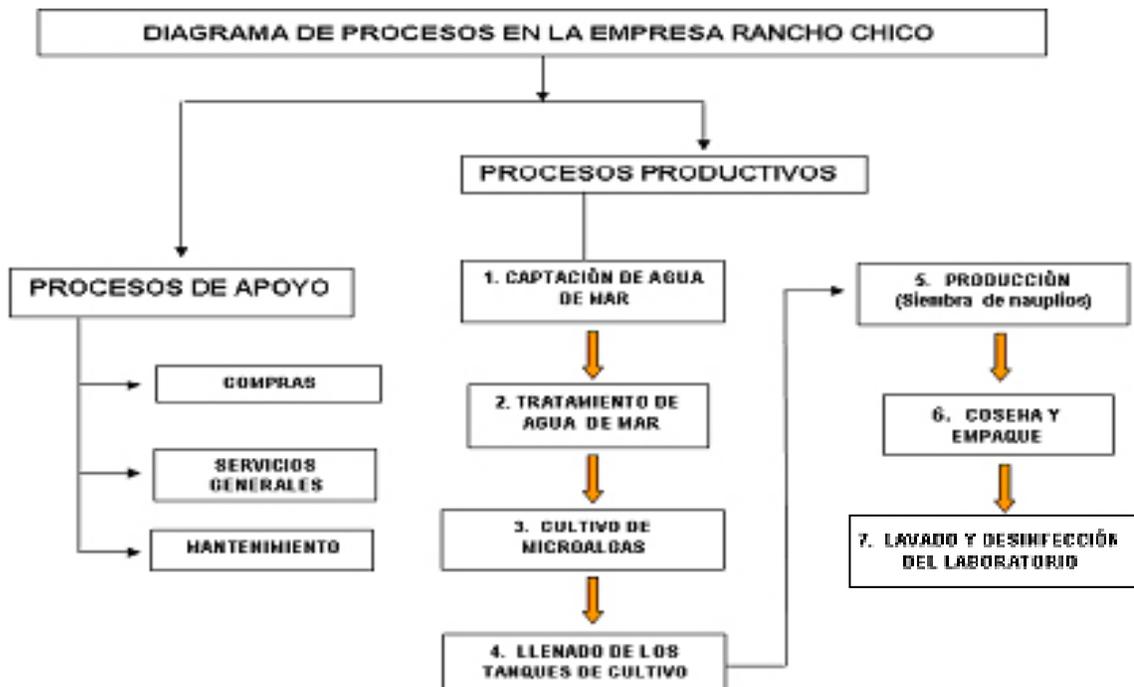


Figura 3. Diagrama de procesos en la empresa RANCHO CHICO LARVICULTORES



3.3 PYME MODELO

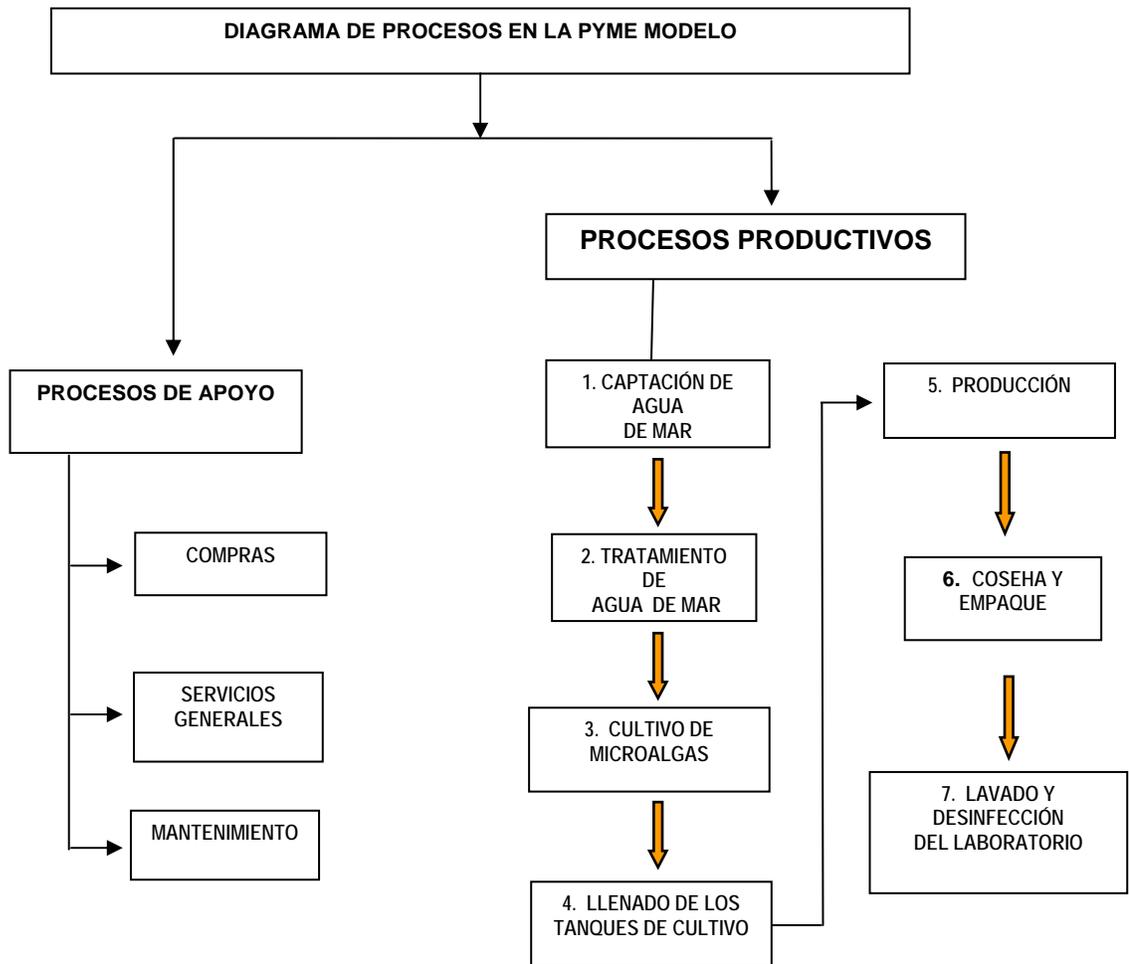
Con base en los diagramas de las figuras 1,2 y 3 y en las similitudes anteriormente mencionadas, se seleccionó como PYME modelo la empresa Rancho chico Larvicultores, dado que en las larviculturas se presenta un proceso adicional, como es la producción de microalgas y a diferencia de las demás PYMES que inician este proceso con la siembra de la cepa aislada, en esta empresa se inicia con el aislamiento de la cepa para luego sembrarla. Esta empresa además posee la mayor capacidad de producción entre todos los laboratorios de larvicultura de la ciudad.

RANCHO CHICO LARVICULTORES fue fundada el 20 de Noviembre de 1985 como un laboratorio de producción de larvas de camarón marino e inició la producción de postlarvas con 3 tanques circulares de 3 m de diámetro, confeccionados en ladrillo, cemento y forrados en granito pulido con capacidad de 7000 litros cada uno; a partir de reproductores capturados en el Mar Caribe.

Actualmente cuenta con 13 empleados y tiene una capacidad de 189.000 litros en donde se producen actualmente 20 millones de post-larvas de camarón por ciclo. Se encuentra ubicada en la vía a la Boquilla en la Cr. 9 No 22-598.

El diagrama de procesos a los cuales se identificaran los aspectos e impactos ambientales se presenta a continuación

Figura 4. Diagrama de procesos en la PYME MODELO.

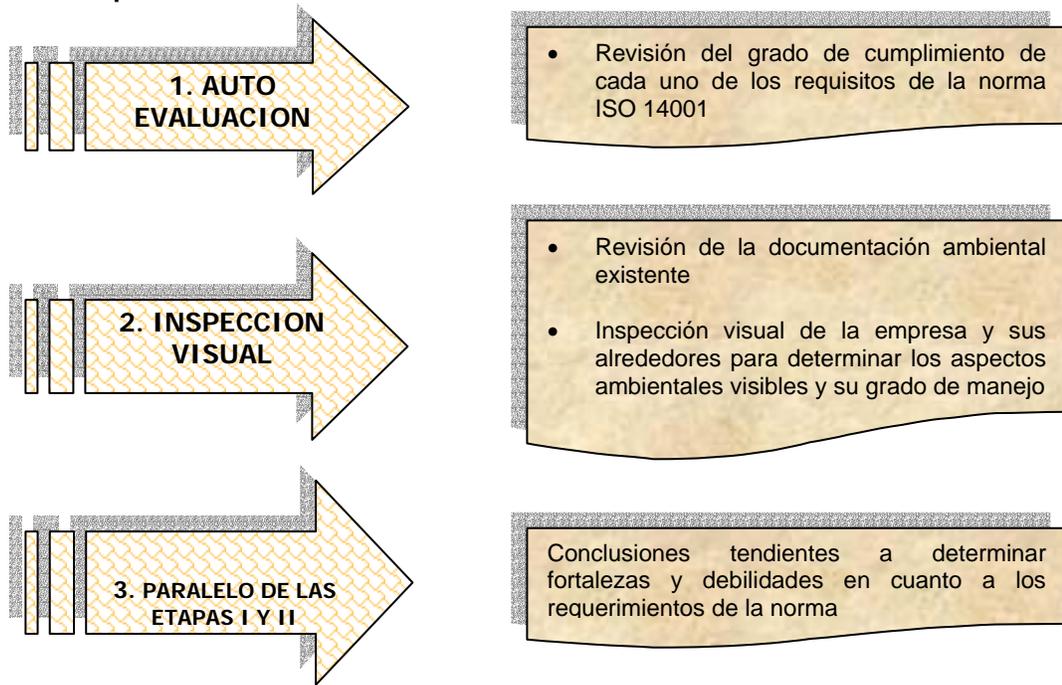


4. REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL

La revisión inicial es una evaluación de la relación de la empresa con el medio ambiente y del nivel de conformidad o implementación que esta posee en cuanto a los requisitos de la norma. Esta evaluación busca además establecer qué tiene o no la empresa, qué se debe hacer, cómo se debe hacer, con qué recursos cuenta y que se necesita para dar inicio al diseño del SAA para que posteriormente pueda ser implementado; por tal razón constituye una de las bases para el establecimiento de la política ambiental y en consecuencia para el establecimiento del Sistema de Administración Ambiental.

El desarrollo de la revisión inicial contempló el desarrollo de las siguientes etapas:

Figura 5. Etapas de la revisión inicial



4.1 AUTOEVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE BRECHA

Apliqué el análisis de brecha de acuerdo a la norma ISO 14001 en la empresa seleccionada como modelo de PYMES llamada Rancho Chico, como punto de partida para el trabajo.

Tabla 4. Autoevaluación y análisis de brecha

<u>NORMA</u>	<u>PARAMETRO</u>	<u>ESTADO</u>
<u>Norma numeral 4.1 General</u>	La organización ha establecido un sistema de control ambiental (SGA) que cumple los requerimientos de la norma	No establecido o puesto en práctica.
<u>Norma numeral 4.2 Política ambiental</u>	La alta gerencia ha definido la política ambiental de la organización.	No.
	La política ambiental es apropiada y considera la naturaleza, la escala y los impactos ambientales de las actividades, productos y servicios de la organización	No
	La política ambiental incluye un compromiso por la mejora continuada.	No
	La política ambiental incluye un compromiso para prevenir la contaminación.	No
	La política ambiental incluye el compromiso de cumplir con la legislación y reglamentos ambientales aplicables y otros requerimientos suscritos por la organización	No
	La política ambiental proporciona un marco para establecer y revisar objetivos y metas ambientales.	No
	La política ambiental está documentada y puesta en práctica.	No
	La política ambiental está disponible para el público.	No

Continuación

NORMA	PARAMETRO	ESTADO
<u>Norma Numeral 4.3.1 Aspectos ambientales</u>	Existe un procedimiento establecido y mantenido para identificar los aspectos ambientales de la organización con el fin de determinar cuáles aspectos tienen impacto significativo en el medio ambiente.	Se han identificado algunos impactos ambientales, pero no existe un procedimiento
	Los impactos significativos son considerados al establecer objetivos ambientales.	No
	La información relativa a aspectos importantes se mantiene al día.	No
<u>Norma numeral 4.3.2 Requisitos legales y otros</u>	Se ha establecido un procedimiento para identificar y tener un acceso a requerimientos legales y otros a los cuales la organización se suscribe, que son directamente aplicables a los impactos ambientales. El procedimiento está al día y se le mantiene.	No, el procedimiento no existe
<u>Norma numeral 4.3.3 Objetivos y metas</u>	Se han establecido objetivos y metas en cada una de las funciones y niveles de importancia dentro de la organización.	No
	Requerimientos legales y otros de importancia fueron considerados al establecer objetivos y metas.	No
	Aspectos ambientales significativos fueron considerados al establecer objetivos y metas.	No
	Las opciones tecnológicas, y los requerimientos financieros operacionales y de negocios se tomaron en cuenta al establecer objetivos y metas.	No
	Los puntos de vista de las partes interesadas se tomaron en cuenta al establecer objetivos y metas.	No
	Los objetivos y metas son consistentes con la política ambiental.	No hay una política ambiental definida.
	Los objetivos y metas son consistentes con el compromiso de prevenir la contaminación	No
<u>4.3.4 Programas de control ambiental</u>	Existe un programa de control ambiental establecido para alcanzar objetivos y metas ambientales.	No
	El programa de control ambiental incluye una designación de responsabilidad para alcanzar objetivos y metas en cada función y nivel de importancia de la organización.	No

Continuación

NORMA	PARAMETRO	ESTADO
	El programa de administración ambiental incluye los medios y el marco de tiempo en el cual los objetivos y metas deberán alcanzarse.	No
	El programa de control ambiental se aplica a nuevos desarrollos, actividades nuevas o modificaciones, productos y servicios, conforme sea apropiado	No
<u>Norma numeral 4.4.1 Estructura y responsabilidad.</u>	Las funciones, responsabilidad y autoridades están definidas, documentadas y comunicadas.	No las funciones, responsabilidad y autoridades están definidas, documentadas y comunicadas.
	Los recursos esenciales para la puesta en práctica y el control del SGA han sido proporcionados, incluyendo recursos humanos, habilidades especializadas, tecnología y recursos financieros.	No
	La alta gerencia ha designado un representante (s) de la gerencia con funciones, responsabilidades y autoridad definida para establecer, poner en práctica y mantener el SGA.	Si
	Estos representantes reportan a la alta gerencia el desempeño del sistema de administración ambiental para revisión gerencial y como base para una mejora continua.	No
<u>Norma numeral 4.42 entrenamiento, conocimiento y competencia</u>	Las necesidades de capacitación han sido identificadas y el personal apropiado ha recibido la capacitación necesaria	No
	Los procedimientos están establecidos y se les da mantenimiento para que los empleados estén conscientes de la importancia de la conformidad de la política ambiental y sus procedimientos y por los requerimientos del SGA.	No existe procedimiento de capacitación
	Los procedimientos están establecidos y se les da mantenimiento para hacer que el empleado esté consciente de los impactos significativos, reales o potenciales, de sus actividades de trabajo y los beneficios ambientales del desempeño personal mejorado.	No existe este procedimiento
	Los procedimientos han sido establecidos y se les da mantenimiento para hacer que los empleados estén conscientes de sus papeles y responsabilidades para alcanzar la conformidad con la política ambiental y con los requerimientos del SGA incluyendo preparación y respuesta a requerimientos de emergencia.	No se ha establecido este procedimiento

Continuación

NORMA	PARAMETRO	ESTADO
	Los procedimientos están establecidos y se les da mantenimiento para hacer conscientes a los empleados de las consecuencias potenciales del incumplimiento de los procedimientos de operación.	No
	El personal que desarrolla tareas que pueden causar impactos ambientales significativos tienen la capacidad para desempeñar sus deberes basados en educación, capacitación o experiencia.	No
<u>Norma numeral 4.43. Comunicación</u>	Se han establecido y se da mantenimiento a procedimientos para la comunicación interna acerca de aspectos ambientales importantes y el SGA.	No
	Se han establecido y se da mantenimiento a procedimientos para recibir, documentar y responder a comunicaciones importantes de partes interesadas externas en su relación con aspectos ambientales importantes y el SGA	No
	Los medios para comunicar información al exterior acerca de aspectos ambientales importantes se han considerado y documentado.	No
<u>Norma numeral 4.4.4. Documentación SGA.</u>	Se ha establecido y se mantiene información que describe los elementos clave del SGA.	No
	Se ha establecido y se mantiene información que proporciona dirección a la documentación relativa.	No
Norma numeral 4.4.5. Control de documentos	Los procedimientos para controlar todos los documentos se han establecido, se les da mantenimiento y están fácilmente disponibles.	No
	Estos procedimientos son estudiados con periodicidad, revisados y si es necesario aprobados por el personal autorizado.	Los procedimientos no se han establecido.
	Las versiones actuales de documentos importantes están disponibles y en su debida ubicación para el funcionamiento efectivo.	No.
	Los documentos obsoletos se han retirado con prontitud de todas las áreas que utilizan estos documentos.	No existen documentos relacionados con el SGA
	Los documentos obsoletos retenidos para propósitos legales, o de conservación de conocimientos se han marcado debidamente.	No

Continuación

NORMA	PARAMETRO	ESTADO
	Los documentos son legibles, están fechados y son fácilmente identificables.	No
	Existen procedimientos y responsabilidades establecidas y mantenidas para crear y modificar documentos pertinentes.	No
<u>Norma numeral 4.4.6 Control operacional</u>	Las operaciones y actividades que están asociadas con impactos ambientales importantes y que caen dentro del ámbito de la política ambiental y sus objetivos y metas, han sido identificadas.	No han sido identificadas.
	Los procedimientos relativos a estas actividades se han establecido y se les da mantenimiento para cubrir situaciones que, en su ausencia, podrían conducir a desviaciones de la política ambiental y a los objetivos y metas.	No
	Los procedimientos estipulan criterios de operación.	No
	Los procedimientos relacionados con los aspectos ambientales significativos de bienes y servicios de proveedores y contratistas, se han establecido y se les da mantenimiento	No
	Los procedimientos y requerimientos importantes se comunican a proveedores y contratistas	No
<u>Norma numeral 4.4.7 Preparación y respuesta a emergencias</u>	Los procedimientos que identifican el potencial, y la respuesta a accidentes y situaciones de emergencia se han establecido y se les da mantenimiento.	No se han establecido
	Los procedimientos se refieren a la prevención y mitigación de impactos ambientales que puedan asociarse con cualquier accidente o situación de emergencia	No existe este procedimiento
	Los procedimientos de preparación y respuesta a emergencias se han estudiado y revisado conforme sea necesario, pero en particular después de la ocurrencia de accidentes o situaciones de emergencia.	No
	Los procedimientos de preparación y respuesta ante emergencias se han probado periódicamente cuando es práctico.	No se han realizado simulacros

Continuación

<u>NORMA</u>	<u>PARAMETRO</u>	<u>ESTADO</u>
<p><u>Norma numeral 4.5.1</u> <u>Monitoreo y medición</u></p>	<p>Existen procedimientos establecidos y se les da mantenimiento para monitorear y medir sobre bases regulares las características clave de las operaciones y las actividades que pueden tener impacto significativo en el medio ambiente.</p>	<p>No existen procedimientos</p>
	<p>El monitoreo y la medición incluye información de registro para rastrear el desempeño, controles de operaciones relevantes y conformidad con objetivos y metas.</p>	<p>No</p>
	<p>El equipo de monitoreo es calibrado y mantenido y se lleva un registro del proceso de calibración se conserva por procedimiento.</p>	<p>No</p>
	<p>Se ha establecido y se mantiene un procedimiento para evaluar periódicamente el cumplimiento de la legislación y reglamentos ambientales relevantes.</p>	<p>No</p>
<p><u>Norma numeral 4.5.2</u> <u>No conformidad y acción correctiva y preventiva</u></p>	<p>Se han establecido y se da mantenimiento a procedimientos para el manejo y la investigación de no conformidades, para tomar acciones que mitiguen los impactos causados por la no conformidad y para iniciar acción correctiva y preventiva.</p>	<p>No</p>
	<p>La responsabilidad y la autoridad para estas mismas tareas están definidas.</p>	<p>No</p>
	<p>Cualquier acción correctiva o preventiva es apropiada para la magnitud del impacto ambiental actual o potencial que ha, ocurrido o podría ocurrir de la no conformidad.</p>	<p>No</p>
<p><u>Norma numeral 4.5.3 Registros</u></p>	<p>Se han establecido y se da mantenimiento a procedimientos para la identificación, mantenimiento y disposición de registros ambientales</p>	<p>No hay procedimientos para la identificación, mantenimiento y disposición de registros ambientales.</p>
	<p>Los registros ambientales incluyen registros de capacitación, registros de resultados y registros de revisiones gerenciales</p>	<p>No</p>
	<p>Los registros ambientales son legibles, identificables y rastreables a la actividad, producto o servicio involucrados.</p>	<p>No</p>
	<p>Los registros ambientales son fácilmente obtenibles y están protegidos de daños, deterioro o pérdida.</p>	<p>No</p>

Continuación

NORMA	PARAMETRO	ESTADO
	La historia de retención de los registros está documentada.	No
	Los registros demuestran cumplimiento con la norma.	No
Norma numeral 4.5.4. Auditoria SGA	Se ha establecido y se mantiene un programa y procedimientos para auditorias SGA periódicas.	No se han establecido un programa y procedimientos.
	Las auditorias determinan si el SGA se conforma o no a los requerimientos internos para administración ambiental, incluyendo conformidad con los requerimientos de la norma.	No se ha implementado la norma
	Las auditorias determinan si el SGA ha sido puesto en práctica y se le mantiene debidamente o no.	No se ha implementado el SGA
	Los procedimientos de auditoria cubren el ámbito de la auditoria, frecuencia, metodología, responsabilidades, requerimientos para realizar auditorias y reportar resultados.	No se ha implementado la norma.
Norma numeral 4.5. Revisión de la administración.	La alta dirección revisa periódicamente el SAA para asegurar su carácter apropiado y efectividad.	No se ha implementado el SAA
	La información necesaria se recolecta y proporciona para permitir que la dirección desarrolle la evaluación.	No se ha implementado el SGA
	La dirección evalúa la necesidad de cambios en la política ambiental sus objetivos y en el SGA, como se indica en los resultados de la auditoria SGA cambiando las circunstancias y el compromiso hacia una mejora constante.	No se ha implementado el SGA

4.2 INSPECCIÓN VISUAL

La inspección visual tiene como objeto evaluar la situación ambiental de la empresa y relacionar estas apreciaciones con el análisis de brecha de acuerdo a la norma ISO 14001.

Para la inspección visual se tomó en cuenta la evaluación de la situación ambiental actual de la empresa y la gestión realizada por esta, estableciendo una relación con la norma ISO 14001. Como métodos de captura de la información se

realizaron las siguientes acciones: inspección visual dentro de la planta y sus alrededores, entrevistas al personal operativo, jefes de sección, Representante Gerencial Ambiental y revisión de documentos ambientales existentes.

Rancho Chico Larvicultores posee permiso para la concesión de agua superficiales, vertimientos y el permiso del INCODER necesario para la producción de especies hidrobiológicas. Actualmente está desarrollando un plan de manejo ambiental de acuerdo a los términos de referencia estipulados por CARDIQUE.

Al realizar el recorrido por las instalaciones de Rancho Chico se hacen las siguientes observaciones:

- La empresa cuenta: con zonas verdes claramente delimitadas que ofrecen un ambiente agradable y promueven el respeto y el espíritu conservacionista.
- No se presentan emisiones de gases u olores que puedan causar daño a la comunidad o al medio ambiente, las emisiones que se presentan por ruido son las que por la fabricación generan los equipos, y el área donde se encuentran ubicados se mantiene debidamente aislada.
- La empresa cuenta con la señalización y los equipos necesarios para responder a situaciones de emergencia y accidentes que se puedan presentar durante el desarrollo de sus actividades.
- Las áreas de la empresa se mantiene limpias y organizadas.
- Durante el proceso se realizan descargas de agua residual, producto de los recambios de agua y de la cosecha de postlarvas. Estos vertimientos se

hacen en la Ciénaga de la Virgen y se han caracterizado de acuerdo a los parámetros establecidos por la autoridad ambiental e igualmente se realizan seguimientos y monitoreos por parte de la empresa para el control de dichos parámetros.

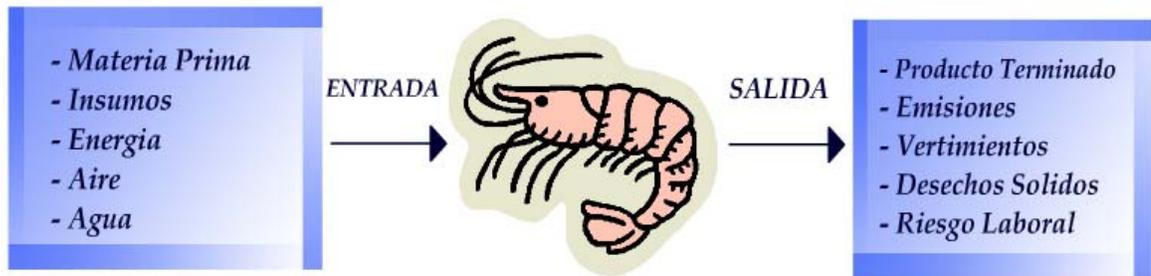
- La empresa ha dispuesto un área temporal para el almacenamiento de los residuos sólidos, de fácil acceso e identificación. Los residuos sólidos ordinarios están constituidos por plástico, icopor, cartón y papel. La recolección de estos residuos se realiza con una empresa autorizada y su almacenamiento y disposición no representa ningún riesgo para el medio ambiente y la salud humana.
- Las muestras que se toman para controlar la calidad del agua de cultivo y de las larvas y los residuos químicos se convierten en residuos especiales que deben ser dispuestos y tratados adecuadamente para prevenir la producción de olores ofensivos y la difusión de enfermedades. Los residuos aceitosos también deben ser dispuestos de forma especializada para evitar la contaminación significativa del agua y el suelo.
- La empresa no cuenta con diques de contención para el derrame accidental de combustible y aceites y con canales para la separación de aguas lluvias.

4.3 PARALELO DE LAS ETAPAS I Y II

- Los aspectos ambientales identificados y clasificados como significativos son la base de la planificación del Sistema de Gestión Ambiental y a partir de ellos se determinarán los objetivos y metas ambientales y la redacción de los instructivos para el control operacional.

- En Rancho Chico larvicultores no existe un procedimiento para la identificación de aspectos e impactos ambientales asociados a sus actividades productos y servicios.
- Para diseñar el SAA es necesario contemplar una metodología para la identificación y análisis de los aspectos ambientales de acuerdo a las practicas de la organización, las condiciones de operación en situaciones normales o anormales, las solicitudes de las partes interesadas y los requisitos legales aplicables
- Es necesario elaborar un procedimiento para la identificación de los impactos ambientales significativos que incorpore, defina y detalle los criterios de registro y actualización expresados en la norma ISO 14001, y las referencias legales o normativas aplicables a la empresa, establecidas en la guía ambiental para el sector camaronicultor.
- Los aspectos ambientales relacionados con las actividades y procesos de Rancho Chico larvicultores, deben identificarse y valorarse, para ello se recomienda, identificar los aspectos ambientales en cada área tomando como modelo el siguiente flujograma:

Figura 6. Flujograma del proceso



- Se recomienda formular objetivos y metas ambientales en cada una de las funciones y niveles de importancia de la empresa, teniendo en cuenta los aspectos ambientales significativos de toda la organización, los requisitos legales, deben ser consistentes con la política ambiental, direccionar la solución de la contaminación mediante un claro compromiso de mejora continua, deben ser cuantificables y tener plazos definidos, de tal forma que puedan ser evaluados.
- De acuerdo a la norma toda organización debe formular un PLAN para cumplir su Política Ambiental. Es necesario diseñar e implementar programas tendientes a alcanzar objetivos y metas ambientales formulados con base en los impactos ambientales significativos identificados, los cuales deben involucrar a toda la organización, para ello se requiere la inclusión de actividades y los responsables de su ejecución de acuerdo al nivel de importancia dentro de la organización, establecer los recursos financieros y tecnológicos, indicadores y el marco de tiempo en el cual se van a cumplir los objetivos y metas propuestos
- Se recomienda integrar al Sistema de Administración Ambiental el Plan de manejo Ambiental que se va a presentar a CARDIQUE.

- Para poder formular los lineamientos para el SGA de acuerdo con la norma ISO 14001 es necesario que la empresa nombre un equipo que apoye el desarrollo de los mismos, actualmente Rancho Chico a cuenta con un representante Gerencial Ambiental que responde a los requerimientos de CARDIQUE.

5. LINEAMIENTOS PARA LA FORMULACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL

5.1 REQUERIMIENTOS DE LA NORMA ISO 14001

- Lea e interprete el numeral 4.2 de la NTC ISO 14001.

La Política Ambiental:

- Debe ser definida por la alta gerencia.
- Debe ser apropiada a la naturaleza, escala e impacto ambiental de las actividades, productos o servicios de la organización.
- Debe incluir un compromiso de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación.
- Debe incluir un compromiso de cumplimiento con la legislación y regulaciones ambientales pertinentes, así como con otros requisitos a los cuales se someta la organización.
- Debe proveer el marco para establecer y revisar los objetivos y las metas ambientales.
- Debe ser documentada, implementada, mantenida y comunicada a todos los empleados.
- Debe estar disponible al público¹³.

¹³ Numeral 4.2 de la NTC ISO 14001

La norma ISO 14001 define la Política Ambiental como una “declaración por parte de la organización de sus intenciones y principios en relación con su desempeño ambiental global que le sirve de marco para la acción y para fijar sus objetivos y metas ambientales”¹⁴.

Esta definición indica que la política ambiental debe ser una guía que proporcione a la empresa las bases para formular objetivos y metas ambientales que conduzcan a la adopción de planes de acción que le permita controlar sus impactos ambientales, evitar la contaminación, dar cumplimiento a la legislación ambiental aplicable, mejorar el sistema, facilitar su implementación e integrar las variables ambiental, social, económica y tecnológica.

Para que la política ambiental pueda ser implementada correctamente debe ser definida y respaldada por la más alta dirección de la organización y esta a su vez debe proporcionar todos los recursos que sean necesarios para su cumplimiento, conocer las implicaciones de cada compromiso adquirido en la política ambiental y tener en cuenta que a partir de ella se juzgarán todas las acciones futuras de la empresa.

- Interpretada la norma ISO 14001 en lo referente al numeral 4.2, defina el texto de la política ambiental.

¹⁴ Numeral 3.9 de la NTC ISO 14001

5.2 POLITICA AMBIENTAL PARA LA PYME MODELO

POLÍTICA AMBIENTAL

Concientes de la responsabilidad del manejo adecuado del medio ambiente, la alta gerencia de RANCHO CHICO LARVICULTORES LTDA. se compromete a:

- ✓ Controlar los impactos reales y potenciales significativos generados por la empresa a fin de reducir y prevenir la contaminación.
- ✓ Desarrollar actividades que permitan mejorar continuamente nuestro desempeño ambiental posibilitando el logro de los objetivos y metas ambientales.
- ✓ Producir especies hidrobiológicas cumpliendo con los procesos, normas y regulaciones ambientales establecidas y adoptadas por las autoridades ambientales y la empresa.
- ✓ Optimizar el consumo de recursos naturales y capacitar a todo el personal desde su ingreso y durante su permanencia en la empresa, a fin de desarrollar buenas prácticas ambientales.
- ✓ Evaluar periódicamente la validez y adecuación de esta política y darle a conocer a las partes interesadas esta política ambiental.
- ✓ Desarrollar proyectos de mejora social a las comunidades vecinas.

La aplicación de esta Política incluye e incumbe a todos los empleados y niveles de la organización y por lo tanto todos somos responsables de su adecuada implementación y cumplimiento.

6. LINEAMIENTOS PARA IDENTIFICAR LOS ASPECTOS AMBIENTALES Y DETERMINAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

6.1 REQUERIMIENTOS DE LA NORMA ISO 14001

- Lea, analice e interprete el numeral 4.3.1 de la NTC ISO 14001.

La organización debe establecer y mantener un(os) procedimiento(s) para identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos o servicios que pueda controlar y sobre los cuales se espera que tenga influencia, para determinar cuáles tienen o pueden tener impacto significativo en el ambiente. La organización debe asegurar que los aspectos relacionados con los impactos significativos se tienen en cuenta al establecer los objetivos y metas ambientales¹⁷.

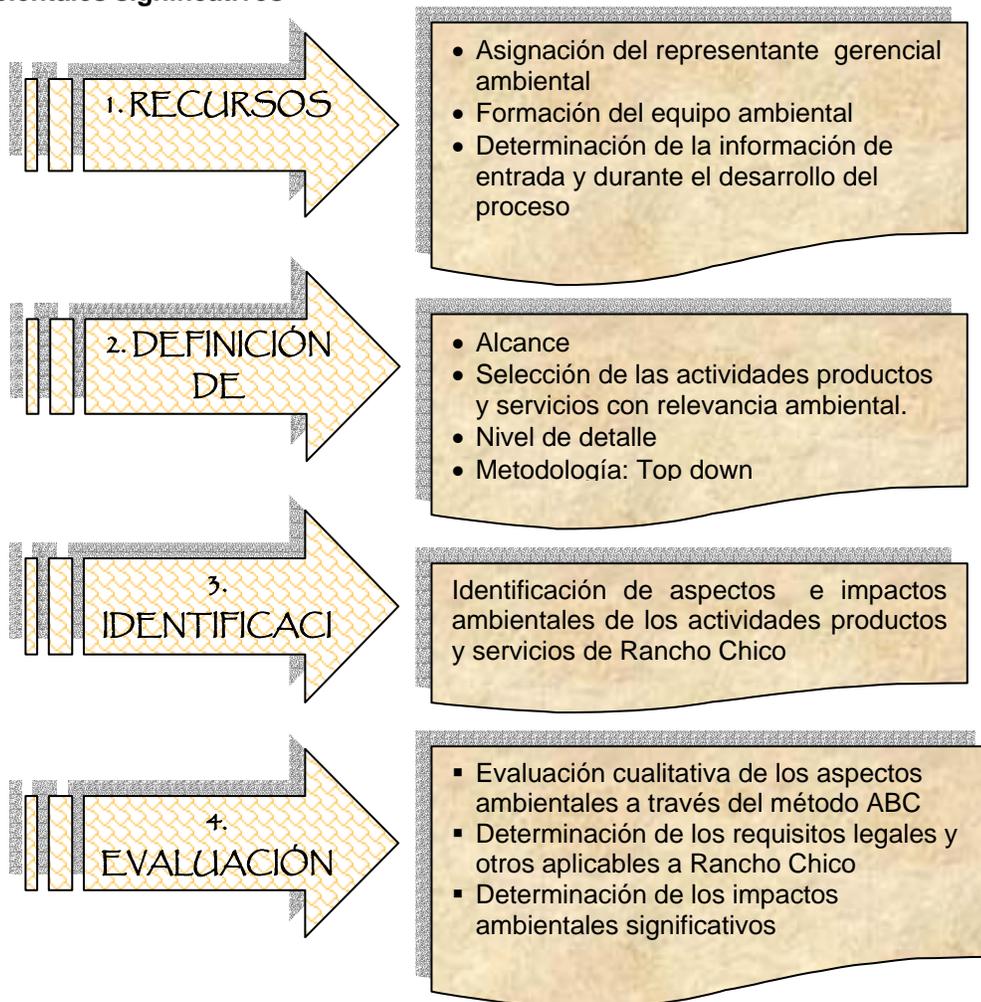
Para la identificación de los aspectos ambientales la norma propone el establecimiento de uno o varios procedimientos sencillos y prácticos que permitan identificar claramente los aspectos ambientales, una vez identificados, estos deben ser valorados e igualmente se debe determinar los requisitos legales y otros que apliquen a las actividades productos y servicios de la organización lo que conduce a identificar claramente los impactos ambientales significativos, sobre los cuales se deben establecer objetivos y metas ambientales permitiendo así diseñar

¹⁷ Numeral 4.3.1 de la NTC ISO 14001

planes y programas tendientes a cumplir con el compromiso expresado en la política ambiental de la organización.

La identificación de los aspectos ambientales y la determinación de los impactos ambientales significativos en este trabajo, se hará siguiendo el siguiente flujograma.

Figura 7. Etapas para identificar los aspectos ambientales y determinar los impactos ambientales significativos



6.2 PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

6.2.1 Formulación del objetivo del procedimiento. El objetivo expresa claramente la actividad y la finalidad que persigue el procedimiento y debe estar escrito de manera clara y concisa.

Objetivo

Desarrollar el procedimiento que permita Identificar los aspectos y determinar los impactos ambientales significativos producidos por las actividades, productos y servicios de Rancho Chico Larvicultores.

6.2.2 Alcance del procedimiento. Establezca el alcance del procedimiento.

Alcance

Este procedimiento cubre los Aspectos ambientales, asociados a las actividades, y operaciones que desarrolla RANCHO CHICO S.A. dentro de sus instalaciones ubicadas en la vía a la Boquilla cra 9.

Para la determinación de los aspectos ambientales significativos se toman en cuenta aquellos aspectos ambientales cuyo impacto ambiental respectivo pueda ser controlado por la empresa y aquellos sobre los cuales pueda tener influencia.

6.2.3 Metodología. Establezca la metodología para desarrollar el procedimiento de identificación de aspectos ambientales, para ello siga los siguientes pasos:

1. Nombre un equipo de trabajo

Equipo de trabajo

El equipo de trabajo es el encargado de identificar los aspectos ambientales y evaluarlos. Está conformado por el representante ambiental gerencial, los jefes de áreas y empleados relacionados directamente con las actividades o procesos a analizar.

El representante de la gerencia tendrá bajo su responsabilidad la revisión del trabajo realizado por los jefes de áreas y los empleados, al igual que la retroalimentación y actualización de este procedimiento.

El desarrollo de este proceso debe contar con la asesoría de un consultor ambiental externo que conozca y maneje la norma ISO 14001.

2. Reúna la información de entrada:

- Descripción del proceso, producto, actividad o servicio.
- Mapa o red de procesos y diagramas de flujo del proceso.
- Datos del proceso: Entradas, salidas, cantidades, unidades, estándar de consumo. Uso de recursos naturales (agua, energía, madera)
- Materias primas, insumos, productos químicos.

- Hoja de seguridad de los productos químicos.
- Emisiones al aire controladas o no controladas.
- Descargas a cursos de agua controladas o no controladas.
- Contaminación al suelo.
- Información sobre residuos sólidos y líquidos.
- Niveles de ruido.
- Incidentes de relevancia ambiental que puedan afectar
- a los empleados y a la comunidad.

3. Defina los parámetros para la identificación de los aspectos ambientales

- Establezca los límites del Sistema.

Especifique si el análisis incluirá el ciclo de vida del producto o solo el proceso productivo. En caso de que solo aplique al proceso productivo mencione cuales serán las actividades y procesos a estudiar y cuales serán los límites físicos del análisis.

Límites del Sistema

- a. El ciclo de vida: la identificación de aspectos ambientales y la determinación de impactos ambientales significativos en Rancho Chico S.A. solo incluye las etapas de producción de Postlarvas y larvas, por lo tanto el análisis de ciclo de vida para el producto no se realizará.
- b. El entorno geográfico: como límites físicos del sistema se define el entorno del predio Rancho Chico S.A. ubicado en la vía a la

Boquilla Cra. 9.

c. Los procesos y actividades: a continuación se enuncian los procesos y actividades que presentan importancia ambiental para Rancho Chico Larvicultores:

- ✦ Captación de agua de mar
- ✦ Producción
- ✦ Lavado y desinfección del laboratorio
- ✦ Mantenimiento
- ✦ Cultivo de microalgas
- ✦ Cosecha y empaque
- ✦ Servicios generales: este proceso incluye el área administrativa, las actividades de aseo y limpieza de las áreas comunes y las oficinas y la distribución del producto final.
- ✦ Compras

- Nivel de detalle de la investigación.

Determine el grado de rigurosidad con que se evaluarán las actividades, productos o servicios contenidos dentro de los límites anteriormente establecidos.

Nivel de detalle

Estará determinado por la metodología Top-down que sigue la estrategia de ir de lo general a lo particular. Este enfoque significa que las primeras identificaciones y determinaciones se hacen a nivel de empresa como un todo, luego se analizarán áreas más específicas de la empresa hasta llegar a un análisis detallado de un proceso o actividad.

4. Identifique los aspectos ambientales e impactos ambientales

- Realice un análisis de entradas y salidas de cada proceso productivo y de apoyo de acuerdo con el mapa de procesos; considere como entradas los insumos, materias primas, energía, agua y el combustible, utilizados en la actividad. Como salidas considere las emisiones, los vertimientos los residuos sólidos. *Para ello utilice* balance de masa, registros de compras y estudios ya realizados; registre las cantidades de cada entrada y salida. Consigne esta información en la tabla AES “Identificación de entradas y salidas” del anexo A.
- Reúna información acerca de los insumos químicos utilizados en los procesos de la empresa. Para esto utilice la tabla IQU “Insumos químicos usados” que se encuentra en el anexo B.

Partiendo de esta información determine el grado de peligrosidad para el medio ambiente de estas sustancias analizando los parámetros toxicológicos, los riesgos de peligro, la eliminación y mineralización que aparecen en las hojas de seguridad de cada sustancia. Esta información es muy útil para identificar sustancias que pueden generar impactos ambientales potenciales significativos aún en condiciones de almacenamiento y de poco consumo.

- Reúna información sobre incidentes o accidentes de relevancia ambiental que hayan sucedido en el pasado o puedan suceder para cada proceso o actividad, sus causas y consecuencias. Esta información servirá para encontrar impactos ambientales potenciales, establecer medidas de control operacional y planes de respuesta ante emergencias. Registre esta

información en la tabla EIA “ Evaluación de Impacto Ambiental “ en la casilla denominada “Incidentes de relevancia ambiental “del Anexo D.

5. Evalúe los aspectos ambientales

- Elija un método de evaluación para determinar la importancia de los impactos ambientales y adáptelo a las condiciones de la empresa.

El método de evaluación utilizado en este estudio es el método ABC. Este método fue desarrollado originalmente por el Institute for Ecological Economy of Berlín y publicado por CNPML como un método que permite evaluar de una manera sencilla y clara los aspectos significativos de una empresa.

Este método ha resultado ser eficiente, de fácil aplicación y comprensión para la evaluación de los impactos ambientales.

La tabla del anexo C muestra los criterios de valoración de los impactos ambientales para el sector camaronicultor. Con base en esta matriz se determinaron los siguientes puntajes de evaluación:

Magnitud **A**. Valor del impacto: Significativo

Magnitud **B**. Valor del impacto: Medio

Magnitud **C**. Valor del impacto: Bajo

Magnitud (-). Valor del impacto: Ninguno

Tenga en cuenta otros criterios

1. Naturaleza del impacto: Clasifica el impacto como positivo cuando beneficia al medio ambiente o negativo cuando agota un recurso natural escaso o produce contaminación ambiental.
2. Tipo de impacto: Real cuando se trata de un impacto existente en la actualidad o potencial cuando puede ocurrir en el futuro.
3. Condiciones de operación: Especifica si los impactos forman parte de condiciones normales o anormales de operación.
4. Escala temporal: Clasifica los impactos de acuerdo al tiempo en que ocurren; pasado, presente o futuro.
5. Alcance: Determina el alcance espacial del impacto; local, regional o global.
 - Evalúe los aspectos ambientales, para ello elabore la tabla EIA “Matriz de evaluación de impactos ambiental” del anexo D. Realice esta matriz de la siguiente manera:
 1. Consolide los aspectos ambientales que correspondan a entradas y salidas de cada proceso analizado y determine para cada aspecto el o los impactos ambientales asociados.
 2. Utilice la Matriz de Criterios del Anexo C para valorar el grado de significación del impacto (ABC) y consigne la argumentación que respalda el valor asignado.

3. Utilice la información de la tabla IQU “Insumos químicos usados” para verificar que las características de las sustancias químicas se han tenido en cuenta al evaluar el impacto ambiental asociado con dichas sustancias.
4. Revise la información sobre “Incidentes de relevancia Ambiental” relacionados con el proceso, producto, actividad o servicio. Si han sucedido, consígnelos en la fila “Incidentes” de la tabla EIA.
5. Determine el dictamen general para el proceso o actividad, describiendo si el impacto es significativo o no, las condiciones en las que fue evaluado, los criterios que se tuvieron en cuenta para su evaluación y consígnelo en la fila “Dictamen General”.
6. En la fila “Criterios empleados para la evaluación” consigne la referencia de los criterios utilizados.

Las tablas de evaluación de los impactos ambientales de cada proceso se encuentran en el anexo D.

- Con la información de las tablas EIA, llene el formato de la tabla AAG, que contienen la información general de los “Aspectos e impactos Ambientales Generales” de cada proceso y actividades (Ver anexo E).
- Una vez identificados los aspectos e impactos ambientales revise y determine los requisitos legales aplicables a los procesos y actividades de la empresa y consígnelos en la tabla RL “Requisitos legales y otros”. Ver anexo F.

- Elabore la tabla de aspectos e impactos ambientales significativos AIS del anexo G; cruzando la información consignada en las tablas AAG y RL. Considere que un impacto ambiental es significativo, siempre que lo ha calificado como A y cuando su calificación es B y está asociado a un requisito legal. Los aspectos e impactos ambientales que fueron evaluados como C, debido a que son adecuadamente tratados o porque su uso o efecto es muy reducido, aunque estén asociados a requisitos legales no se consideraran significativos.
- Recopile los impactos ambientales significativos en la tabla general de impactos ambientales significativos IAS, para ello consolide los impactos ambientales significativos en una tabla general a partir de las tablas anteriores. Ver anexo H.

6.2.4 Control y seguimiento. Determine los parámetros para realizar el control y seguimiento de los impactos ambientales. Los aspectos ambientales significativos identificados mediante el procedimiento de “Identificación de aspectos e impactos ambientales”, se tendrán en cuenta para:

- Establecer los objetivos ambientales.
- Ser comunicados a los funcionarios y empleados, particularmente aquellos que tengan relación directa con dicho impactos, mediante los procedimientos de capacitación y comunicación.
- Control operacional a través de operaciones y actividades planificadas, procedimientos e instrucciones de trabajo.
- Monitoreo y medición.

La tabla general de aspectos ambientales será revisada y actualizada cada vez que ocurra un cambio en un proceso, producto, actividad o servicio que pueda afectar la identificación y evaluación inicial. Anualmente el Comité Ambiental convocará a las partes involucradas a una revisión y actualización de rutina.

7. LINEAMIENTOS PARA LA IDENTIFICACION DE LOS REQUISITOS LEGALES APLICABLES A LA PYMES DEL SECTOR CAMARONICULTOR

7.1 REQUERIMIENTOS DE LA NORMA ISO 14001

- Lea e interprete el numeral 4.3.2. de la norma ISO 14001

“La organización debe establecer y mantener un procedimiento para identificar y tener acceso a los requisitos, legales y otros, a los cuales se someta directamente, que sean aplicables a los aspectos ambientales de sus actividades, productos o servicios”¹⁹.

La norma especifica que se debe realizar un procedimiento para identificar los requisitos legales y otros, lo cual facilita a esta, reconocer y actualizar lo relacionado con la legislación ambiental y otros compromisos voluntarios aplicables a sus actividades productos y servicios de la organización.

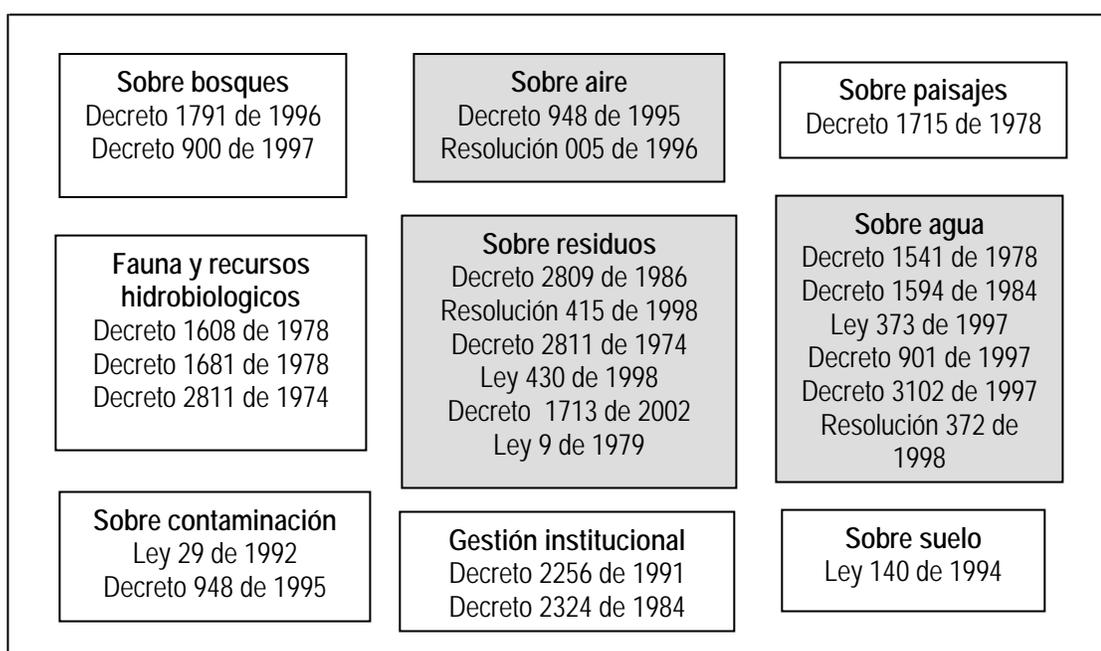
El cumplimiento de los requisitos legales aplicables a los aspectos ambientales de la organización constituye uno de los pilares sobre los cuales se basa el Sistema de Administración Ambiental.

¹⁹ Numeral 4.3.2 de la NTC ISO 14001.

- Recuerde que hay una guía ambiental para el sector camaronicultor.

Para facilitar la identificación de la legislación aplicable al subsector camaronicultor he resumido la legislación aplicable expuesta en la guía ambiental del subsector, la cual presento en la figura 8. Sin embargo se debe tener en cuenta que requisitos regionales faltan por contemplar en la guía general.

Figura 8. Resumen de leyes, decretos y resoluciones aplicables al sector camaronicultor.



Las legislaciones de los cuadros en color gris contienen los requisitos legales aplicables a los aspectos ambientales de las actividades del sector camaronicultor, la legislación de los cuadros en blanco hacen referencia a otros requisitos que están asociados a las actividades de las empresa, con el medio ambiente y su preservación pero no con sus aspectos ambientales.

- Tenga en cuenta las siguientes definiciones:

Requisitos Legales: Son aquellos que se derivan de la legislación aplicables a la empresa. En nuestro caso a la legislación colombiana

Otros requisitos: Requisitos a los que la empresa se adhiere voluntariamente, ejemplos:

Responsabilidad Integral

Producción más limpia

Buenas prácticas sectoriales

7.2 PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES

7.2.1 Formulación del objetivo del procedimiento. Exprese el propósito o finalidad que se propone al elaborar el procedimiento para la identificación de requisitos y otros.

Objetivo

Identificar, actualizar y evaluar el cumplimiento de los requisitos legales ambientales aplicables a los aspectos ambientales relacionados con las actividades, productos y servicios de Rancho Chico.

7.2.2 Alcance del procedimiento.

Alcance

Comprende la legislación ambiental y otros compromisos aplicables a las actividades, productos y servicios de Rancho Chico realizadas en sus instalaciones en la CR. 9 en la vía a La Boquilla.

7.2.3 Asignación de responsabilidades. Determine los responsables del procedimiento y sus responsabilidades.

Responsables

El Coordinador Ambiental como responsable directo del Sistema de Administración Ambiental de Rancho Chico S.A, junto con el Comité Ambiental recibirán apoyo de un Abogado Ambientalista para reconocer y actualizar hacia el interior de la empresa la Legislación Ambiental aplicable a las actividades productos y servicios de la organización, desde el diseño del SAA y en forma rutinaria una vez al año y cada vez que se implementen nuevos proyectos o se den a conocer nuevas disposiciones por parte de la Autoridad Ambiental.

7.2.4 Metodología. Defina los pasos para identificar los requisitos legales y otros.

1. Consulte fuentes de Información.

Rancho Chico, cuenta con diferentes fuentes de información para identificar y actualizar la legislación ambiental aplicable a sus actividades, productos y servicios. Entre otras tenemos:

- Manual **LEGIS** “Régimen Legal del Medio Ambiente”, publicación que registra la legislación Ambiental Nacional, actualmente la empresa está suscrita y mantendrá actualizada la suscripción a la publicación.
- Guía Ambiental para el subsector camaronicultor
- Boletines de Fundación Mamonal y la ANDI.
- Asesoría permanente de un Abogado Ambientalista.
- Página Web del Ministerio del Medio Ambiente.
- Informativo de la Autoridad Ambiental CARDIQUE

2. Identifique los requisitos legales

- Realice el listado de Requisitos Legales aplicables a las actividades productos y servicios de la empresa, para ello tenga en cuenta los aspectos ambientales identificados en el procedimiento de identificación de Aspectos ambientales.
- Una vez consultadas las fuentes de información, elabore la Tabla RL, o de requisitos legales aplicables a las actividades productos y servicios seleccionados, por su incidencia ambiental y sobre los cuales se identificaron los aspectos e impactos ambientales.
- La tabla RL, debe contener un listado resumido de los requisitos, leyes, decretos, resoluciones, convenios voluntarios etc., con una breve

descripción y el aspecto asociado relacionado con las actividades productos y servicios de Rancho Chico. Ver Anexo Tabla RL.

7.2.5 Control y seguimiento.

- Registre la identificación, revisión y modificaciones de los Requisitos legales
- Para demostrar el cumplimiento de la legislación aplicable a Rancho Chico se radicará este documento, los permisos, resultados de análisis de laboratorio en el Centro de Información y Documentación de la empresa y se registrará sus modificaciones y consultas.
- La tabla RL será revisada y actualizada una vez al año y cada vez que se implemente nuevos proyectos o se den a conocer nuevas disposiciones por parte de la Autoridad Ambiental.

8. LINEAMIENTOS PARA LA FORMULACION DE OBJETIVOS Y METAS AMBIENTALES

8.1 REQUERIMIENTOS DE LA NORMA ISO 14001

- Lea e interprete el numeral 4.3.3 de la NTC ISO 14001.

La organización debe establecer y mantener documentados objetivos y metas ambientales en cada nivel y función pertinentes dentro de la organización.

Al establecer y revisar sus objetivos, una organización debe considerar los requisitos legales y otros, sus aspectos ambientales significativos, sus opciones tecnológicas y sus requisitos financieros, operativos y de negocios, así como los puntos de vista de las partes interesadas.

Los objetivos y metas deben ser consistentes con la política ambiental, incluyendo el compromiso con la prevención de la contaminación²⁰.

Los objetivos ambientales son un propósito ambiental global, surgido de la política ambiental, que una organización se propone lograr, y que se cuantifica cuando sea posible²¹; facilitan el cumplimiento de la política ambiental y la demostración de la mejora continua y el desempeño ambiental eficiente. Así mismo los objetivos ambientales deben conducir a la formulación de metas

²⁰ Numeral 4.3.3 de la NTC ISO 14001

²¹ Numeral 3.7 de la NTC ISO 14001

ambientales que permitan la adopción de medidas para mitigar o reducir los impactos ambientales significativos.

Las metas ambientales son logros concretos y cuantificables aplicables a la organización o a parte de la misma que surgen de los objetivos ambientales y deben fijarse para lograr los objetivos en un tiempo específico, así mismo durante este tiempo deben definirse indicadores que permitan medir su resultado. Un indicador es un valor que puede medir el progreso hacia un objetivo ambiental y sirve para mostrar los resultados obtenidos a través de unidades relativas que permitan hacer algún tipo de comparación, como una unidad de producción, tiempo, volumen, número de empleados, etc.

En la formulación de objetivos y metas ambientales deben tenerse en cuenta los compromisos adquiridos en la política ambiental, los requisitos legales, la disponibilidad de recursos económicos y humanos, las opciones tecnológicas existentes en la empresa, las opiniones de las partes interesadas y los impactos significativos de la organización.

Los objetivos y metas ambientales deben formularse para cada nivel y función pertinente dentro de la empresa y pueden formularse para lograr la integración de la variable económica con la ambiental a través de la reducción de costos y ahorros en el manejo de los recursos e insumos.

- Formule los objetivos y metas ambientales de la empresa

8.2 OBJETIVOS Y METAS AMBIENTALES EN RANCHO CHICO LARVICULTORES

Tabla 5. Objetivos y metas ambientales

No	Objetivo	Meta
1	Optimizar el consumo de agua	Evaluar oportunidad de ahorro de agua potable en las actividades de lavado y desinfección del laboratorio.
		Diseñar procedimientos operacionales para lograr optimizar el consumo de agua de mar durante los recambios.
		Capacitar y entrenar al personal involucrado en procesos operacionales
		Lograr ahorro
2	Optimizar el consumo de energía	Evaluar oportunidad de ahorro e implementar procedimientos
		Capacitar y entrenar al personal involucrado
		Lograr ahorro
3	Manejar adecuadamente las materias primas e insumos y determinar estándares de consumo.	Evaluar y analizar oportunidades de ahorro y logros de eficiencia para materias primas e insumos
		Determinar estándares de consumo de las materias primas e insumos seleccionados y diseñar procedimientos operacionales para lograr el ahorro
		Capacitar y entrenar al personal involucrado
4	Manejar adecuadamente los vertimientos	Identificar y caracterizar los vertimientos
		Elaborar procedimientos operacionales para controlar los vertimientos
		Capacitar y entrenar al personal involucrado
		Implementar programa, evaluar resultados y mejorar
5	Manejar adecuadamente los residuos sólidos ordinarios y especiales	Establecer procedimientos o instructivos para manejo y disposición de residuos sólidos
		Lograr la reducción de los residuos en la fuente
		Crear programa de reciclaje
6	Elaborar y concertar con CARDIQUE un plan de manejo ambiental e implementar dicho plan	Elaborar PMA
		Capacitar y entrenar al personal involucrado
		Implementar programa, evaluar resultados, informar y mejorar

9. LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE PROGRAMAS DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

9.1 REQUERIMIENTOS DE LA NORMA ISO 14001

- Lea e interprete el numeral 4.3.4 de la NTC ISO 14001.

La organización debe establecer y mantener un(os) programa(s) para lograr sus objetivos y metas. El (los) programa(s) debe(n) incluir:

- a) La designación de la responsabilidad para lograr los objetivos y metas en cada nivel y función pertinentes de la organización;
- b) Los medios y el plazo para lograrlo(s)

Si es pertinente, el (los) programa(s) se debe(n) modificar para garantizar que la administración ambiental también se aplicará a los proyectos relacionados con nuevos desarrollados y con actividades nuevas o modificadas, productos o servicios¹³.

Los programas de administración ambiental permiten alcanzar los objetivos y metas ambientales a través de la descripción de actividades que la organización

¹³ Numeral 4.3.4 de la NTC ISO 14001

ha establecido previamente con responsabilidades y tiempos encaminados a tener un mejoramiento continuo y brindar mayor protección al medio ambiente.

En este sentido los programas de administración ambiental deberán incluir todos los objetivos y metas ambientales acordes con la política ambiental, acciones concretas y reales para lograrlos, ser fáciles de entender e implementar, deberán ser modificados cuando sea necesario y revisados para adaptarlos a nuevas actividades y proyectos de la organización.

- Elabore los programas de administración ambiental. (Ver Anexo I)

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 CONCLUSIONES

El procedimiento para la identificación de los aspectos y determinación de los impactos ambientales significativos, incorporó, definió y detalló los criterios de registro y actualización expresados en la norma ISO 14001, y las referencias legales o normativas aplicables a la empresa.

El resultado del proceso de identificación de aspectos y la determinación de impactos ambientales, nos permite concluir que el uso del agua, los vertimientos con carga orgánica y el manejo y disposición de los residuos sólidos ordinarios y especiales, son impactos ambientales significativos, asociados a las actividades productos y servicios de Rancho Chico S.A, sobre los cuales se formularon objetivos y metas ambientales en cumplimiento con los compromisos expresados en el texto de la Política Ambiental.

El diseño de programas de racionalización en el uso de materias primas e insumos, de recursos como la energía, el agua, integra las variables ambiental y económica. Desde la perspectiva ambiental se genera menos residuos los cuales impactan negativamente al ambiente y desde la económica se logra reducir costos de producción y de disposición de residuos, lo que se traduce en una mayor productividad.

Los lineamientos para el diseño del SAA en Rancho Chico Larvicultores desarrolló una metodología que indujo un proceso de análisis sencillo y manejable para la identificación de los aspectos y la determinación de impactos ambientales significativos, asociados a las actividades productos y servicios de la empresa, los cuales a su vez fueron la base para formular los objetivos y metas ambientales y diseñar los programas ambientales, tendientes evitar o disminuir la contaminación. Los logros anteriores permiten comprobar, sin lugar a dudas, la hipótesis propuesta.

10.2 RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SAA.

Las siguientes recomendaciones serán útiles para la implementación, mantenimiento y revisión del Sistema:

- Siga el ciclo PHVA, así podrá continuar con la metodología aplicada y asegurar el éxito del Sistema.
- Es necesario elaborar una matriz de responsabilidades ambientales para cada nivel y función de la empresa que permita una eficaz administración ambiental.
- Asigne un representante de la gerencia que asegure que los requisitos del Sistema se establezcan, implementen y mantengan de acuerdo con lo indicado por la norma en la empresa y que informe a la alta gerencia del desempeño del Sistema, permita su realimentación y la mejora continua.

- Proporcione los recursos necesarios al representante del Sistema para implementar los programas y poder cumplir con lo estipulado en la política ambiental.
- Identifique las necesidades de entrenamiento, para que todo el personal cuyo trabajo pueda crear un impacto ambiental significativo, reciba el entrenamiento apropiado. Estas necesidades de entrenamiento pueden incluir a los empleados temporales, contratistas y proveedores.
- Establezca un procedimiento para que todos los empleados conozcan el cumplimiento de la política ambiental, los requisitos del Sistema, los impactos ambientales significativos, los beneficios ambientales del mejoramiento del desempeño del personal, sus funciones y responsabilidades y las consecuencias de apartarse de los procedimientos operativos especificados. Es igualmente necesario la creación de un procedimiento para selección, inducción, entrenamiento, adoctrinamiento y calificación del personal.
- Desarrolle un procedimiento para comunicar, responder, recibir y documentar entre los diferentes niveles y funciones de la organización y las partes interesadas externas lo relacionado con los aspectos ambientales de la empresa y el sistema de administración ambiental. Este procedimiento puede incluir las formas de comunicación como el E-mail, correo interno, boletines etc.
- Establezca y mantenga información escrita o en forma electrónica que describa los elementos del sistema de administración ambiental en su empresa y dirija la documentación relacionada.

- Elabore un procedimiento que le permita controlar los documentos exigidos por la norma, su identificación, localización, actualización, revisión, disponibilidad de las versiones vigentes en los sitios en que se realicen operaciones esenciales para el funcionamiento eficaz del sistema y su retiro con prontitud cuando se consideren obsoletos.
- Identifique y planifique las operaciones y actividades asociadas con los aspectos ambientales significativos identificados, estableciendo procedimientos que cubran situaciones que puedan conducir a desviaciones de la política ambiental, objetivos y metas ambientales y criterios de operación. La identificación de estas operaciones resulta muy útil para planificar actividades de mantenimiento de equipos y establecer controles operacionales para condiciones normales y anormales de operación.
- Se deben realizar instructivos operacionales y revisar los contratos de servicios contratados para incluir y establecer claramente lo relacionado con la responsabilidad ambiental de los contratistas; en el caso de Rancho Chico el de mantenimiento de aires acondicionados en lo concerniente al uso de refrigerantes, el de transporte de insumos y producto final en lo referente al certificado de emisión de gases de combustión.
- Las hojas de seguridad deben mantenerse actualizadas y se debe revisar o realizar instructivos operacionales relacionados con el uso de insumos que tengan importancia ambiental.
- Determine un procedimiento para identificar y responder ante situaciones potenciales de emergencia y accidentes y para prevenir y mitigar el impacto ambiental que pudiera asociarse a ellos, estos deben incluir la realización

de simulacros para la prevención y atención de desastres ambientales potenciales.

- Establezca un procedimiento para monitorear y medir con regularidad las características claves de las operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo en el medio ambiente. Para diseñar el plan de monitoreo de los vertimientos se deben identificar los puntos de salida de los vertimientos de la empresa. Las mediciones de estos vertimientos, no responden a un plan de monitoreo y medición, se recomienda establecer un procedimiento y solicitar evidencia de la confirmación metrológica de los equipos e instrumentos para disponer de resultados confiables.
- Desarrolle un procedimiento para definir la responsabilidad y autoridad para manejar e investigar las no conformidades, mitigar los impactos causados, iniciar acciones correctivas y preventivas, implementar y registrar cualquier cambio ocurrido en los procedimientos documentados que resulte de estas acciones correctivas y preventivas.
- Elabore un procedimiento para identificar, mantener, almacenar y disponer los registros ambientales.
- Elabore un procedimiento para realizar auditorías periódicas al Sistema que permitan determinar si el sistema esta conforme o no con las disposiciones planificadas, ha sido implementado y mantenido en la forma apropiada y suministrar la información sobre los resultados de la auditoría a la gerencia. Se debe capacitar a los auditores internos para que puedan realizar las auditorías del SAA.
- Revise periódicamente el sistema de administración ambiental para garantizar su aptitud, adecuación y eficacia. El Coordinador Ambiental debe

presentar la información relacionada con el desempeño ambiental en forma precisa y actualizada en las reuniones de revisión gerencial para lograr la mejora continua del proceso.

ANEXOS

ANEXO A

ANÁLISIS DE ENTRADAS Y SALIDAS

Tabla AEA. Análisis de entradas y salidas

ENTRADAS			PROCESO	SALIDAS	
TIPO	CANT.			TIPO	CANT.
Agua de mar	61m ³ /día		Captación de Agua de Mar	Ruido	ND
Combustible (gasolina)	60 galón/ciclo			Emisiones de gases	ND
Energía eléctrica	**				
Consumo de materia prima (algas)	60 ml		Cultivo de Algas	Residuos sólidos (papel, frascos plásticos y de vidrios)	ND
Uso de insumos químicos	-				
Consumo de Agua de mar	*				
Hipoclorito de Calcio	16.5l/ciclo				
Uso de insumos químicos	Hipoclorito de Sodio	4900 g/ciclo	Larvicultura	Emisión de gases	ND
	Tiosulfito de Sodio	40 ml		Envases vacíos	ND
Agua de mar	**			Residuos sólidos	*
Agua potable	**			Residuos líquidos con materia orgánica	92 m ³ /ciclo
Energía eléctrica	**			Muestras biológicas	*
Nauplios de camarón	*				
Uso de insumos (material de empaque)	Hielo	16 moldes		Cosecha y Empaque	Residuos sólidos ordinarios (icopor, cartón, caucho y plástico).
	Bolsas de polietileno	860 unidades			
	Oxígeno	3 Pipetas			
	Cajas de icopor o cartón	125 unidades			
	Bandas de caucho	50 unidades			
Uso de insumos químicos	Efinol	8 g/ciclo	Residuos líquidos con materia orgánica.		115 m ³ /ciclo
	Carbón Activado	2500 Kg/ciclo			
Energía eléctrica	**		Gases de combustión		ND
Gasolina					
Agua de mar filtrada	**				

Continuación

ENTRADAS		PROCESO	SALIDAS		
TIPO	CANT.		TIPO	CANT.	
Agua potable (Hielo)					
Agua potable		Lavado y Desinfección del Laboratorio	Residuos líquidos con materia orgánica e Hipoclorito de Sodio	*	
Insumos químicos	Hipoclorito de Sodio		2325 g/ciclo	Residuos sólidos (plástico y vidrio)	*
	Ácido Muriático		3 l/ciclo		
	Formol		5 l/ciclo	Residuos especiales	*
	Hipoclorito de Calcio	500 l/ciclo			
Agua potable		Servicios Generales	Residuos sólidos reciclables (Papel) y residuos especiales (Cartucho de tintas de impresoras)	*	
Energía eléctrica			Aguas residuales domesticas	*	
Camión transportador de animales			Emisiones puntuales a la atmósfera	*	
Uso de Insumos (filtros, aceites, pinturas, brochas, lijas, agua, refrigerantes para aire acondicionado)		Mantenimiento de equipos e instalaciones	Generación de residuos sólidos	*	
			Generación de residuos especiales	*	
			Generación de olores	*	

* No se conocen datos acerca de estas actividades.

** Los consumos de energía eléctrica, agua potable y agua de mar no se han establecido de manera individual para cada actividad. El consumo aproximado de energía eléctrica durante el cultivo es de 7.000 kWh/ciclo, el consumo de agua de potable es de 120 m³/ciclo y el consumo de agua de mar es de 1220m³/ciclo.

ANEXO B

ANÁLISIS DE INSUMOS QUÍMICOS UTILIZADOS

Tabla IQU. Análisis de insumos químicos utilizados

QUIMICO	PROCESOS	Cantidad Mensual	Hoja de Seguridad	Toxico	Irritante	Corrosivo	Metales Pesados	Inflamable	Explosivo	Peligro ecológico
Sodio Fosfato Monobásico Monohidratado	Cultivo de Algas	20 g	Si							
Nitrato de Sodio	Cultivo de Algas	100 g	Si		X					
EDTA	Cultivo de Algas	4.5 g	Si							
Tiosulfato de Sodio	Cultivo de Algas	1 ml	Si							
Hipoclorito de Sodio	Cultivo de Algas	7225 g	Si	X						
Acido Bórico	Cultivo de Algas	33 6 g	Si							
Etanol-DI deuteration desreemin 99.5%	Cultivo de Algas		Si					X		
Ácido Clorhídrico fumante	Cultivo de Algas	1 ml	Si		X					
Metales Traza	Cultivo de Algas	1 ml	Si							
Ortotolidina	Larvicultura		Si							
Soda Cáustica	Larvicultura		Si	x	X	x				
Etanol absolute extrapure Ph, Eur, Bp, USP	Larvicultura		Si					X		
Agar Bacteriológico	Cultivo de algas	9 g	Si		X					

Continuación

QUIMICO	PROCESOS	Cantidad Mensual	Hoja de Seguridad	Toxico	Irritante	Corrosivo	Metales Pesados	Inflamable	Explosivo	Peligro ecológico
Agar Muller Hinton	Larvicultura	34 g	Si							
Efinol – L	Larvicultura	8 g	Si							
TCBS Cholera médium	Larvicultura	88 g	Si							
Agar Cetrimide	Larvicultura	44.5 g	Si							
gar Caso	Larvicultura	40 g	Si							
Agar Nutirtivo	Larvicultura	28 g	Si							
Peptona Universal M66	Larvicultura	1 g	Si							
Ácido muriático	Lavado y desinfección		Si		X					
Formol	Lavado y desinfección	5 l	Si	X				X		X
Hipoclorito de Calcio	Cultivo de algas y lavado	531.5 l	Si	X						
Jabón quirúrgico	Larvicultura y cultivo de algas		Si							
Alcohol etílico normal	Larvicultura y cultivo de algas		Si	X				X		
Sulfato cobre 5 hidratado			Si							
Pintura de yodo	Larvicultura		Si							
Oxicloruro de calcio: Cal Clorada			Si							

ANEXO C

VALORACIÓN SEGÚN EL MÉTODO ABC.

Tabla ABC. Valoración según el método ABC.

	A	B	C
ENTRADAS			
1.1 Materias primas e insumos			
1.1.1 Consumo	Recursos no renovables o escasos, alto consumo.	Recursos no renovables y abundantes, consumo medio.	Uso de materias primas naturales renovables, consumo estándar. Uso de materiales transformados, ningún riesgo para la salud conocido
1.1.2 Toxicidad	Cancerígeno o sospechoso; clasificado peligroso por la ACGIH.	Existencia de riesgos para la salud.	Ningún peligro que se conozca actualmente.
1.2 Combustible	Alto consumo, sin controles establecidos no renovable, escaso.	Consumo mediano, no renovable, abundante, derrames ocasionales.	Consumo esporádico, Bajo consumo, renovable, abundante.
1.3 Electricidad	Alto consumo, hay problemas de suministro, se produce de fuentes no renovables	Consumo mediano, algunos problemas de suministro, se produce de fuentes renovables.	Consumo estándar, sin problemas de suministro, se produce de fuentes renovables.
1.4 Agua	Alto consumo, se toma de la red pública, escasez del recurso	Consumo medio, en peligro de escasez.	Consumo estándar, se toma de fuente propia, recurso abundante.
SALIDAS			
2.1 Emisiones	Gases muy tóxicos o cancerígenos contribuyen a la destrucción de la capa de ozono.	Gases tóxicos, que contribuyen a la formación de smog y polvo, así como al efecto invernadero.	Gases de combustión en poca cantidad, generación esporádica.
2.2 Ruido	Afecta a los vecinos, niveles altos.	Niveles medios, puede afectar los vecinos.	Niveles bajos, no afecta a los vecinos. Asociado con salud ocupacional
2.3 Vertimientos	Muy tóxicos, alta temperatura, pH, pH, DBO	Tóxicos, temperatura, pH, DBO o DQO en niveles medios. Vertimientos con carga orgánica sin establecimiento de un plan de medición	Bajos niveles de toxicidad, o DQO.
2.4 Residuos			
2.4.1 Disposición	Contaminación fuerte del suelo, peligro para el agua subterránea.	Se identifican las fuentes. Sin Línea Base. Controles débiles.	Ningún tipo de contaminación conocida.
2.4.2 Eliminación	Residuo especial, materias relevantes ecológicamente.	Residuo especial, relevante ecológicamente a nivel medio.	Residuo biológico producido en poca cantidad.
INCIDENTES POTENCIALES			
3.1 Riesgo de incendio o explosión	Fácilmente inflamable o explosivo, incidente puede ser de gran peligro para el medio ambiente.	Es difícilmente inflamable o el explosivo, peligroso para el hombre y el medio ambiente.	Ningún potencial de peligrosidad en especial.
3.2 Riesgo de derrame en cuerpo de agua	Nivel 4 de toxicidad riesgo de alta si cae a un contaminación cuerpo de agua.	Nivel 2 o 3 de toxicidad, riesgo de contaminación media si cae a un cuerpo de agua	Nivel 0 o 1 de toxicidad, no hay riesgo de contaminación si cae a un cuerpo de agua.

ANEXO D

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Tabla EIA 1. Matriz de evaluación de impactos ambientales de captación de agua de mar.

ACTIVIDAD: CAPTACIÓN DE AGUA DE MAR				
ASPECTO	CANT.	IMPACTO	EVAL	ARGUMENTACIÓN
ENTRADAS				
Consumo de ACPM	60 gal/ciclo	Consumo de recursos no renovables	B	Consumo mediano, no renovable, abundante, derrames ocasionales.
Consumo de agua de mar	**	Consumo de recursos naturales	C	Consumo estándar, se toma de fuente propia, recurso abundante.
SALIDAS				
Emisión de gases	*	Contaminación del aire	C	Gases de combustión en poca cantidad
Ruido	*	Contaminación del aire	C	Niveles bajos, no afecta a los vecinos. Asociado con salud ocupacional
INCIDENTES	No se conocen incidentes de relevancia ambiental			
DICTAMEN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El proceso no presenta impactos ambientales de gran impacto. ▪ Se pueden presentar contaminación del suelo y riesgos para la salud por el derrame accidental de combustible. Lo cual lo convierte en un impacto potencial. ▪ Los impactos están evaluados en condiciones de operación normal ▪ Los impactos son locales, reales y negativos. 			
Criterios empleados para la evaluación:			Puntaje de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluación cualitativa: Matriz de criterios ABC. ▪ Naturaleza del impacto: Positivo o Negativo. ▪ Tipo del impacto: Real o Potencial ▪ Condiciones de operación: Normal, anormal. ▪ Escala temporal: Pasado, presente, futuro. ▪ Alcance: Local, regional, global 			<ul style="list-style-type: none"> A. Gran impacto B. Impacto medio C. Impacto bajo - No existe impacto 	

** Indican que la cantidad se ha establecido para todo el ciclo y no de manera individual para cada actividad o proceso.

* Indica que no se conoce la cantidad utilizada o generada en el proceso estudiado.

Tabla EIA 2. Matriz de evaluación de impactos ambientales del cultivo de algas

ACTIVIDAD: CULTIVO DE ALGAS				
ASPECTO	CANT.	IMPACTO	EVAL	ARGUMENTACIÓN
ENTRADAS				
Consumo de recursos (Algas)		Consumo de recursos naturales	C	Uso de materias primas naturales renovable, consumo estándar.
Uso de Insumos químicos: medio de cultivo, preservantes, aditivos, alimento, emulsificantes	*	Consumo de recursos naturales	C	Uso de materiales transformados, ningún riesgo para la salud conocido
Consumo de energía eléctrica	**	Consumo de recursos naturales	C	Consumo estándar, sin problemas de suministro
Consumo de agua de mar	**	Consumo de recursos naturales	C	Uso de materias primas naturales renovables, consumo estándar
SALIDAS				
Generación de residuos sólidos (papel aluminio, vidrio, plástico)	*	Contaminación del suelo	B	Se identifican las fuentes. Sin Línea Base. Controles débiles.
INCIDENTES	No se conocen incidentes de relevancia ambiental			
DICTAMEN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El proceso no presenta impactos ambientales de gran impacto. ▪ Análisis bajo condiciones de operación normal ▪ Los impactos son locales, reales, negativos y pueden ocurrir en condiciones normales. 			
Criterios empleados para la evaluación:			Puntaje de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluación cualitativa: Matriz de criterios ABC. ▪ Naturaleza del impacto: Positivo o Negativo. ▪ Tipo del impacto: Real o Potencial ▪ Condiciones de operación: Normal, anormal. ▪ Escala temporal: Pasado, presente, futuro. ▪ Alcance: Local, regional, global 			<ul style="list-style-type: none"> A. Gran impacto B. Impacto medio C. Impacto bajo - No existe impacto 	

Tabla EIA 3. Matriz de evaluación de impactos ambientales de la producción de larvas

ACTIVIDAD: PRODUCCION				
ASPECTO	CANT.	IMPACTO	EVAL	ARGUMENTACIÓN
ENTRADAS				
Nauplios de camarón	ND	Consumo de recursos naturales	C	Uso de materias primas naturales renovables, consumo estándar.
Insumos químicos:		Consumo de recursos naturales	C	Uso de materiales transformados, ningún riesgo para la salud conocido
Hipoclorito de Sodio	4900 g/ciclo			
Tiosulfito de Sodio				
Hipoclorito de calcio	15 l/ciclo			
Soda cáustica	300 l			
Medios de cultivo para análisis de muestras	*			
Insumos (alimento)		Consumo de recursos	C	Uso de insumos y materiales transformados.
Algas				
Artemia	150 a 160 gr.			
Concentrado				
Energía eléctrica	**	Consumo de recurso.	C	Consumo estándar, sin problemas de suministro
Consumo de agua de mar	*	Consumo de recursos naturales	C	Uso de materias primas naturales renovables, consumo estándar
SALIDAS				
Ruido generado por blower	*	Contaminación del aire	C	Niveles bajos, no afecta a los vecinos.
Vertimientos con materia orgánica	*	Contaminación del agua	B	Vertimientos con carga orgánica sin establecimiento de un plan de medición.
Residuos sólidos ordinarios Plástico, latas, cartón	*	Contaminación del suelo	B	Se identifican las fuentes. Sin Línea Base. Controles débiles.
Residuos especiales Muestras biológicas de laboratorio	*	Contaminación del suelo	B	Residuo especial, relevante ecológicamente puede afectar al medio
INCIDENTES	No se conocen incidentes de relevancia ambiental			
DICTAMEN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La generación de residuos especiales constituye un aspecto significativo. ▪ Los impactos son locales, reales, negativos y en condiciones de operación normal. ▪ Existe un riesgo potencial de incendio o explosión por la utilización de insumos químicos. 			
Criterios empleados para la evaluación:			Puntaje de evaluación	

<ul style="list-style-type: none">▪ Evaluación cualitativa: Matriz de criterios ABC.▪ Naturaleza del impacto: Positivo o Negativo.▪ Tipo del impacto: Real o Potencial▪ Condiciones de operación: Normal, anormal.▪ Escala temporal: Pasado, presente, futuro.▪ Alcance: Local, regional, global	<ul style="list-style-type: none">A. Gran impactoB. Impacto medioC. Impacto bajo- No existe impacto
---	--

Tabla EIA 4. Matriz de evaluación de impactos ambientales de la cosecha y el empaque

ACTIVIDAD: COSECHA Y EMPAQUE				
ASPECTO	CANT.	IMPACTO	EVAL	ARGUMENTACIÓN
ENTRADAS				
Insumos ordinarios:		Consumo de recursos	C	Uso de materiales transformados, ningún riesgo para la salud conocido
Oxígeno	3 pipetas			
Bolsas de polietileno	860 unidades			
Cajas de icopor	125 cajas			
Bandas de caucho	50 unidades			
Hielo	16 moldes			
Insumos químicos		Consumo de recursos	C	Uso de materiales transformados, ningún riesgo para la salud conocido
Efinol	8 g			
Carbón Activado	10 kg.			
Energía eléctrica	*	Consumo de recursos naturales	C	Consumo estándar, sin problemas de suministro
Agua de mar	*	Consumo de recursos naturales	C	Consumo bajo, recurso abundante.
SALIDAS				
Vertimientos con materia orgánica	*	Contaminación del agua	B	Vertimientos con carga orgánica sin establecimiento de un plan de medición.
Bolsas de polietileno, cartón, bandas de caucho, icopor	*	Contaminación del suelo	B	Se identifican las fuentes. Sin Línea Base. Controles débiles.
Residuos especiales Muestras biológicas de laboratorio	*	Contaminación del suelo	B	Residuo especial, relevante ecológicamente puede afectar al medio
INCIDENTES	No se conocen incidentes de relevancia ambiental			
DICTAMEN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividad de poco impacto ambiental ▪ Análisis en condiciones de operación normal ▪ Los impactos son locales, reales, negativos y pueden ocurrir en condiciones normales 			
Criterios empleados para la evaluación:			Puntaje de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluación cualitativa: Matriz de criterios ABC. ▪ Naturaleza del impacto: Positivo o Negativo. ▪ Tipo del impacto: Real o Potencial ▪ Condiciones de operación: Normal, anormal. ▪ Escala temporal: Pasado, presente, futuro. ▪ Alcance: Local, regional, global 			A. Gran impacto B. Impacto medio C. Impacto bajo - No existe impacto	

Tabla EIA 5. Matriz de evaluación de impactos ambientales de lavado y desinfección del laboratorio.

ACTIVIDAD: LAVADO Y DESINFECCIÓN DEL LABORATORIO				
ASPECTO	CANT.	IMPACTO	EVAL	ARGUMENTACIÓN
ENTRADAS				
Insumos químicos:		Consumo de recursos	B	Su uso inadecuado representa peligro para el hombre y el medio ambiente.
Hipoclorito de Sodio	2325 g/ciclo			
Ácido Muriático	3 l/ciclo			
Formol	5 l/ciclo			
Agua potable	**	Consumo de recursos naturales	C	Consumo estándar, se toma de fuente propia, recurso abundante.
SALIDAS				
Vertimientos con cloro y ácido muriático	*	Contaminación del agua	C	Vertimientos con poca toxicidad.
Generación de residuos sólidos	*	Contaminación del suelo	B	Contaminación del suelo
INCIDENTES	No se conocen incidentes de relevancia ambiental			
DICTAMEN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los impactos están evaluados en condiciones de operación normal. ▪ Los impactos son locales, reales y negativos. ▪ Existe un riesgo potencial de incendio o explosión por la utilización de insumos químicos. 			
Criterios empleados para la evaluación:			Puntaje de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluación cualitativa: Matriz de criterios ABC. ▪ Naturaleza del impacto: Positivo o Negativo. ▪ Tipo del impacto: Real o Potencial ▪ Condiciones de operación: Normal, anormal. ▪ Escala temporal: Pasado, presente, futuro. ▪ Alcance: Local, regional, global 			A. Gran impacto B. Impacto medio C. Impacto bajo - No existe impacto	

Tabla EIA 6. Matriz de evaluación de impactos ambientales de servicios generales

ACTIVIDAD: SERVICIOS GENERALES				
ASPECTO AMBIENTAL	CANT.	IMPACTO	EVAL	ARGUMENTACIÓN
ENTRADAS				
Energía eléctrica	**	Consumo de recursos naturales	C	Consumo estándar, sin problemas de suministro, se produce de fuentes renovables.
Consumo de agua potable	**	Consumo de recursos naturales	C	Consumo estándar, se toma de fuente propia, recurso abundante.
SALIDAS				
Emisiones puntuales a la atmósfera de gases de combustión	*	Contaminación del aire	C	Gases de combustión en poca cantidad, generación esporádica.
Aguas residuales domesticas	*	Contaminación del agua	C	Vertimientos con poca toxicidad.
Generación de residuos sólidos	*	Contaminación del suelo	C	Los residuos no presentan riesgos de contaminación.
INCIDENTES	No se conocen incidentes de relevancia ambiental			
DICTAMEN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El proceso no presenta impactos ambientales de gran impacto. ▪ Los Impactos están evaluados en condiciones de operación normal. ▪ Los impactos son locales, reales y negativos. 			
Criterios empleados para la evaluación:			Puntaje de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluación cualitativa: Matriz de criterios ABC. ▪ Naturaleza del impacto: Positivo o Negativo. ▪ Tipo del impacto: Real o Potencial ▪ Condiciones de operación: Normal, anormal. ▪ Escala temporal: Pasado, presente, futuro. ▪ Alcance: Local, regional, global 			<ul style="list-style-type: none"> A. Gran impacto B. Impacto medio C. Impacto bajo - No existe impacto 	

Tabla EIA 7. Matriz de evaluación de impactos ambientales del mantenimiento de equipos e instalaciones.

ACTIVIDAD: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES				
ASPECTO	CANT.	IMPACTO	EVAL	ARGUMENTACIÓN
ENTRADAS				
Utilización de insumos (filtros, aceites, pinturas, brochas, lijas, refrigerantes de aire acondicionado)	*	Consumo de recursos naturales	C	Uso de materiales transformados
SALIDAS				
Generación de residuos sólidos	*	Contaminación del suelo	B	Se identifican las fuentes. Sin Línea Base. Controles débiles.
Generación de residuos especiales (aceites)	*	Contaminación del suelo	B	Residuo especial, relevante ecológicamente a nivel medio.
INCIDENTES	No hay registro de incidentes de relevancia ambiental			
DICTAMEN GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La generación de residuos especiales constituye un aspecto significativo. ▪ Los impactos están evaluados en condiciones de operación anormal. ▪ Los impactos son locales, reales y negativos. 			
Criterios empleados para la evaluación:			Puntaje de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluación cualitativa: Matriz de criterios ABC. ▪ Naturaleza del impacto: Positivo o Negativo. ▪ Tipo del impacto: Real o Potencial ▪ Condiciones de operación: Normal, anormal. ▪ Escala temporal: Pasado, presente, futuro. ▪ Alcance: Local, regional, global 			A. Gran impacto B. Impacto medio C. Impacto bajo - No existe impacto	

ANEXO E

ASPECTOS AMBIENTALES GENERALES

Tabla AAG1. Aspectos ambientales generales

PROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	EVAL.
Captación de agua de mar	Consumo de combustible	Consumo de recursos no renovables	B
	Consumo de agua de mar	Consumo de recursos naturales	C
	Emisión de gases	Contaminación del aire	C
	Ruido	Contaminación del aire	C
Cultivo de algas	Consumo de energía eléctrica	Consumo de recursos naturales	C
	Consumo de recursos (Algas)	Consumo de recursos	C
	Uso de Insumos químicos	Consumo de recursos naturales	C
	Consumo de agua de mar	Consumo de recursos naturales	C
	Generación de residuos sólidos (papel aluminio, vidrio, plástico)	Contaminación del suelo	B
Producción	Consumo de recursos (Nauplios de camarón)	Consumo de recursos naturales	C
	Uso de insumos químicos	Consumo de recursos naturales	C
	Consumo de agua de mar	Consumo de recursos naturales	C
	Uso de insumos (alimento)	Consumo de recursos	C
	Energía eléctrica	Consumo de recurso.	C
	Ruido (generación de aire para el cultivo)	Contaminación del aire	C
	Vertimientos con materia orgánica	Contaminación del agua	B
	Generación de residuos sólidos (Plástico, latas, cartón)	Contaminación del suelo	B
	Generación de residuos especiales (muestras biológicas de laboratorio)	Contaminación del suelo	B
Cosecha y empaque	Energía eléctrica	Consumo de recursos naturales	C
	Agua de mar	Consumo de recursos naturales	C
	Insumos ordinarios (material de empaque)	Consumo de recursos	C
	Uso de químicos	Consumo de recursos	C
	Vertimientos con materia orgánica	Contaminación del agua	B
	Generación de residuos sólidos (cartón, bandas de caucho, icopor)	Contaminación del suelo	C

Continuación

PROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	EVAL.
	Residuos especiales (muestras biológicas de laboratorio)	Contaminación del suelo	B
Lavado y desinfección del laboratorio	Consumo de agua potable	Consumo de recursos naturales	C
	Uso de insumos químicos	Consumo de recursos	B
	Vertimientos con cloro y ácido muriático	Contaminación del agua	C
	Generación de residuos sólidos (plástico)	Contaminación del suelo	B
Servicios generales	Consumo de agua potable	Consumo del recurso naturales	C
	Energía eléctrica	Consumo del recurso naturales	C
	Aguas residuales domesticas	Contaminación del agua	C
	Generación de residuos sólidos ordinarios y reciclables (papel, toner)	Contaminación del suelo	C
Mantenimiento	Utilización de insumos (filtros, pinturas, aceites, brochas, lijas, refrigerantes de aire acondicionado)	Consumo de recursos	C
	Generación de residuos sólidos(cartón , latas, lijas)	Contaminación del suelo	B
	Generación de residuos especiales (aceites)	Contaminación del suelo	B

ANEXO F

IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES

Tabla RL. Identificación de requisitos legales

REQUISITO	LEGISLACION	DESCRIPCION	ASPECTO ASOCIADO
Certificado de calidad de combustible	Resolución 898 de 1995	El distribuidor o proveedor de combustibles líquidos deberá expedir un certificado a cerca de la calidad de dichos combustibles de acuerdo a lo establecido por la ley.	Consumo de combustible en la captación de agua de mar
Ahorro y uso eficiente del agua	Decreto 3102/97	Hacer buen uso del servicio de agua potable y reemplazar aquellos equipos y sistemas que causen fugas de aguas en las instalaciones internas.	Consumo de agua en los procesos de cultivo de microalgas y producción de larvas
Concesión de aguas	Decreto 1541 de 1978	Permiso por medio del cual una persona natural o jurídica, pública o privada adquiere un derecho para aprovechar las aguas para cualquier uso.	Consumo de agua de mar en producción de algas y cultivo de microalgas
Protocolo de Montreal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Decreto 948/95 Art. 4, f. ▪ Ley 29 de 1992 	Actividades industriales que generen, usen o emitan sustancias sujetas a los controles del Protocolo de Montreal.	Uso de refrigerantes para aire acondicionado, servicio de mantenimiento, actividad contratada
Certificado de emisión para fuentes móviles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Decreto 948/95, Arts. 36, 37,39 y 99 MINAMBIENTE ▪ Resolución 005/96 MINAMBIENTE 	Prohíbe la descarga o emisiones de vehículos a motor	Transporte terrestre del producto
Permiso de vertimientos	Decreto 1541/78, Art. 208	Si como consecuencia del aprovechamiento de aguas en cualquiera de los usos previstos en el Art. 36 de este decreto se han de incorporar a las aguas sustancias o desechos, se requerirá permiso de vertimiento.	Vertimiento de aguas en producción de larvas
Norma de vertimiento	Decreto 1594/84, Art. 72.	<p>Todo vertimiento a un cuerpo de agua deberá cumplir , por lo menos con las siguientes normas:</p> <p>PH: 5 a 9 unidades</p> <p>Temperatura: <= 40C</p> <p>Material flotante: Ausente</p> <p>Grasas y aceites: Rem. >=80% en carga. SST, domésticos o industriales: Rem. >= 50% en carga</p> <p>Demanda bioquímica de oxígeno: desechos domésticos Rem.>=30% en carga, desechos ind. Rem. >=20% en carga.</p>	Vertimiento de aguas en producción de larvas y como producto de lavado y desinfección de instalaciones

Continuación

REQUISITO	LEGISLACION	DESCRIPCION	ASPECTO ASOCIADO
Tasas retributivas	Decreto 901/97 Res 372/98, Minambiente	Vertimientos	Vertimiento de aguas en producción de larvas y como producto de lavado y desinfección de instalaciones
Destinación final de los aceites usados	Res. 415/98, Minambiente	Toda persona natural o jurídica que genere aceite usado o los maneje, estará obligado a conocer la destinación última que se le da a los volúmenes generados o manejados del mismo, bien sea que los venda, los ceda, los reprocese o ejecute cualquier otra actividad con ellos, y deberá llevar un registro que contenga como mínimo la siguiente información: a) Proveedor del aceite usado; b) Origen del aceite usado; c) Volumen y proporción del aceite usado empleado en la mezcla, y Tipo de combustible que se ha mezclado con el aceite usado.	Residuos de aceite como resultado del mantenimiento de la planta eléctrica
	Resolución 6178 de 18 de abril de 2002 Art. Segundo numeral 2.8 a 2.10 - Cardique	Colocar los aceites usados en un sitio seguro, el cual debe poseer un dique de contención a fin de confinar cualquier derrame de los recipientes que los contengan. Este dique deberá tener una capacidad de mínima de 1.5 veces el volumen de los tanques de almacenamiento. La empresa debe llevar registro de las cantidades de estos aceites, mensualmente. Presentar certificación de la empresa que recibe estos aceites usados, la cual debe poseer licencia ambiental vigente, otorgada por la autoridad ambiental competente.	
Manejo y disposición final de Residuos Sólidos y especiales	Decreto Ley 2811/74	Establece el manejo de residuos, basuras, desechos y desperdicios.	Residuos sólidos ordinarios producidos en cosecha y empaque Residuos especiales producto de la toma de las muestras biológicas
	Res. 2309/86, Minsalud.	Normas para dar cumplimiento a las leyes que regulan los Residuos sólidos y Residuos especiales.	
	Ley 9/79, Art. 31	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Residuos Líquidos ▪ Normas sobre recolección, transporte y disposición final de basuras con características especiales 	
	Ley 430/98	Normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos.	

	Decreto 1713/02	Régimen de las entidades prestadoras de servicio público de aseo y el de los <u>usuarios del mismo</u>	
	Resolución 6178 de 18 de abril de 2002 Art. Segundo numeral 2.2 - Cardique	Expresa la necesidad de llevar registros de las cantidades de material reciclado, la frecuencia de recolección y las personas o la empresa a la cual se están entregando los residuos. Además la empresa debe informar acerca de la disposición final de lo residuos sólidos domésticos, la cantidad generada y la frecuencia de recolección.	

ANEXO G

ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

TABLA AIS 1. Aspectos e impactos ambientales significativos

PROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	EVAL.	R. L.		EIA
				SI	NO	
Captación de agua de mar	Consumo de combustible	Consumo de recursos no renovables	B	X		
	Consumo de agua de mar	Consumo de recursos naturales	C	X		
	Emisión de gases	Contaminación del aire	C	X		
	Ruido	Contaminación del aire	C	X		
Cultivo de algas	Consumo de energía eléctrica	Consumo de recursos naturales	C		X	
	Consumo de recursos (Algas)	Consumo de recursos	C		X	
	Uso de Insumos químicos	Consumo de recursos naturales	C			
	Consumo de agua de mar	Consumo de recursos naturales	C	X		
	Generación de residuos sólidos (papel aluminio, vidrio, plástico)	Contaminación del suelo	B	X		B
Producción	Consumo de recursos (Nauplio de camarón)	Consumo de recursos	C	X		
	Uso de insumos químicos	Consumo de recursos naturales	C			
	Consumo de agua de mar	Consumo de recursos naturales	C	X		
	Uso de insumos (alimento)	Consumo de recursos	C		X	
	Energía eléctrica	Consumo de recurso.	C		X	
	Ruido (generación de aire para el cultivo)	Contaminación del aire	C	X		
	Vertimientos con materia orgánica	Contaminación del agua	B	X		B
	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	B	X		A

Continuación

PROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	EVAL.	R. L.		EIA
				SI	NO	
	Generación de residuos especiales (muestras biológicas de laboratorio)	Contaminación del suelo	B	X		B
Cosecha y empaque	Energía eléctrica	Consumo de recursos naturales	C		X	
	Agua de mar	Consumo de recursos naturales	C	X		
	Insumos ordinarios	Consumo de recursos	C		X	
	Uso de químicos	Consumo de recursos	C			
	Vertimientos con materia orgánica	Contaminación del agua	B	X		B
	Generación de residuos sólidos (cartón, bandas de caucho, icopor)	Contaminación del suelo	C	X		B
	Generación de residuos especiales (muestras biológicas de laboratorio)	Contaminación del suelo	B	X		B
Lavado y desinfección del laboratorio	Consumo de agua potable	Consumo de recursos naturales	C	X		
	Uso de insumos químicos	Consumo de recursos	B			B
	Vertimientos con cloro y ácido muriático	Contaminación del agua	C	X		B
	Generación de residuos sólidos (plástico)	Contaminación del suelo	B	X		
Servicios generales	Consumo de agua potable	Consumo del recurso naturales	C	X		
	Energía eléctrica	Consumo del recurso naturales	C	X		
	Aguas residuales domesticas	Contaminación del agua	C	X		
	Generación de residuos sólidos ordinarios reciclables (papel, toner)	Contaminación del suelo	C	X		B
Mantenimiento	Utilización de insumos (filtros, pinturas, aceites, brochas, lijas, refrigerantes de aire acondicionado)	Consumo de recursos	C	X		
	Generación de residuos sólidos ordinarios (cartón, latas, lijas)	Contaminación del suelo	C	X		B
	Generación de residuos especiales (aceites)	Contaminación del suelo	B	X		B

ANEXO H

IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

Tabla IAS 1. Impactos ambientales significativos

PROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	EVAL.
Captación de agua de mar	Uso de recursos naturales no renovables	Consumo de recursos naturales no renovables	B
Cultivo de algas	Generación de residuos sólidos (papel aluminio, vidrio, plástico)	Contaminación del suelo	B
Producción	Vertimientos con materia orgánica	Contaminación del agua	B
	Generación de residuos sólidos ordinarios (Plástico, latas, cartón)	Contaminación del suelo	B
	Generación de residuos especiales (muestras biológicas de laboratorio)	Contaminación del suelo	B
Cosecha y empaque	Vertimientos con materia orgánica	Contaminación del agua	B
	Residuos especiales	Contaminación del suelo	B
Lavado y desinfección del laboratorio	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	B
Mantenimiento	Generación de residuos especiales (aceites)	Contaminación del suelo	B

ANEXO I

PROGRAMAS DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

Tabla PA 1. Programa ambiental 1

OBJETIVO:	Optimizar el consumo de agua				
LINEA BASE:	Promedio del consumo mensual de los últimos seis meses				
INDICADORES DE GESTIÓN	m ³ /ciclo para consumo de agua potable				
META	ACCIONES	FECHA INICIO	FECHA FINAL	RECURSOS	RESPONSABLE
Evaluar oportunidad de ahorro de agua potable en las actividades de lavado y desinfección del laboratorio.	Establecer consumos estándar para cada una de las actividades que conforman este proceso y evaluar oportunidad de ahorro	10-19-04	03-18-05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operarios de producción ▪ Recibos de agua 	Jefes de área
	Determinar meta de consumo para las actividades de lavado y desinfección.	02-21-05	03-18-05	Grupo de trabajo de cada actividad	Jefes de área
Diseñar e implementar procedimientos operacionales para lograr optimizar el consumo de agua de mar durante los recambios.	Establecer procedimientos para control y uso racional del agua de mar en el llenado de los tanques de cultivo.	03-21-05	04-22-05	Grupo de trabajo de cada actividad	Jefes de área
Capacitar y entrenar al personal involucrado en los procesos operacionales	Entrenar a las personas involucradas	04-25-05	05-27-05	Operarios involucrados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jefes de área ▪ Gerente operativo

Continuación

META	ACCIONES	FECHA INICIO	FECHA FINAL	RECURSOS	RESPONSABLE
Lograr ahorro	Establecer procedimientos para: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Detectar fugas. ▪ Colocar dispositivos de ahorro en baños y lavaderos. ▪ Colocar dispositivos de alta presión para lavado de tanques. 	05-30-05	07-30-05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operarios de producción ▪ Presupuesto asignado para compra de dispositivos 	Jefes de área
	Determinar acciones correctivas o de mejora	08-1-05	09-02 -05	Grupo de trabajo	Jefes de área

Tabla PA 2. Programa ambiental 2

OBJETIVO:	Optimizar el consumo de energía				
LINEA BASE:	Promedio del consumo mensual de los últimos seis meses				
INDICADOR DE GESTIÓN	KWH/ciclo				
META	ACCIONES	FECHA INICIO	FECHA FINAL	RECURSOS	RESPONSABLE
Evaluar oportunidad de ahorro e implementar procedimientos	Evaluar consumo de energía para los procesos claves	10-26-04	04-26-05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupo de trabajo de ▪ Recibos de energía 	Jefes de área
	Determinar meta de consumo para procesos evaluados	03-28-05	04-26-05	Grupo de trabajo	Jefes de área
	Establecer procedimientos para: Control y ahorro de energía	04-27-05	05-27-05	Operarios de producción.	Jefes de área
Capacitar y entrenar al personal involucrado	Entrenar a las personas involucradas	05-31-05	06-30-05	Operarios involucrados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jefes de área ▪ Gerente operativo
Lograr ahorro	Implementar acciones como: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisión y mantenimiento del alumbrado exterior e interior ▪ Cambio de bombillas tradicionales ahorralluz ▪ Adquisición e instalación de temporizadores para el encendido y apagado de: <ul style="list-style-type: none"> - Aires acondicionados - Luces 	07-01-05	09-15-05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operarios de producción ▪ Presupuesto asignado para compra de bombillas y temporizadores 	Jefes de área
	Determinar acciones correctivas o de mejora	09-16-05	10-14-05	Grupo de trabajo	Jefes de área

Tabla PA 3. Programa ambiental 3

OBJETIVO:	Manejar adecuadamente las materias primas e insumos y determinar estándares de consumo.				
LINEA BASE:	Se establecerá mediante el desarrollo de este programa				
INDICADOR DE GESTIÓN	Unidad consumida/ producción				
META	ACCIONES	FECHA INICIO	FECHA FINAL	RECURSOS	RESPONSABLE
Evaluar y analizar oportunidades de ahorro y logros de eficiencia para la materia prima e insumos	Seleccionar la materia primas e insumos a controlar aplicando criterios de priorización y logro de eficiencias	11 - 16-04	12 - 16-04	▪ Información interna	▪ Biólogo ▪ Gerente operativo
	Recolectar datos y analizar consumos históricos	12- 20-04	01-21-05	▪ Información interna	▪ Biólogo ▪ Gerente operativo
	Comparar con estándares internos y externos de industrias similares.	01 -24- 05	02 -25-05	▪ Información interna y externa	▪ Biólogo ▪ Gerente operativo
Determinar estándares de consumo de la materia prima e insumos seleccionados y diseñar procedimientos operacionales para lograr el ahorro	Establecer valores iniciales	02 - 28- 05	03 - 28 -05	Grupo de trabajo de las áreas relacionadas	▪ Biólogo ▪ Gerente operativo
	Analizar y validar con todas las áreas involucradas	03 -29 -05	04 -29 - 05	Grupo de trabajo del área relacionada	▪ Biólogo ▪ Gerente operativo
	Determinar estándares y establecer procedimientos operacionales para lograr el manejo adecuado y a ahorro de materias primas e insumos.	05- 2- 05	06 - 3- 05	Grupo de trabajo del área relacionada	▪ Biólogo ▪ Gerente operativo
	Solicitar certificado de calidad de combustible al proveedor.	05- 2- 05	06 - 3- 05	Grupo de trabajo del área relacionada	Gerente operativo
Capacitar personal involucrado	Entrenar a las personas involucradas	06 -7-05	07 - 8 - 05	Grupo de trabajo del área relacionada	▪ Biólogo ▪ Gerente operativo

Tabla PA 4. Programa ambiental 4

OBJETIVO:	Manejar adecuadamente los vertimientos				
LINEA BASE:	N/A. Se establecerá mediante el desarrollo de este programa				
INDICADOR DE GESTIÓN	Se establecerá mediante el desarrollo del programa				
META	ACCIONES	FECHA INICIO	FECHA FINAL	RECURSOS	RESPONSABLE
Identificar y caracterizar los vertimientos	Identificar los vertimientos existentes en Rancho Chico	11- 23-04	12 - 24 - 04	Grupo de trabajo	Coordinador ambiental
	Caracterizar vertimientos mediante análisis de laboratorio	12-27-04	01- 28-05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupo de trabajo ▪ Informe de laboratorios ▪ Información especializada. 	Coordinador Ambiental
	Determinar línea base para vertimientos y metas de gestión	01-31 -05	02 -28 - 05	Grupo de trabajo	Coordinador ambiental
Elaborar procedimientos operacionales para el control de vertimientos	Diseñar e implementar un procedimiento para controlar el volumen de vertimientos producidos por los recambios de agua y evaluar eficiencia	01-31 -05	02 -28 - 05	Grupo de trabajo	Coordinador ambiental
	Elaborar procedimientos de control y plan de monitoreo	03-1 -05	04 -1 - 05	Grupos de trabajo	Coordinador ambiental
	Diseñar un procedimiento operativo sobre manejo y uso de aceites de la planta de energía.	04-4-05	05 -6 - 05	Grupos de trabajo	Coordinador ambiental
Capacitar y entrenar al personal involucrado	Elaborar material de capacitación y capacitar al personal involucrado	04-4-05	05 -6 - 05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Personal involucrado ▪ Material didáctico 	Coordinador ambiental
Implementar programa evaluar resultados y mejorar	Tomar acciones tales como:				
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseñar un sistema de aireación para disminuir la demanda de oxígeno presente en los vertimientos 	05-10-05	09-9-05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos de trabajo de cada área ▪ Presupuesto para realización de obras y contratación de servicios de recolección y disposición de aceites 	Coordinador ambiental

Continuación

META	ACCIONES	FECHA INICIO	FECHA FINAL	RECURSOS	RESPONSABLE
Implementar programa evaluar resultados y mejorar	Adecuar el sitio de almacenamiento temporal de aceites usados y construir el dique de contención de acuerdo a las especificaciones de la ley.	05-10-05	09-9-05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos de trabajo de cada área ▪ Presupuesto para realización de obras y contratación de servicios de recolección y disposición de aceites 	Coordinador ambiental
	Registrar mensualmente los consumos de aceites	05-10-05	09-9-05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos de trabajo de cada área ▪ Presupuesto para realización de obras y contratación de servicios de recolección y disposición de aceites 	Coordinador ambiental
	Contratar con una empresa especializada en reuso o disposición de aceites quemados				
	Anexar al contrato una cláusula sobre responsabilidad ambiental				
	Solicitar certificado ambiental a la empresa contratada				
	Implementar un plan de monitoreo y medición	09-12-05	10-7-05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos de trabajo ▪ Presupuesto asignado 	Coordinador ambiental
Determinar acciones correctivas y preventivas o de mejora continua, implementar	11-1-05	11-30-05	Grupos de trabajo de cada área	Coordinador ambiental	

Tabla PA 5. Programa ambiental 5

OBJETIVO:	Manejar adecuadamente los residuos sólidos ordinarios y especiales				
LINEA BASE:	N/A. Se establecerá mediante el desarrollo de este programa				
INDICADOR DE GESTIÓN	Se establecerá mediante el desarrollo de este programa				
META	ACCIONES	FECHA INICIO	FECHA FINAL	RECURSOS	RESPONSABLE
Establecer procedimientos o instructivos para manejo y disposición los residuos sólidos	Diseñar el procedimiento para el manejo de residuos sólidos	02-16-04	03-18-04	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupo de trabajo ▪ Información especializada. 	Coordinador ambiental
	Diseñar capacitación y capacitar empleados involucrados	03-22-05	04-22-05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Personal involucrado ▪ Material didáctico 	Coordinador ambiental
	Implementar el procedimiento y evaluar eficiencia	04-25-05	05-20-05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupo de trabajo. ▪ Presupuesto asignado 	Coordinador Ambiental
	Implementar el procedimiento y evaluar eficiencia ambiente la evacuación y disposición final de los residuos especiales	04-25-05	05-20-05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupo de trabajo. ▪ Presupuesto asignado 	Coordinador Ambiental
Lograr la reducción de los residuos en la fuente	Recolectar datos y analizar cantidades generadas históricamente	05-23-05	06-10-05	Grupo de trabajo	Coordinador Ambiental
	Establecer metas específicas de reducción e indicadores. Determinar línea base	06-13-05	07-15-05	Grupo de trabajo	Coordinador Ambiental
	Establecer procedimiento de control y plan de monitoreo	06-13-05	07-15-05	Grupo de trabajo	Coordinador Ambiental
	Mejorar el orden, aseo, orden y limpieza de las instalaciones	07-18-05	08-12-05	Grupo de trabajo	Todos los empleados
Crear programa de reciclaje	Diseñar el procedimiento para el reciclaje de residuos	08-16-05	09-16-05	Grupo de trabajo	Coordinador Ambiental
	Implementar, evaluar y hacer retroalimentación	09-19-05	10-21-05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupo de trabajo. ▪ Presupuesto asignado 	Coordinador Ambiental
	Contratar con una empresa especializada la evacuación y tratamiento de los residuos reciclables	11-21-05	12-23-05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupo de trabajo. ▪ Presupuesto asignado 	Coordinador Ambiental

Tabla PA 6. Programa ambiental 6

OBJETIVO:	Elaborar y concertar con CARDIQUE un plan de manejo ambiental e implementar dicho plan				
LINEA BASE:	N/A				
INDICADOR DE GESTIÓN	N/A				
META	ACCIONES	FECHA INICIO	FECHA FINAL	RECURSOS	RESPONSABLE
Elaborar Plan de Manejo Ambiental	Elaborar el Plan de manejo ambiental bajo los lineamientos determinados por CARDIQUE	07-02-04	11-02-04	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asesor ambiental ▪ Información interna 	Coordinador Ambiental
	Concertar el PMA con CARDIQUE y lograr su aprobación	11-03-04	01-03-05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Personal de Cardique ▪ Asesor Ambiental 	Coordinador Ambiental
Capacitar y entrenar al personal involucrado	Elaborar material de capacitación, capacitar y entrenar al personal involucrado	01-04-05	02-04-05	Grupo de trabajo	Coordinador ambiental
Implementar programa, evaluar resultados, informar y mejorar	Implementar acciones, evaluar resultados e informar a CARDIQUE	02-05-05	08-05-05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupo de trabajo ▪ Presupuesto asignado 	Coordinador Ambiental
	Determinar acciones correctivas y de mejora continua.	08-08-05	08-09-05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupo de trabajo ▪ Información interna 	Coordinador Ambiental

BIBLIOGRAFIA

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PEQUEÑOS INDUSTRIALES. Como llevar a cabo un diagnóstico ambiental para la identificación y aprovechamiento de oportunidades de producción más limpia en las PYME : guía para consultores. ACOPI : GAP : MIF, 2002. 112 p. : il

ASOCIACIÓN NACIONAL DE ACUICULTORES DE COLOMBIA y MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Acuerdo sectorial de competitividad para la cadena de camarón de cultivo. 1 ed. Bogotá: ACUANAL, junio de 2002. p. 9-11.

_____ Estudio de competitividad de la camaricultura colombiana. 1 ed. Bogotá: ACUANAL, junio de 2002. p. 30-33.

ASOCIACIÓN NACIONAL DE ACUICULTORES DE COLOMBIA y MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Guía ambiental para el subsector camaronicultor. 1 ed. Bogotá: ACUANAL, 2002. 91 p.

CARDOZO GUTIERREZ, Luz Amparo. Lineamientos para la implementación de un Sistema de Administración ambiental según la norma ISO 14001 en la empresa TUBECO S.A. Cartagena:

CASCIO Joseph. Guía ISO 14000: Nueva norma internacional para la administración ambiental. México: McGraw-Hill,1997. 224 p.

HUNT, David y JOHNSON, Catherine. Sistemas de gestión mediambiental. Madrid: McGraw-Hill, 1998. 309 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. NTC 1487. Documentación. Citas y notas de pie de página. Segunda actualización. Bogotá: ICONTEC, 1995. 7 p.

_____. NTC 1075. Documentación. Guía para numeración de divisiones y subdivisiones en documentos escritos. Segunda actualización. Bogotá: ICONTEC, 2001. 4 p.

_____. NTC 1486. Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Quinta actualización. Bogotá: ICONTEC, 2002. 34 p.

_____. NTC 1160. Documentación. Referencias bibliográficas para libros, folletos e informes. Segunda actualización. Bogotá: ICONTEC, 1996. 15 p.

_____. Fundamentos ISO 14001. ICONTEC, 2002. 90 p.

_____ Planificación. ICONTEC, 2002. 75 p.

_____. NTC ISO 14004. Sistema de Administración Ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo. 1 ed. Bogotá: ICONTEC, 1996. 52 p.

_____. NTC ISO 14001. Sistema de Administración Ambiental. Especificaciones con guía para su uso. 1 ed. Bogotá: ICONTEC, 1996. 31 p.
MORENO GARZON, Adonay y Gallardo Yolanda. Recolección de la información. 3 ed. Bogotá: ICFES, 1999. p 78-96

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. NTC 1075. Documentación. Guía para numeración de divisiones y subdivisiones en documentos escritos. Segunda actualización. Bogotá: ICONTEC, 2001. 4 p.

MORENO GARZON, Adonay y Gallardo Yolanda. Recolección de la información. 3 ed. Bogotá: ICFES, 1999. p 78-96

TAMAYO Y TAMAYO, Mario. El proyecto de investigación. 3 ed. Bogotá: ICFES, 1999. p 49-61, 70-72, 85-107.

_____ La investigación. 3 ed. Bogotá: ICFES, 1999. p 34-42.

SANTIAGO FERNÁNDEZ José Francisco. Memorias del seminario-taller regional herramientas para el manejo de las aguas residuales. República de Panamá 18 al 20 de Agosto de 2003.