



## AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE

**Proyecto Instrumentos de Gestión Ambiental y  
Participación Empresarial en la Producción Limpia**

**“Manual de Procedimientos para Auditorías  
Ambientales y Programas de Adecuación y  
Manejo Ambiental, PAMA”**

2006



**LIGIA CASTRO DE DOENS**

Administradora General

**NATALIA YOUNG**

Directora Nacional de Protección de la Calidad Ambiental

**LUCIANO RAMIREZ A.**

Director Proyecto Instrumentos de Gestión Ambiental y Participación  
Empresarial en la Producción Limpia

**RICARDO CASTILLO Y.**

Contraparte Técnica

**EQUIPO TECNICO**

**CARLOS O. DUQUE GONZALEZ**

Director

**JUAN B. CARRASCO LEAL**

Coordinador

**MARTHA L. CASTAÑEDA FARFAN**

Experta en Programa de Adecuación y Manejo Ambiental -  
PAMA

**GIOVANA ESTRIBI PEÑA**

Experta Jurídica

# Tabla de Contenido

<b>1.</b>	<b>Estructura de los Manuales de Procedimientos</b>	8
1.1	Introducción	8
1.2	Objetivos del Manual	9
1.3	Naturaleza y Propósito de la Auditoría Ambiental y el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA en el Contexto de la Legislación Panameña	9
1.4	Descripción del Contenido	11
1.5	Modo de utilización del Manual	14
<b>2.</b>	<b>PARTE A: Ejecución de Auditorías Ambientales</b>	15
2.1	Consideraciones Generales	15
2.1.1	Definiciones y Tipos de Auditoría Ambiental	15
2.1.2	Elementos Claves en Auditoría Ambiental	18
2.1.3	Procedimientos Operativos de las Auditorías Ambientales Voluntarias y Obligatorias	19
2.1.3.1	Auditoría Ambiental Obligatoria	19
2.1.3.1.1	Criterios para Notificación de Auditoría Ambiental Obligatoria en Cualquier Momento	20
2.1.3.2	Auditoría Ambiental Voluntaria	23
2.1.4	Principios a Observar en una Auditoría Ambiental	27
2.1.4.1	Objetividad	27
2.1.4.2	Independencia	27
2.1.4.3	Transparencia	27
2.1.4.4	Competencia y Experiencia	28
2.1.5	Técnicas Aplicadas en una Auditoría Ambiental	28
2.1.5.1	Entrevistas	29
2.1.5.2	Recorrido por las Instalaciones y Observación de Actividades	29
2.1.5.3	Revisión de Documentos	31
2.2	Etapa 1: Pre Auditoría Ambiental: Planeación y Organización	32

2.2.1	Paso 1- Cómo Iniciar la Auditoría Ambiental	32
2.2.1.1	Selección del Auditor Ambiental	32
2.2.1.2.	Solicitud de Propuesta al Auditor	34
2.2.1.3.	Inspección Preliminar	34
2.2.1.4.	Conformación del Equipo Auditor y Técnico	34
2.2.1.5.	Preparación de la Propuesta Técnico - Económica	38
2.2.1.6.	Contratación y Acuerdos Previos	38
2.2.2	Paso 2 - Formulación del Plan de Auditoría Ambiental. Contenido del Plan de Auditoría Ambiental	39
2.2.2.1.	Objetivos de la Auditoría Ambiental	39
2.2.2.2.	Alcance	40
2.2.2.3.	Criterios	41
2.2.2.4.	Cronograma de Actividades para el Desarrollo de la Auditoría Ambiental	42
2.2.2.5.	Determinación de Métodos de Análisis y Ensayos	42
2.2.2.6.	Plan de Auditoría Ambiental	43
2.2.3	Paso 3 - Conocer los Principales Aspectos e Impactos Ambientales del Proceso o Sector Industrial en Particular	44
2.2.4	Paso 4 - Preparar los Instrumentos, Formularios, Listas de Chequeo para la Recolección y Análisis de Información	45
2.3	Etapa 2: Realización de la Auditoría Ambiental	45
2.3.1	Paso 5 - Recoger Información General sobre la Empresa	46
2.3.2	Paso 6 - Hacer el Diagrama de Flujo del Proceso de Producción y los Balances de Materia y Energía	47
2.3.3	Paso 7 - Revisar las Instalaciones y la Distribución de Planta	51
2.3.4	Paso 8 - Revisar los Requerimientos de Energía de la Empresa	52
2.3.5	Paso 9 - Contabilizar el Consumo de Energía en el Proceso de Producción o de Servicios	53
2.3.6	Paso 10 - Contabilizar el Consumo de Agua en el Proceso de Producción o de Servicios	54
2.3.7	Paso 11 – Registrar el Flujo de Materias Primas e Insumos en el Proceso de Producción o de Servicios. Identificar Materiales Peligrosos.	54

2.3.8	Paso 12 - Registrar los Residuos Sólidos y/o Peligrosos Generados en el Proceso de Producción o de Servicios y su Manejo	55
2.3.9	Paso 13 - Registrar las Aguas Residuales del Proceso de Producción o de Servicios, los Sistemas de Pretratamiento, Tratamiento y Disposición. Caracterizar los Efluentes	56
2.3.10	Paso 14 - Registrar las Emisiones Atmosféricas/ruido del Proceso de Producción o de Servicios y sus Sistemas de Manejo y Control. Caracterizar los Efluentes	57
2.3.11	Paso 15 - Evaluar las Prácticas de Operación	57
2.3.12	Paso 16 - Revisar el Estado de Cumplimiento de Requisitos Legales	58
2.3.13	Paso 17 - Evaluar los Riesgos para la Salud y el Ambiente	58
2.3.13.1	Evaluación General de Riesgos	59
2.3.13.2	Etapas del Proceso General de Evaluación	59
2.3.14	Paso 18 - Determinar Condiciones de Seguridad Industrial	64
2.3.15	Paso 19 - Descripción Ambiental del Área donde se Ubica la Actividad y su Zona de Influencia	65
2.3.16	Paso 20 - Percepción de la Comunidad Vecina sobre la Actividad de la Empresa	66
2.3.17	Paso 21 - Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales Significativos	67
2.3.18	Paso 22 - Hallazgos de la Auditoría Ambiental	73
2.4	Etapa 3: Informe de Auditoría Ambiental	74
2.4.1	Documentos que Deben Anexarse	77
<b>3.</b>	<b>PARTE B: Elaboración del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA</b>	78
3.1	Consideraciones Generales	78
3.1.1	Definiciones y Alcance del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA	79
3.1.2	Conceptos Claves para la Elaboración del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA	81
3.1.2.1	Indicadores	81
3.1.2.2	Producción más Limpia	83
3.1.2.3	Control y Mitigación de Impactos Ambientales	85

3.2	Etapa 1: Formulación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA	85
3.2.1	Paso 1 - Correlación entre los Hallazgos de Auditoría Ambiental y la Formulación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA	86
3.2.2	Paso 2 - Definición de Objetivos y Metas del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA	87
3.2.3	Paso 3 - Definición de Indicadores Ambientales para la Empresa	88
3.2.4	Paso 4 - Identificación de Medidas de Corrección y Mitigación. Formulación del Plan de Adecuación Ambiental	89
3.2.5	Paso 5 - Identificación y Selección de Medidas Preventivas.	91
3.2.5.1	Formulación del Plan de Producción más Limpia: Derivado de Auditorías Ambientales Obligatorias	91
3.2.5.2	Formulación del Plan de Gestión Racional de Recursos Naturales (GRRN): Derivado de Auditorías Ambientales Voluntarias	96
3.2.6	Paso 6 – Análisis de viabilidad y Priorización de las Medidas de Mitigación Adecuación y Manejo Ambiental del PAMA	98
3.2.7	Paso 7 - Plan de Prevención de Accidentes	102
3.2.8	Paso 8 - Formulación del Plan de Contingencia	104
3.2.9	Paso 9 - Plan de Monitoreo Ambiental	107
3.2.10	Paso 10 - Cronograma de Cumplimiento	108
3.2.11	Paso 11 – Adendas	109
3.3	Etapa 2: Informes del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA	111
3.3.1	Paso 12 - Informe del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA	111
3.3.2	Paso 13 - Informes Periódicos de Cumplimiento	112
3.3.3	Paso 14 - Informe Final del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA	113
<b>4.</b>	<b>PARTE C: Manual de Evaluación de Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA</b>	114
4.1	Consideraciones Generales	114
4.2	Objetivos	115
4.3	Alcance	115
4.4	Documentos Requeridos	118

4.5	Etapa 1: Procedimientos Operativos de la Evaluación del Plan de Auditoría Ambiental	119
4.6	Etapa 2: Procedimientos Operativos de la Evaluación de Auditorías Ambientales Voluntarias y Obligatorias	121
4.7	Etapa 3: Procedimientos Operativos de la Evaluación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA	124
4.7.1	Evaluación de Aspectos Formales	124
4.8	Etapa 4: Seguimiento de las Medidas del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA	128
<b>ANEXOS</b>		<b>129</b>

# **1. ESTRUCTURA DE LOS MANUALES DE PROCEDIMIENTOS**

## **1.1 Introducción**

El término auditoría se refiere a una serie de diferentes actividades que se llevan a cabo para determinar la medida de conformidad con las leyes y reglamentos aplicables, así como con las políticas y procedimientos existentes en la empresa o entidad objeto de la auditoría.

Las Auditorías Ambientales son mecanismos de control que ha previsto la legislación panameña para, no solo evaluar el cumplimiento, sino también para impulsar a las empresas a mejorar las actividades referentes al medio ambiente, la salud y la seguridad a través de Programas de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA, los cuales contienen las medidas que deben ser implementadas. Las Auditorías Ambientales son herramientas que permiten a las empresas y a la autoridad ambiental reconocer las áreas que no cumplen con los requisitos existentes o que tienen oportunidades de mejoramiento a través de estrategias de Producción más Limpia, P+L.

Este Manual se ofrece con miras a facilitar y orientar los principios y prácticas de auditoría ambiental dentro del marco de la legislación en la República de Panamá, proporcionar elementos para la formulación de Programas de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA y establecer un procedimiento para la evaluación por parte de la autoridad ambiental de las Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA presentados por los regulados.

Es importante anotar que el Manual es un instrumento que presenta una descripción de los pasos que deben seguirse al realizar cada una de las actividades descritas; sin embargo, no se pretendió caer en la simplicidad de contemplar una única actividad empresarial, así que debe tenerse en cuenta que cada empresa en la que se realice una Auditoría Ambiental y se le formule un PAMA es un caso particular y por ello, los formularios, listas de verificación y demás herramientas que se entregan en este Manual de Procedimientos deben ser adaptados, se deberá siempre comprobar si los contenidos son o no aplicables a la empresa específica que se está trabajando.

No se debe olvidar que tanto la Auditoría Ambiental como el PAMA lo realizan profesionales con suficiente preparación y experiencia, ya que estos documentos contienen la síntesis de un conjunto amplio de conocimientos y disciplinas; por lo que este Manual de Procedimientos es un marco de referencia que será enriquecido, en cada caso, con la labor de cada uno de los estos profesionales.

## **1.2 Objetivos del Manual**

- ☞ Establecer un marco metodológico para la ejecución de Auditorías Ambientales, basado en lo dispuesto por la Legislación en el Reglamento de Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004.
- ☞ Identificar, analizar y definir los contenidos, requisitos, procedimientos y aspectos mínimos que debe considerar la planificación y ejecución de Auditorías Ambientales y la formulación e implementación de Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.
- ☞ Proveer una guía metodológica y de procedimientos para desarrollar auditorías ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.
- ☞ Señalar los requisitos, las atribuciones y responsabilidades del equipo auditor en la ejecución de Auditorías Ambientales.
- ☞ Guiar a los auditores, consultores o empresarios en la formulación de un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.
- ☞ Proporcionar lineamientos para proponer medidas de prevención, minimización, mitigación y control para adecuar la empresa al cumplimiento de los reglamentos técnicos, la normatividad vigente en la República de Panamá en materia ambiental, de salud y seguridad industrial, o en su defecto a las normas extranjeras o internacionales en materia ambiental que se utilicen de referencia; así como las buenas prácticas de operación e ingeniería.
- ☞ Brindar los elementos para la evaluación de Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA por parte de las autoridades encargadas.

## **1.3 Naturaleza y Propósito de la Auditoría Ambiental y el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA en el Contexto de la Legislación Panameña**

En la Ley 41 de 1 de julio de 1998, se establece que es función inherente de la ANAM la supervisión, control y fiscalización de las actividades que generan los impactos ambientales y que estas Auditorías Ambientales (artículos 2, 41 y 44) deben ser ejecutadas por personas naturales o jurídicas debidamente certificadas por la autoridad y las empresas se deben comprometer a cumplir con el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA que se derive de dicha auditoría. En esta misma Ley se establecen dos tipos de auditorías: obligatorias o voluntarias. Para reglamentar esta Ley se expidió el Decreto Ejecutivo No. 57 del 10 de agosto de 2004.

El propósito de las auditorías es ser un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo y correctivo, que pretende que las empresas alcancen el cumplimiento normativo y minimicen sus impactos ambientales negativos. La auditoría permite conocer el estado actual de cumplimiento e identificar en la empresa los aspectos e impactos ambientales, que permitan formular un programa de adecuación o mejoramiento denominado PAMA, Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, el cual debe ser aprobado por la ANAM.

La auditoría ambiental, tanto obligatoria como voluntaria, tiene como objetivo permitir a la ANAM determinar si una empresa cumple o no con la normativa vigente, determinar sus impactos ambientales, los criterios de aplicación de la normativa y el riesgo que representa. La Auditoría Ambiental Voluntaria, tiene que ver con la decisión de una empresa de determinar su grado de cumplimiento de la normatividad ambiental, con miras a solicitar la flexibilización de los plazos establecidos en el cronograma de cumplimiento de las normas de calidad ambiental y límites máximos permisibles o, solicitar a obtención del Certificado de Excelencia Ambiental CEA. Si la empresa se acoge a la flexibilización, no podrá obtener el CEA.

La flexibilización hace relación a aquellas situaciones excepcionales en las que la aplicación de las normas se dificulta por cuestiones técnicas o limitaciones de espacio físico. Para poder optar por la flexibilización, este mecanismo debe estar contemplado en las normas de calidad ambiental de forma explícita, no hay flexibilización de otra forma.

Con relación al CEA cabe anotar que se obtiene una vez la empresa opera en pleno cumplimiento de la legislación ambiental vigente, de normas extranjeras de referencia, de buenas prácticas de operación e ingeniería y de la gestión racional de los recursos naturales que resulten aplicables a su actividad. Esto quiere decir que la empresa que lo haya solicitado, puede obtener el CEA después de evaluada su Auditoría Ambiental Voluntaria si cumple con todos los criterios, o después de haber entregado a satisfacción el informe final de ejecución del PAMA derivado de la Auditoría Ambiental Voluntaria. El CEA es válido por tres (3) años, luego de los cuales puede ser renovado para un período equivalente después de que la empresa se someta nuevamente a un proceso de Auditoría Ambiental Voluntaria.

El Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, no solamente está dirigido al control de la contaminación, sino que va más allá, al tener entre sus componentes el Plan de Producción más Limpia o en el caso de los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA derivados de auditorías voluntarias, el Plan de Gestión de los Recursos Naturales, que introduce estas estrategias de prevención como parte fundamental del manejo ambiental en las empresas panameñas.

En la legislación también se contempla el registro de auditores ambientales ante la ANAM, cada empresa tiene la potestad de elegir libremente al auditor y su equipo, para que realice la auditoría ambiental o formule el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA para su empresa. Cabe aclarar, que el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA puede ser realizado por auditores ambientales o consultores ambientales, debidamente habilitados y registrados, y que quién

realice el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA puede ser diferente del auditor que realizó la auditoría.

## 1.4 Descripción del Contenido

El manual se encuentra dividido en tres partes: En la Parte A, se presenta la metodología para la ejecución de Auditorías Ambientales; en la Parte B: se dan los lineamientos generales para la Elaboración de Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA; y en la Parte C, se presenta un manual para la evaluación de Auditorías y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA por parte de las autoridades competentes. Adicionalmente, se presentan cinco anexos; el anexo 1 con ejemplos de formularios, protocolos y listas de chequeo que pueden usarse para la realización de auditorías; el anexo 2 con un amplio listado de requisitos legales; el anexo 3 con modelos de los informes a entregar a la ANAM, el anexo 4 con un glosario de términos y el anexo 5 contiene la codificación del CIIU y los rubros de empresas para la determinación de la magnitud del riesgo ambiental.

Cada parte se desarrolla teniendo en cuenta las etapas que deben surtirse para lograr un enfoque sistemático en el desarrollo, bien sea de la ejecución de la auditoría, o bien de la formulación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA o de la evaluación de los dos anteriores. La Parte A está dividida en tres etapas: la primera tiene como fin sentar las bases mínimas para preparar, organizar y planear la auditoría ambiental; la segunda, tiene como propósito recoger por parte del consultor la información general de la empresa y datos sobre consumo de recursos, emisiones, desechos sólidos, problemas ambientales potenciales, sistemas de manejo en planta de producción y leyes y regulaciones aplicables. Y la tercera, esboza los lineamientos para la presentación de los informes de auditoría.

Para mayor claridad, en cada etapa se indican cuáles son los pasos que se deben desarrollar y el objetivo de los mismos. Igualmente, con cada uno de los pasos señalados, se determinan cuáles son las actividades a seguir para finalizar con éxito esos pasos. Las actividades propuestas se acompañan de instrumentos de trabajo o formularios prácticos indispensables para el logro de los resultados deseados, como por ejemplo, formatos, tablas, gráficas, cuadros, ejemplos de aplicación y listas de chequeo, entre otros.

En consecuencia, la estructura de la Parte A, es la siguiente:

ETAPA 1 - PLANIFICACIÓN	
Paso 1	Cómo iniciar la auditoría ambiental
Paso 2	Formulación del plan de auditoría. Contenido del Plan de auditoría
Paso 3	Conocer los principales aspectos e impactos ambientales del proceso o sector industrial en particular
Paso 4	Preparar los instrumentos, formularios, listas de chequeo para la recolección y análisis de información

## **ETAPA 2 - EJECUCIÓN**

<b>Paso 5</b>	Recoger información general sobre la empresa
<b>Paso 6</b>	Hacer el diagrama de flujo el proceso de producción
<b>Paso 7</b>	Revisar las instalaciones y la distribución de planta
<b>Paso 8</b>	Revisar los requerimientos de energía de la empresa
<b>Paso 9</b>	Contabilizar el consumo de energía en el proceso de producción o de servicios
<b>Paso 10</b>	Contabilizar el consumo de agua en el proceso de producción o de servicios
<b>Paso 11</b>	Registrar el flujo de materias primas e insumos en el proceso de producción o de servicios. Identificar materiales peligrosos
<b>Paso 12</b>	Registrar los residuos sólidos generados en el proceso de Producción o de servicios y su manejo
<b>Paso 13</b>	Registrar las aguas residuales del proceso de producción o de servicios, los sistemas de pretratamiento, tratamiento y disposición. Caracterizar los efluentes.
<b>Paso 14</b>	Registrar las emisiones atmosféricas/ruido del proceso de Producción o de servicios sus sistemas de manejo y control. Caracterizar los efluentes
<b>Paso 15</b>	Evaluuar las prácticas de operación
<b>Paso 16</b>	Revisar el estado de cumplimiento de requisitos legales
<b>Paso 17</b>	Evaluuar los riesgos para la salud y el ambiente
<b>Paso 18</b>	Determinar condiciones de seguridad industrial
<b>Paso 19</b>	Descripción ambiental del área donde se ubica la actividad y su zona de influencia
<b>Paso 20</b>	Percepción de la comunidad vecina sobre la actividad de la empresa
<b>Paso 21</b>	Identificación de aspectos e impactos ambientales significativos
<b>Paso 22</b>	Hallazgos de la auditoría

## **ETAPA 3 - ELABORACIÓN DEL INFORME DE AUDITORÍA**

Con base en la información y los hallazgos obtenidos en la Parte A: Auditoría Ambiental, se procede a la formulación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, que se presenta en el Manual como Parte B; esta parte está dividida en tres etapas. En la primera etapa, para cada hallazgo, se hace una identificación de las medidas de corrección, mitigación y si es posible de medidas de prevención, estas medidas son seleccionadas y priorizadas teniendo en cuenta, entre otros, aspectos económicos, y se programan en un cronograma de cumplimiento. En la segunda etapa, se dan los lineamientos para formular los planes de acción para la implementación de las etapas seleccionadas; y en la tercera se propone el contenido del informe del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.

La Parte B, presenta la siguiente estructura:

<b>ETAPA 1 - IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS</b>	
<b>Paso 1</b>	Correlación entre los hallazgos de Auditoría Ambiental y la formulación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA
<b>Paso 2</b>	Definición de objetivos y metas del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA
<b>Paso 3</b>	Definición de Indicadores ambientales para la empresa
<b>Paso 4</b>	Identificación de Medidas de Corrección y Mitigación. Formulación del Plan de Adecuación Ambiental

<b>ETAPA 2 - FORMULACIÓN DE PLANES DE ACCIÓN</b>	
<b>Paso 5</b>	Identificación y Selección de Medidas Preventivas. Formulación del Plan de Producción más Limpia (auditorías obligatorias) y del Plan de Gestión Racional de los Recursos Naturales (auditorías voluntarias)
<b>Paso 6</b>	Análisis de viabilidad y priorización de las medidas de mitigación, adecuación y manejo ambiental del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA
<b>Paso 7</b>	Formulación del Plan de Prevención de Accidentes
<b>Paso 8</b>	Formulación del Plan de Contingencia
<b>Paso 9</b>	Formulación del Plan de Monitoreo Ambiental
<b>Paso 10</b>	Cronograma de cumplimiento
<b>Paso 11</b>	Adendas

<b>ETAPA 3 - ELABORACIÓN DEL INFORME DE Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA</b>	
<b>Paso 12</b>	Informe del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA
<b>Paso 13</b>	Informes periódicos de cumplimiento del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA
<b>Paso 14</b>	Informe Final de Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA

La Parte C, Evaluación de Auditorías y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, está dirigida a los funcionarios de las autoridades competentes que tienen entre sus funciones emitir concepto sobre los documentos de auditorías y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA presentados por los regulados. Tiene como fin proporcionar elementos de juicio en la evaluación para evitar discrecionalidad o parcialidad en la misma. Esta parte está dividida en cuatro etapas; en la primera se describen los procedimientos operativos para la evaluación del Plan de auditoría, en la segunda los relacionados con la auditoría propiamente dicha, bien sea de carácter voluntario u obligatorio; en la tercera, se tratan los procedimientos para evaluar los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA y en la cuarta los procedimientos para hacer seguimiento y control a la implementación de los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.

La estructura de la Parte C es la siguiente:

<b>ETAPA 1 - PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE LA EVALUACIÓN DEL PLAN DE AUDITORÍA</b>	
<b>Paso 1</b>	Aspectos a considerar en la evaluación de Planes de Auditorías
<b>Paso 3</b>	Aspectos a considerar en la evaluación de Informes de Auditorías
<b>Paso 4</b>	Revisión e inspección de documentos
<b>Paso 5</b>	Informe de evaluación de auditoría ambiental
<b>Paso 6</b>	Notificación de la evaluación

<b>ETAPA 2 - PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE LA EVALUACIÓN DE AUDITORÍAS AMBIENTALES VOLUNTARIAS Y OBLIGATORIAS</b>	
<b>Paso 7</b>	Aspectos a considerar en la evaluación de Informes de Auditorías Voluntarias
<b>Paso 8</b>	Aspectos a considerar en la evaluación de Informes de Auditorías Obligatorias
<b>Paso 9</b>	Revisión e inspección de documentos
<b>Paso 10</b>	Informe de evaluación de auditoría
<b>Paso 11</b>	Notificación de la evaluación

<b>ETAPA 3 - PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE LA EVALUACIÓN DEL Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA</b>	
<b>Paso 12</b>	Aspectos a considerar en la evaluación de Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA
<b>Paso 13</b>	Revisión e inspección de documentos
<b>Paso 14</b>	Informe de evaluación de Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA
<b>Paso 15</b>	Notificación del seguimiento

## 1.5 Modo de utilización del Manual

El Manual está diseñado para que sea aplicable a cualquiera de las empresas tanto privadas como públicas o mixtas, cuyas actividades representen un riesgo a la salud humana o al ambiente. En él se presentan las indicaciones a seguir para realizar cada una de las actividades propuestas, pero tal amplitud, deja como función del auditor definir cuáles y en qué forma se pueden aplicar. El Manual presenta cada uno de los aspectos que deben observarse para realizar las auditorías, formular los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA o hacer la evaluación de los informes presentados; los instrumentos de trabajo, las listas de chequeo y demás herramientas que se presentan, deben considerarse como una guía y por tanto son susceptibles de adaptarse, ajustarse y complementarse a cada situación particular.

## **2. PARTE A: EJECUCIÓN DE AUDITORÍAS AMBIENTALES**

### **2.1 Consideraciones Generales**

La auditoría ambiental es un instrumento de gestión empresarial para la evaluación sistemática de los procedimientos de protección al medio ambiente; se refiere a una serie de actividades diferentes que se llevan a cabo para determinar la medida de conformidad con las leyes y reglamentos aplicables, así como con las políticas y procedimientos existentes.

Las auditorías permiten tener una información objetiva y verídica de cómo está la situación ambiental, y permite ayudar a responder a una mayor conciencia de los consumidores y la comunidad en general. Abarca las tareas de búsqueda de información y de recolección de datos, las visitas y reuniones en la planta, la toma de muestras y el balance de materiales.

#### **2.1.1 *Definiciones y Tipos de Auditoría Ambiental***

Las definiciones que se presentan en este manual corresponden, a las que se especifican en el Reglamento de Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004.

**Accidente:** Evento inesperado y súbito que se produce en una empresa que puede generar consecuencias inmediatas graves para el personal, las poblaciones vecinas, los bienes o el ambiente.

**Aspecto ambiental:** Elemento de las actividades, productos o servicios de una empresa que puede interactuar con el ambiente.

**Auditor ambiental:** Persona natural o jurídica inscrita en el registro de Auditores Ambientales de la ANAM, facultada para la realización de Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.

**Autoridad competente o sectorial:** Institución pública que, por mandato legal, ejerce los poderes, la autoridad y las funciones especializadas, relacionadas con aspectos parciales o componentes del ambiente o con el manejo sostenible de los recursos naturales.

**Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM):** Entidad pública autónoma que ejerce los poderes, la autoridad y las funciones a ella asignadas por la Ley 41, 1 de julio de 1998 y por las leyes sectoriales correspondientes.

**Buenas prácticas de operación e ingeniería:** Actividades de diseño, construcción y operación de un proceso, para la obtención de óptimos resultados cuya aplicación ha sido aceptada a través del tiempo por la ausencia de reglamentación específica.

**Certificado de Excelencia Ambiental:** Reconocimiento que otorga la ANAM para identificar a las empresas que cumplen de manera integral los compromisos que se deriven de la realización de las Auditorías Ambientales Voluntarias, incluyendo la utilización racional de los recursos naturales.

**Consultor ambiental habilitado para realizar Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA:** consultor ambiental, inscrito como tal en el registro de la ANAM, y que además cumple con los requisitos establecidos, mediante resolución administrativa, por dicha institución, para poder realizar Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.

**Contaminación:** Presencia en el ambiente, por acción del hombre, de cualquier, sustancia química, objetos, partículas, microorganismos, formas de energía o componentes del paisaje urbano o rural, en niveles o proporciones que alteren negativamente el ambiente y/o amenacen la salud humana, animal o vegetal o los ecosistemas.

**Contaminante:** Cualquier elemento o sustancia química o biológica, energía, radiación, vibración, ruido, fluido o combinación de éstos, presente en niveles o concentraciones que representen peligro para la seguridad y salud humana, animal, vegetal o del ambiente.

**Criterios de auditoría ambiental:** Son las políticas, prácticas, procedimientos o requisitos con los que el auditor ambiental compara la evidencia objetiva reunida durante la auditoría ambiental. Los criterios incluyen como mínimo el cumplimiento de la legislación ambiental vigente y sus disposiciones reglamentarias; las reglas, procedimientos y métodos que se establezcan en las normas nacionales, o en su defecto a las normas extranjeras o internacionales en materia ambiental que se utilicen de referencia; así como las buenas prácticas de operación e ingeniería.

**Desempeño ambiental:** Resultados mesurables relativos al control de los aspectos ambientales de la empresa.

**Ecosistema:** Interrelación existente entre la biocenosis, que se compone por productores, consumidores y reductores, y el biotopo, que puede entenderse como el escenario donde estos últimos se desarrollan y que está compuesto, a su vez por materia orgánica, materia inorgánica y el régimen climático de una región en particular.

**Empresa:** Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

**Evidencia objetiva:** Registros, datos, estado de los hechos verificados u otra información relevante que soportan la existencia o verificación de algo.

**Gestión racional de los recursos naturales:** Proceso encaminado a mejorar el desempeño ambiental de una empresa con el fin de reducir su consumo y utilizar de manera racional el espacio (paisaje, transporte) y los recursos naturales (agua, suelo, subsuelo, aire, energía, etc.). La gestión racional de los recursos naturales deberá incluir la noción de Producción más Limpia que concentra su atención en los procesos productivos, productos y servicios de manera integral y preventiva.

**Hallazgo de la auditoría:** Resultados de la evaluación de la evidencia objetiva de la Auditoría que implica el cumplimiento o no de los criterios de auditoría.

**Impacto ambiental:** Alteración negativa o positiva del medio natural o modificado como consecuencia de actividades de desarrollo, que puede afectar la existencia de la vida humana, así como los recursos naturales renovables y no renovables del entorno.

**Plan de Auditoría Ambiental:** Documento que define el marco específico bajo el cual se desarrollará la auditoría ambiental.

**Programa de Auditorías Ambientales voluntarias:** Programa al cual una empresa puede entrar, bajo iniciativa propia, con el propósito de obtener el certificado de excelencia ambiental o bien acogerse a los mecanismos de flexibilización establecidos en las normas de calidad ambiental y límites máximos permisibles.

**Riesgo ambiental:** Capacidad de una acción de cualquier naturaleza que por su ubicación, características y efectos, genera posibilidad de causar daño el entorno o a los ecosistemas.

**Riesgo a la salud:** Capacidad de una actividad, con posibilidad cierta o previsible de que, al realizarse, tenga efectos adversos para la salud humana.

**Términos de referencia:** Documento, aplicado a sectores específicos, que determina el contenido y alcance de la Auditoría Ambiental y el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, y que establece los lineamientos e instrucciones para su elaboración y ejecución.

**Término de vencimiento del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA:** Fecha en la cual finaliza la implementación de las acciones correctivas y preventivas puntuales del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.

Los términos definidos en las Auditorías Ambientales son muy precisos y esto debe tenerse en cuenta para comprender su alcance.

Como se observa en las definiciones, la legislación panameña contempla dos tipos de Auditoría Ambiental: Voluntarias y Obligatorias; la diferencia fundamental se da en quién toma la decisión de realizar la auditoría y en la posibilidad que tienen quienes se acojan a la presentación de auditorías voluntarias y cumplan con los compromisos establecidos de obtener un Certificado de Excelencia

Ambiental o acogerse a los mecanismo de flexibilización en el cumplimiento establecidos en las normas de calidad.

Las auditorías voluntarias se entienden como mecanismos de autorregulación y autocontrol de las empresas, mientras que las auditorías obligatorias son un mecanismo de control impuesto por la ANAM.

Además de las definiciones contempladas en el Decreto 57 de 2004, en este Manual se presentan las siguientes:

**Auditor Líder o coordinador:** Auditor ambiental inscrito en el registro de auditores ambientales habilitados para realizar auditorías y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA de la ANAM, seleccionado para coordinar la realización de la auditoría ambiental, así como las responsabilidades asignadas a otros auditores ambientales, personal de apoyo y expertos para el desarrollo de la misma.

**Equipo Auditor:** Grupo de auditores, o un auditor individual, designados para desempeñar una Auditoría Ambiental dada; el equipo auditor puede incluir personal de apoyo y auditores en entrenamiento. Uno de los auditores del equipo de la Auditoría Ambiental desempeña la función de auditor líder.

**Expertos:** Profesionales no inscritos en el registro de auditores ambientales que pueden participar en las Auditorías Ambientales como especialistas brindando su experticia al equipo auditor.

**Personal de apoyo:** Profesionales no inscritos en el registro de auditores ambientales que pueden participar en las Auditorías Ambientales bajo la coordinación de un auditor ambiental titular del área específica en la cual participan como apoyo.

**Significativo:** La significación no implica una magnitud definida para el aspecto o el impacto. Simplemente establece que el aspecto o el impacto deben ser controlados por la empresa.

**Percepción de la comunidad:** Impresión hecha en los sentidos por efecto de la actividad de una empresa determinada.

### **2.1.2 Elementos Claves en Auditoría Ambiental**

El proceso de Auditoría Ambiental involucra básicamente tres actores:

**El interesado:** Es quién solicita la Auditoría Ambiental. En el caso de las auditorías obligatorias el interesado es ANAM, mientras que en las Auditorías Ambientales Voluntarias el interesado es la empresa interesada en presentar su Auditoría Ambiental.

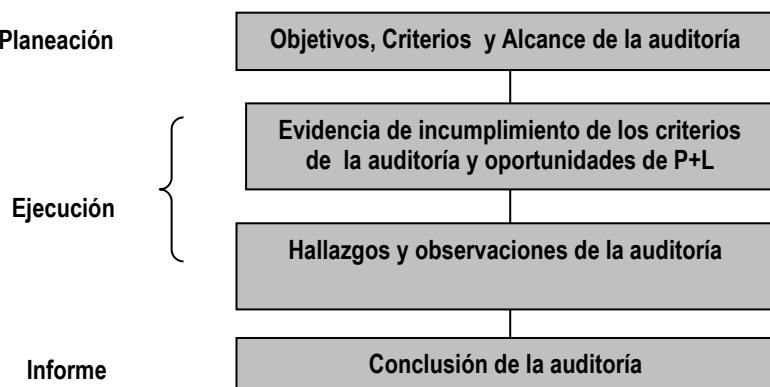
**El auditado:** Es la empresa objeto de la Auditoría Ambiental, bien sea ésta obligatoria o voluntaria.

**El auditor:** Es el profesional o equipo de profesionales registrados y debidamente habilitados por la ANAM para realizar Auditorías Ambientales, de acuerdo al proceso establecido en la Resolución AG-0398 de 2004 o la que esté vigente.

Cada uno de los actores tiene un rol definido en el proceso de Auditoría Ambiental; es así como el interesado, teniendo en cuenta lo previsto al respecto por el Decreto 57 del 10 de agosto de 2004, es quién decide los objetivos, alcances y criterios de la Auditoría Ambiental. El auditor revisa la información, realiza los hallazgos, acopia la evidencia, y llega a las conclusiones de la Auditoría Ambiental. El auditado permite la Auditoría Ambiental y conoce los resultados de la misma para tomar decisiones de mejora.

Los elementos claves de una Auditoría Ambiental son aquellos que contribuyen al éxito del proceso. El primer elemento son los criterios de Auditoría Ambiental, los cuales deben fijarse con detalle entre el cliente y el auditor y comunicarse al auditado, deben ser claros y concretos. El segundo elemento, son las evidencias, que al ser confrontadas con los criterios se constituyen en los hallazgos de la Auditoría Ambiental, el tercero y último, son las conclusiones de la Auditoría Ambiental.

**Figura 1. Elementos claves de una Auditoría Ambiental**



### **2.1.3 Procedimientos Operativos de las Auditorías Ambientales Voluntarias y Obligatorias**

#### **2.1.3.1 Auditoría Ambiental Obligatoria**

La Auditoría Ambiental Obligatoria puede ser aleatoria o seguir un programa de Auditorías Ambientales aprobado por la ANAM; también podrá solicitarse en cualquier momento de acuerdo

con los criterios planteados en el numeral de este Manual de Procedimientos (artículo 17, Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004).

#### **2.1.3.1.1 Criterios para Notificación de Auditoría Ambiental Obligatoria en Cualquier Momento**

Art. 17, Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004  
La ANAM podrá solicitar, en cualquier momento, mediante notificación escrita, a través de la Dirección Nacional de Protección de la Calidad Ambiental y/o las Administraciones Regionales, a una empresa una Auditoría Ambiental obligatoria y el PAMA correspondiente, debido a un accidente, un incidente, por el riesgo ambiental inherente a la actividad, o por la necesidad de sanear, recuperar o rehabilitar un sitio, ya sea por el cese de operaciones o por otras causas. Estos criterios deberán desarrollarse en el manual de procedimientos conforme a los tipos de empresas y sectores de actividad.  
Dicha solicitud deberá ser sustentada por un informe de inspección previa, a las empresas por la ANAM, o fundamentada en evaluaciones y/o estudios ambientales que lo justifiquen. Del mismo modo, la ANAM creará programas anuales para solicitar Auditorías Ambientales obligatorias a los sectores de actividades potencialmente contaminantes, incluidos en el listado del Artículo 18 del presente Reglamento

La ANAM solicitará la realización de Auditorías Ambientales obligatorias, primordialmente a las empresas que desarrollen las siguientes actividades, de conformidad con una planificación anual:

##### **a. Sector Minería**

- ☞ Actividades de explotación de minerales metálicos y no metálicos
- ☞ Exploración o producción de hidrocarburos
- ☞ Actividades de exploración y explotación de hidrocarburos
- ☞ Plantas de refinamiento de petróleo y plantas de mejoramiento de crudo
- ☞ Complejos petroquímicos
- ☞ Estaciones de expendio de combustibles

##### **b. Sector Forestal**

- ☞ Actividades de Industrias forestales y aserraderos no artesanales
- ☞ Fábrica de muebles no artesanales
- ☞ Industrias procesadoras o productoras de celulosa, papel y cartón
- ☞ Fábricas de tableros de madera aglomerada

##### **c. Sector Agroindustria**

- ☞ Ingenios azucareros
- ☞ Destilerías o plantas no artesanales de bebidas alcohólicas

- ☞ Tenerías
- ☞ Actividades de producción, matanza y de procesamiento de aves, bovinos y porcinos con fines industriales y comerciales
- ☞ Beneficios de café
- ☞ Plantas industriales de procesamiento de mariscos
- ☞ Actividades bananeras con fines industriales y comerciales
- ☞ Actividades de crianza y matanza de porcinos con fines industriales y comerciales
- ☞ Actividades agrícolas de alta tecnología, con uso intensivo de insumos
- ☞ Actividades de producción, distribución y venta de agroquímicos
- ☞ Plantas no artesanales de biogás y compostaje
- ☞ Plantas procesadora de lácteos y alimentos
- ☞ Estancias de ganado estabulado o semi-estabulado.

**d. Sector Acuicultura, Piscicultura y Pesquería**

- ☞ Actividades acuícolas, piscícolas y de pesquería con fines industriales y comerciales

**e. Sector de Energía e Industrias**

- ☞ Industrias de Producción de cemento, cal, concreto, productos de concreto y yeso
- ☞ Actividades de generación de energía eléctrica mayor a 1.0 MW
- ☞ Actividades de generación de energía térmica, hidráulica y geotérmica mayor a 1.5 MW
- ☞ Actividades de generación de energía nuclear
- ☞ Industrias de hierro y acero
- ☞ Industrias de metales no ferrosos
- ☞ Industrias manufactureras
- ☞ Industrias que comercializan con gases comprimidos
- ☞ Fábrica para el manejo de explosivos
- ☞ Industrias gráficas
- ☞ Laboratorios químicos, clínicos, genéticos, y fotográficos
- ☞ Fábricas de pinturas, lacas y/o barnices
- ☞ Industrias agroquímicos
- ☞ Actividades de transmisión y distribución de energía
- ☞ Fábrica de baterías
- ☞ Fábricas de bloques o mosaicos
- ☞ Industrias para la producción de bebidas alcohólicas y gaseosas
- ☞ Fábricas de productos plásticos, espumas y/o polímeros en general
- ☞ Procesamientos de materiales radioactivos
- ☞ Actividades de producción de aceites de palma con fines comerciales
- ☞ Actividades relativas al procesamiento de café con fines comerciales
- ☞ Actividades agrícolas comerciales que involucren el uso y aplicación de agroquímicos

**f. Sector Transporte**

- ☞ Instalaciones portuarias con fines comerciales
- ☞ Terminales de buses, trenes y metros
- ☞ Aeropuertos, puertos y vías ferroviarias
- ☞ Talleres automotrices

**g. Actividades Relacionadas con la Disposición y Manejo de Desechos**

- ☞ Instalaciones de manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos y desechos industriales, agroindustriales, comerciales, domésticos y peligrosos
- ☞ Rellenos sanitarios
- ☞ Instalaciones para el manejo, tratamiento o la disposición final de desechos tóxicos o peligrosos
- ☞ Instalaciones para el tratamiento de los desechos comunes
- ☞ Plantas y sistemas de depuración de aguas residuales
- ☞ Plantas de tratamiento de lodos

**h. Infraestructura Turística o Comercial**

- ☞ Centros comerciales
- ☞ Complejos turísticos en áreas protegidas, costeras e insulares
- ☞ Hoteles

**i. Infraestructuras**

- ☞ Oleoductos, poliódutos y gasoductos
- ☞ Hospitales y clínicas
- ☞ Incineradores

Así mismo, la ANAM solicitará la realización de Auditorías Ambientales Obligatorias en cualquier momento de conformidad con los siguientes criterios:

- ☞ Cuando se presente Incidente de las siguientes características:
  - Incidentes con riesgos de derrame de productos químicos, de petróleo o sus derivados
  - Incidentes de transporte de vehículos con productos químicos, derivados del petróleo y/o residuos peligrosos
  - Incidentes con riesgo de incendio/explosión
  - Incidentes de infraestructura que puedan afectar el suelo, cursos de agua natural y/o comunidades vecinas

- ☞ Cuando se presente Accidentes de las siguientes características:
  - Fugas y emisiones de efluentes líquidos peligrosos, gases o vapores tóxicos
  - Más de tres accidentes de derrames químicos menores a 200 litros en un período de un año
  - Derrames químicos de acuerdo a la peligrosidad establecida en la hoja de seguridad (MSDS)
  - Derrames de petróleo o derivados
  - Accidentes de transporte de vehículos con productos químicos, derivados del petróleo y residuos peligrosos
  - Accidentes de infraestructura que puedan afectar el suelo, cursos de agua natural y/o comunidades vecinas
  - Y otros, con las siguientes consecuencias:
    - Lesiones extremadamente graves y/o daños del 1% al 9% del capital
    - Una muerte y/o daño del 10% al 49% del capital.
    - Varias muertes y/o daño del 50 % al 89% del capital.
    - Catástrofe: Numerosas victimas o daños superiores al 90% del capital.
- ☞ Cuando se detecte contaminación en un sitio y exista la necesidad de sanear, recuperar o rehabilitar el lugar.
- ☞ Cuando haya traslado o cierre de una empresa (obligatorio o voluntario) ya sea por cese de operaciones u otras causas, que:
  - Pertenezca a uno de los sectores mencionados y que esté ubicada cerca de ecosistemas sensibles.
  - Posea tanques enterrados para almacenamiento de combustibles, solventes, lubricantes, plaguicidas, herbicidas y/o otros productos químicos.
  - Tenga antecedentes de accidentes ambientales
- ☞ Denuncias de la comunidad donde se compruebe después de una inspección por parte de ANAM o autoridades competentes, impactos sobre los medios receptores.

En tales casos se hará una visita de inspección y mediante un concepto técnico se hará la notificación a la empresa para realizar la Auditoría Ambiental Obligatoria,

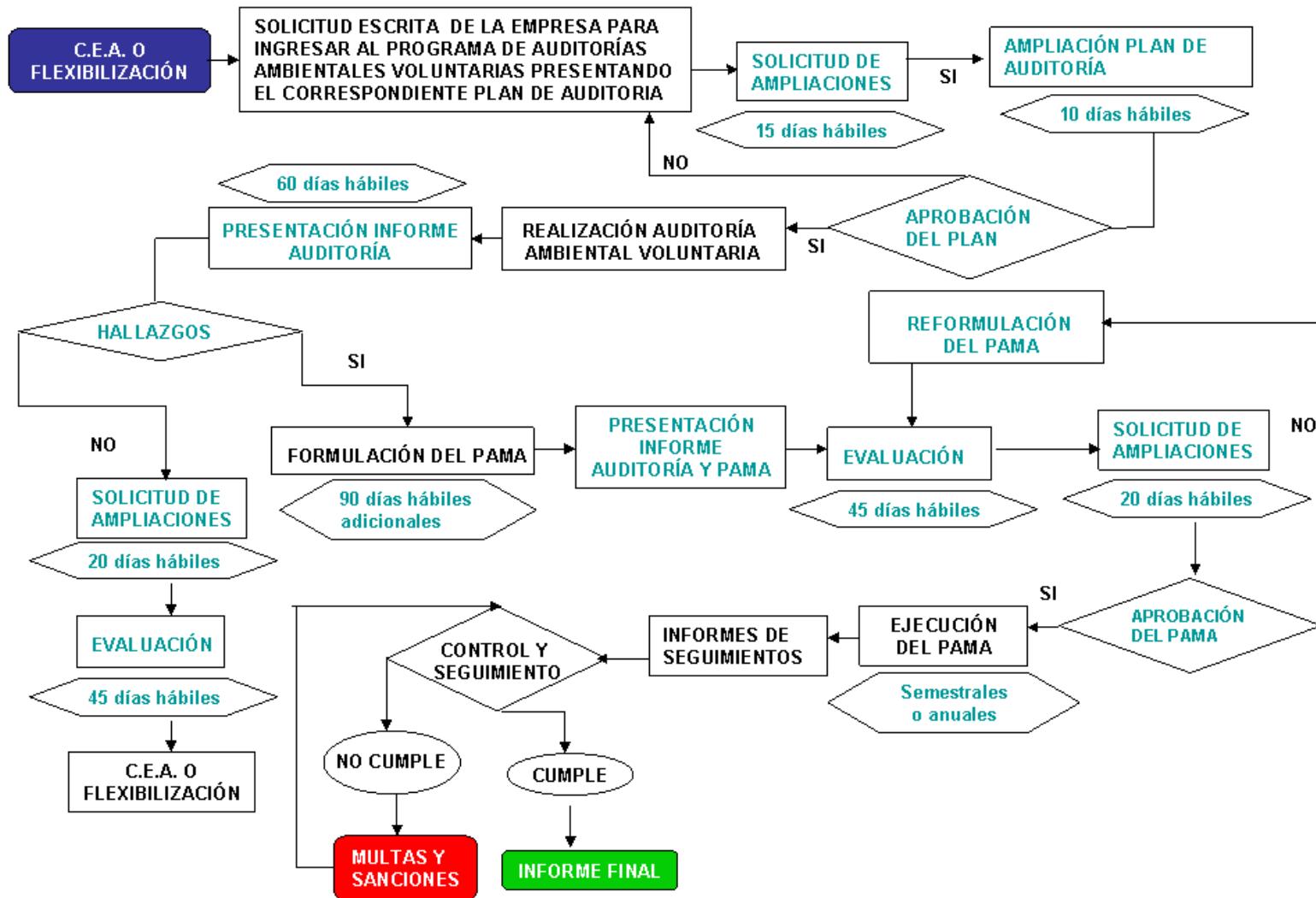
El procedimiento operativo y los plazos establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004, se muestran en la Figura 2.

#### **2.1.3.2 Auditoría Ambiental Voluntaria**

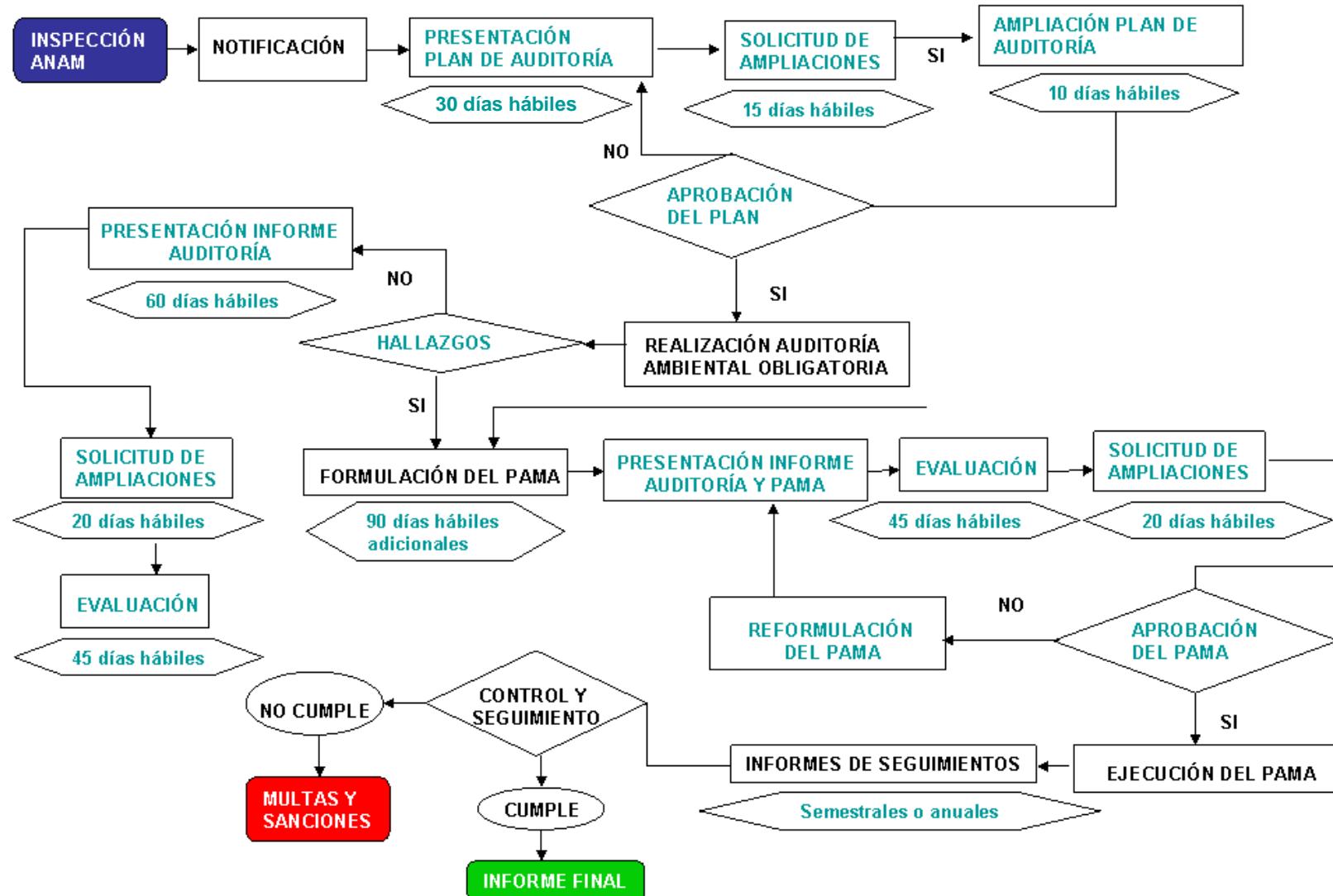
Para ingresar al Programa de Auditorías Ambientales Voluntarias, la empresa debe hacer una solicitud expresa, indicando su motivación. En caso de optar por el CEA el empresario debe indicar

la forma como va a realizar la Gestión Racional de los Recursos Naturales en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA (ver numeral 3.2.5.2 de la parte B). El procedimiento operativo y los plazos que especifica el Decreto Ejecutivo No. 57 del 10 de agosto de 2004, se muestran en la figura 3.

## AUDITORÍA VOLUNTARIA



## AUDITORÍA OBLIGATORIA



## **2.1.4 Principios a Observar en una Auditoría Ambiental**

Los auditores ambientales no pueden perder de vista los siguientes principios al momento de comprometer la realización de una Auditoría Ambiental:

### **2.1.4.1 Objetividad**

La objetividad es una característica fundamental de la Auditoría Ambiental. Para asegurar la objetividad del proceso de Auditoría Ambiental, de sus hallazgos y conclusiones, los miembros del equipo auditor deberán ser independientes de las actividades que auditán. Deberán ser objetivos y estar libres de sesgos y conflictos de intereses durante todo el proceso.

Los miembros del equipo auditor deberán poseer una combinación apropiada de formación profesional, conocimientos, habilidades y experiencia para asumir las responsabilidades de la Auditoría Ambiental. Los hallazgos u observaciones deben ser lo más objetivos posible sin incluir opiniones subjetivas.

### **2.1.4.2 Independencia**

Para garantizar independencia en la realización de la Auditoría Ambiental y poder ser objetivos en sus apreciaciones, los auditores ambientales no deben tener una relación laboral o de prestación de servicios previa con la empresa que auditán, ya que esta situación puede afectar su evaluación restándole imparcialidad. Esta participación incluye aquellas actividades o relaciones que puedan estar en conflicto con los intereses de la empresa. Los auditores no deben aceptar ningún tipo de prebendas o donaciones que puedan condicionar su juicio profesional. Los auditores tienen la obligación de informar todos los hechos materiales que conozcan y que, de no ser divulgados, puedan distorsionar el informe de las actividades auditadas o que los hallazgos de una Auditoría Ambiental no sean efectivamente objetivos.

Los auditores deben considerar en todo momento la importancia que tiene que sus actitudes y conductas les permitan ser independientes y evitar situaciones que conduzcan a otros a cuestionar su independencia.

### **2.1.4.3 Transparencia**

Los auditores ambientales desempeñarán su trabajo con integridad, honestidad y responsabilidad, respetando las leyes y confidencialidad de la información.

#### **2.1.4.4 Competencia y Experiencia**

La relación entre los miembros del equipo auditor y el auditado debe ser de confidencialidad y discreción. Los miembros del equipo auditor no deben revelar informaciones o documentos obtenidos durante la Auditoría Ambiental o el informe final, a ninguna tercera parte, a menos que lo estipule la ley, sin la aprobación expresa del cliente y, cuando corresponda, sin la aprobación del auditado. El auditor debería ceñirse a procedimientos que proporcionen el aseguramiento de calidad.

Los auditores ambientales deben ser técnicamente competentes, estar calificados para desarrollar sus tareas en virtud de su educación, entrenamiento y experiencia. El equipo de auditoría debe conocer las técnicas de auditoría, ser competente en la materia que se está auditando. No todos los miembros de un equipo auditor deben ser expertos en todas las áreas en que puede desarrollarse una auditoría, sin embargo, deben al menos tener competencia técnica en alguna de las disciplinas involucradas en una determinada actividad o proceso auditado.

Los miembros del equipo auditor deben hacer sinergia en su experiencia y conocimiento de la materia objeto dentro de los alcances de la auditoría, independientemente de la formación profesional que posea cada miembro del equipo auditor.

- Art. 15, Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004
- Los auditores ambientales sólo podrán desempeñarse, durante la auditoría ambiental, en las áreas para las cuales cuenten con la debida formación profesional y experiencia. Los profesionales no inscritos en el registro de auditores Ambientales podrán participar en las auditorías ambientales como personal de apoyo, bajo la coordinación de un ambiental titular del área específica en la cual participa el personal de apoyo

Debido a las características de las auditorias, la legislación especifica que no pueden ser Auditores técnicos ni estudiantes y su participación en los equipos de auditoría debe verse limitada a entrenamientos sin que sean reconocidos como parte del equipo auditor.

En la sección 2.2.1.4. Conformación del equipo auditor, se presenta una metodología para evaluar la competencia y experiencia de los miembros del equipo auditor para una auditoría dada.

#### **2.1.5 Técnicas Aplicadas en una Auditoría Ambiental**

Los métodos para recopilar la información soportante de la evidencia de la Auditoría Ambiental incluyen:

#### **2.1.5.1 Entrevistas**

Cuando se realicen entrevistas a los empleados de la empresa, el auditor debe ser claro y concreto en sus preguntas para evitar malas interpretaciones y respuestas equívocas que perjudiquen el proceso de Auditoría Ambiental; por esta razón, también es de suma importancia que la gerencia comunique a todo el personal de la empresa las actividades que está desarrollando el equipo auditor.

El equipo auditor debe conocer el organigrama de la empresa e identificar las personas o cargos claves para recabar información relevante a la Auditoría Ambiental. Cuando se investigue un tema ambiental específico, el equipo auditor debe tener la precaución de dirigir sus preguntas a las personas apropiadas. Los auditores deben además determinar si las personas que están entrevistando tienen responsabilidades ambientales como asignación de trabajo, e identificar a aquellos encargados de actividades como el manejo de residuos, el tratamiento de vertimientos, el control de materiales peligrosos, etc. En el caso de encontrar residuos especiales, como desechos químicos, aceites usados, baterías, etc. la revisión debe incluir una entrevista con el individuo que se encarga de los despachos, el transporte y la disposición de dichos desechos, para observar si se cumple con las regulaciones aplicables, situación por la cual, aún en desconocimiento, la empresa tiene responsabilidad.

En la entrevista se puede desarrollar un diálogo tranquilo y desprevenido con el personal de la empresa auditada, mientras se realiza el recorrido por una instalación. Así, se puede comprobar si se manejan procedimientos o protocolos de actuación. De la misma manera, el equipo de auditores puede clarificar algunas cuestiones que no le hayan sido claras durante el recorrido de la empresa o la revisión de documentos.

#### **2.1.5.2 Recorrido por las Instalaciones y Observación de Actividades**

Las observaciones que se hagan durante la Auditoría Ambiental deben permitir la obtención de una evidencia física, por esta razón es importante estar siempre en actitud de búsqueda, aguzando los sentidos para encontrar hallazgos. Las observaciones son muy valiosas, ya que permiten recoger el mayor número de hallazgos y percibirse de las cosas que no se están gestionando adecuadamente; por esto las observaciones son de importancia crítica donde es muy probable que haya impactos ambientales; por ejemplo, puntos de descarga de efluentes, sitios de almacenamiento temporal de residuos, depósitos de materias primas, etc. Muchas de las observaciones pueden hacerse incluso fuera de las áreas de proceso, por eso los auditores deben recorrer todas las instalaciones de la empresa y no solamente mirar los equipos o la infraestructura, sino también observar la forma en que las personas hacen su trabajo.

El recorrido por las instalaciones permite caracterizar el sitio y su entorno, caracterizar las instalaciones y actividades que se desarrollan dentro de ellas, obtener evidencia sobre hallazgos de Auditoría Ambiental, especialmente de no-conformidades.

Para que el recorrido sea más provechoso, se debe tener un conocimiento previo de las actividades que allí se realizan y de los aspectos e impactos ambientales relacionados a tales actividades. El éxito de este recorrido es producto de la información reunida en la revisión de información preliminar y en la preparación de la Auditoría Ambiental.

Algunas observaciones que pueden darse durante el recorrido por las instalaciones y que deben ser identificadas y descritas, son las siguientes:

- ☞ El auditor debe observar el uso presente del suelo en la zona donde se ubica la empresa, teniendo en cuenta la zonificación y las actividades predominantes, verificando los proyectos comerciales, industriales o residenciales que allí se desarrollan y en general observar las características del área de influencia de la empresa.
- ☞ Olores molestos y sus posibles fuentes.
- ☞ Las fuentes de abastecimiento de agua y sus características, en caso de no tratarse del acueducto.
- ☞ Presencia de materiales peligrosos, incluidos los desechos, y sus características de almacenamiento temporal y final.
- ☞ Sustancias no-identificadas, cantidades aproximadas de ellas y sus condiciones de almacenamiento.
- ☞ Manejo de insumos, productos y residuos gaseosos, líquidos, sólidos que impliquen sustancias que puedan afectar el medio ambiente.
- ☞ Manejo y almacenamiento de lubricantes, combustibles, etc.,
- ☞ Ruido, vibraciones o emisiones puntuales y fugitivas de gases o material particulado.
- ☞ Descargas, derrames y filtraciones de líquidos o agua.
- ☞ Riesgos a la salud y uso de elementos de protección personal.

Es recomendable, para tener mayor precisión en la descripción de los hallazgos, que durante el recorrido los auditores se detengan en varios puntos a lo largo de él y documenten sus hallazgos y observaciones; no es aconsejable, esperar al momento de redactar el informe para revisar las notas

claves que se hayan podido tomar. El recorrido es el momento apropiado para tomar fotografías que ayuden a complementar las observaciones o que puedan utilizarse como evidencias.

El recorrido de las instalaciones se debe realizar de manera sistemática, siguiendo la secuencia de los procesos o actividades de la empresa y luego recorriendo el entorno.

Las áreas apartadas de una instalación usualmente son puntos críticos; la inspección de éstas contribuye con el éxito de la Auditoría Ambiental. Estas áreas retiradas son, con frecuencia, descuidadas con respecto al cumplimiento y al manejo de los aspectos ambientales. Es más, en algunas ocasiones dichas áreas se encuentran ocupadas desechos de la empresa o del propietario o de terceros. Esto es particularmente notorio para instalaciones grandes ubicadas en grandes lotes de terreno.

La información que debe registrarse de las observaciones y hallazgos realizados es:

La observación física hecha en el sitio (derrame, descarga, fuga), la evidencia de la naturaleza y magnitud de lo observado, el momento en qué ocurre y la razón de por qué ocurrió, si es posible identificar el responsable o el encargado de reportar el hecho y si hay prevista alguna acción correctiva y sus resultados.

#### **2.1.5.3 Revisión de Documentos**

En el desarrollo de una Auditoría Ambiental, se deberá reunir la evidencia de Auditoría Ambiental suficiente para poder determinar si la organización del auditado se ajusta a los criterios de Auditoría Ambiental.

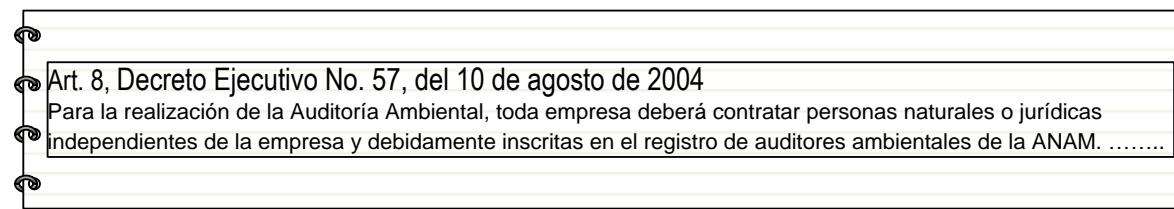
La visita al sitio debería incluir una revisión programada de los registros y documentos de la empresa relativos al tema ambiental, tales como requerimientos de la ANAM o de otras autoridades con competencia ambiental, Auditorías Ambientales previas, permisos, licencias, concesiones, monitoreos y mediciones ambientales (calidad de vertimientos, emisiones de gases, ruido ambiental, etc.) o de salud ocupacional (iluminación, ruido, Compuestos Orgánicos Volátiles, (COVs, etc.) procedimientos de operación y manejo de materias primas, insumos y desechos que tenga la empresa, hojas de seguridad sustancias peligrosas, contratos de disposición final de desechos y permisos especiales. La revisión de permisos debe considerar su alcance y fechas de vigencia. Los registros de recepción y despacho de productos químicos y desechos, en caso de existir, también pueden ser revisados. El período de registros a revisar será como mínimo un año, de tal forma que permita establecer una tendencia real en los consumos. Los auditores podrían, además, determinar si la empresa dispone de una señalización adecuada en las áreas de trabajo, en el almacenamiento y para el manejo de productos o residuos peligrosos.

## 2.2 Etapa 1: Pre Auditoría Ambiental: Planeación y Organización

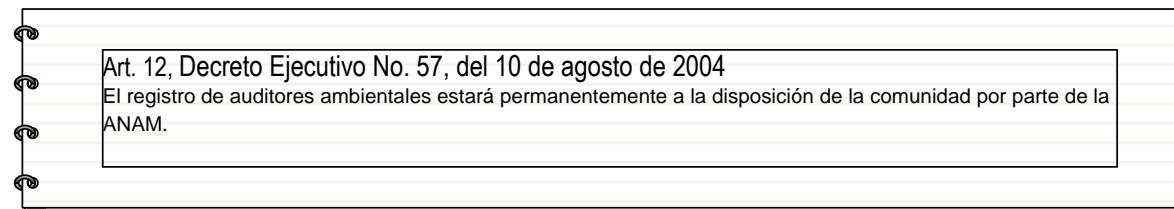
### 2.2.1 Paso 1- Cómo Iniciar la Auditoría Ambiental

#### 2.2.1.1 Selección del Auditor Ambiental

La empresa está en libertad de seleccionar el auditor que a bien tenga, siempre y cuando este debidamente registrado ante la ANAM, hecho que garantiza que cumple con ciertos parámetros mínimos de educación, experiencia profesional y experiencia específica en Auditorías Ambientales. Los requisitos para inscripción y registro de Auditores Ambientales de la Autoridad Nacional del Ambiente, están expresos en la Resolución AG-0398-2004 de 24 de septiembre de 2004 o la que esté vigente; dicha inscripción tiene una vigencia de dos años. Así mismo, la ANAM revisa cada tres años los requisitos que deben cumplir quienes se desempeñen como auditores ambientales en la República de Panamá.



Una vía expedita para iniciar la selección del auditor, es visitar la página web de la ANAM, [www.anam.gob.pa](http://www.anam.gob.pa), donde se encuentra el listado actualizado de los auditores registrados.



Así mismo, los auditores deben tener formación profesional y experiencia específica en áreas afines a las de los procesos que realizan las empresas objeto de la auditora particular.

Para una Auditoría Ambiental específica, se evaluará la competencia y experiencia de cada miembro del equipo auditor teniendo en cuenta la siguiente tabla de calificación y se aceptarán profesionales que obtengan al menos 60 puntos. Se hará un promedio para el equipo auditor total y el puntaje mínimo obtenido debe ser 70 puntos.

<b>REQUISITO</b>	<b>PUNTAJE</b>
<b>I. EXPERIENCIA GENERAL</b>	
Mínimo 3 años de experiencia profesional	5
Año adicional, 1 punto c/u, para máximo	5
Trabajo como consultor independiente, 3 puntos por año, para máximo	10
<b>Subtotal</b>	<b>20</b>
<b>II. EXPERIENCIA ESPECÍFICA</b>	
Inscrito como auditor en ANAM (registro vigente)	10
En realización de Auditorías Ambientales: 3 puntos por Auditoría Ambiental, máximo	10
En temas ambientales en general, evaluaciones, diseños, operaciones, estudios ambientales : 3 puntos por año máximo	10
En procesos productivos o Auditorías Ambientales o estudios ambientales relacionados con el objeto de la Auditoría Ambiental: 2 puntos por año, máximo	20
<b>Subtotal</b>	<b>50</b>
<b>III. FORMACIÓN ACADÉMICA</b>	
Sí es Profesional (ingeniería o licenciatura) en el área específica obtiene	5
Sí cuenta con Especialización y/o maestría* obtiene	3
Sí tiene Ph.D (doctorado)* obtiene	2
Con cursos de actualización*,5 puntos por curso, máximo	20
<b>Subtotal</b>	<b>30</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

\* En el caso de especializaciones, maestrías, doctorados y cursos de actualización, se entiende relacionados con manejo ambiental, aguas residuales, residuos sólidos o peligrosos, contaminación atmosférica, etc.

Otras características a tener en cuenta en la selección de auditores ambientales son sus cualidades personales, tales como ética, decisión, seguridad, cordialidad, persistencia, rectitud, etc.

#### **2.2.1.2. Solicitud de Propuesta al Auditor**

La empresa puede entonces solicitar propuesta de trabajo al auditor seleccionado, esta solicitud se puede hacer, si la empresa lo estima conveniente, mediante términos de referencia o pliego de cargos, lo cual permitirá evaluar y comparar ofertas de diferentes auditores. El auditor debe conformar su equipo auditor y presentar su propuesta de trabajo. En la propuesta de trabajo deben incluirse tanto los aspectos técnicos como económicos que correspondan. Esta propuesta debe contener como mínimo: Identificación del auditor, identificación de la empresa auditada y la localización de la misma, objetivo de la Auditoría Ambiental, alcances de la Auditoría Ambiental, criterios de Auditoría Ambiental, metodología, cronograma, equipo de auditores, declaración de confidencialidad y presupuesto.

#### **2.2.1.3. Inspección Preliminar**

Para poder hacer una estimación muy aproximada de los recursos y costos que involucra la ejecución de una Auditoría Ambiental es importante hacer una inspección preliminar, la cual le permite al auditor hacer una cotización real y a la empresa hacer una adecuada provisión de recursos. El normal desarrollo de la Auditoría Ambiental y el cumplimiento de sus objetivos depende de la disponibilidad de recursos humanos y económicos para asegurar la calidad de los resultados esperados, ya que es preciso determinar entre otras cosas, las mediciones o monitoreos ambientales o de salud y seguridad a que haya lugar.

Durante la inspección preliminar que se realice en la empresa se deben determinar los puntos de descarga de emisiones atmosféricas o vertimientos y las condiciones de trabajo que deban ser medidas o monitoreadas con miras a establecer las características de calidad de estas emisiones.

#### **2.2.1.4. Conformación del Equipo Auditor y Técnico**

La selección de los individuos capacitados para conformar el equipo de Auditoría Ambiental es vital para la exitosa ejecución de la Auditoría Ambiental. Las capacidades y experiencia de auditor se pueden obtener a través de una combinación de métodos:

- ☞ Formación académica.
- ☞ Educación continuada y cursos de actualización.
- ☞ Experiencia laboral.

En todo caso los auditores seleccionados para conformar el equipo auditor deberán cumplir Resolución N° AG-0398-2004 de 24 de septiembre de 2004 o aquella que la sustituya, donde se establece los Requisitos para la Inscripción en el Registro de Auditores Ambientales de la Autoridad Nacional del Ambiente y por tal razón deben poseer su registro de auditor vigente. Adicionalmente, para su selección debe tenerse en cuenta lo previsto en el artículo 15 del Decreto No.57 del 10 de

agosto de 2004, donde se dice que los auditores sólo podrán desempeñarse durante la Auditoría Ambiental en las áreas para las cuales cuenten con la debida formación y experiencia y lo expuesto en el numeral 2.1.4.4 de este Manual de Procedimientos.

El tamaño del equipo auditor debe reflejar el tamaño y complejidad de la empresa a auditar, la programación y la experiencia técnica de los miembros individuales del equipo. Para la selección de cada uno de los miembros del equipo debe tenerse en cuenta el objetivo de la Auditoría Ambiental. La mezcla de habilidades debe adaptarse a los procesos e instalaciones a auditar. Los miembros del equipo pueden dedicarse totalmente a la Auditoría Ambiental o realizar labores específicas, si es necesario, en el equipo también puede contarse con expertos técnicos o personal de apoyo, que debe estar bajo la coordinación de un auditor ambiental titular del área específica en la cual se va a desempeñar el personal de apoyo.

- 
- Art. 13, Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004
  - Las Auditorías Ambientales serán elaboradas por un equipo interdisciplinario, conformado de acuerdo a la complejidad de la empresa, de profesionales inscritos en el Registro de Auditores Ambientales de la ANAM. Dichos Auditores Ambientales debeán ser personas independientes de la Empresa titular de la actividad, obra o proyecto

Como criterios para definir el número mínimo de auditores en el equipo de Auditoría Ambiental, se toma el tamaño de la empresa (definido en Panamá por la Ley No. 8 de 29 de marzo de 2000) y la Magnitud del Riesgo Ambiental (MRA), Resolución AG 0720 de 2004, clasificación que se emplea para el cobro.

La clasificación por tamaño es la siguiente:

- a. En caso de microempresas (ingresos brutos o facturación anual hasta B/. 150,000.00).
- b. Pequeñas empresas (ingresos brutos o facturación anual B/. 150,000.01 hasta de B/. 1,000,000.00)
- c. Medianas (ingresos brutos o facturación anual B/. 1,000,000.01 hasta B/. 2,500,000.00)
- d. Grandes (ingresos brutos o facturación anual mayores a B/. 2,500,000.01)

La clasificación por magnitud del riesgo ambiental (MRA), se hace como sigue:

$$\text{MRA} = \text{Ca} + \text{Lo} + \text{Di}$$

Donde,

MRA = Magnitud del riesgo ambiental

Ca = Clasificación ambiental de la actividad según el rubro

Lo = Localización de la actividad

Di = Dimensionamiento de la actividad

<b>FACTOR</b>	<b>PODERACIÓN</b>
<b>Clasificación de la actividad<sup>1</sup> (Ca)</b>	
Rubro 1	0
Rubro 2	6
Rubro 3	12
<b>Localización de la actividad (Lo)</b>	
<b>Zonificación<sup>2</sup></b>	
<input type="radio"/> Industrial (I, Liviana o inofensiva, molesta, peligrosa o especial) <sup>3</sup>	0
<input type="radio"/> Comercial (Urbano, vecinal) <sup>4</sup>	1
<input type="radio"/> Residencial (Rural, de baja densidad, de media densidad, de alta densidad, de conjunto, especial)	2
<b>Área Circundante<sup>5</sup></b>	
<input type="radio"/> Hospitales y/o escuelas	1
<input type="radio"/> Área protegida, Parque Nacional, Refugio de vida silvestre u otra categoría de manejo	1
<input type="radio"/> Cuerpos de agua superficiales	1
<input type="radio"/> Toma de agua para consumo humano	1
<b>Dimensionamiento (Di)</b>	
<b>Cantidad de personal</b>	
<input type="radio"/> Hasta 5	0
<input type="radio"/> Entre 6 - 25	2
<input type="radio"/> Entre 26 - 50	4
<input type="radio"/> Más de 50	6

$$\text{MRA} = \text{Ca} + \text{Lo} + \text{Di}$$

La categoría se define de acuerdo a la siguiente tabla.

<sup>1</sup> Se determina de conformidad con el listado anexo 5.2

<sup>2</sup> De conformidad con la normativa del Ministerio de Vivienda

<sup>3</sup> Se incluirá en esta categoría la zonificación rural, cuando la residencia más próxima se encuentre a 300 metros o más de la actividad

<sup>4</sup> Se incluirá en esta categoría la zonificación rural, cuando la residencia más próxima se encuentre a más de 150 metros de la actividad y a menos de 300 metros de la misma

<sup>5</sup> Solo se asigna el valor de 1 ante la presencia del receptor señalado en un radio de 300 metros (se suman los factores que apliquen)

<b>MAGNITUD DEL RIESGO AMBIENTAL - MRA</b>	<b>CATEGORÍA</b>
0 a 8	I
9 a 13	II
14 a 18	III
Mayor de 18	IV

Una vez hecho el cálculo, se considera el número mínimo de auditores en el Equipo de Auditoría Ambiental de acuerdo con la siguiente tabla. Se aclara, que el equipo de Auditoría Ambiental puede incluir además, personal de apoyo y expertos, si es necesario.

<b>Número Mínimo Sugerido de Auditores del Equipo de Auditoría Ambiental</b>				
<b>Categoría</b>	<b>Tamaño</b>			
	<b>Micro</b>	<b>Pequeña</b>	<b>Mediana</b>	<b>Grande</b>
I	1	1	2	2
II	1	2	2	2
III	2	2	2	3
IV	2	2	3	3

Es conveniente designar un auditor líder o coordinador dentro del equipo de auditoría. La experiencia en auditoría debe ser su principal característica; otras cualidades personales tienen que ver con su facilidad de comunicación, ya que tendrá a su cargo las comunicaciones con el auditado y con los evaluadores, su organización, su capacidad de planeación y análisis, su estabilidad emocional y su responsabilidad.

Los auditores asignados para conducir una Auditoría Ambiental específica solo podrán desempeñarse si poseen colectivamente la debida formación profesional y experiencia (artículo 15, Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004). La responsabilidad de lo anterior se ubica en la organización que los ampara, la cual debe asegurar que la Auditoría Ambiental es conducida por auditores que tienen el suficiente conocimiento y habilidades de Auditoría Ambiental para cumplir con los objetivos y alcances definidos.

Con relación al personal de apoyo, su participación debe ser justificada y solo deben incluirse cuando se requiera efectivamente su intervención. Todo el equipo auditor comparte las mismas responsabilidades legales durante el desarrollo de la Auditoría Ambiental.

La conformación del equipo auditor que se ofrezca al empresario y se oficialice a ANAM en el Plan de Auditoría no puede ser modificada sin previa notificación y autorización por parte de ANAM.

#### ***2.2.1.5. Preparación de la Propuesta Técnico - Económica***

Para el cálculo del presupuesto necesario para la realización de una Auditoría Ambiental, se debe tener en cuenta la cantidad y calidad del equipo auditor que se ofrece, ya que esto condiciona los gastos en honorarios profesionales, generalmente expresado en número de horas o días de Auditoría Ambiental tanto en campo como en gabinete para realizar el trabajo, las mediciones y monitoreos y los demás recursos logísticos y operacionales en los cuales se deberá incurrir.

Es recomendable al definir los miembros del equipo auditor, asignar las labores a ser ejecutadas por cada uno de ellos y estimar el tiempo necesario para su ejecución. La participación de cada uno de los miembros del equipo auditor se debe especificar en horas hombre y de esta forma se puede calcular el costo del recurso humano dentro de la propuesta económica para realizar la auditoría.

La elección de los miembros del equipo de auditor es función del tipo y tamaño de la empresa a auditar, de los principales aspectos ambientales que sea necesario atender y del tiempo disponible para realizar el trabajo. Es así como los equipos de Auditoría Ambiental cuentan con un auditor líder o coordinador y un número variable de auditores (ver numeral 2.2.1.4) o expertos de acuerdo con las necesidades específicas. Además, es preciso considerar el costo del personal de apoyo.

Los costos operacionales de una Auditoría Ambiental corresponden a costos de transporte y viáticos, preparación de informes; y en menor escala, fotografías, comunicaciones, papelería y materiales, etc.

Otro rubro importante en el presupuesto corresponde a las mediciones de salud ocupacional, seguridad y medio ambiente a que haya lugar en la empresa auditada; por esta razón la inspección preliminar es de vital importancia para determinar que tipo de mediciones realizar y en qué sitios.

#### ***2.2.1.6. Contratación y Acuerdos Previos***

Una vez se llegue a un acuerdo sobre la propuesta técnico económica, se perfecciona un contrato de prestación de servicios profesionales, sin ningún tipo de vinculación laboral, que garantice la independencia del auditor. De igual manera, se deben hacer acuerdos adicionales como son acuerdos de confidencialidad; en los cuales, el auditor se compromete a adoptar una política de

confidencialidad, con el objeto de proteger la privacidad de la información de la empresa obtenida a través de la Auditoría Ambiental. No solamente deben comprometer su confidencialidad los auditores, sino también todo el equipo auditor, es decir, auditores, personal de apoyo y expertos.

El empresario debe asegurar el compromiso y la participación del auditor hasta que el informe de auditoría haya sido aprobado mediante Resolución por ANAM, para ello, ésto debe quedar muy claro en el contrato y es conveniente suscribir fianzas o exigir polizas de cumplimiento.

La información y datos obtenidos, sólo se utilizaran en la Auditoría Ambiental y no serán divulgados ni compartidos con otros actores diferentes a la ANAM, el SIA y la empresa auditada. Un ejemplo de compromiso de confidencialidad se muestra en el anexo 3, en el modelo de informe del Plan de Auditoría Ambiental.

## **2.2.2 *Paso 2 - Formulación del Plan de Auditoría Ambiental. Contenido del Plan de Auditoría Ambiental***

### **2.2.2.1. *Objetivos de la Auditoría Ambiental***

El objetivo es la razón por la cual se realiza la Auditoría Ambiental y está definido por el Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004. Las Auditorías Ambientales obligatorias son exigidas por la ANAM y en consecuencia son básicamente Auditorías Ambientales de cumplimiento legal. Sin embargo, en el caso de las Auditorías Ambientales Voluntarias, pueden plantearse además otros objetivos, los cuales son definidos por la empresa auditada.

Ejemplos de objetivos para Auditorías Ambientales Obligatorias pueden ser los siguientes:

- ☞ Verificar el grado de cumplimiento de la legislación ambiental vigente aplicable a la actividad.
- ☞ Determinar los criterios de aplicabilidad de la legislación ambiental
- ☞ Examinar y documentar el estatus de cumplimiento de una empresa respecto de un conjunto de estándares nacionales o en su defecto por las normas extranjeras o internacionales en materia ambiental; así como las buenas prácticas de operación e ingeniería.
- ☞ Identificar, evaluar y caracterizar los aspectos e impactos ambientales asociados a las actividades de la empresa.
- ☞ Identificar y recoger la percepción de las comunidades vecinas sobre la actividad de la empresa.

- ☞ Suministrar los elementos y la información necesaria para desarrollar el Plan de Producción más Limpia. Identificar las áreas de mejora potencial y las oportunidades de Producción más Limpia
- ☞ Evaluar el riesgo asociado a la salud y al ambiente.

Ejemplos de objetivos para Auditorías Ambientales Voluntarias se presentan a continuación. Cabe aclarar, que una vez expresados los objetivos en el plan de Auditoría Ambiental, estos adquieren un carácter de obligatorio cumplimiento al ser aprobado dicho plan.

- ☞ Determinar el grado de cumplimiento de instrucciones, procedimientos, requisitos o estándares técnicos de carácter ambiental aplicables a determinadas instalaciones, actividades, productos o servicios, provenientes de la propia empresa o de su casa matriz.
- ☞ Comparar el grado de cumplimiento de las normas ambientales y criterios de aplicación de la legislación ambiental vigentes en la República de Panamá; o utilizando referentes internacionales en caso de no estar normados.
- ☞ Obtener el Certificado de Excelencia Ambiental, que otorga como reconocimiento la ANAM.
- ☞ Identificar y documentar los aspectos e impactos ambientales de las actividades desarrolladas en la empresa.
- ☞ Evaluar la gestión ambiental de los recursos naturales
- ☞ Identificar, evaluar y caracterizar los aspectos e impactos ambientales asociados a las actividades de la empresa tomando en cuenta la racionalización de los recursos naturales por tema ambiental.
- ☞ Ayudar a la empresa a establecer y mejorar sus políticas, objetivos, estándares y otros requerimientos ambientales establecidos en la normatividad ambiental
- ☞ Identificar y recoger la percepción de las comunidades vecinas sobre la actividad de la empresa.
- ☞ Identificar los riesgos asociados a la salud y al ambiente.

#### **2.2.2.2. Alcance**

Los alcances de la Auditoría Ambiental describen la extensión, profundidad y los límites de la Auditoría Ambiental, en términos de factores tales como la ubicación física y las actividades de la empresa. Con relación a las actividades de la empresa que deben ser auditadas, es importante que

el auditor asesore a la empresa para evitar que algunas de ellas queden por fuera de la Auditoría Ambiental y luego sean requeridas por la ANAM. Un ejemplo de actividades que pueden pasarse por alto, es el auditar la distribución o comercialización de productos de la empresa cuando se emplea una flota de vehículos propia.

Los alcances de la Auditoría Ambiental se definen así:

- ☞ Auditar todos los procesos, productos y servicios de los cuales la empresa auditada es responsable, siempre y cuando estén en la misma finca.
- ☞ Aditar todos los aspectos ambientales, por ejemplo no se puede auditar únicamente lo relacionado al tema de aguas residuales o energía o riesgos a la salud. La Auditoría Ambiental debe ser integral.
- ☞ Si se realizan diferentes actividades económicas (clasificación CIIU) en la misma finca, se realizarán diferentes Auditorías Ambientales, aun cuando se trate de la misma persona natural o de una persona jurídica con una sola razón social. Los informes de auditoría ambiental se pueden entregar en forma conjunta.
- ☞ En caso de existir en la misma finca dos o más actividades desarrolladas por diferentes personas naturales o una persona jurídica con distintas razones sociales, se hará una Auditoría Ambiental para cada una de las actividades.
- ☞ Si la empresa tiene varias sedes, entonces para cada sede se debe realizar una Auditoría Ambiental diferente.

El alcance de la Auditoría Ambiental condiciona el presupuesto de la misma, por esto debe ser definido desde la propuesta técnica conjuntamente entre el auditor y la empresa.

Es muy importante tener en cuenta que producto de la Auditoría Ambiental puede derivarse la formulación de un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA; por tal razón, la información que se recoja debe permitir establecer las medidas de prevención o corrección que deba implementar la empresa.

#### **2.2.2.3. Criterios**

Los criterios de la Auditoría Ambiental hacen referencia a políticas, prácticas, procedimientos o requisitos, etc., que se constituyen en referentes o patrones, contra los cuales el auditor compara la evidencia de la Auditoría Ambiental.

Los criterios incluyen requisitos legales, y entre otros aspectos, políticas institucionales, normas, guías de buenas prácticas u oportunidades de Producción más Limpia, requisitos organizacionales, específicos o reglamentarios.

De acuerdo con el Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004, artículo 2, los criterios de Auditoría Ambiental, son las políticas, prácticas, procedimientos o requisitos con los que el auditor ambiental compara la evidencia objetiva reunida durante la Auditoría Ambiental. Los criterios incluyen como mínimo el cumplimiento de la legislación ambiental vigente y sus disposiciones reglamentarias; las reglas, procedimientos y métodos que se establezcan en las normas nacionales, o en su defecto a las normas extranjeras o internacionales en materia ambiental que se utilicen de referencia; así como las buenas prácticas de operación e ingeniería.

Se sugiere tomar como referencia las normas internacionales de carácter ambiental de los siguientes países:

- Brasil
- Chile
- Argentina
- México
- Estados Unidos
- España y demás países de la Unión Europea
- Colombia

#### **2.2.2.4. Cronograma de Actividades para el Desarrollo de la Auditoría Ambiental**

El auditor debe acordar con la empresa auditada un cronograma detallado de las actividades de la Auditoría Ambiental, el cual debe ser conocido con suficiente anterioridad por los involucrados para que dispongan del tiempo necesario para atender la Auditoría Ambiental. El cronograma depende del tamaño y de la complejidad de la instalación a auditar, del número de miembros del equipo auditor y del número de personas entrevistadas y el tiempo destinado a cada una de ellas. De igual forma, en el cronograma debe incluirse la programación de muestreos y mediciones.

En el cronograma se debe indicar la participación de cada uno de los miembros del equipo auditor en cada una de las actividades planteadas.

#### **2.2.2.5. Determinación de Métodos de Análisis y Ensayos**

Deben hacerse las mediciones y análisis que estén normadas por los requisitos legales, teniendo en cuenta las metodologías de medición y análisis que estén expresas en los Reglamentos Técnicos. De igual forma, al tomarse como referencia normas extranjeras o internacionales en materia ambiental, deben seguirse los métodos de mediciones y análisis que en ellas se especifiquen.

La calibración de los equipos de medición estará dada por la recomendación que al respecto haga el fabricante, pero deberá estar vigente y ser presentada por el laboratorio o quien realice las mediciones como parte del informe de medición.

El resultado de una medición está completo si se acompaña de un valor estimado de incertidumbre de dicha medición. Es importante diferenciar los términos error e incertidumbre. Error es la diferencia entre el valor medido y el valor convencionalmente verdadero, del objeto que se está midiendo. Incertidumbre es la cuantificación de la duda que se tiene sobre el resultado de la medición. Cuando sea posible se trata de corregir los errores conocidos por ejemplo, aplicando las correcciones indicadas en los certificados de calibración. Ahora bien, un error que no se conozca su valor es una fuente de la incertidumbre. Para calcular la incertidumbre de las mediciones se debe identificar primero las fuentes de las incertidumbres, que pueden provenir del instrumento de medición, del proceso o método de medición, de la habilidad de quien realiza la medición, del muestreo, de las condiciones ambientales, etc. La estimación de la incertidumbre se hace utilizando métodos estadísticos, normalmente a partir de mediciones repetidas (estimaciones Tipo A) o se obtiene de otras informaciones, como de experiencias previas con otras mediciones, de las especificaciones de los fabricantes de los instrumentos de medición, de cálculos y de informaciones publicadas (estimaciones Tipo B).

Este punto debe ser tenido en cuenta por el auditor, quién debe exigir al Laboratorio o al experto que realice análisis y/o mediciones como parte de una Auditoría Ambiental, que reporte la medición, el valor de la incertidumbre y el método que se uso para su estimación.

Las fuentes de emisión que se presenten cuando se utilicen esporádicamente equipos, en caso de emergencia, como por ejemplo las plantas eléctricas, no serán objeto de mediciones o monitoreos.

#### **2.2.2.6. Plan de Auditoría Ambiental**

De acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004, el Plan de Auditoría Ambiental Obligatoria incluirá los siguientes puntos:

- ☞ Nombre de la empresa a ser auditada, razón social, actividad principal y domicilio legal. Incluir el registro público actualizado o con una vigencia mínima de tres meses.
- ☞ Nombre del Representante Legal, incluyendo fotocopia de su cédula de ciudadanía.
- ☞ Localización de la empresa que será auditada. Ésta se debe presentar en un mapa regional (provincial o del corregimiento) con una escala de 1:50.000 u otra legible
- ☞ Alcance y objetivos de la Auditoría Ambiental

- ☞ Nombre del auditor ambiental, seleccionado por la empresa para coordinar la realización de la Auditoría Ambiental, así como las responsabilidades asignadas a otros auditores ambientales, personal de apoyo y expertos para el desarrollo de la misma
- ☞ Breve descripción de las instalaciones y operaciones de la empresa
- ☞ Cronograma de ejecución de las actividades de la Auditoría Ambiental, incluyendo reuniones, entrevistas, muestreos, horas de Auditoría Ambiental en sitio
- ☞ Metodología de análisis y ensayos
- ☞ Contraparte técnica de la empresa responsable de la coordinación entre el auditor ambiental y la empresa
- ☞ Declaración por escrito del auditor ambiental o auditores ambientales, en la cual conste el compromiso de mantener la confidencialidad respecto a la información recolectada durante la Auditoría Ambiental y las responsabilidades asignadas. El personal de apoyo y el personal experto que formen parte del equipo auditor también deben firmar dicha declaración de confidencialidad.

En el Anexo 3 se presenta un modelo de Informe de Plan de Auditoría Ambiental.

### **2.2.3 *Paso 3 - Conocer los Principales Aspectos e Impactos Ambientales del Proceso o Sector Industrial en Particular***

Un buen punto de partida para que el auditor y su equipo puedan realizar una adecuada inspección en la empresa consiste en estudiar con anticipación la información escrita sobre el proceso, la planta o el sector industrial objeto del estudio. Esta tarea puede arrojar, entre otros resultados, los siguientes:

- ☞ Conocimiento de cómo funciona de manera general el proceso de producción
- ☞ Áreas críticas a considerar por razones ambientales, de seguridad y salud ocupacional.
- ☞ Volumen y características de los residuos asociados con el proceso productivo y/o de servicios en particular.
- ☞ Medidas costo-efectivas para prevenir o controlar la contaminación.
- ☞ Fuente de recursos en materia tecnológica, financiera, y capacitación, entre otros.

#### **2.2.4 Paso 4 - Preparar los Instrumentos, Formularios, Listas de Verificación para la Recolección y Análisis de Información**

Los instrumentos de trabajo necesarios para facilitar las tareas del auditor en campo deben permitir y/o contener:

- ☞ Registrar las actividades realizadas (reuniones, entrevistas y visitas)
- ☞ Protocolos y Listas de Verificación o Revisión.
- ☞ Registrar la evidencia que respalda los hallazgos de Auditoría Ambiental.

Los instrumentos de trabajo deben ser preparados para cada Auditoría Ambiental en particular. No obstante, ellos pueden ser preparados adaptando y ajustando ejemplos y propuestas de protocolos y listas de verificación que se presentan en este Manual en el Anexo 1 u otros que se encuentran en la literatura.

La inspección preliminar da la información base para que el ajuste de los protocolos y listas de verificación corresponda con el objeto de la Auditoría Ambiental. El equipo de Auditoría Ambiental debe revisar los protocolos o listas de verificación para enfatizar aquellas áreas que a la luz de la información disponible presentan un nivel de riesgo mayor, involucran materias complejas o pertenecen a las principales actividades de la empresa auditada.

Los protocolos y las listas de chequeo son muy prácticos en la realización del trabajo de campo ya que proveen al auditor y su equipo de lineamientos para conducir las actividades de Auditoría Ambiental de forma ordenada y evitan que algunos aspectos se pasen por alto.

Uno de los protocolos más importantes es el de cumplimiento de requisitos legales; es importante contar con un formato preparado que contenga con detalle el marco legal aplicable en Panamá y las normas internacionales tomadas como criterio de Auditoría Ambiental. En el Anexo 2 se presenta un amplio resumen de la legislación nacional.

### **2.3 Etapa 2: Realización de la Auditoría Ambiental**

Al comenzar la Auditoría Ambiental, es conveniente hacer una reunión de apertura, en la que el equipo auditor se reúne con las personas claves de la empresa auditada para revisar el plan de Auditoría Ambiental y realizar las coordinaciones y ajustes necesarios. Las principales actividades que se desarrollan son:

- ☞ Presentar los miembros del equipo auditor y de la empresa auditada

- ☞ Revisar el objetivo, alcance, criterios y el plan de Auditoría Ambiental
- ☞ Proporcionar una explicación de los métodos y procedimientos que se usarán para efectuar la Auditoría Ambiental
- ☞ Recordar los recursos e instalaciones que deben estar disponibles para la inspección del equipo auditor
- ☞ Promover la participación activa del auditado
- ☞ Conocer los nombres y cargos del personal relevante para la Auditoría Ambiental.
- ☞ Atender los procedimientos de bioseguridad, seguridad industrial y de emergencia que se deben cumplir en las instalaciones de la empresa auditada.

En la reunión de apertura se debe aprovechar para que la empresa presente una visión global de la gestión ambiental y de las prácticas y procesos que allí se realizan. Debe ser conducida por el auditor líder y es útil registrar los principales puntos tratados en un acta de reunión de apertura.

### **2.3.1 *Paso 5 - Recoger Información General sobre la Empresa***

La información general de la empresa le permite conocer a la ANAM y a las instituciones del Sistema Interinstitucional del Ambiente (SIA), datos generales sobre sus actividades, organización, el tamaño de la empresa, ubicación, responsables de la gestión, sector al que pertenece, actividad principal, turnos de trabajo, entre otros.

Se anotan los datos generales de la empresa:

- ☞ Nombre de la empresa, teléfono, fax, e-mail, dirección para envío de correspondencia, Registro Público expedido en los últimos tres meses.
- ☞ Se indaga si la empresa ha sido objeto de auditorías ambientales con anterioridad o si realizaron un Estudio de Impacto Ambiental y su respectivo Plan de Manejo Ambiental al momento de instalarse. En caso afirmativo, estos documentos deben ser auditados.
- ☞ El sector industrial o actividad económica que desarrolla y su clasificación dentro del Código Industrial Internacional Unificado CIIU, se debe establecer ya que en la legislación panameña los cronogramas de cumplimiento y los parámetros de monitoreo y control (Resolución AG 0026-2002) de vertimiento de aguas residuales se presenta con relación a este código.

- ☞ Zonificación: Si se trata de zona rural, urbana, suburbana. En caso de ser urbana se anota si se trata de una zona residencial, comercial, industrial o mixta, si existe clasificación de uso del suelo por parte del MIVI.
- ☞ Fecha de fundación: es el año de creación de la empresa, si no se tiene el dato, no tiene que ser una fecha exacta, pero si es importante conocer el año en que se estableció la empresa y el año en que inició actividades en la instalación que se está auditando.
- ☞ Facturación y número de empleados: estos dos criterios son los que permiten verificar en la República de Panamá el tamaño de la empresa; si se trata de una micro, pequeña, mediana o gran empresa
- ☞ Tipo o nombre del producto: se escribe todos los productos que se obtienen en la empresa o los servicios cuando es una empresa prestadora de servicios. Si la empresa produce demasiadas referencias, se pueden reunir en grupos similares, para no hacer tan extensiva la lista
- ☞ Unidad: la unidad con que se entrega el producto (peso, volumen, cantidad), se puede expresar como kilogramos, toneladas, metros cúbicos, etc. Se sugiere, en cuanto sea posible, utilizar el Sistema Internacional de Unidades, o en su defecto anexar una tabla de conversión de unidades en el informe.
- ☞ Producción por período de tiempo: la cantidad obtenida en un mes, día u hora depende de cómo maneje el dato la empresa. Sin embargo, es preferible manejar consumos mensualmente para poder sacar indicadores de consumo relacionados con la materia prima, agua y energía.
- ☞ Descripción: en este punto se anotan características especiales del producto, su composición o su peligrosidad; este aspecto puede sugerir una sustitución para disminuir su impacto ambiental o que lo identifique.

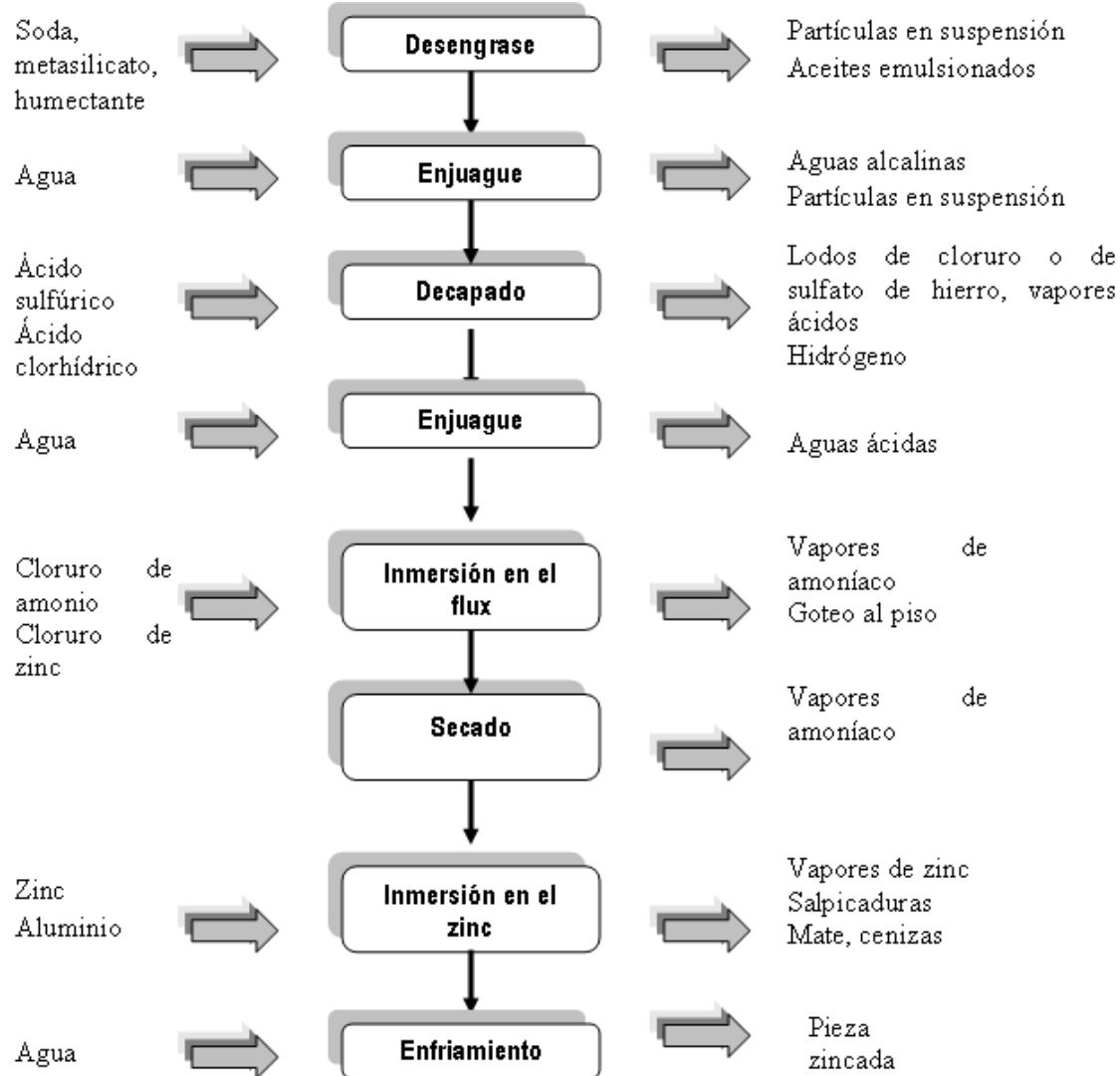
### **2.3.2 *Paso 6 - Hacer el Diagrama de Flujo del Proceso de Producción y los Balances de Materia y Energía***

Plasmar el proceso en la forma esquemática de un diagrama de flujo permite presentar la información de los procesos de la empresa de una forma clara y con la menor posibilidad de mal interpretaciones. Los diagramas de flujo se constituyen entonces en un mapa del proceso sobre el cual es posible observar las entradas y salidas de cada una de las etapas de los procesos que realice la empresa, la generación de residuos, el tipo de materiales, etc.

Se recomienda tener cuenta los siguientes aspectos para la elaboración del diagrama de flujo de proceso:

- ☞ Emplear el mínimo de símbolos para hacer sencillo el flujograma
- ☞ En lo posible, se debe emplear una sola hoja con el fin de facilitar su manejo
- ☞ El tamaño de los símbolos debe ser uniforme
- ☞ El texto que va dentro de los símbolos debe ser uniforme
- ☞ La presentación debe ser clara y explícita, no debe dar lugar a confusiones
- ☞ Emplear flechas para conectar entre sí cada una de las operaciones unitarias o etapas del proceso de producción
- ☞ No se debe olvidar la representación gráfica de los procesos intermitentes y auxiliares.
- ☞ Finalmente, señalar siempre las entradas y las salidas de una o varias operaciones unitarias o etapas del proceso.

Existe una diversidad de formas de representar un diagrama del flujo del proceso, una de las formas más sencillas de diseñar un proceso se hace mediante bloques que muestran paso a paso cómo opera el proceso. En este caso, el flujograma se puede desarrollar de arriba hacia abajo o en sentido horizontal o una combinación de ambos; se pueden emplear dibujos que ilustran los diferentes elementos del proceso. Un ejemplo se muestra a continuación.



El balance de materiales y de energía consiste en la verificación del principio que enuncia que la materia y la energía no se destruyen sino que se transforman; en un proceso se debe cumplir entonces que toda la materia y la energía que ingresa debe ser igual a la materia y la energía que sale de él, aunque cambie su naturaleza; por ejemplo, en una reacción química la materia prima se transforma en un producto de conformación distinta. Así mismo, en un molino la energía eléctrica que mueve el motor se convierte en energía mecánica.

Los materiales y la energía que ingresan a un proceso no se incorporan por completo al producto elaborado, por el contrario se generan unas corrientes residuales, ya sea como subproductos o retales en el caso de los materiales, o como calor en el caso de la energía. El balance de materia y

energía es entonces un mecanismo para cuantificar los flujos de entrada y salida de un proceso, para determinar las pérdidas asociadas al mismo y para evaluar su eficiencia.

Los balances de materiales y energía de plantean de acuerdo con las siguientes ecuaciones:

$$M_{\text{Entrada}} + M_{\text{Generada}} = M_{\text{Consumida}} + M_{\text{Almacenada}}$$

$$E_{\text{Entrada}} + E_{\text{Generada}} = E_{\text{Consumida}} + E_{\text{Almacenada}}$$

Donde,

M: materiales

E: energía

Para la elaboración de los balances de materia y energía se deben seguir los siguientes pasos:

- i. Delimitar el sistema que se va a estudiar en el balance.
- ii. Seleccionar los objetos de estudio, puede hacerse un balance sobre todas las materias primas, sobre un material en especial (por ejemplo uno de importancia ambiental o económica), un servicio, o sobre una determinada fuente de energía.
- iii. Establecer una base de cálculo, que puede ser un periodo de tiempo o la unidad comercial del producto o de una materia prima.
- iv. Hacer una lista de todas las corrientes de entrada, de salida o intermedias que hacen parte del proceso, de acuerdo con el diagrama de flujo.
- v. Con la información recolectada durante la visita de campo, deben asignarse los valores conocidos de los flujos y composiciones a las corrientes de la lista elaborada en el paso cuatro.
- vi. Estimar los flujos y composiciones de las corrientes que sean desconocidas empleando las ecuaciones de balance. En caso de mediar una reacción química, el balance estará restringido por su estequometría.
- vii. Identificar las corrientes residuales y estimar las pérdidas del proceso para determinar luego los puntos críticos del mismo.
- viii. Cuando no hay consistencia en la solución de las ecuaciones de balance de materia y energía es por que se presenta alguna de las siguientes causas:
  - a. Existen pérdidas (despilfarros) generadas en el proceso

- b. Algunas materias primas reaccionan químicamente dentro del proceso (evaporación) o son generadas dentro de los productos
- c. Algunas materias primas son absorbidas por las superficies de la unidad del proceso causando acumulación
- d. Las mediciones son incorrectas debido a factores humanos o errores en los equipos
- e. Falta información o ésta es imprecisa

El balance de materia y energía está limitado por la disposición de información. La rigurosidad en el procedimiento dependerá entonces del tipo de proceso y de la disponibilidad de datos. A partir de la información obtenida en los balances es posible calcular los indicadores de desempeño del proceso.

Cuando la unidad productiva o de servicios, dispone de la información suficiente para elaborar el balance de materia y energía, éste debe ser uno de los resultados de la Auditoría Ambiental. Si por el contrario, no se dispone de esta información, se deben consignar en el primer año del cronograma del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA las actividades necesarias que conduzcan a la elaboración de dichos balances; estas actividades están relacionadas con la optimización y estandarización de las buenas prácticas de operación e ingeniería, estandarización de metodologías de medición, registro de entradas y salidas [materias primas, insumos, productos, subproductos, residuos, emisiones, etc.], documentación de la información, entre otras.

Los balances de materia y energía, deben verificarse periódicamente y como mínimo una vez por año.

### **2.3.3 *Paso 7 - Revisar las Instalaciones y la Distribución de Planta***

Este paso permite analizar la ubicación de los equipos en el área física de la planta de proceso. Es útil contar con un plano físico de la empresa que muestre con coordenadas geográficas e indique los puntos de descarga de efluentes de la empresa auditada. Si no se tiene un plano, se puede levantar un croquis que ilustre este aspecto.

Así mismo, el plano o el croquis permiten evaluar la disponibilidad de espacio para realizar las labores y las condiciones de trabajo de los empleados de la empresa y riesgos ocupacionales.

Un punto importante es revisar las instalaciones de almacenamiento de sustancias químicas, combustibles, aceites o sus residuos; allí debe tomarse nota del tipo de almacenamiento, la infraestructura con que se cuenta, la capacidad de almacenamiento, etc.

En la revisión de instalaciones se debe verificar la demarcación y señalización de:

- ☞ Salidas y puertas de acceso y de emergencia
- ☞ Pisos, pasillos, tipos de escaleras, rampas y plataformas.
- ☞ Locales e instalaciones para almacenamiento, incluyendo los necesarios para materiales explosivos e inflamables y sustancias peligrosas.
- ☞ Equipos de manipulación de materiales: grúas, transportadores, vehículos industriales, montacargas y ascensores.
- ☞ Calderas y otros equipos que trabajan a presión.
- ☞ Los diferentes procesos productivos y los riesgos ocupacionales que se producen como consecuencia de los mismos.

De igual forma, verificar el uso de señales informativas, de prevención o de prohibición, en los sitios que deban estar ubicadas.

#### **2.3.4 *Paso 8 - Revisar los Requerimientos de Energía de la Empresa***

La energía es uno de los aspectos que influye más en los costos de producción de las empresas y su generación consume importantes recursos naturales, por esta razón es importante que se conozca cómo se consume. En este punto se pretende que mediante la Auditoría Ambiental de los requisitos energéticos de la empresa, se pueda evaluar su eficiencia y formular medidas de gestión en el Plan de Producción más Limpia que se proponga en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.

Se debe revisar el consumo de energía en la producción o en la prestación del servicio objeto de la empresa, pero además es necesario observar la energía destinada a iluminación, aire acondicionado, ventilación, aire comprimido, generación de vapor, informática, comunicaciones, y restantes tecnologías horizontales.

Para efectos de manejo, se divide la energía consumida dependiendo de la fuente en energía térmica y eléctrica.

### **2.3.5 Paso 9 - Contabilizar el Consumo de Energía en el Proceso de Producción o de Servicios**

El propósito de esta etapa es inspeccionar la gestión energética que hace la empresa. Así entonces, el conocimiento detallado de las respectivas cifras de consumo de energía actual, es la base para la evaluación de la situación energética de la empresa y el desarrollo de medidas dirigidas a la reducción del consumo de energía.

Ahora bien, al margen de la importancia ambiental del uso de la energía en las organizaciones, también tiene connotaciones económicas, por cuanto una pobre gestión de energía repercute en la competitividad de las empresas toda vez que los altos gastos ocasionados se traducen en mayores precios de los productos y prestaciones de servicios. Por lo tanto, un uso moderado y eficiente de la energía redundará, no solo en beneficio del medio ambiente sino también en la rentabilidad del negocio.

La información que se debe registrar es:

- ☞ Maquinaria o equipo: nombre genérico de la máquina o equipo
- ☞ Capacidad instalada: máximo trabajo realizado por la máquina en un periodo de tiempo, ejemplo: kg/hr, No. Cortes/hora, cantidad de vapor/hora, etc.; y el número de máquinas o equipos.
- ☞ Potencia: expresada en HP.
- ☞ Tipo de carga: Monofásico, bifásico, trifásico.
- ☞ El consumo en kWh se calcula a partir de la siguiente formula:

$$\text{Consumo mensual (kWh/mes)} = \text{Potencia del equipo (HP)} * 0.746 * \text{horas o período de trabajo de la máquina en el mes.}$$

- ☞ Dentro de las observaciones se suministrará información relevante del equipo como: especificaciones técnicas, marca, año de fabricación, factor de potencia, tipo de tecnología, estado actual, entre otros.

### **2.3.6 Paso 10 - Contabilizar el Consumo de Agua en el Proceso de Producción o de Servicios**

El objetivo de esta etapa del trabajo consiste en determinar la cantidad de entradas de agua a la empresa, distinguiendo entre las diferentes fuentes de suministro, los mayores consumidores (si es posible) y sus costos durante un período especificado.

Se registra lo siguiente:

- ☞ Etapa del proceso o actividad: en este punto se anota para que se utiliza el agua consumida, por ejemplo: lavado de equipos, lavado de instalaciones, enfriamiento, condensación, disoluciones, generación de vapor, proceso (reacción), mezcla, lavado de autos, uso sanitario, lavado de productos, lavado de materias primas, entre otros.
- ☞ Consumo por unidad de tiempo: si se tiene el dato se verifica antes de consignar, pero en muchos casos es difícil entonces toca recurrir a balances, consumos aproximados, formulas, incluso medir caudal con balde y cronómetro, todo apoyado con el recibo de consumo del acueducto.
- ☞ Consumo por unidad de producto: en algunas empresas se tiene contadores para cada proceso, en caso contrario se debe realizar balances rápidos para obtener el dato. Esto genera otro indicador importante.
- ☞ Costo unitario: se apoya con el recibo del acueducto, factura de carotanque (cuando se compra a terceros).
- ☞ Costo mensual: se calcula multiplicando el consumo mes por el costo unitario.
- ☞ Fuente de abastecimiento: acueducto, reservorio, agua lluvia, pozo profundo, aljibe, carotanque y fuente superficial.

### **2.3.7 Paso 11 – Registrar el Flujo de Materias Primas e Insumos en el Proceso de Producción o de Servicios. Identificar Materiales Peligrosos.**

Conocer las materias primas que utiliza la empresa permite identificar materiales peligrosos y verificar si se están observando las condiciones de seguridad en el manejo y en el almacenamiento. También permite evaluar riesgos ambientales. Para la formulación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA permite:

- ☞ Cambio de materias primas

- ☞ Disminución de consumo
- ☞ Disminución de costos de producción
- ☞ Prevención de la contaminación
- ☞ Minimización de la contaminación
- ☞ Buenas prácticas de manejo de las materias primas
- ☞ Conservación de recursos naturales

Se debe registrar

- ☞ Unidad: como se maneja en la empresa, si es peso, volumen o cantidad
- ☞ Consumo por mes: teniendo en cuenta la unidad se escribe su consumo por mes, para generar indicadores de consumo de materia prima por unidad de producto.
- ☞ Costo unitario
- ☞ Especificaciones: si tiene características especiales (tóxico, peligroso, manejo especial) o en algunos casos pueden ser concentraciones, presentación y características de empaque.
- ☞ Proveedor.

### **2.3.8 *Paso 12 - Registrar los Residuos Sólidos y/o Peligrosos Generados en el Proceso de Producción o de Servicios y su Manejo***

El objeto de esta etapa es identificar la situación ambiental de la empresa con relación a la generación de residuos y los riesgos que puedan presentar en virtud del manejo que haga la empresa.

Se debe registrar la siguiente información:

- ☞ Nombre: genérico o como lo manejan en la empresa
- ☞ Origen: etapa o actividad donde se genera el residuo. Por ejemplo: limpieza de equipos, mantenimiento, combustión (caldera), etc.
- ☞ Cantidad por periodo de tiempo: si se tiene cuantificado o colocar un valor aproximado

- ☞ Composición: si tiene características especiales, si se conoce la concentración, si va mezclado, etc.
- ☞ Disposición final: rellenos sanitarios, botadero, campo abierto, reciclaje interno, reciclaje externo, venta a terceros, reuso, etc.
- ☞ Costo de disposición: si se conoce el valor

### **2.3.9 *Paso 13 - Registrar las Aguas Residuales del Proceso de Producción o de Servicios, los Sistemas de Pretratamiento, Tratamiento y Disposición. Caracterizar los Efluentes***

El objeto de esta etapa es identificar la situación ambiental de la empresa con relación a la producción de aguas residuales, sus características, sistemas de pretratamiento y tratamiento existentes.

- ☞ Tipo de agua residual: se refiere si es un vertimiento doméstico, industrial o de aguas lluvias cuando se contamina
- ☞ Cantidad: se escribe el caudal en litros por segundo o metros cúbicos por hora. En caso de no tener un valor real, se trabaja aproximado (de acuerdo al consumo)
- ☞ Concentración: si se cuenta con caracterizaciones de los vertimientos. Si no en el informe final se coloca la procedencia y el posible impacto.
- ☞ Carga: cuando se cuenta con el dato de la concentración, se puede calcular la carga; al multiplicar la concentración por el caudal. En lo posible realizar este punto para los parámetros de mayor significación ambiental. Si no se conoce el caudal, buscar métodos sencillos para su estimación.

$$\text{Carga (kg/día)} = C * Q * 3600 \text{ s/hr} * \# \text{Horas descarga/día} * 100 \text{ L/m}^3 * 1\text{kg}/106 \text{ mg}$$

Donde,

C: Concentración (mg/L)

Q: Caudal (m<sup>3</sup>/s)

- ☞ Tratamiento: se consigna si el agua residual tiene algún tipo de tratamiento antes de ser vertido: Pretratamiento, tratamiento primario, secundario y sus operaciones específicas.

- ☞ Fuente receptora: donde es vertida el agua residual: alcantarillado, fuente superficial, infiltración, campo abierto.

### **2.3.10 Paso 14 - Registrar las Emisiones Atmosféricas/ruido del Proceso de Producción o de Servicios y sus Sistemas de Manejo y Control. Caracterizar los Efluentes**

El objeto de esta etapa es identificar la situación ambiental de la empresa con relación a sus emisiones atmosféricas, fuentes de emisión, características y sistemas de control si existen.

Se debe registrar lo siguiente:

- ☞ Equipo o etapa productiva: se anota la fuente de emisión. Si es en un equipo puede ser caldera, horno, planta eléctrica, molino, equipo de soldadura, etc. Si no también se puede trabajar con el nombre de la operación: secado, cocido, molido.
- ☞ En este punto se necesita de estudios isocinéticos o de calidad de aire para diligenciarlo de una forma más real. Sin embargo, en las empresas que no cuentan con estos estudios, se puede realizar un análisis aproximado por balance de materia o factores de emisión, anotar si tienen chimenea en el punto de descarga, su altura y de acuerdo al tipo de combustible usado y la operación de combustión la contaminación generada en la actividad.
- ☞ De igual forma, anotar si se tiene un tipo de tratamiento al final del tubo (filtros de manga, ciclones, cámaras de sedimentación, etc).

Otro tipo de emisión es el ruido, que puede ser de tipo ocupacional (al interior de la planta, afectación a los trabajadores) o ambiental (afectación a la comunidad). Para estas emisiones se debe registrar las mediciones, los equipos u operaciones que lo generan y ubicar los puntos de medición.

### **2.3.11 Paso 15 - Evaluar las Prácticas de Operación**

Las buenas prácticas de operación se constituyen en factores potenciales de contaminación. Por lo tanto, se hace necesario en una Auditoría Ambiental determinar en qué estado está la empresa con respecto de este tema, en particular en el proceso de producción.

Los cuatro factores que generalmente componen un proceso de producción son materiales, máquinas, mano de obra y métodos de trabajo. El control de la producción consiste en llevar a cabo una adecuada gestión de estos cuatro elementos, en el sentido de utilizarlos eficiente y eficazmente

para fabricar y ofrecer a los clientes los productos con la calidad solicitada, y en los plazos acordados.

Este paso del diagnóstico permitirá tener una visión general sobre cada una de las siguientes áreas:

- ☞ Manejo de inventarios de materias primas y materias auxiliares, productos intermedios y corrientes de desecho
- ☞ Programas de mantenimiento de equipos, maquinaria e instalaciones
- ☞ Control de las operaciones de producción
- ☞ Control de los costos de producción
- ☞ Control de calidad
- ☞ Segregación de los desechos

La forma más efectiva de verificar estos aspectos es mediante listas de chequeo.

### **2.3.12 Paso 16 - Revisar el Estado de Cumplimiento de Requisitos Legales**

Para esto se deberán considerar las normas vigentes en la República de Panamá y las normas internacionales o lineamientos tomados como criterios de Auditoría Ambiental, teniendo en cuenta sus requerimientos, prohibiciones, exclusiones, métodos de muestreos y análisis, entre otros. En el anexo 2 se presenta un amplio compendio de la legislación panameña. La idea es, con base en este listado y en los aspectos e impactos ambientales identificados para el sector, establecer el cumplimiento de la empresa.

### **2.3.13 Paso 17 - Evaluar los Riesgos para la Salud y el Ambiente**

Este paso recoge información para valorar posteriormente la intensidad y calidad del área de salud y seguridad industrial de la empresa. Con el fin de predeterminar los posibles sitios de ocurrencia de siniestros y establecer las posibles medidas a implementar, se debe adelantar una identificación preliminar de los diferentes factores de riesgo que pueden generar emergencias en la empresa.

Se pueden utilizar metodologías reconocidas tanto para análisis de riesgos a la salud y al ambiente; sin embargo en Panamá, la Caja de Seguro Social, es la institución competente en materia de Higiene y Seguridad Laboral en materia de Prevención de Riesgos y basa su metodología en la del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo de España (INSHT), y en el Manual de

Funcionamiento del Programa de Salud Ocupacional así esta contemplada. A continuación se presentan los apartados que tienen que ver con evaluación de esta metodología:

#### **2.3.13.1 Evaluación General de Riesgos**

Las evaluaciones de riesgos se pueden agrupar en cuatro grandes bloques:

- ☞ Evaluación de riesgos impuestos por legislación específica: Legislación Industrial (Seguridad Industrial y de Prevención y Protección de Incendios), Prevención de riesgos laborales (Seguridad e Higiene en el Trabajo: ruido, vibración, etc)
- ☞ Evaluación de riesgos para los que no existe legislación específica pero están establecidas en normas internacionales, europeas, nacionales o en guías de Organismos Oficiales u otras entidades de reconocido prestigio (por ejemplo: Exposición a campos electromagnéticos. La Norma ENV 50166 trata de la exposición a campos electromagnéticos de frecuencias comprendidas entre 0 y 10 kHz (Parte 1) y entre 10 kHz y 300 GHz (Parte 2)).
- ☞ Evaluación de riesgos que precisa métodos especializados de análisis (por ejemplo el HAZOP, para riesgos operacionales)
- ☞ Evaluación general de riesgos

Cualquier riesgo que no se encuentre contemplado en los primeros tres tipos de evaluaciones anteriores, se puede evaluar mediante un método general de evaluación como el que se expone a continuación:

#### **2.3.13.2 Etapas del Proceso General de Evaluación**

Un proceso general de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

i. Clasificación de las actividades de trabajo

Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de actividades de trabajo, agrupándolas en forma racional y manejable. Una posible forma de clasificar las actividades de trabajo es la siguiente:

- ☞ Áreas externas a las instalaciones de la empresa.
- ☞ Etapas en el proceso de producción o en el suministro de un servicio.
- ☞ Trabajos planificados y de mantenimiento.
- ☞ Tareas definidas, por ejemplo: conductores de carretillas elevadoras.

Para **cada actividad de trabajo** puede ser preciso obtener información, entre otros, sobre los siguientes aspectos:

- ☞ Tareas a realizar. Su duración y frecuencia.
- ☞ Lugares donde se realiza el trabajo.
- ☞ Quien realiza el trabajo, tanto permanente como ocasional.
- ☞ Otras personas que puedan ser afectadas por las actividades de trabajo (por ejemplo: visitantes, subcontratistas, público).
- ☞ Formación que han recibido los trabajadores sobre la ejecución de sus tareas.
- ☞ Procedimientos escritos de trabajo, y/o permisos de trabajo.
- ☞ Instalaciones, maquinaria y equipos utilizados.
- ☞ Herramientas manuales movidas a motor utilizados.
- ☞ Instrucciones de fabricantes y suministradores para el funcionamiento y mantenimiento de planta, maquinaria y equipos.
- ☞ Tamaño, forma, carácter de la superficie y peso de los materiales a manejar.
- ☞ Distancia y altura a las que han de moverse de forma manual los materiales.
- ☞ Energías utilizadas (por ejemplo: aire comprimido).
- ☞ Sustancias y productos utilizados y generados en el trabajo.
- ☞ Estado físico de las sustancias utilizadas (humos, gases, vapores, líquidos, polvo, sólidos).
- ☞ Contenido y recomendaciones del etiquetado de las sustancias utilizadas.
- ☞ Requisitos de la legislación vigente sobre la forma de hacer el trabajo, instalaciones, maquinaria y sustancias utilizadas.
- ☞ Medidas de control existentes.
- ☞ Datos reactivos de actuación en prevención de riesgos laborales: incidentes, accidentes, enfermedades laborales derivadas de la actividad que se desarrolla, de los equipos y de las sustancias utilizadas. Debe buscarse información dentro y fuera de la organización.
- ☞ Datos de evaluaciones de riesgos existentes, relativos a la actividad desarrollada.
- ☞ Organización del trabajo.

ii. Análisis de riesgos

a. Identificación de peligros

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- ☞ ¿Existe una fuente de daño?
- ☞ ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- ☞ ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil categorizarlos en distintas formas, por ejemplo, por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, etc.

Complementariamente se puede desarrollar una lista de preguntas, tales como: durante las actividades de trabajo, ¿existen los siguientes peligros?

- ☞ golpes y cortes.
- ☞ caídas al mismo nivel.
- ☞ caídas de personas a distinto nivel.
- ☞ caídas de herramientas, materiales, etc., desde altura.
- ☞ espacio inadecuado.
- ☞ peligros asociados con manejo manual de cargas.
- ☞ peligros en las instalaciones y en las máquinas asociados con el montaje, la consignación, la operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje.
- ☞ peligros de los vehículos, tanto en el transporte interno como el transporte por carretera.
- ☞ incendios y explosiones.
- ☞ sustancias que pueden inhalarse.
- ☞ sustancias o agentes que pueden dañar los ojos.
- ☞ sustancias que pueden causar daño por el contacto o la absorción por la piel.
- ☞ sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas.
- ☞ energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones).
- ☞ trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos.
- ☞ ambiente térmico inadecuado.
- ☞ condiciones de iluminación inadecuadas.
- ☞ barandillas inadecuadas en escaleras.

La lista anterior no es exhaustiva. En cada caso habrá que desarrollar una lista propia, teniendo en cuenta el carácter de sus actividades de trabajo y los lugares en los que se desarrollan.

#### b. Estimación del riesgo

Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

#### c. Severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- ☞ partes del cuerpo que se verán afectadas
- ☞ naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ejemplos de ligeramente dañino:

- ☞ Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- ☞ Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, desconfort.

Ejemplos de daño:

- ☞ Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- ☞ Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de extremadamente daño:

- ☞ Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- ☞ Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

d. Probabilidad de que ocurra el daño.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- ☞ Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- ☞ Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- ☞ Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- ☞ Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- ☞ Frecuencia de exposición al peligro.
- ☞ Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- ☞ Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- ☞ Exposición a los elementos.
- ☞ Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- ☞ Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos)

El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

Probabilidad	Baja B	Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
		Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Alta A	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
		Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

iii. Valoración de riesgos: Decidir si los riesgos son tolerables

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Riesgo	Acción y Temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica.
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esté asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.

Riesgo	Acción y Temporización
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

La información obtenida de la evaluación de riesgos permite determinar los riesgos significativos para ser presentados en el informe de Auditoría Ambiental.

Otras metodologías de análisis de riesgos se muestran en el Anexo 5.

### 2.3.14 Paso 18 - Determinar Condiciones de Seguridad Industrial

Los siguientes aspectos se deben revisar para dar cumplimiento a este paso:

- ☞ Condiciones de trabajo. Las condiciones del sitio de trabajo son muy importantes para asegurar que los trabajadores sean protegidos adecuadamente; las condiciones del sitio de trabajo se enmarcan típicamente en las buenas prácticas administrativas. Condiciones como iluminación, ruido, vibraciones, temperatura, entre otras, que pueden ser medidas deben tener en cuenta los resultados de tales mediciones para su evaluación; sin embargo, otras condiciones de trabajo como estado de pisos, paredes, maquinaria, etc. Pueden evaluarse cualitativamente utilizando una tabla de calificación.
- ☞ Plan de contingencia. Tener un plan de evacuación de emergencias por escrito, la prevención de incendios y los planes de protección contra incendios aseguran que todo el personal pueda evacuar las instalaciones con la seguridad necesaria en caso de incendio u otra emergencia. Una empresa debe desarrollar y mantener tales planes. Tenerlos por escrito garantiza la consistencia en toda la instalación y permite que sean efectivamente comunicados a todo el personal. El auditor debe determinar si existen los procedimientos de emergencia o planes de contingencia y si el personal está familiarizado con ellos.
- ☞ Prevención de accidentes y seguridad. Los accidentes son eventos no deseados que originan daños a la gente, a los bienes e instalaciones y al ambiente. Por lo tanto la prevención de accidentes es prioritaria. Toda empresa debe contar con un análisis de

riesgos para determinar el nivel de riesgo de la empresa. Se deben mantener registros de lesiones para identificar prácticas de trabajo o procedimientos incorrectos.

- ☞ Primeros Auxilios. La disponibilidad de primeros auxilios en una empresa es crítica. Cada empresa debe contar con la infraestructura de atención médica prioritaria en concordancia con su tamaño y los riesgos asociados a sus actividades. Por lo menos un empleado debe estar capacitado para responder apropiadamente a emergencias médicas.
- ☞ Comunicación de Riesgos. Cuando se manejan productos químicos o se generan residuos peligrosos en los procesos o servicios que se presten en la planta, el personal debe conocer los riesgos a que se haya expuesto. Las sustancias deben estar perfectamente rotulados, se deben mantener hojas de datos de seguridad de los materiales y el personal debe estar entrenado en su manejo.

### **2.3.15 Paso 19 - Descripción Ambiental del Área donde se Ubica la Actividad y su Zona de Influencia**

Para el conocimiento del área de estudio, se deberán considerar los siguientes aspectos básicos haciendo una descripción de los recursos naturales utilizados:

- ☞ Hidrología e hidrogeología, fuentes superficiales y subterráneas de agua, abastecimiento y usos, determinación de la fuente superficial si existe en el área de influencia.
- ☞ Cobertura vegetal. Identificación de especies vegetales localizadas dentro del área, con énfasis en especies nativas que puedan ser utilizadas en labores de revegetalización; zonas de reserva forestal
- ☞ Asentamientos humanos e industriales o cualquier otra actividad localizados en el área de influencia de la batería de coquización en zonas aledañas.
- ☞ Uso actual o predominante del suelo.
- ☞ Adicionalmente, la información que se debe registrar es el área de la finca y el área de edificación dedicada a la actividad productiva. Si se trata de áreas urbanas, debe anotarse la clasificación del uso del suelo según el Ministerio de Vivienda o en su defecto la actividad predominante:
  - Zona residencial
  - Zona industrial
  - Zona semi-industrial

- Parque industrial
  - Zona franca
  - Zona comercial
  - Zona suburbana
- ☞ En el caso de áreas rurales especificar su uso: agropecuaria, agroindustrial, áreas protegidas, etc.
- Describir qué rodea a la empresa
  - Casas residenciales
  - Empresas de actividad industrial o de servicios
  - Zonas agropecuarias
  - Reservas naturales
  - Monumentos históricos
  - Vías de comunicación
  - Ríos, lagunas, lagos, otros cuerpos de agua (cuencas, microcuencas)

La zona de influencia se considera hasta una distancia mínima de la actividad de 500 m a la redonda del punto donde está ubicada la actividad.

En la descripción del área de influencia se debe anotar la distancia de la actividad con las comunidades, zonas boscosas, cuerpos de agua, entre otras. Esto con el fin de establecer la influencia que pueda tener la actividad sobre áreas sensibles de manejo ambiental.

### **2.3.16 Paso 20 - Percepción de la Comunidad Vecina sobre la Actividad de la Empresa**

Ante la necesidad de establecer, identificar y evaluar como afectan las actividades y los impactos ambientales en las áreas de operación de la empresa; así como, recoger las inquietudes tenga la comunidad cercana, se debe sondear su percepción. Para el efecto, se debe elaborar una herramienta que recopile la opinión de la comunidad vecina de la empresa.

Esta herramienta puede ser una encuesta, para la cual se selecciona una muestra representativa de la comunidad que potencialmente se pueda ver directamente afectada por la actividad de la empresa. Se debe indagar las de características demográficas tales como sexo, edad, actividad económica y condición de las personas encuestadas, en cuanto a si reside o trabaja en el área, tiempo de vivir o trabajar en el lugar. Con relación al diseño, debe estar dirigido a establecer si el entrevistado ha observado algún cambio en el ambiente y dicho cambio lo relaciona con la empresa auditada. En consecuencia, las preguntas pueden hacer referencia directamente a la empresa, lo que en algunos casos le resta objetividad a la respuesta; o, pueden estar referidas a los posibles impactos e indagar con que actividad de la zona lo relacionan los entrevistados. Además, pueden realizarse entrevistas con las entidades competentes para recibir quejas de la comunidad, tales como las corregidurias.

Cuando el historial de la empresa presente reiterativamente quejas formales, es recomendable contar incluir un profesional del área social, tal como un sociólogo o trabajador social en el equipo de Auditoría Ambiental.

### **2.3.17 Paso 21 - Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales Significativos**

Durante el proceso industrial incluido el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales, confrontados con el grado de sensibilidad del área, permiten establecer un orden de magnitud de los impactos ambientales, los cuales deberán estar referenciados a los aspectos geofísicos, bióticos, atmosféricos, paisajísticos y sociales.

Se deberá realizar la identificación, cuantificación y análisis de los Impactos Ambientales, teniendo en cuenta la magnitud, duración del efecto e importancia, mediante modelos matriciales u otra metodología. Teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

Establecer de acuerdo al proceso industrial las fuentes generadoras de residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas (hornos, pilas de mineral, almacenamiento, manipulación, cargue, descargue, vías, transporte, etc).

☞ Ejemplos de aspectos ambientales:

- Consumo de materia prima e insumos
- Consumo de materiales peligrosos
- Consumo de agua
- Consumo de energía
- Generación de residuos sólidos asimilables a domésticos
- Generación de residuos industriales inertes
- Generación de residuos peligrosos
- Generación de emisiones atmosféricas
- Generación de aguas residuales y vertidos
- Generación de ruido y vibraciones

☞ Ejemplos de impactos ambientales:

- Erosión
- Contaminación de suelos
- Contaminación de aguas subterráneas
- Efecto invernadero
- Lluvia ácida
- Contaminación atmosférica por partículas

- Deterioro de la capa de ozono
- Contaminación de aguas.
- Deforestación

Existen varias metodologías para la evaluación de aspectos e impactos ambientales, a continuación se presenta un ejemplo, pero puede emplearse otra y anexarse su descripción.

No	ACTIVIDAD	ENTRADAS			SALIDAS					
		M.P.	Agua	Energía	Emitiones	Residuos	Vertidos	Ruido	Suelos	Fugas energéticas

Para valorar la significación de los aspectos e impactos ambientales, se puede utilizar la siguiente metodología:

PARÁMETRO	RANGO	CRITERIOS O CARACTERÍSTICA
Medio Afectado	W	Agua
	A	Aire
	S	Suelo
	T	Trabajadores
	I	Instalaciones, Otros
Situación	N	Una operación <b>normal</b> se define como las actividades planificadas, ejecutadas en forma y frecuencia previstas y rutinarias.
	A	La operación <b>anormal</b> son aquellas actividades planificadas, en condiciones no rutinarias: arranques, paradas, mantenimiento, etc.
	I	<b>Incidente</b> es toda acción no planificada, cuyos efectos no comprometen seriamente la integridad física de las personas o instalaciones.
	E	<b>Emergencia / accidente</b> son las acciones no planificadas, cuyas consecuencias pueden ocasionar graves daños a personas o instalaciones y que requieren de una acción mitigadora ejecutada en forma rápida y preestablecida.
Acción	D	<b>Directa:</b> relacionada con aquellos aspectos sobre los cuales la organización puede ejercer un control directo.
	I	<b>Indirecta:</b> Se relaciona con los aspectos sobre los cuales la organización sólo puede ejercer alguna influencia.

PARÁMETRO	RANGO	CRITERIOS O CARACTÉRISTICA
Impacto	Positivo	Beneficioso
	Negativo	Adverso
Frecuencia	1	<b>A:</b> una vez al año (o período de tiempo mayor) para situaciones de incidente o emergencia, al menos que se disponga de datos estadísticos.
	2	<b>M:</b> ocurre una vez al mes
	3	<b>S:</b> ocurre una vez a la semana
	4	<b>D:</b> ocurre una vez al día
	5	<b>C:</b> continuo
Probabilidad	4	<b>SE:</b> cuando dadas las características del proceso, el impacto ocurre con toda seguridad, a menos que cambie alguna de las condiciones habituales de operación (solamente aplicable en situación normal).
	3	<b>BP:</b> cuando la probabilidad de que el impacto ocurra se incrementa debido a que: No existe contención adecuada en caso de derrames; los contenedores están en mal estado. Falta capacitación, entrenamiento, experiencia o procedimientos escritos. No hay monitoreo o aviso de alarma temprana. Existen antecedentes de que el impacto ha ocurrido con anterioridad.
	2	<b>PP:</b> cuando están previstas condiciones de operación más seguras que las enunciadas en el punto anterior, pero aún así es factible la ocurrencia del impacto.
	1	<b>PI:</b> cuando las condiciones de operación son intrínsecamente seguras, y sólo una acción muy inusual podría provocar el impacto.
Cantidad	1	Despreciable
	2	Se puede controlar, recoger o diluir.
	3	Incontrolable.
Peligrosidad	1	Casi inocuo
	2	Medianamente agresivo
	3	Altamente tóxico, radiactivo, inflamable, explosivo, PCB (Bifenilos Poli-Clorados: Askarel), sustancias perjudiciales para la atmósfera (efecto invernadero, capa de ozono, lluvia ácida, etc.: freones, CO2, CO, NOX, SOX, etc.).

<b>PARÁMETRO</b>	<b>RANGO</b>	<b>CRITERIOS O CARACTÉRISTICA</b>
Severidad	1	<b>BA:</b> Baja, en caso donde el medio afectado resulte únicamente el trabajador.
	2	<b>MO:</b> Moderada
	3	<b>ME:</b> Media
	4	<b>AL:</b> Alta
	5	<b>MA:</b> Muy Alta, en caso de emergencia (riesgo de incendio o explosión)
Alcance	1	<b>Local:</b> el impacto queda confinado dentro de la planta
Alcance	2	<b>Zonal:</b> el impacto trasciende los límites de la planta (afecta a un curso superficial o subterráneo de agua, la atmósfera, el suelo, genera un residuo que será gestionado fuera de la planta, etc.).
	3	<b>Global:</b> tiene consecuencias a nivel regional, nacional o mundial.
Reversibilidad	1	<b>Reversible:</b> Se considera reversible un impacto cuyas consecuencias pueden cesar si se lleva a cabo alguna acción concreta para lograrlo, siempre que ésta sea técnica y económicamente razonable y realizable a corto plazo.
	2	<b>Irreversible</b>
Sensibilidad pública y de prensa	1	<b>N:</b> no existe sensibilidad de las partes interesadas hacia ese impacto en particular, que pueda afectar la imagen de la organización.
	2	<b>S:</b> el impacto puede despertar en el público, la prensa u otras partes interesadas, una opinión que sea negativa para la imagen de la organización.
Legislación Aplicable	1	<b>NE:</b> no existe
	2	<b>EC:</b> existe y cumple
	3	<b>ENC:</b> existe, no cumple, no sabe si cumple

Para determinar la severidad se utiliza la siguiente matriz:

Peligrosidad Cantidad	1	2	3
1	BA	MO	ME
2	MO	AL	MA
3	ME	MA	MA

Para determinar los aspectos ambientales significativos, se clasifican todos los impactos ambientales de acuerdo a su prioridad, en tres rangos: alto, medio o bajo. Los impactos ambientales significativos serán aquellos cuya valoración en la matriz corresponda a prioridad alta.

El procedimiento para identificar esta prioridad es el siguiente:

- i. Se selecciona el aspecto ambiental que tenga la mayor valoración en la matriz aplicada, a su vez se selecciona el aspecto que tenga la menor valoración y se obtiene su diferencia. Dado que se seleccionaron dos rangos de priorización (significativo y no significativo), dicha diferencia se divide por dos.

$$\frac{(\text{Valoración Mayor impacto}=S) - (\text{Valoración Menor impacto}=I)}{2} = \text{Prioridad}$$

- ii. El valor obtenido será el límite máximo del rango catalogado como significativo, a su vez dicho valor será el límite inferior del rango catalogado como no significativo.

Definidos los rangos se aplican o comparan con la valoración de la matriz y se obtiene la significancia.

### 2.3.18 Paso 22 - Hallazgos de la Auditoría Ambiental



Fuente: Norma ISO 19.011

Los hallazgos de auditoría pueden ser organizados de diferentes maneras, no obstante, es recomendable que ellos se organicen de forma tal que reflejen los objetivos, alcances y criterios de auditoría y que faciliten su comprensión. Un método utilizado para la redacción de los hallazgos es el denominado LERN: lugar, evidencia, requisito y naturaleza. En primera instancia, se describe el lugar donde se encontró el hallazgo, se hace referencia a la evidencia que respalda el hallazgo, se presenta el requisito legal o criterio de auditoría que se está violando y la naturaleza del mismo.

Dentro de la naturaleza del hallazgo se debe indicar si un hallazgo proviene de una deficiencia en el cumplimiento de un requisito legal o de la ausencia o falla de procedimientos. Las deficiencias por ausencia o falla de procedimientos son aquellas que se relacionan con el acatamiento de las prácticas documentadas de la empresa, que pueden o no implican violaciones a las regulaciones legales (por ejemplo en el caso de seguridad industrial). Respecto de este análisis podría ser útil

separar los hallazgos en diferentes temas regulados tales como ambiente, salud y seguridad industrial; el tema ambiental se puede subdividir en emisiones atmosféricas, vertimientos, residuos, etc.

El equipo auditor debería revisar toda su evidencia de auditoría para determinar cada aspecto de la materia objeto de auditoría que no se ajusta a los criterios de auditoría. En tal caso, el equipo auditor debería asegurar que los hallazgos de no conformidad de la auditoría sean documentados en forma clara, concisa y respaldada por la evidencia de auditoría.

Se debe confrontar toda la evidencia de Auditoría Ambiental acopiada por el equipo auditor con cada uno de los criterios de Auditoría Ambiental para verificar que aspectos no se ajustan. En estos casos, el equipo auditor debe documentar los hallazgos de no conformidad de la Auditoría Ambiental en forma clara, concisa y respaldada por la evidencia de Auditoría Ambiental.

La evidencia de Auditoría Ambiental está compuesta de lo reunido por medio de entrevistas (conveniente respaldarlas con actas), examen de documentos y observación de actividades y condiciones. En lo posible se debe verificar la información reunida durante las entrevistas obteniendo información de apoyo en fuentes independientes tales como observaciones, registros y resultados de las mediciones existentes. Las declaraciones que no puedan verificarse se deberían identificar como tales.

Como durante la Auditoría Ambiental se incluyen monitoreos y mediciones de variables ambientales, el equipo auditor debería examinar los programas de muestreo, los procedimientos pertinentes y los resultados obtenidos. Con base en éstos, se deben documentar también hallazgos de conformidad de Auditoría Ambiental.

Los hallazgos de la auditoría deberían ser revisados con el auditado (contraparte técnica), a fin de obtener el reconocimiento, sobre la base de los hechos, de todos los hallazgos de no conformidad.

## 2.4 Etapa 3: Informe de Auditoría Ambiental

La preparación del informe de Auditoría Ambiental es la culminación de una Auditoría Ambiental. El Informe es el documento en donde se consignan los resultados de la Auditoría Ambiental realizada a la empresa, bien sea obligatoria o voluntaria. Debe ser un documento que permita a la ANAM y al empresario conocer el estado actual de su gestión empresarial en relación con el medio ambiente y la productividad.

En el informe de Auditoría Ambiental, el auditor debe combinar el análisis de la información primaria solicitada al empresario y consignada en los formularios de captura de información, con la información obtenida de las observaciones realizadas durante la visita a la planta, las entrevistas

sostenidas con el personal operativo y su experiencia como auditor. El resultado por lo tanto, debe ser el concepto objetivo de un experto sobre el actual desempeño ambiental de la empresa.

El lenguaje y las formas de presentación de los hallazgos deben ser sencillos y fáciles de comprender para el empresario y los funcionarios que evalúen el documento. Las tablas, gráficas, diagramas de flujo y los textos expresados en forma de frases cortas y sencillas, utilizando un lenguaje común y términos familiares, sin sacrificar el rigor técnico, son herramientas que facilitan la comprensión de un informe. Debe evitarse el uso de adjetivos indefinidos como «mucho», «algo», «pequeño», «gran».

El principal propósito del informe es describir los hallazgos del equipo de Auditoría Ambiental y, proveer las bases que permitan definir las acciones necesarias para corregir las desviaciones encontradas cuando se formule el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA. El informe además debe presentar todos los antecedentes sobre cómo, cuándo y quién realizó la Auditoría Ambiental, de forma tal de entender los elementos que permitieron llegar a las conclusiones que se indican, el grado de certeza que ellos tienen y permitir verificar los resultados si los funcionarios de ANAM repitiesen el mismo proceso en las mismas circunstancias.

Nada debe ser dejado a la interpretación subjetiva del lector. Las abreviaturas o acrónimos usados en el informe deben ser presentados la primera vez que se usen en un documento y/o en una lista de abreviaturas utilizadas.

El informe de Auditoría Ambiental se prepara bajo la dirección del auditor líder quien es responsable de que sea exacto y completo. Todos los miembros del equipo auditor deben firmar el informe de auditoría. En lo posible, concreto y con la extensión suficiente para presentar la Auditoría Ambiental,

Es esencial que el informe de Auditoría Ambiental sea preparado lo más pronto posible a continuación de la visita de Auditoría Ambiental. Se debe considerar organizar la información por áreas temáticas y escribir los textos para cada sección lo más pronto posible.

El contenido mínimo del Informe de Auditoría Ambiental obligatoria según el Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004, artículo 25, es el siguiente:

- i. Resumen ejecutivo de la Auditoría Ambiental voluntaria
- ii. Generalidades
- iii. Descripción de la actividad y sus operaciones unitarias
- iv. Descripción ambiental del área donde se ubica la actividad y su zona de influencia.
- v. Identificación de los requisitos legales aplicables a la empresa y otros lineamientos ambientales.

- vi. Percepción de la comunidad vecina sobre la actividad de la empresa.
- vii. Identificación, evaluación y caracterización de aspectos e impactos ambientales asociados a las actividades de la empresa.
- viii. Evaluación del riesgo asociado a la salud y al ambiente.
- ix. Descripción de los hallazgos de la Auditoría Ambiental.
- x. Anexos

Para el caso del Informe de Auditoría Ambiental Voluntaria el contenido mínimo según el Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004, artículo 57, es el siguiente:

- i. Resumen ejecutivo de la Auditoría Ambiental Voluntaria.
- ii. Generalidades
- iii. Descripción de la actividad y sus instalaciones
- iv. Descripción ambiental del área donde se ubica la actividad y su zona de influencia.
- v. Identificación de los requisitos legales aplicables a la empresa y otros lineamientos ambientales.
- vi. Percepción de la comunidad vecina sobre la actividad de la empresa.
- vii. Identificación, evaluación y caracterización de aspectos e impactos ambientales asociados a las actividades de la empresa tomando en cuenta la racionalización de los recursos naturales por tema ambiental.
- viii. Evaluación del riesgo asociado a la salud y al ambiente.
- ix. Descripción de los hallazgos de la Auditoría Ambiental.
- x. Anexos

#### **2.4.1 Documentos que Deben Anexarse**

- ☞ Registro Público de la empresa con vigencia menor a tres (3) meses. Se entrega copia del Registro pero se debe presentar original para su cotejo.
- ☞ Fotocopia del documento de identidad personal (pasaporte o cédula) del representante legal.
- ☞ Mapa donde conste la Localización regional de la empresa, en el cual además se señale cuerpos de agua, poblaciones o asentamientos humanos, bosques o áreas protegidas y otros sitios de interés ambiental cercanos a la actividad que se está auditando.
- ☞ Plano o croquis de la distribución de áreas de la empresa (planta general)
- ☞ Resultados de los monitoreos y mediciones ambientales, de salud y seguridad realizadas, con los certificados de calibración vigentes.
- ☞ Evidencias (Registros fotográficos, documento, etc...)
- ☞ Copia Permisos vigentes

☞ Art. 7, Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004  
Las empresas serán responsables de los contenidos de las Auditorias Ambientales y los PAMA's, y quedarán obligadas a su cumplimiento, y a la remisión de los informes pertinentes a la Dirección Nacional de Protección de la Calidad Ambiental, en los plazos establecidos en el presente Reglamento y en la resolución de aprobación del mismo.

Un modelo del informe a entregar se presenta en el Anexo 3 de este Manual de Procedimientos.

### **3. PARTE B: ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL - PAMA**



Art. 27. Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004

En caso que el informe de la auditoría ambiental indique incumplimiento con los criterios de auditoría, la empresa deberá elaborar un PAMA, de acuerdo a lo establecido en el presente Reglamento y remitir el mismo, junto con el informe de auditoría ambiental, a la ANAM para su respectiva revisión y aprobación o rechazo.

#### **3.1 Consideraciones Generales**

El Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, es el documento derivado de la Auditoría Ambiental que contiene los objetivos cuantificados que se deben alcanzar, las acciones correctivas y preventivas que se deben implementar para alcanzar cada uno de los objetivos, el cronograma de implementación de cada acción, así como, los indicadores permitiendo el autoseguimiento y control de la ejecución del mismo (Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004).

El Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA puede verse también como una oportunidad para:

- ☞ Lograr un aumento de productividad
- ☞ Disminuir costos ineficientes
- ☞ Ganar nuevos mercados
- ☞ Generar empleo
- ☞ Reducir la contaminación
- ☞ Mejorar la calidad de vida en la empresa y su comunidad
- ☞ Lograr el desarrollo regional

Entonces para formular un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA que promueva el concepto de gestión ambiental preventiva involucrando la productividad, es necesario integrar la variable ambiental en el desarrollo de las empresas y de esta forma se obtendrá como resultado el fortalecimiento del aparato productivo y el aumento en competitividad para fortalecimiento en los mercados nacionales y extranjeros.



#### **Art. 33. Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004**

El PAMA, que se derive de la Auditoría Ambiental obligatoria, tiene como objetivo permitir a la empresa proponer acciones específicas de adecuación y manejo ambiental, tendientes al cumplimiento de la normativa vigente; mitigar, prevenir y corregir los impactos ambientales; la adopción de buenas prácticas de operación e ingeniería; y minimizar y/o prevenir los riesgos ambientales, todo ello con el fin de hacer compatible la actividad con el ambiente o para que no lo altere significativamente

El Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA establece objetivos y metas que permitan poner en marcha un programa de gestión ambiental definiendo las acciones reales y medibles que se puedan ejecutar en diferentes plazos. El Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA debe dar respuestas a preguntas tales como:

- ☞ Qué?
- ☞ Quién?
- ☞ Cuando?
- ☞ Cómo?
- ☞ Qué sigue?

#### **3.1.1 Definiciones y Alcance del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA**

Las definiciones que se presentan en este manual corresponden a las que se especifican en el Reglamento de Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004.

**Acciones correctivas:** Acciones que se aplican a los equipos, actividades, procesos, programas, procedimientos, prácticas o sistemas de cualquier naturaleza de una empresa, incluyendo la instalación de equipo o la realización de obras, con el objeto de controlar y minimizar la contaminación ambiental o de restaurar, recuperar, compensar, y minimizar los daños causados a los recursos naturales y al ambiente.

**Acciones preventivas:** Acciones que se aplican a los equipos, actividades, procesos, programas, procedimientos, prácticas o sistemas de cualquier naturaleza de una empresa, incluyendo la instalación de equipo o la realización de obras, con el objeto de prevenir la contaminación y minimizar los riesgos ambientales.

**Autoseguimiento y control:** Actividad planificada, sistemática y completa de supervisión de los efluentes, emisiones, desechos o impactos ambientales, por parte del responsable de la actividad, obra o proyecto que esté generando el impacto ambiental.

**Caso fortuito:** Suceso que proviene de acontecimientos de la naturaleza que no hayan podido ser previstos.

**Cronograma de implementación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA:** Plazos establecidos por la empresa auditada y aprobados por la ANAM para el cumplimiento de las acciones preventivas y correctivas contempladas en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.

**Fuerza mayor:** Situación producida por hechos del hombre, ajeno a la voluntad del obligado, que se deriva de la voluntad de un tercero.

**Incidente:** Evento que se produce en una empresa que indica que un accidente pudo producirse y que, con circunstancias ligeramente diferentes, hubiera podido generar graves consecuencias para el personal, las poblaciones vecinas, los bienes o el ambiente.

**Prevención:** Conjunto de obras o actividades encaminadas a prevenir, controlar y evitar los posibles impactos y efectos negativos que un proyecto, obra o actividad pueda generar sobre el entorno humano y natural.

**Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA):** Documento derivado de la Auditoría Ambiental que contiene los objetivos cuantificados que se deben alcanzar, las acciones correctivas y preventivas que se deben implementar para alcanzar cada uno de es objetivos, el cronograma de implementación, así como los indicadores permitiendo el autoseguimiento y control de la ejecución del mismo.

**Término de vencimiento del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA:** Fecha en la cual finaliza la implementación de las acciones correctivas y preventivas puntuales del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.

El Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA es un documento, que una vez aprobado, es vinculante que formaliza un compromiso legal con la autoridad ambiental para implementar las acciones y medidas allí expuestas, en los plazos establecidos en el cronograma, así como con las actividades propuestas para el seguimiento.

Otras definiciones utilizadas son las siguientes:

**Objetivos:** Son los fines ambientales globales que la empresa se propone alcanzar.

**Metas:** Son requisitos detallados de desempeño, cuantificados siempre que sea posible, aplicables a la empresa o a parte de ésta, que surgen de los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para lograr esos objetivos.

**Plan de Gestión racional de los recursos naturales:** Conjunto de medidas adoptadas para la organización y ejecución de actividades que conduzcan a una buena gestión de los recursos naturales.

### **3.1.2 Conceptos Claves para la Elaboración del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA**

#### **3.1.2.1 Indicadores**

**Indicador:** Es una expresión cuantitativa del comportamiento de las variables o de los atributos de un producto, proceso o servicio de una organización; los indicadores pueden ser:

- Indicadores de desempeño operacional (materiales, energía, consumo de agua, desechos, emisiones en cantidades totales y en relación con los volúmenes de producción).
- Indicadores de desempeño de gestión: proveen información acerca de los esfuerzo de la dirección para influir en el desempeño ambiental de la empresa (Auditorías Ambientales, entrenamiento de personal de conducción, casos de no cumplimiento)
- Indicadores de la condición ambiental: proveen información acerca de que la condición del medio ambiente local, regional, nacional o global. Éstos miden la calidad del medio ambiente (impacto de las emisiones, calidad del agua).

##### **a. Tipos de Indicadores Ambientales**

- ✓ **Absolutos y relativos.** Los indicadores absolutos representan el consumo de recursos por parte de la empresa y su emisión de contaminantes. Son ejemplos el consumo de energía en KW-h, el consumo de agua en m<sup>3</sup>. Estos indicadores se pueden referir a un período de tiempo de meses o años. Sin embargo, no permiten hacer con facilidad un seguimiento a los puntos donde se presentan consumos o donde se puedan hacer ahorros. Para poder establecer esta situación es más conveniente relacionarlos con la producción o con los elementos que puedan orientar donde está el consumo; por ejemplo consumo de energía por unidad de producto.
- ✓ **Indicadores de empresa.** Los indicadores de instalaciones y de empresa, por otra parte, sirven como una herramienta de información de comportamiento general para la gestión ambiental durante un período de tiempo más largo.
- ✓ **Indicadores de centro de trabajo.** Los indicadores de centros de trabajo pueden usarse para tener información por departamentos o áreas de la empresa y poder establecer metas concretas a cada uno de ellos.
- ✓ **Indicadores de proceso.** Los indicadores de proceso se utilizan para el seguimiento de los consumos de recursos y de las causas de las emisiones. Los indicadores determinados en el nivel más bajo de la organización (proceso de producción), son apropiados como instrumentos de planificación, control y supervisión para el departamento en cuestión. Es aconsejable

determinarlos a intervalos de tiempo relativamente cortos. (p. ej. trimestralmente, mensualmente, o semanalmente).

- ✓ **Relacionados con la cantidad - Relacionados con el costo.** Los indicadores medioambientales suelen guardar relación con cantidades de materias primas o productos, o con costos de producción o de manejo ambiental. Los indicadores relacionados con los costos permiten ver más claramente el tema de ahorros que se puedan lograr con Producción más Limpia y son de mayor interés por parte de la gerencia porque pueden ser interpretados más fácilmente.

En resumen los indicadores gerenciales y ambientales están dentro del contexto de la planificación, control y supervisión de una empresa teniendo en cuenta factores tales como: los ambientales, incremento en las utilidades del negocio, financieros, talento humano, calidad, seguridad industrial y salud ocupacional, producción, mercadeo, mantenimiento, entre otros. No sólo se determina los potenciales de ahorro sino también las oportunidades y perspectivas económicas. La herramienta de gestión más importante de control son los indicadores, empleados como un medio de control por parte de la dirección.

#### b. Principios Básicos de los Sistemas de los Indicadores Ambientales

- ✓ **Comparabilidad:** Los indicadores deben permitir que se hagan comparaciones y deben reflejar cambios de los impactos medioambientales.
- ✓ **Orientación a la meta:** Los indicadores seleccionados deberían perseguir metas de mejora en las que la empresa pueda influir.
- ✓ **Equilibrio:** Los indicadores deben representar el comportamiento ambiental con tanta precisión como sea posible y proporcionar una visión equilibrada de las áreas medioambientalmente problemáticas, así como de los potenciales de mejora.
- ✓ **Continuidad:** Para comparar indicadores es esencial que estén establecidos con los mismos criterios de recopilación de datos en cada período, que se refieran a intervalos comparables, y que se midan en unidades comparables.
- ✓ **Periodicidad:** Los indicadores se deben determinar a intervalos suficientemente cortos (p. ej., mensualmente, trimestralmente, anualmente) a fin de tener la oportunidad de perseguir e influir activamente en la consecución de los valores establecidos como meta, y evitar el empleo de información obsoleta.
- ✓ **Claridad:** Los indicadores deben ser claros y comprensibles para el usuario y corresponder a las exigencias de información del mismo. El sistema, por lo tanto, debe ser coherente y centrarse en datos esenciales.

### **c. Mediciones y Registros. Uso de Indicadores**

La medición regular de las variables de proceso es muy importante como base para encontrar eficiencias y puntos de trabajo comparativos. Permite contar con elementos racionales y técnicos para:

- ☞ Estudiar las condiciones actuales y calcular los indicadores
- ☞ Fijar y revisar metas y comportamiento de indicadores.
- ☞ Proponer y estimar ahorros y mejoras
- ☞ Entender la magnitud de los cambios necesarios y estimar inversiones
- ☞ Tomar decisiones y establecer prioridades

#### **3.1.2.2 Producción más Limpia**

Producción más limpia P+L, se define como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y los servicios para reducir los riesgos relevantes a los humanos y el medio ambiente (El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)).

La P+L es en esencia un estrategia preventiva encaminada a la reducción, total o parcial, de las emisiones contaminantes, la optimización de los procesos y a la reutilización, reciclaje y valorización de los residuos o subproductos; Es así como su implementación dentro de un proceso productivo o de prestación de servicios se refleja en un menor impacto ambiental, menor cantidad de emisiones, eliminación de los desperdicios de materias primas, ahorro de agua y energía, mayor calidad en los productos y menores costos de producción que dan como resultado una mayor competitividad. Por tanto cuando se trata de manejar los impactos ambientales relacionados con un proceso, la P+L es la prioridad como alternativa por encima de los tratamientos de final de tubo.

Es a la luz de lo anterior cómo debe entenderse la P+L, no como un simple sistema de gestión ambiental, sino como una estrategia integral, económica y ambiental, que busca elevar la competitividad y el desempeño económico de un proceso a través del mejoramiento ambiental, se debe entender como un elemento armonizador de la relación existente entre el sector productivo y el medio ambiente.

El concepto implica acciones de mejoramiento continuo del desempeño ambiental de una empresa, centrado en un enfoque preventivo orientado hacia el control de la emisión de contaminantes en la fuente, evitando al máximo su producción, y por lo tanto, su descarga al medio ambiente.

- ☞ Los procesos productivos pueden ser más limpios mediante cambios en los materiales de insumo, cambios tecnológicos y mejoramiento de las prácticas operacionales.

- ☞ En el campo de los servicios, la Producción más Limpia implica incorporar la dimensión ambiental, tanto en el diseño de los sistemas como durante la prestación de los servicios.
- ☞ A los productos se les puede hacer **un análisis de ciclo de vida (ACV o LCA de las siglas en inglés)**, orientado hacia la reducción de los impactos negativos sobre el medio ambiente, desde la extracción de las materias primas hasta la eliminación final de los productos, una vez concluida su vida útil.

En los productos el ecodiseño y el análisis de ciclo de vida (ACV), son las metodologías empleadas para aplicar producción más limpia. El ecodiseño es el desarrollo de productos que además de las consideraciones de innovación, calidad, costo y las exigencias de los clientes integra el medio ambiente en su concepción. El ecodiseño se puede aplicar a productos de cualquier tipo, ya sean de consumo masivo o equipos eléctricos, maquinaria, etc.

El enfoque producto sobrepasa las paredes de la empresa, ya que considera toda la cadena de producción, teniendo en cuenta todos los impactos ambientales generados por el producto: consumos de agua y energía, emisiones al aire, agua y suelo, afectaciones a los recursos y a la calidad de vida de las personas de su entorno. En consecuencia se parte de la producción de materias primas, la fabricación del producto, su distribución y comercialización, el uso del producto y la disposición o valorización del producto posconsumo. Como se observa se analiza el producto desde su concepción hasta que es desecharlo, por esta razón se habla de un análisis "de la cuna a la tumba" que es el concepto de ciclo de vida.

La metodología del ciclo de vida tiene sus orígenes en la década del sesenta, cuando fue evidente que el único modo eficaz de analizar los sistemas industriales desde el punto de vista ambiental era el de examinar todos los procesos seguidos por la materia prima, desde su extracción, transformación, uso y terminando con el retorno a la ecósfera en forma de residuos. De este modo se pueden evaluar y comparar tecnologías alternativas, considerando no sólo lo que ocurre durante su utilización, como generalmente se hace en las evaluaciones convencionales, sino en todas las etapas del ciclo de vida de estas tecnologías. Una ventaja clara de la metodología es que permite detectar situaciones en las que un determinado sistema industrial parece "más limpio" que otro simplemente porque transfiere las cargas ambientales a otros procesos o región geográfica, sin un mejoramiento real desde el punto de vista global (fenómeno conocido como "problem shifting").

En la actualidad, la noción de ACV ha sido aceptada en forma general en la comunidad científica como la única base legítima sobre la cual comparar materiales, componentes y servicios alternativos. La normativa internacional está trabajando activamente para lograr la estandarización de la metodología, lo que va a facilitar el intercambio entre grupos y países.

La definición internacionalmente aceptada es la presentada en la ISO 14040: "El análisis de ciclo de vida es una técnica para evaluar los aspectos ambientales y los impactos potenciales asociados con los productos mediante:

- ☞ La compilación de un inventario de las entradas y salidas relevantes de un sistema de producto;
- ☞ Evaluando los impactos ambientales asociados a esas entradas y salidas;
- ☞ Interpretando los resultados del análisis del inventario y de la evaluación de impactos con respecto a los objetivos del estudio.

LCA estudia los aspectos ambientales y sus potenciales impactos a través de la vida del producto desde la adquisición de las materias primas hasta el uso del producto y su disposición final. Las categorías ambientales en consideración incluyen el uso de los recursos, la salud humana y las consecuencias ecológicas".

Se puede desarrollar un Análisis de Ciclo de Vida para un proceso, un servicio o una actividad, considerando todas las etapas que constituyen su vida útil.

### **3.1.2.3 Control y Mitigación de Impactos Ambientales**

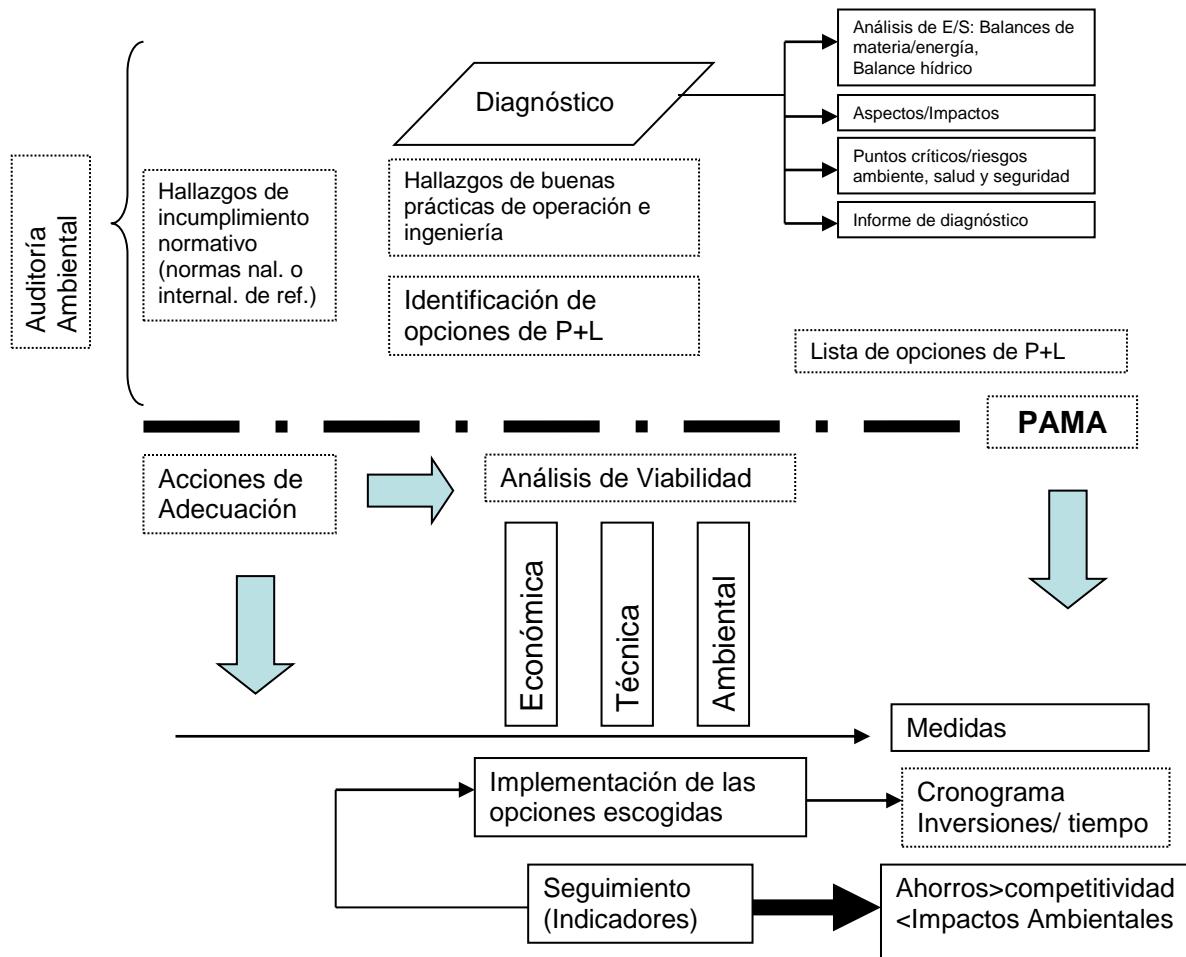
Los contaminantes o impactos ambientales son controlados con equipo y métodos para el tratamiento de los mismos. En general son soluciones para problemas individuales que se aplican solo una vez, con la finalidad de recuperar los niveles señalados en las normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental de una zona. Involucran costos de inversión, operación y mantenimiento, sin retorno.

## **3.2 Etapa 1: Formulación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA**

El Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA deberá ser realizado por auditores ambientales registrados o consultores ambientales registrados y habilitados, de acuerdo a los requisitos establecidos por la ANAM para tal fin. Estos auditores ambientales o consultores ambientales podrán ser asistidos por expertos de la empresa. Los auditores ambientales o consultores ambientales deberán seguir la metodología detallada en el manual de procedimientos para la elaboración de un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA. Cabe aclarar, que la empresa puede contar con un auditor para la realización de la Auditoría Ambiental y con otro auditor o consultor para la formulación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.

### 3.2.1 Paso 1 - Correlación entre los Hallazgos de Auditoría Ambiental y la Formulación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA

El siguiente diagrama<sup>6</sup> ilustra los pasos y la relación entre la Auditoría Ambiental y el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.



Los hallazgos encontrados en la Auditoría Ambiental, tales como incumplimientos de la normatividad vigente, impactos ambientales significativos y riesgos significativos a la salud y al ambiente, deben ser los principales objetivos a controlar, mitigar o prevenir dentro de la formulación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.

<sup>6</sup> Aporte del Ingeniero Luciano Ramírez. Coordinador Proyecto BID en ANAM.

Para hacerlo se deben plantear una serie de medidas de tipo correctivo y preventivo que permitan lograr cada uno de los objetivos propuestos. Estas medidas están sujetas a un análisis de tipo económico para establecer su relación costo/beneficio y de esta manera hacer una selección y priorización de las medidas a implementar y que serán parte del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA de la empresa.

Con base en la anterior priorización, se establece un cronograma y un plan de acción, en el cual se deben prever los recursos humanos, técnicos y financieros para implementar cada medida.

Adicionalmente, como parte de las medidas preventivas, se debe incluir un Plan de Prevención de Accidentes, un plan de contingencia y un plan de monitoreo ambiental. Los dos primeros se basan en el análisis de riesgos a la salud y el ambiente realizado durante la Auditoría Ambiental; mientras que el plan de monitoreo ambiental toma como base el cumplimiento de requisitos legales y el seguimiento a todas las acciones propuestas en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA. Las medidas que hacen operativos estos Planes también deben ser incluidas en el cronograma del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.

Así mismo, se deben diseñar indicadores que permitan medir y verificar la ejecución y eficacia de las medidas propuestas y que permitan hacer su seguimiento.

### **3.2.2 *Paso 2 - Definición de Objetivos y Metas del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA***

Se deben establecer objetivos para llevar a cabo el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, éstos se pueden establecer teniendo en cuenta:

- ☞ Los hallazgos de la Auditoría Ambiental
- ☞ Los aspectos e impactos ambientales significativos identificados en la empresa
- ☞ Los riesgos asociados a la salud y el ambiente
- ☞ La percepción de la comunidad
- ☞ Las opciones tecnológicas
- ☞ La viabilidad económica, técnica, operativa y comercial

El cumplimiento legal es el principal objetivo que debe proponerse.

Las metas se establecen para lograr los objetivos planteados en un tiempo específico.

Los objetivos y metas se pueden fijar de forma general para toda la empresa o específicamente a ciertas actividades o procesos de la empresa y deben propender por progresos reales en el desempeño ambiental de la misma.

### **3.2.3 Paso 3 - Definición de Indicadores Ambientales para la Empresa**

Para hacer el seguimiento de las medidas establecidas en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA y poder ver el grado de avance con relación al cronograma es necesario hacer una programación de herramientas, formatos y ayudas que permitan cumplir con el plan generado. Estas herramientas deben conducir a la construcción de indicadores específicos para cada actividad.

Los indicadores se diseñan para medir el impacto de una medida en la disminución de consumos, costos, nivel de contaminación, entre otros. Los indicadores son específicos para cada empresa y para monitorear las medidas propuestas mediante la comparación de los datos históricos de su evolución; por tal razón en cada caso debe utilizarse un grupo específico de indicadores.

En el PAMA se deben incluir indicadores que permitan hacer el seguimiento por parte de ANAM, no solo al desempeño ambiental de la empresa, sino al avance en las medidas propuestas y relacionados con los requisitos legales que debe cumplir la empresa. Por ejemplo: avances de obras (plantas de tratamiento, obras de contingencia, etc), puesta al día en documentación (licencias, permisos, procedimientos, etc),

Ejemplos de los indicadores a utilizar para hacer seguimiento al desempeño ambiental son los siguientes, cabe anotar que los indicadores de agua, energía y generales son representativos de la implementación de P+L, mientras que los de descontaminación se relacionan con la adecuación y cumplimiento; sin embargo, en todos los casos se relacionan indicadores de costo para involucrar la ecoeficiencia en todas las acciones de gestión ambiental de la empresa:

<b>a. Energía</b>	<b>b. Nivel de Contaminación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>☞ Costo de energía eléctrica por mes</li><li>☞ Costo de energía eléctrica por unidad de producto</li><li>☞ Consumo de energía eléctrica por mes</li><li>☞ Consumo de energía eléctrica por unidad de producto</li><li>☞ Consumo de energía eléctrica por etapa de proceso</li><li>☞ Consumo de combustible por unidad de vapor</li><li>☞ Consumo de vapor por unidad de producto</li><li>☞ Consumo de combustible por unidad de producto</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>☞ Emisión de gases contaminantes y material particulado (unidad de masa por unidad de tiempo)</li><li>☞ Concentración de gases contaminantes y material particulado (unidad de masa por unidad de volumen)</li><li>☞ Costo de tratamiento de gases contaminantes y material particulado por unidad de tiempo</li><li>☞ Carga de elementos contaminantes en el agua residual industrial (unidad de masa por unidad de volumen)</li><li>☞ Cantidad de agua residual por unidad de tiempo</li><li>☞ Costo de tratamiento de agua residual industrial por unidad de volumen</li><li>☞ Cantidad de residuos sólidos generados por unidad de tiempo (mes, semana)</li><li>☞ Costo de disposición de residuos sólidos por unidad</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Costo de combustible por mes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>de tiempo</li> <li>☞ Residuos para reciclaje</li> <li>☞ Tasa de reciclaje</li> <li>☞ (cantidad de residuos que se reciclan en Kg)/(cantidad total de residuos en kg)</li> <li>☞ Residuos para eliminación,</li> <li>☞ Tasa de eliminación (cantidad de residuos que NO se reciclan en Kg)/(cantidad total de residuos en kg)</li> <li>☞ Reclamaciones por contaminación sonora</li> </ul>
<p><b>c. <u>Aqua</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Costo de agua por mes</li> <li>☞ Costo de agua por unidad de producto</li> <li>☞ Consumo de agua por mes</li> <li>☞ Consumo de agua por unidad de producto</li> <li>☞ Consumo de agua por etapa de proceso</li> </ul>	<p><b>d. <u>Generales</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Inversiones en medio ambiente</li> <li>☞ Consumo de materias primas por producto</li> <li>☞ Sanciones medioambientales impuestas</li> <li>☞ Costos operativos de la protección ambiental</li> <li>☞ Ahorros generados por medidas de P+L</li> <li>☞ Capacitación al personal en temas ambientales</li> <li>☞ Capacitación específica al personal en temas ambientales</li> <li>☞ Accidentes laborales</li> </ul>

### **3.2.4 Paso 4 - Identificación de Medidas de Corrección y Mitigación. Formulación del Plan de Adecuación Ambiental**

El objeto del Plan de Adecuación Ambiental es conciliar las actividades de la empresa con lo exigido por la legislación. En este punto, deben revisarse cuáles de los requerimientos legales presentaron no conformidad en la Auditoría Ambiental y establecer las medidas o acciones que permitirán su cumplimiento. Estas medidas pueden ser preventivas o de control o una combinación de las dos. Lo importante es que permitan el cumplimiento de la ley de una manera eficaz y eficiente.

Muy probablemente, en el Programa de Adecuación Ambiental deban tomarse medidas que involucren sistemas de tratamiento y control de la contaminación, conocidos como de final de tubo; ya que pese a todos los esfuerzos que se hagan en prevención, algunos sectores o procesos presentan efluentes que requieren de tratamiento para cumplir con los estándares de límites máximos permisibles que fija la normatividad. La empresa debe presentar alternativas de manejo, cambio de tecnologías o control de sus vertimientos.

En el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA se debe establecer que corrientes de efluentes deben ser tratadas y cual es el sistema de tratamiento que la empresa implementará. La

utilización de un tratamiento u otro depende principalmente de las características de las corrientes de residuos a tratar.

A continuación se describe en forma general los distintos tipos de pre-tratamiento y tratamientos de aguas residuales:

- ☞ **Pre-tratamientos.** Antes de comenzar con el tratamiento de las corrientes, es importante estudiar los aspectos de compatibilidad e incompatibilidad de los líquidos a tratar.
- ☞ **Tratamiento físico-químico.** La mayoría de los efluentes industriales requieren tratamiento químico y/o separación de sólidos previo al tratamiento biológico. El tratamiento físico-químico es más efectivo que el biológico para la remoción de la demanda química de oxígeno (DQO) y de fósforo, pero es menos efectivo para la remoción de la demanda biológica de oxígeno (DBO) y de nitrógeno-amoniaco.
- ☞ **Tratamientos biológicos.** Este tratamiento biológico puede ser del tipo aeróbico o anaeróbico. La degradación de materia orgánica depende de la biodegradabilidad del efluente, que está indicada por la demanda biológica de oxígeno.

Con relación a las emisiones atmosféricas, los contaminantes emitidos y las fuentes de emisión, puntuales, fugitivas y móviles existentes en la empresa deben presentar alternativas de manejo, cambio de tecnologías y control de emisiones.

Las áreas de almacenamiento para material prima y producto terminado deben estar diseñadas para evitar emisiones fugitivas.

Para emisiones por chimenea pueden recomendarse cámaras de sedimentación, filtros electrostáticos, filtros de mangas, ciclones, hidrociclos, lavadores de gases, torres de absorción, etc.

En el caso de residuos, para efectos del tratamiento debe tenerse en cuenta si se trata de residuos tóxicos y no tóxicos. Algunos criterios que se deben considerar son los siguientes:

- ☞ **Aspectos de compatibilidad.** Para el almacenamiento y evitar generar un mayor volumen de residuos peligrosos debe analizarse este factor y separar los residuos.
- ☞ **Posibilidades de reciclaje y valorización.**
- ☞ **Posibilidades de reutilización**
- ☞ **Condiciones de disposición.** En este caso se debe vigilar la humedad, densidad aparente, y demás características que exijan los administradores del servicio de aseo y de los rellenos sanitarios o botaderos de basura.

### **3.2.5 Paso 5 - Identificación y Selección de Medidas Preventivas.**

#### **3.2.5.1 Formulación del Plan de Producción más Limpia: Derivado de Auditorías Ambientales Obligatorias**

El establecimiento correcto de los objetivos del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA garantiza opciones que crean un impacto positivo en la empresa. La generación de opciones debe tomar en cuenta la opinión del empresario y su equipo de trabajo. El plan de P+L le permite al empresario tener una estrategia de manejo ambiental continuo y sistemático que permite obtener beneficios y que acerca de manera más atractiva a la empresa con la gestión ambiental. Las opciones de P+L que pueden incluirse en el Plan son:

##### **i. Buenas Prácticas de Operación**

En este programa, la empresa debe implementar medidas procedimentales que le permiten prevenir o minimizar la contaminación y hacer seguimiento para controlar la gestión ambiental. A continuación se listan algunas buenas prácticas que tienen que ver con el control de operación, almacenamiento, etiquetado y manejo de materias primas relacionados con la actividad de la empresa:

###### **a. Control de Operación**

**Procedimientos operacionales.** Básicamente tienen que ver con la normalización de trabajos y capacitación de los operarios de la empresa. Un buen trabajo en esta área ayuda a evitar despilfarros importantes de recursos.

- Normalizar los trabajos, mediante el establecimiento de procedimientos documentados.
- Capacitar a los operarios en la aplicación de los procedimientos e instrucciones de trabajos normalizados
- Promover que los empleados compartan los conocimientos técnicos y métodos de operación para mejorar la calidad del trabajo.

###### **b. Control del Costo**

- Calcular los costos por producto/servicio (planificación); inicialmente cumplir con el presupuesto estipulado y posteriormente diseñar estrategias para reducir los costos.
- Conocer correctamente el requerimiento unitario de materias primas, de mano de obra, energía y controlar el costo por producto/servicio y por equipo utilizado.

- Para controlar y reducir los costos y el requerimiento unitario, es importante que las personas clave conozcan correctamente el requerimiento unitario real y compartan la información contribuyendo a controlar y mejorar el requerimiento unitario.

c. Control de Calidad

- Tener un sistema de control de calidad para eliminar errores en la producción o prestación del servicio que ocasionen reprocesos.

d. Materias Primas e Insumos

- Controlar el empaque de las materias primas por sí se encuentra en mal estado cuando se reciben por parte de los proveedores.
- Devolver al proveedor el material que no esté correctamente empacado o que tenga daños.
- Documentar el tipo, cantidad, calidad y costo de las materias primas que todos los meses son utilizados en la prestación del servicio.
- Evitar la excesiva adquisición de materias primas.
- Almacenar las materias primas adecuadamente para protegerlas del agua o la humedad del piso.
- Tener ventilación suficiente para mantener baja la humedad, temperatura y vaporización de la zona de almacenaje de solventes y otras materias primas.
- Cumplir con las indicaciones de almacenaje dispuestas en las hojas de seguridad que entregan todos los proveedores de químicos.
- Almacenar productos químicos compatibles entre sí para evitar que sus emanaciones / gases reaccionen entre sí y den lugar a una mezcla peligrosa que pueda provocar inflamación, fuego o explosión.
- Asegurar que las sustancias inflamables (por ejemplo disolventes orgánicos) no sean colocadas al alcance de la radiación solar directa para así evitar una inflamación espontánea.
- Inspeccionar y limpiar regularmente la zona de depósito para evitar cualquier contaminación de las materias primas.

- Asegurar que todas las materias primas estén adecuadamente señalizadas para evitar errores del personal.
- Rotular los recipientes con sustancias peligrosas (por ejemplo, con símbolos para indicar que son sustancias inflamables o venenosas)./
- Comprobar las fechas de vencimiento de todas las materias primas para evitar la utilización de sustancias vencidas.
- Cerrar firmemente las tapas de los recipientes después de extraer material, principalmente solventes, para evitar pérdidas.
- Tomar las precauciones necesarias para evitar que los recipientes con sustancias peligrosas puedan caerse.
- Colocar recipientes con sustancias peligrosas en una bandeja de contención con la misma o doble capacidad para evitar un desborde indeseado y una contaminación del entorno.
- Instruir a los empleados para que recojan inmediatamente cualquier material derramado y den aviso del hecho a sus superiores.
- Establecer responsabilidades, planes de mantenimiento e intervalos de mantenimiento para asegurar que regularmente sean controladas posibles pérdidas en tanques y recipientes.

## **ii. Ahorro de Agua**

El programa de manejo de agua busca que se haga un uso racional a este recurso, mediante buenas prácticas y concientización del personal. Algunas recomendaciones se listan a continuación:

- ☞ Revisar periódicamente llaves y grifería
- ☞ Instalar llaves automáticas reguladoras de flujo en lavamanos y duchas
- ☞ Revisar frecuentemente tuberías y drenajes
- ☞ Instalar medidores de flujo
- ☞ Limpiar y barrer las instalaciones en seco

Se recomienda llevar a cabo los siguientes pasos para la limpieza de los pisos:

- a. Si se presenta derrames de materias primas o producto en el piso, procure recogerlos y disponerlos adecuadamente.

- b. Emplear un trapeador húmedo sólo si se necesita para la limpieza final del piso, utilizándose un detergente biodegradable.

### iii. Eficiencia Energética

El programa de ahorro de energía busca que se haga un uso racional a este recurso, mediante buenas prácticas y concientización del personal. Algunas recomendaciones se listan a continuación:

- ☞ Limpiar periódicamente las lámparas, bombillos, vidrios, domos, difusores, etc. para una mejor iluminación y aprovechamiento de la luz natural.
- ☞ Haga mantenimiento preventivo de equipos y redes eléctricas
- ☞ Concientizar al personal de la importancia de apagar luces y equipos eléctricos cuando no se estén utilizando otras actividades para modificación de hábitos
- ☞ Registrar los tiempos de utilización de equipos para determinar consumos eléctricos.
- ☞ Búsqueda de consumos innecesarios
- ☞ Corrección de excesos (refrigeración-ventilación-iluminación)
- ☞ Búsqueda de duplicidades
- ☞ Estado de los equipos principales
- ☞ Estado de los equipos de control y medida
- ☞ Búsqueda de pérdidas (fugas, puntos calientes, etc)
- ☞ Medición y tarifas
- ☞ Compensación de reactivos
- ☞ Optimización de la operación de motores
- ☞ Reprogramación de la carga
- ☞ Balance de la carga
- ☞ Optimización del sistema de aire comprimido
- ☞ Autogeneración
- ☞ Calidad de la energía
- ☞ Minimización del efecto Joule
- ☞ Cambios en la tecnología de iluminación
- ☞ Revisión de la topología de los circuitos

#### Oportunidades en energía térmica

- ☞ Mejora de la combustión
- ☞ Recuperación de calor
- ☞ Disminución de pérdidas
- ☞ Autogeneración
- ☞ Cogeneración
- ☞ Cambio de combustible

#### **iv. Reciclaje Interno / Externo, Reutilización**

Con este programa se espera que la empresa realice una mejor gestión de sus residuos, para ello se hacen las siguientes recomendaciones:

- ☞ Destinar un lugar adecuado para el almacenamiento de sus residuos
- ☞ Clasificar los residuos: inertes, orgánicos, peligrosos, papel, cartón, vidrio, metal recicitable, residuos electrónicos, tubos de neón, madera, baterías...
- ☞ Destinar lugares dentro del establecimiento para los diferentes tipos de residuos facilitando su recolección
- ☞ Sensibilizar y capacitar a los empleados sobre la correcta disposición de los residuos
- ☞ Determine los gestores autorizados para la cantidad de residuos peligrosos y no peligrosos
- ☞ Valorice sus residuos, lo que a usted le sobra puede ser materia prima para otros. Utilice los centros de reciclajes y demás mecanismos autorizados
- ☞ Recuerde que usted es el responsable de sus residuos, sepa como y donde se disponen finalmente.
- ☞ Lo importante no es que hacer con sus residuos sino como no generarlos.
- ☞ Registre siempre cuanto residuo genera y cuanto recibe por la venta del mismo

#### **v. Sustitución de Materias Primas**

Se debe recordar que el empleo de materias primas con impacto ambiental reducido minimiza el impacto ambiental global de la actividad de la empresa.

Cuando sea posible la sustitución de las materias primas por otras con menor impacto medioambiental, se deberá contemplar cómo van a ser utilizadas las nuevas materias y qué consecuencias tendrá su utilización.

Se preferirán las materias primas que den lugar a pocos residuos, residuos aprovechables por la propia empresa y si no son aprovechables que su eliminación resulte sencilla tanto por no ser peligrosos para el medio ambiente como por la existencia de gestores autorizados de ese tipo de residuos.

También se preferirán aquellas materias primas que se puedan emplear en métodos de producción más respetuosos con el medio ambiente.

En último lugar, la utilización de materias primas que provienen del reciclado de residuos de otras industrias no supone una reducción del impacto medioambiental global de la empresa (lo reciclado con anterioridad se podrá reciclar menos después), pero resulta un comportamiento muy recomendable porque se ayuda a reducir los efectos que la actividad industrial humana, en general, tiene sobre el medio ambiente.

## **vi. Modificación de la Tecnología**

Las opciones de modificación tecnológica, exigen un amplio conocimiento del sector al que pertenece la empresa y de las mejores tecnologías disponibles en el mercado para los procesos que se realicen.

- ☞ Modificaciones en los procesos
- ☞ Reemplazo de los equipos y motores de baja eficiencia energética
- ☞ Mejoras en la distribución de los procesos para optimizar el flujo de materias primas y reducir derrames
- ☞ Automatización de la dosificación de materias primas
- ☞ Tecnificación y modernización de procesos
- ☞ Uso de combustibles menos contaminantes

### **3.2.5.2 Formulación del Plan de Gestión Racional de Recursos Naturales (GRRN): Derivado de Auditorías Ambientales Voluntarias**

La gestión racional de los recursos naturales es un proceso encaminado a mejorar el desempeño ambiental de una empresa, con el fin de reducir su consumo y utilizar de manera racional el espacio (paisaje, transporte) y los recursos naturales (agua, suelo, subsuelo, energía, etc.), (Decreto Ejecutivo N° 57, 10 de agosto de 2004)

Los beneficios de implantar un plan de gestión racional de los recursos naturales son:

- ☞ Beneficios económicos por reducción de cantidades de insumos.
- ☞ Beneficios económicos por reducción de residuos y emisiones.
- ☞ Conservación del entorno natural de la actividad.
- ☞ Influencia de la imagen de la empresa

La gestión racional de los recursos naturales deberá incluir la noción de P+L, por ello durante la elaboración de un plan de GRRN, se debe desarrollar las actividades descritas en el Paso 5, que son las mismas, que se siguen para la elaboración de un plan de P+L.

Durante el análisis de la situación actual, en el diagrama de flujo para cada etapa, se debe de identificar las entradas: Agua, materias primas, materias auxiliares, energía (recursos naturales), y hacer un registro del consumo de las mismas, al igual que de las cantidades salientes, con miras a un balance de materiales y energía.

La descripción del entorno requiere una caracterización cuantitativa y cualitativa, de los recursos naturales: flora, vegetación, suelo, fauna, aire, paisaje, otros

Las alternativas identificadas y seleccionadas deben ir dirigidas a la reducción de consumo, conservación y protección de los recursos naturales.

A continuación se proponen las diferentes acciones técnicas de manejo del terreno, encaminadas a lograr la gestión sostenible y el uso racional de los recursos naturales del área<sup>7</sup>.

i. Suelos y Recursos Hídricos (Control de Erosión)

- ☞ Proteger con cobertura vegetal viva o muerta las áreas de drenaje de las aguas pluviales, a fin de evitar la erosión.
- ☞ Establecer o mantener vegetación en el terreno, para evitar problemas erosivos.
- ☞ Mantener la cobertura boscosa en las zonas circundantes a los ríos, quebradas y lagos
- ☞ Reforestar las áreas desprovistas de vegetación o se permitirá la regeneración natural en las mismas.

En las áreas de producción agrícola, se pueden aplicar las siguientes técnicas de conservación de suelos:

- ☞ Introducir sistemas agroforestales (intercalar cultivos y árboles) con la finalidad de ofrecer al suelo la máxima cobertura vegetal, protegiéndolo del impacto de las gotas de lluvia.
- ☞ Previo a la siembra de cultivos agrícolas, se remover el suelo en forma moderada (labranza o aradura mínima).
- ☞ Construir surcos transversales al sentido de la máxima pendiente o inclinación del terreno y sembrar los cultivos en hileras, con la finalidad de reducir la velocidad de escurrimiento superficial del agua, favorecer la infiltración del agua en el suelo.

Para disminuir o controlar la erosión y aumentar la producción del cultivo, se debe:

- ☞ Sembrar los cultivos agrícolas mediante una rotación o sucesión alterna en el mismo terreno con el objeto de controlar la erosión y mantener la fertilidad y productividad de los suelos.
- ☞ Sembrar leguminosas para luego incorporarlas al suelo, con el objetivo de aumentar y mejorar las condiciones físicas del suelo.
- ☞ Sembrar plantas perennes en las áreas con pendiente, con la finalidad de reducir la velocidad del agua y retener el suelo.
- ☞ Para aumentar la resistencia del suelo contra deslizamientos y erosión en ríos y Quebradas, plantar árboles y arbustos que efectúen un control mecánico y obstruyan el proceso de arrastre del suelo.
- ☞ Para proteger los terrenos expuestos a inundaciones por desbordamientos, asegurar que las corrientes fluviales se orienten a un cauce permanente y evitar la erosión en la sección del cauce, sembrar arbustos y especies forestales en los márgenes de quebradas y ríos.

---

<sup>7</sup> Extraído del Plan de uso y manejo del terreno a titular. Departamento Forestal. ANAM

ii. Bosques y Biodiversidad:

- ☞ Realizar vigilancia contra la cacería furtiva.
- ☞ Colocar letreros de advertencia o prohibición de la actividad de cacería.
- ☞ Mantener bajo conservación los hábitats de especies de fauna local.
- ☞ Mantener bajo protección los bosques naturales del área.

iii. Incendios Forestales

- ☞ Construir rondas cortafuegos en áreas con bosques.
- ☞ Colocar letreros de difusión de prevención de incendios forestales.
- ☞ Realizar actividades de vigilancia y detección de incendios forestales.
- ☞ Identificar los puntos de abastecimiento de agua.
- ☞ Realizar limpieza, mantenimiento o habilitación de caminos de senderos o de acceso.
- ☞ Adquirir herramientas manuales básicas

iv. Plagas y Enfermedades Forestales

Mantener vigilancia sobre la presencia de plagas o enfermedades forestales en el bosque.

Finalmente, se debe trabajar en el paisaje urbano, controlando la contaminación visual: limitando el número y tamaño de los avisos comerciales, manteniendo zonas verdes urbanas y evitando la invasión del espacio público con actividades productivas de la empresa.

### **3.2.6 Paso 6 – Análisis de viabilidad y Priorización de las Medidas de Mitigación Adecuación y Manejo Ambiental del PAMA**

Se debe evaluar la viabilidad técnica, ambiental y económica de las medidas propuestas en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, para poder hacer su selección y darles un lugar factible en el cronograma de ejecución.

La viabilidad económica de las medidas propuestas en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA se tiene que lograr. En el primer caso, el empresario debe garantizar que existan los recursos económicos para la ejecución completa del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA propuesto. Para ello, debe incorporar los costos del mismo dentro del presupuesto de la empresa y luego volver a realizar los análisis financieros, con el fin de confirmar si es viable.

El análisis económico permite evaluar la efectividad de las inversiones que se realicen para el mejoramiento del desempeño ambiental de la Empresa. Dado el carácter económico de la Producción mas Limpia - P+L, las medidas de mejoramiento a implementar en la Empresa deben ser viables desde el punto de vista económico; en otras palabras, el análisis económico es uno de los

filtros que determina cuáles de las mediadas de Producción más Limpia - P+L, propuestas se pueden adelantar.

Cuando se elabora el análisis económico se hace una comparación entre los costos que representa cada medida que se adopte y los beneficios que de ella se deriven. Los costos se pueden clasificar como inversiones y costos de operación.

Las inversiones incluyen los siguientes rubros:

- ☞ Bienes de capital (diseño, compra, instalación)
- ☞ Capital de trabajo
- ☞ Licencias
- ☞ Capacitación
- ☞ Financiación

Los costos de operación por su parte incluyen:

- ☞ Materias primas e insumos
- ☞ Tratamientos de final de tubo
- ☞ Mano de obra
- ☞ Mantenimiento

Los criterios de inversión están basados en tres parámetros: tiempo, dinero y tasa de interés, a partir de los cuales se han establecido las metodologías de tiempo de retorno, valor presente neto (VPN) y tasa interna de retorno (TIR), respectivamente. Para cada uno de los criterios establecidos se deben considerar dos técnicas de evaluación: incluyendo o excluyendo la tasa de retorno.

Las técnicas de evaluación simples o que excluyen la tasa de interés no tienen en cuenta el valor del dinero en el tiempo y son útiles en la evaluación de proyectos de baja inversión o a corto plazo. Las técnicas que incluyen la tasa de interés son empleadas en la evaluación de proyectos grandes, a mediano y/o largo plazo.

### i. Criterios de Evaluación Simples

- ☞ **Criterio de Tiempo:** El término usado para este criterio es “tiempo de retorno simple”, RS, o “retorno simple”; que se define como “Tiempo requerido, después de entrar en operación el proyecto, para recuperar el valor de la inversión”.

Se puede calcular de la siguiente manera:

$$RS = \frac{Inversión}{beneficios\_mensuales}$$

Es claro que entre menor sea el tiempo de retorno, más viable y atractivo será el proyecto.

- ☞ **Criterio de Dinero:** el criterio empleado se denomina “tasa acumulativa de dinero”, TAD, que simplemente es la relación entre la suma de todos los flujos positivos de dinero y los flujos negativos de dinero, a lo largo del tiempo de vida del proyecto:

$$TAD = \frac{\sum \text{Flujos\_positivos}}{\sum \text{Flujos\_negativos}}$$

Los proyectos con TAD mayores que la unidad son potencialmente viables, mientras que para proyectos con valores de TAD menores que la unidad deben ser descartados.

- ☞ **Criterio de Tasa de Interés:** el método empleado se denomina “tasa de retorno simple”, TRS, y representa la rentabilidad del proyecto, sin considerar la tasa de interés:

$$TRS = \frac{\text{Rentabilidad\_promedio\_anual}}{Inversión}$$

Los proyectos que tengan una TRS superior al costo de oportunidad del mercado (tasa de interés), serán atractivos para invertir.

## ii. Criterios de Evaluación Incluyendo la Tasa de Interés

La principal diferencia entre los métodos que tienen en cuenta la tasa de interés y los métodos simples, es que en los primeros todos los flujos anuales de dineros se convierten a valores de dinero en el tiempo de inicio del proyecto.

- ☞ **Criterio de Tiempo:** el “tiempo de retorno” se define como el tiempo requerido, después de iniciarse el proyecto, para recuperar la inversión con todos los flujos de dinero convertidos a valores en el tiempo “cero”.
- ☞ **Criterio de Dinero:** El valor presente neto (VPN) del proyecto se define como el dinero acumulado al final del proyecto convertido a valor presente.

$$VPN = Valor\_presente\_de\_fujos\_positivos - Valor\_presente\_de\_fujos\_negativos$$

Para efectos de comparar proyectos se prefiere el uso de la tasa de valor presente, TVP:

$$TVP = \frac{\text{Valor\_presente\_de\_fujos\_positivos}}{\text{Valor\_presente\_de\_fujos\_negativos}}$$

Una TVP igual a uno representa una situación de indiferencia. Valores mayores a la unidad para TVP indica que el proyecto es viable; una TVP menor de uno indica que el proyecto debe ser descartado o mejorado.

- ☞ **Criterio de Tasa de Interés:** la tasa interna de retorno (TIR) se define como la tasa de interés a la cual todos los flujos de dinero deben ser convertidos para igualar a cero el valor presente neto del proyecto.

En otras palabras, la TIR representa la tasa de interés en la cual el proyecto está en un punto de indiferencia.

Cuando la TIR es superior al costo de oportunidad del mercado entonces el proyecto es atractivo desde el punto de vista económico.

### iii. Viabilidad Técnica

Aunque el tema de producción más limpia esta muy asociado a tecnologías blandas, también hay que considerar que existe maquinaria y equipos que contribuyen a hacer realidad el aumento de eficiencia en los procesos y el mejor uso de los recursos. Sin embargo, en general, estos equipos llegan a nuestros países vía importación y existe un alto grado de desconocimiento sobre su potencial de uso, dificultades de acceso a las diversas alternativas tecnológicas y su adaptación a las condiciones de las empresas locales.

Los objetivos de buscar mejores tecnologías son:

- Técnicas que produzcan menos residuos
- Tecnologías que permitan el uso de sustancias menos peligrosas
- Nuevas técnicas de recirculación y reciclaje
- Aplicación de los avances científicos y tecnológicos

Cuando se buscan esas Mejores Tecnologías Disponibles (BAT, Best Available Technologies) hay que tener las siguientes consideraciones, para establecer la viabilidad técnica:

- ☞ Con relación a la disponibilidad:

- ¿Está disponible la tecnología propuesta?
- ¿Puede conseguir un proveedor que proporcione la instalación o el material de entrada?
- ¿Conoce a algún asesor que le ayude a desarrollar una alternativa?

- ¿Se ha aplicado la medida en algún lugar? Si fuera así, ¿cuáles son los resultados y experiencias?
- ☞ Con relación a la conveniencia
  - ¿Se ajusta a las medidas y a la forma en la que se maneja su empresa?
  - ¿La medida está de acuerdo con los productos de su empresa?
  - ¿Cuáles son las consecuencias de las medidas para su logística interna, tiempo de producción y planes de producción?
  - ¿La medida requiere ajustes para ser llevada a cabo en otras partes de la compañía?
  - Si así fuera, ¿cuáles y que tan radicales serán los ajustes?
- ☞ Otros interrogantes
  - ¿Cuál es el efecto ambiental esperado de la medida?
  - ¿Qué tan grande es la reducción estimada en el flujo de desechos o emisiones?
  - ¿Hay otros efectos potencialmente adversos para el ambiente?
  - Si así fuera, ¿cuál es la magnitud de estos efectos y que tan peligrosos son?

### **3.2.7 Paso 7 - Plan de Prevención de Accidentes**

Para el caso de accidentes ambientales, el plan deberá contener todos los componentes necesarios tales como:

- ☞ Áreas de Prioridad dentro de la zona de impacto del proyecto, como aquellas áreas específicas que se consideran sensibles o que podrían ser el origen de un incidente (basados en el análisis de riesgo de la Auditoría Ambiental).
- ☞ Procedimientos para acciones de seguimiento de las áreas vulnerables reportadas en la evaluación de riesgos a la salud y al ambiente. Ejemplo: Procedimiento de supervisión de rutina en las áreas reabastecimiento de combustible.
- ☞ Deberá incluir los cargos de los responsables de las pruebas e inspecciones rutinarias ejemplo: alarmas de incendio, sistemas de supresión, techo, etc.).

En las medidas de prevención deberá tomarse en cuenta

- ☞ La elaboración y presentación de un inventario de productos o materiales peligrosos (diesel, bunker, gasolina, aceites lubricantes, disolventes, productos químicos para limpieza, etc) que incluirá hojas de seguridad del producto.

- ☞ La presentación del cumplimiento de las especificaciones relacionadas con el almacenamiento de materiales o productos peligrosos en cualquier lugar de la industria (sistema de drenaje de contención secundaria, tanques de almacenamiento, almacenamiento de productos peligrosos, etc). Estas especificaciones son solicitadas por los Bomberos, Ministerio de Salud y otras autoridades competentes.
- ☞ Se presentará un listado de los Equipos, programa de mantenimiento preventivo de los mismos y materiales para la contención de derrames pero que incluya además el lugar de almacenamiento de estos materiales.

El Plan de Prevención de Accidentes Ambientales debe contemplar:

- Objetivos
- Alcances
- Plan Estratégico (atención de riesgos, autoridades a contactar)
- Plan Operativo (Como se atiende el accidente)
- Procedimiento de Evacuación

Los accidentes de trabajo se atienden mediante un Plan de Prevención que contenga aspectos de salud ocupacional y seguridad industrial, que debe contar con la siguiente estructura:

- i. POLÍTICA Y OBJETIVOS DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
- ii. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL
  - a. Identificación y la responsabilidad de personal responsable por la Salud y la Seguridad
  - b. Líneas de autoridad
- iii. INSPECCIONES DE SALUD Y SEGURIDAD.

Provee detalles sobre quien conducirá inspecciones de seguridad (p. ej., gerente de proyecto, profesional de seguridad, supervisores, empleados, etc.), cuándo se conducirán las inspecciones, cómo se registrarán las inspecciones, sistema que investiga deficiencia, procedimientos de seguimiento, etc.;
- iv. EXPECTATIVAS DE SALUD Y SEGURIDAD
  - a. Las metas del programa, por escrito, de la compañía, objetivos, y las metas de experiencia de accidentes para este contrato deberían proveerse.
  - b. Las políticas y los procedimientos con respecto al incumplimiento con requerimientos de seguridad (para incluir acciones disciplinarias para violaciones de los requerimientos de seguridad) deberían identificarse.

- v. INFORMACIÓN SOBRE ACCIDENTES. Investigaciones de accidentes, informe, registro y estadísticas.
- vi. ATENCIÓN MÉDICA. Lugares previstos para la atención.
- vii. EQUIPO PROTECTOR PERSONAL. Elementos necesarios y Procedimientos de dotación para el uso del equipo protector personal.

### **3.2.8 *Paso 8 - Formulación del Plan de Contingencia***

Asociado al análisis de riesgos realizado en la Auditoría Ambiental, en el cual se relacionan la posible ocurrencia de fenómenos físicos de origen natural, tecnológico o provocados por el hombre y que generan efectos adversos a las personas, bienes y al medio ambiente, se debe formular el Plan de Contingencia.

El Plan de Contingencia es el conjunto de actividades destinadas a enfrentar una emergencia específica y prevenir sus consecuencias; hace referencia a la integración de unos recursos tecnológicos, normas generales, reglas y capacitación del personal que tienen como objetivo la formulación, estructuración y adopción de unos medidas de seguridad que garanticen la reducción de posibles siniestros que puedan ocurrir en la empresa.

El Plan de Contingencia debe señalar y mencionar la estructura organizativa de comunicaciones y de administración, la misma debe presentar un organigrama de la mencionada estructura, plasmar sus deberes y responsabilidades.

Estas estructuras formadas para la atención de emergencias deberán por lo menos poseer dos niveles, un equipo de respuesta y un equipo de operaciones, donde el equipo de respuesta este compuesta por la Gerencia y el equipo de operaciones por las personas responsables asignadas para implementar las medidas de mitigación.

El Plan contendrá un procedimiento de notificación o información el cual será registrado (las personas notificadas del incidente o accidente) en el registro de emergencia que posee la empresa.

El Plan de Contingencia debe señalar y mencionar la estructura organizativa de comunicaciones y de administración, la misma debe presentar un organigrama de la mencionada estructura, plasmar sus deberes y responsabilidades.

El Plan de Contingencia puede estructurarse de la siguiente manera:

- i. COMPONENTES DEL PLAN DE CONTINGENCIA
- ii. OBJETIVOS
- iii. ALCANCES
- iv. PLAN ESTRATÉGICO: Cobertura geográfica, identificación de riesgos, responsabilidades, etc.
- v. IDENTIFICACIÓN DE AUTORIDADES: Cruz Roja, Bomberos, etc.
- vi. ESTABLECIMIENTO DEL PLAN Y RELACIONES: Para Entidades, personal, otros planes y proyectos
- vii. ORGANIZACIÓN DE RECURSOS: Físicos, humanos, económicos
- viii. RECURSOS ECONÓMICOS: Asignaciones, capacitación, entrenamiento
- ix. RECURSOS HUMANOS: Empresas asesoras, contratistas, jefatura de emergencia, Brigada, Primeros auxilios, rescate, etc.
- x. PLAN OPERATIVO: Procedimientos durante la emergencia
- xi. PROCEDEMIENTOS DE EVACUACIÓN: Emergencias, simulacros, sitios.
- xii. MODIFICACIONES Y ACTUALIZACIONES AL PLAN

El Plan de Contingencia debe cubrir como mínimo las siguientes amenazas o riesgos:

- ☞ Naturales: Sismo, inundación
- ☞ Tecnológicos: Incendios, fugas de combustibles, explosiones, etc.
- ☞ Ocupacionales: Por ruido, residuos, vapores.

Se deberá presentar metodología para suspender las operaciones del equipo afectado. Se deberá presentar los procedimientos para el control y contención de derrames de hidrocarburos y otras sustancias químicas (gasolina, diesel, bunker, colorantes, lixiviados en tinas de oxidación, etc.). Esto incluye sustancias líquidas, sólidas y en estado de gas o vapor. Así mismo, las medidas necesarias a ser implementadas para prevenir la contaminación de suelos y cuerpos de aguas superficiales o subterráneas.

Dentro del Plan de Contingencia se deberá establecer los deberes de las personas que realizarán la coordinación de la respuesta a la emergencia, enlistando los mismos; igualmente se debe disponer

de un listado telefónico de las entidades a las que se deberá acudir para declarar y solucionar la contingencia.

Las principales características del Plan de Contingencia son:

- ☞ Debe ser escrito
- ☞ Deber ser aprobado
- ☞ Debe ser divulgado
- ☞ Debe tener adecuada cobertura
- ☞ Debe estar actualizado (un año)
- ☞ Debe ser adecuado al tamaño de la organización.
- ☞ Debe ser practicado.
- ☞ Debe ser permanente en el tiempo
- ☞ Debe tener registros o evidencias

a. **Presupuesto para el Plan de Emergencia**

La empresa, debe garantizar la asignación de los recursos financieros necesarios para el desarrollo anual del Plan de Emergencia, este presupuesto debe estar identificado dentro del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA y este debe incluir como mínimo:

b. **Capacitación**

- ☞ Brigadas de emergencia
- ☞ Coordinadores de evacuación
- ☞ Charlas al personal
- ☞ Capacitación en manejo de extintores
- ☞ Cursos de primeros auxilios al personal
- ☞ Cursos o seminarios especiales

c. **Mantenimiento y Recarga de Equipos**

- ☞ Extintores
- ☞ Botiquines
- ☞ Otros

d. **Reposición de Equipos**

e. **Adquisición de Equipos Nuevos**

- ☞ Dotación de Brigadas de Emergencia y grupos de respuesta internos
- ☞ Sistema de detección y alarmas

### **3.2.9 Paso 9 - Plan de Monitoreo Ambiental**

Una vez expuestas y formuladas las medidas de adecuación y manejo ambiental para la empresa, es necesario hacer el seguimiento y evaluación de dichas medidas. El monitoreo ambiental consiste en las evaluaciones que se efectúan sobre determinadas variables del medio ambiente donde se producen impactos específicos a través de indicadores específicos, por medio de los cuales se pueden identificar los cambios que está generando el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA. El monitoreo facilita datos que permiten conocer y controlar las posibles afectaciones que la empresa pueda estar causando en el medio ambiente. De otra parte, la ANAM puede ejercer un seguimiento sobre los ejecutores del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, para verificar que las acciones programadas se realicen, que se invierta el presupuesto previsto y se utilicen adecuadamente los recursos asignados.

Las especificaciones del plan de monitoreo ambiental se refieren esencialmente a la definición de los parámetros a medir, la frecuencia recomendada para efectuar las mediciones, los sitios o los momentos en los cuales se deben realizar éstas, los métodos sugeridos para obtener los datos y la información, así como la normatividad que puede emplearse para su evaluación.

<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTOS</b>	<b>PARÁMETROS O INDICADORES ESPECÍFICOS</b>	<b>MÉTODO PARA OBTENER DATOS</b>
<b>FÍSICO BIÓTICO</b>	Deterioro de la calidad del aire	Concentración de partículas y gases Niveles de ruido	Muestreo
	Generación de aguas residuales de exploración	pH, temperatura, sólidos disueltos y suspendidos	Muestreo antes y después de los sistemas de tratamiento.
	Generación de residuos	Operación de los sistemas de disposición de residuos	Observación y evaluación del funcionamiento del sistema

Dependiendo de los compromisos con autoridades ambientales o de revisiones dentro de la empresa que se implanten o como verificación de los procedimientos diseñados:

- ☞ Muestreos en chimenea
- ☞ Análisis de combustión
- ☞ Mediciones de caudales de agua
- ☞ Medición de parámetros en los vertimientos.
- ☞ Medición de producción de residuos

Se debe definir:

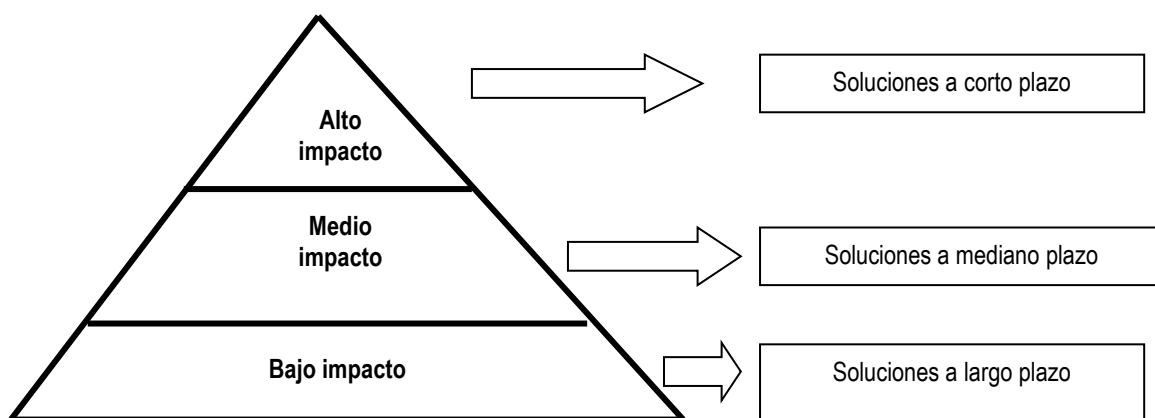
- ☞ Periodicidad
- ☞ Responsabilidad
- ☞ Metodología
- ☞ Horarios.
- ☞ Costos

### 3.2.10 Paso 10 - Cronograma de Cumplimiento

Una vez seleccionadas y evaluadas, y por consiguiente jerarquizadas las medidas de que se van a presentar en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, se consignan en un cronograma de cumplimiento, especificando claramente la fecha de inicio de la actividad y la de finalización. El cronograma puede presentarse mensual, trimestral o semestralmente, pero de forma tal que permita establecer los avances en las actividades u obras.

Si la implementación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA toma más de un año, se puede, para efectos de seguimiento y control, actualizar anualmente con la presentación de informes de avance, que contendrá el ajuste de las actividades a ejecutar, sin afectar la duración total del proyecto.

El cronograma debe incluir todas las actividades a ejecutar e identificar las diferentes actividades, conforme a como se plantearon en los diferentes Planes del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA. Dentro del cronograma se deben incluir actividades de monitoreo, seguimiento, capacitación, las previstas en el plan de contingencia, las previstas en el plan de prevención de accidentes, etc.



Una vez aprobado el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, la empresa la empresa es la responsable de su ejecución y cumplimiento de acuerdo al cronograma presentado. En el caso de que el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA contemple acciones correctivas o preventivas, que de acuerdo a la legislación vigente requieran de un Estudio de Impacto Ambiental, éstas deberán someterse a dicho proceso de conformidad con la normativa vigente (artículo 44, Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004).

La empresa deberá elaborar informes periódicos de cumplimiento del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA que remitirá a la ANAM, como mínimo anualmente. Dichos informes deberán ser elaborados por un profesional idóneo y verificados por la ANAM.

El informe de cumplimiento indicará lo siguiente:

- ☞ El detalle de las acciones realizadas en este período.
- ☞ Los objetivos y metas alcanzados.
- ☞ Detalle de las acciones emprendidas para corregir los hallazgos de la Auditoría Ambiental
- ☞ El seguimiento y resultados de los indicadores
- ☞ La comparación entre el avance real y el avance programado
- ☞ Los problemas enfrentados y soluciones propuestas
- ☞ Las perspectivas para el siguiente período
- ☞ Pruebas, análisis, mediciones, fotos, registros y cualquier otra documentación que pueda servir como **medio de verificación** del cumplimiento de las acciones del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.

### **3.2.11 Paso 11 – Adendas**

La empresa podrá presentar adendas al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA aprobado por la ANAM, si se presenta una de las siguientes situaciones:

- ☞ En el caso de que durante la ejecución del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA se llegasen a presentar aspectos y/o impactos ambientales no contemplados en el mismo, deberán ser identificados y atendidos por la empresa, mediante una adenda, que incorpore las medidas de solución correspondientes (parágrafo, artículo 45, Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004). Ejemplos de esta situación pueden ser los siguientes:
  - Cuando dentro del PAMA, se proponga la instalación de sistemas de tratamiento de efluentes, éstos pueden presentar aspectos ambientales no contemplados, tales como: manejo de los lodos de las plantas de tratamiento, mantenimiento de los filtros usados en chimeneas, etc. Si su manejo no estaba previsto en el PAMA, la empresa debe presentar una adenda identificando estos aspectos y planteando las

estrategias de solución; siempre y cuando estas acciones, de acuerdo a la legislación vigente, no requieran de un Estudio de Impacto Ambiental, caso contrario deberán someterse a dicho proceso de conformidad con la normativa vigente (artículo 44 del Decreto Ejecutivo No. 57 del 10 de agosto de 2004).

- Cuando en el PAMA se proponga una valorización de residuos que exige el montaje de un proceso auxiliar, cuyos aspectos e impactos ambientales no estén contemplados, lo que requiere de la presentación de una adenda.
- ☞ En caso que la empresa considere necesario cambiar o modificar algunas de las medidas o acciones contempladas en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, deberá presentar, debidamente justificada, una solicitud de cambio mediante una adenda para consideración de la ANAM, la cual deberá presentarse previo al vencimiento de la fecha de cumplimiento establecida en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA (parágrafo, artículo 45, Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004).
- ☞ Cuando haya un incumplimiento del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA como consecuencia de caso fortuito o fuerza mayor la empresa deberá notificar las razones del mismo y presentar una adenda al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA que será remitida a la ANAM para su respectiva aprobación o rechazo. Cabe recordar que el incumplimiento del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, será motivo de sanción por parte de la ANAM (artículo 46, Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004).
- ☞ Si durante la ejecución del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA surgen nuevas normas ambientales y el cronograma de implementación de las mismas es anterior a la finalización del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, la empresa deberá presentar a la ANAM una adenda al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA con el fin de cumplir con las nuevas normas ambientales que le serán aplicables al día siguiente de la finalización del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA (artículo 47, Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004).
- ☞ La evaluación de las adendas al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA deberá sujetarse a los plazos y procedimientos de evaluación establecidos Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004. La aprobación o rechazo de las adendas se realizará mediante resolución administrativa. En los casos de rechazo, la resolución administrativa establecerá los plazos para la presentación de una nueva adenda conforme a los requisitos de la ANAM y las instituciones evaluadoras (artículos 48 y 49, Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004).

Cuando se presente una adenda a un PAMA, se debe exponer muy claramente la motivación y el fundamento técnico, financiero y/o ambiental que origina la modificación a las medidas propuestas

inicialmente y aprobadas. No obstante, la presentación de una adenda no garantiza la aprobación de lo allí consignado por parte de ANAM.

### **3.3 Etapa 2: Informes del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA**

#### **3.3.1 *Paso 12 - Informe del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA***

El Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA derivado de una Auditoría Ambiental Obligatoria deberá incluir, como mínimo, los siguientes puntos, de acuerdo con el Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004, artículo 36:

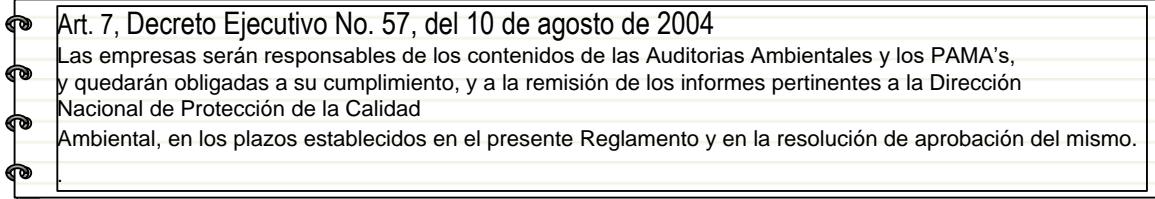
- i. Objetivos y metas cuantificadas que se deben alcanzar para estar en conformidad con los criterios de la Auditoría Ambiental.
- ii. Cronograma de cumplimiento de las acciones correctivas y preventivas que se deben implementar para alcanzar cada uno de los objetivos y metas cuantificadas y para corregir los hallazgos encontrados en la Auditoría Ambiental.
- iii. Indicadores que permitan medir y verificar la ejecución y la eficacia del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.
- iv. Plan de Producción más Limpia.
- v. Plan de Prevención de accidentes.
- vi. Plan de Contingencias.
- vii. Plan de Monitoreo Ambiental.
- viii. Anexos

El Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA derivado de una Auditoría Ambiental Voluntaria deberá incluir, como mínimo, los siguientes puntos, de acuerdo con el Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004, artículo 65:

- i. Objetivos y metas cuantificadas que se deben alcanzar para estar en conformidad con los criterios de la Auditoría Ambiental, incluyendo la gestión racional de los recursos naturales.

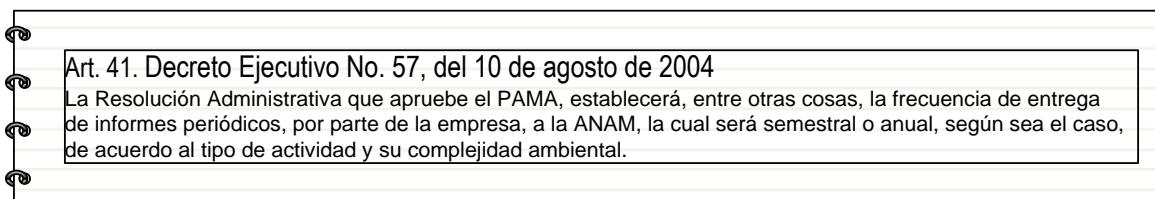
- ii. Cronograma de cumplimiento de las acciones correctivas y preventivas que se deben implementar para alcanzar cada uno de los objetivos y metas cuantificadas y para corregir los hallazgos encontrados en la Auditoría Ambiental.
- iii. Indicadores que permitan medir y verificar la ejecución y la eficacia del PAMA.
- iv. Plan de Gestión Racional de Recursos Naturales.
- v. Plan de Prevención de accidentes.
- vi. Plan de Contingencias.
- vii. Plan de Monitoreo Ambiental.
- viii. Anexos

Anexar los documentos que se consideren necesarios para respaldar las medidas planteadas.



El informe del PAMA debe ser firmado por el profesional o los profesionales que participen en su realización.

### **3.3.2 Paso 13 - Informes Periódicos de Cumplimiento**



La empresa deberá elaborar informes periódicos de cumplimiento del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA que remitirá a la ANAM. Dichos informes deberán ser elaborados por un profesional idóneo y verificados por la ANAM.

El Decreto 57 de 10 de agosto de 2004, establece que si la empresa cuenta con el personal técnico con la debida formación profesional, podrá encargarse directamente de hacer y presentar los

informes de seguimiento de los avances de las actividades propuestas en el PAMA y aprobadas mediante Resolución. En este caso, o cuando la empresa contrate personal externo para la elaboración de estos informes de cumplimiento, quienes los realicen deben firmar los documentos remitidos a ANAM.

El informe de cumplimiento indicará lo siguiente:

- ☞ El detalle de las acciones realizadas en este período.
- ☞ Los objetivos y metas alcanzados.
- ☞ Detalle de las acciones emprendidas para corregir los hallazgos de la Auditoría Ambiental
- ☞ El seguimiento y resultados de los indicadores
- ☞ La comparación entre el avance real y el avance programado
- ☞ Los problemas enfrentados y soluciones propuestas
- ☞ Las perspectivas para el siguiente período
- ☞ Pruebas, análisis, fotos, registros y cualquier otra documentación que pueda servir como evidencia objetiva del cumplimiento de las acciones del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.

En caso de finalización del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA el último informe de cumplimiento periódico incluirá así mismo el informe consolidado final.

### **3.3.3 *Paso 14 - Informe Final del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA***

Al término de vencimiento del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, la empresa deberá presentar un Informe Final de Cumplimiento a la ANAM, presentando los resultados obtenidos con relación a los objetivos y metas del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, los cuales deberán haber sido alcanzados.

Los resultados que se consignan en este informe final deben reflejar el cumplimiento de todas las obras y acciones contempladas en el PAMA y la conformidad con los requisitos legales aplicables a la actividad. De igual forma, se debe anexar los medios de verificación donde se evidencie el cumplimiento; para que con base en esta información y las demás acciones administrativas que considere ANAM, pueda emitirse resolución aprobatoria.

Las responsabilidades de la empresa con el medio ambiente no terminan una vez entregado el informe final del PAMA. La empresa debe continuar mejorando su gestión ambiental, implementando producción más limpia, haciendo una gestión racional de los recursos naturales y otros compromisos tales como el monitoreo periódico de sus descargas.

## **4. PARTE C: MANUAL DE EVALUACIÓN DE AUDITORÍAS AMBIENTALES Y PROGRAMAS DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL - PAMA**

### **4.1 Consideraciones Generales**

Este apartado del manual ha sido elaborado con el propósito de optimizar la gestión de la ANAM y de las demás instituciones del SIA, buscando un mayor grado de efectividad, a través de la consecución de eficiencia y eficacia en todos y cada uno de los procesos y procedimientos desarrollados por la institución en la evaluación de Auditorías Ambientales, bien sean de carácter obligatorio o voluntario, y de Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, obteniendo de esta manera mejores resultados.

La Auditoría Ambiental se realiza a empresas en operación y revisa su cumplimiento respecto a todas las normas aplicables en dicho momento, para que la empresa en el caso de presentar uno o varios incumplimientos, adquiera el compromiso expreso con la ANAM de adecuarse mediante la formulación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA. Una vez aprobado dicho documento, la empresa tendrá que cumplir con su Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA y no le serán aplicables otras normas y parámetros ambientales que los contenidos en él.

La supervisión, fiscalización y control de las actividades del proceso de evaluación de Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA es función de ANAM en conjunto con las autoridades competentes en la actividad de la empresa auditada, de conformidad con lo establecido por la ley. De igual forma, como el Ministerio de Salud, es quien está encargado de normar, vigilar, controlar y sancionar todo lo relativo a garantizar la salud humana; se deben coordinar con la ANAM las medidas técnicas y administrativas a fin de evitar que las alteraciones ambientales afecten la salud humana y cada entidad, en las materias que son de su competencia, verificará y evaluará el cumplimiento del marco legal y la reglamentación vigente, así como las normas específicas de calidad ambiental y los cronogramas de cumplimiento. Dependiendo de la naturaleza de la actividad, otras entidades pueden tener competencia en la evaluación de Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.

Se recomienda que se conformen equipos de evaluación de Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA conformados por profesionales de diferentes áreas, con el fin de que el proceso de evaluación mantenga la interdisciplinariedad necesaria para garantizar una evaluación integral. Así mismo, las evaluaciones deben enfatizar sobre los aspectos más significativos, dedicando menos atención y tiempo a aquellos menos relevantes.ambién se anota,

que como parte de la evaluación de Auditorías Ambientales y PAMAs los funcionarios de ANAM harán una o varias inspecciones en campo.

## **4.2 Objetivos**

- ☞ Orientar los procesos y procedimientos desarrollados por los funcionarios de la ANAM y SIA hacia el cumplimiento de los lineamientos de evaluación.
- ☞ Facilitar el fomento de la cultura de Autocontrol en los funcionarios de ANAM y SIA, a través del conocimiento de los procesos y procedimientos plasmados en el presente manual.
- ☞ Mejorar la gestión administrativa de ANAM y SIA mediante la aplicación de instrumentos que propendan por la cualificación de los procesos y procedimientos.
- ☞ Facilitar la transparencia en la gestión administrativa a través del conocimiento de los procesos y de su adecuado desarrollo por parte de los funcionarios, permitiendo atender con eficiencia a la ciudadanía en general.

## **4.3 Alcance**

El propósito de la evaluación es verificar si se han cumplido los objetivos de la Auditoría Ambiental, determinar la fiabilidad del proceso, establecer el estado de cumplimiento y determinar si las medidas propuestas en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA contribuyen con el mejoramiento ambiental de la empresa auditada.

De otra parte, las funciones y responsabilidades de la ANAM, sus organismos internos e instituciones sectoriales competentes están descritas en el Capítulo IV del Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004, así:

Funciones y responsabilidades de la ANAM, a través de la Dirección Nacional de Protección de la Calidad Ambiental:

- ☞ Administrar el Proceso de Evaluación de Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.
- ☞ Definir y proponer resoluciones, regulaciones o normas, términos de referencia, guías y manuales de procedimientos a nivel nacional que resulten necesarios para la aplicación de este reglamento.

- ☞ Mantener una expedita y permanente coordinación con las Administraciones Regionales de la ANAM y las Instituciones Sectoriales con competencia ambiental; así como promover y facilitar la coordinación entre ellas.
- ☞ Coordinar con el Sistema Interinstitucional del Ambiente (SIA), de acuerdo a lo establecido en el Artículo 16 de la Ley General de Ambiente.
- ☞ Promover acciones de concertación con gremios empresariales con objeto de promover la realización de Auditorías Ambientales Voluntarias entre sus miembros y llevar a cabo actividades de capacitación en la materia.
- ☞ Evaluar la aplicación del presente Reglamento y de las regulaciones, términos de referencia, guías y manual de procedimiento; y proponer los ajustes y modificaciones si fuesen necesarios.
- ☞ Revisar y evaluar las Auditorías Ambientales
- ☞ Revisar, evaluar y aprobar o rechazar los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA
- ☞ Velar por el cumplimiento de los procedimientos administrativos de evaluación de Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.
- ☞ Facultar a las Administraciones Regionales de la ANAM para llevar a cabo el proceso de evaluación de las Auditorías Ambientales y de los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, cuando de acuerdo a los procedimientos dispuestos por la ANAM, se encuentren debidamente capacitadas y equipadas para ello.
- ☞ Otorgar el Certificado de Excelencia Ambiental a las empresas que cumplan con lo dispuesto en el reglamento.
- ☞ Solicitar la realización de Auditorías Ambientales Obligatorias y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, de acuerdo a lo establecido.
- ☞ Elaborar y aprobar programas anuales de Auditorías Ambientales Obligatorias.
- ☞ Coordinar el proceso de supervisión, control y fiscalización ambiental con las administraciones regionales de la ANAM y las autoridades competentes para el cumplimiento de los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.
- ☞ Dictar y actualizar los requisitos de inscripción en el registro de auditores ambientales.

- ☞ Evaluar las solicitudes y posteriormente emitir las resoluciones administrativas de inscripción o rechazo de los auditores ambientales.
- ☞ Mantener actualizado el registro de auditores ambientales.
- ☞ Imponer, mediante resolución administrativa, las sanciones aplicables a los auditores ambientales que incumplan con lo señalado en el presente reglamento.
- ☞ Llevar a cabo un proceso de capacitación continua de sus funcionarios de modo que estos tengan el conocimiento y destrezas necesarias para cumplir con las funciones asignadas en la presente reglamentación.

Las Administraciones Regionales de la ANAM tendrán las siguientes funciones y responsabilidades:

- ☞ Administrar el proceso de evaluación de las Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA en el ámbito regional, cuando estén habilitadas para dicha función.
- ☞ Mantener expedita y permanente coordinación con las instituciones sectoriales con competencia ambiental de la región
- ☞ Velar por el cumplimiento de los procedimientos administrativos de evaluación de Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.
- ☞ Supervisar, controlar y fiscalizar conjuntamente con las autoridades locales competentes el cumplimiento de los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA
- ☞ Presentar a la Dirección Nacional de Protección de la Calidad Ambiental, informes periódicos sobre el cumplimiento de los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA
- ☞ Emitir sus informes de evaluaciones y recomendaciones en el tiempo estipulado en el presente Reglamento a la Dirección Nacional de Protección de la Calidad Ambiental.
- ☞ Llevar a cabo un proceso de capacitación continua de sus funcionarios de modo que estos tengan el conocimiento y destrezas necesarias para cumplir con las funciones asignadas en la presente reglamentación.

Las instituciones públicas sectoriales con competencia ambiental que conforman el Sistema Interinstitucional del Ambiente (SIA), tendrán las siguientes funciones y responsabilidades:

- ☞ Velar por la correcta y efectiva aplicación del proceso de Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA en el área de su competencia.

- ☞ Verificar, en el área de su competencia, que las Auditorías Ambientales y los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA cumplan con los requisitos exigidos en el presente reglamento y el manual de procedimientos.
- ☞ Emitir su informe y recomendaciones, a la ANAM, en el tiempo estipulado en el presente Reglamento.
- ☞ Supervisar, controlar y fiscalizar, en el área de su competencia, conjuntamente con la ANAM el cumplimiento de los Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.
- ☞ Participar conjuntamente con la ANAM en la preparación de directrices generales y sectoriales, en el área de su competencia, relacionadas con las Auditorías Ambientales y los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.
- ☞ Llevar a cabo un proceso de capacitación continua de sus funcionarios de modo que estos tengan el conocimiento y destrezas necesarias para cumplir con las funciones asignadas en la presente reglamentación.

El procedimiento de evaluación está orientado a valorar los aspectos formales y técnicos de los hallazgos de cada una de las etapas de Auditoría Ambiental, y contempla las siguientes etapas:

- ☞ Registro de la Auditoría Ambiental
- ☞ Evaluación del Plan de Auditoría Ambiental
- ☞ Evaluación del Informe de Auditoría Ambiental

#### **4.4 Documentos Requeridos**

- ☞ Ley General del Ambiente
- ☞ Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004
- ☞ Base de datos de auditores registrados
- ☞ Compendio de Normas de Calidad Ambiental y límites máximos permisibles
- ☞ Manual de procedimientos
- ☞ Normas de seguridad relacionadas con, uso de extintores, sistema de roceadores de incendio, desalojo y evacuación en caso de emergencia.
- ☞ Reglamentos Técnicos de Higiene
- ☞ Documentos presentados por la empresa: Plan de Auditoría Ambiental, Informe de Auditoría Ambiental y Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA

## **4.5 Etapa 1: Procedimientos Operativos de la Evaluación del Plan de Auditoría Ambiental**

La etapa de planeación es quizá la más importante dentro del desarrollo de una Auditoría Ambiental. En este punto debe evaluarse la idoneidad del equipo auditor seleccionado y que el Plan cumpla con el contenido mínimo que exige el Decreto Ejecutivo No.57.

Para evaluar el Plan de Auditoría Ambiental se debe tener en cuenta que se cumpla con el contenido mínimo exigido y verificar lo siguiente:

<b>PLAN DE AUDITORÍA AMBIENTAL</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Observación</b>
Se identifica completamente a la empresa a auditar y sus actividades			
Se formulan con claridad los objetivos de la Auditoría Ambiental.			
Se incluye la verificación del cumplimiento normativo en los objetivos			
Se define la localización física de la empresa y el alcance de la Auditoría Ambiental respecto a áreas a auditar.			
Se identifica al auditor ambiental seleccionado por la empresa.			
Tiene registro de auditor vigente?			
Cumple el auditor seleccionado con los requisitos exigidos para realizar esa Auditoría Ambiental particular*			
Se identifica a los demás miembros del equipo auditor			
Cumple cada miembro del equipo auditor con los requisitos exigidos para realizar esa Auditoría Ambiental particular*			
Cumple el equipo auditor con los requisitos exigidos para realizar esa Auditoría Ambiental particular*			
Las funciones asignadas están en concordancia con las capacidades de cada miembro del equipo			
Se describen las instalaciones y operaciones de la empresa			
Se presenta un cronograma con fechas concretas de inicio y finalización de todas las actividades planteadas			
Se identifican las mediciones y monitoreos que se van a realizar y los métodos o laboratorios a emplear			
Se identifica la contraparte técnica de la empresa a auditar			

<b>PLAN DE AUDITORÍA AMBIENTAL</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Observación</b>
Se presenta la declaración por parte de los auditores de confidencialidad			
Hay claridad en el desarrollo metodológico aplicado para el desarrollo de la Auditoría Ambiental.			
El documento contiene la firma original de todos los miembros del equipo auditor?			

- Art. 15, Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004
- Los auditores ambientales sólo podrán desempeñarse, durante la auditoría ambiental, en las áreas para las cuales cuenten con la debida formación profesional y experiencia. Los profesionales no inscritos en el registro de auditores Ambientales podrán participar en las auditorías ambientales como personal de apoyo, bajo la coordinación de un ambiental titular del área específica en la cual participa el personal de apoyo

Para evaluar al equipo auditor, en primer lugar se debe verificar que esté inscrito en ANAM y su registro esté vigente. Se debe revisar su educación, la experiencia general en temas ambientales o relacionados con la actividad de la empresa que audita, su experiencia específica en la realización de Auditorías Ambientales y las especializaciones o cursos de actualización en esta materia, de acuerdo con lo expresado en el artículo 15 del Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004. Así mismo, se verificará que no estén inhabilitados para prestar sus servicios profesionales para realizar Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, los profesionales o técnicos que sean funcionarios de la ANAM, que trabajen en proyectos coordinados por la ANAM o con cualquier entidad de la Red de Unidades Ambientales Sectoriales. Esta inhabilitación, se mantendrá hasta tanto no cese la razón de su impedimento. De igual forma, estarán inhabilitados para elaborar Auditorías Ambientales y Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, los consultores individuales, empresas consultoras nacionales o internacionales que transitoriamente presten sus servicios profesionales a la ANAM, o la Red de Unidades Ambientales Sectoriales, en actividades relacionadas directamente con las Auditorías Ambientales y Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA. Esta inhabilitación, se mantendrá hasta tanto no cese la razón de su impedimento (artículo 16 del Decreto Ejecutivo No. 57)

Para cada miembro del equipo auditor se tendrá en cuenta la evaluación presentada en este Manual de Procedimiento en el numeral 2.1.4.4. y se aceptarán profesionales que obtengan al menos 60 puntos. Se hará un promedio para el equipo auditor total y el puntaje mínimo obtenido debe ser 70 puntos.

Si la calificación de un profesional no alcanza el puntaje mínimo requerido, es necesario sustituir a este miembro del equipo auditor. Esta sustitución será requerida por la ANAM al representante de la empresa auditada.

Si la evaluación del Plan de Auditoría Ambiental no es satisfactoria, la ANAM informará al representante de la empresa auditada las deficiencias observadas para que el equipo auditor proceda a realizar los correctivos necesarios. En caso contrario, es decir que el Plan de Auditoría Ambiental haya cumplido con lo requerido y sea satisfactorio, la ANAM notificará oficialmente de su aprobación y del registro del proyecto de Auditoría Ambiental para la empresa. Igualmente, solicitará le sean notificados oportunamente la fecha de inicio de actividades y la fecha y hora de realización de la reunión de apertura.

La ANAM, de la misma forma notificará a la respectiva Autoridad Regional del Ambiente, en cuya jurisdicción se va a realizar la Auditoría Ambiental y a las instituciones que conforman el Sistema Interinstitucional del Ambiente (SIA), con competencia en el área, actividad o proceso auditado.

#### **4.6 Etapa 2: Procedimientos Operativos de la Evaluación de Auditorías Ambientales Voluntarias y Obligatorias**

La ANAM puede enviar representantes a verificar la realización de la Auditoría Ambiental, si así lo considera pertinente. Esta verificación se hará de manera simultánea a la realización de la Auditoría Ambiental; por lo cual, las actividades de la Auditoría Ambiental, para que sean reconocidas, deben iniciarse previo conocimiento de la ANAM y se consideran concluidas cuando el representante legal de la empresa conozca los hallazgos y remita el respectivo informe a la ANAM.

Para evaluar el informe de Auditoría Ambiental es necesario evidenciar que se cumplieron los objetivos señalados en el Plan y que se presenten con la claridad y amplitud suficientes la información solicitada y los hallazgos de la Auditoría Ambiental.

Una vez verificado que el Informe de Auditoría Ambiental cumpla con el contenido mínimo exigido y con lo planteado en el Plan de Auditoría, la ANAM procederá en coordinación con las instituciones del Sistema Interinstitucional del Ambiente, (SIA) a verificar que su contenido satisfaga lo previsto en el Plan de Auditoría Ambiental.

Además de las consideraciones señaladas para evaluar el contenido, se deben tomar en cuenta los aspectos relacionados con los procedimientos tanto para la búsqueda y documentación de evidencias, así como la evaluación e identificación de hallazgos de la Auditoría Ambiental.

En el contenido del informe de Auditoría Ambiental se debe verificar como mínimo:

<b>INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL.</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
Se presenta un resumen ejecutivo del informe			
El resumen ejecutivo es completo y permite una visión general de la Auditoría Ambiental realizada			

<b>INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL.</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
Se especifica claramente si se trata de una Auditoría Ambiental Obligatoria o Voluntaria			
Se reseña el equipo auditor			
Se presentan los objetivos y el alcance de la Auditoría Ambiental.			
Se describe de forma completa y ordenada las actividades y operaciones de la empresa			
Con la información presentada se identifica la localización de la empresa y las características de su área de influencia			
Es un área de características ambientalmente sensibles			
Se identifican todos los requisitos legales aplicables a la empresa.			
Se verifica el cumplimiento de los requisitos legales identificados			
Se presenta una muestra representativa de la comunidad influida por las actividades de la empresa			
Se analiza la información presentada			
Con la información incluida se puede concluir sobre la percepción de la comunidad sobre las actividades de la empresa			
Esta percepción es positiva			
Se identifican todos los aspectos e impactos ambientales asociados a la actividad			
Hay claridad sobre cuales son los aspectos e impactos ambientales más significativos			
Se indica donde se generan, , los puntos de descarga y el receptor de las aguas residuales generadas en la empresa			
Esta agua residuales son sometidas a algún tratamiento			
Se describe el sistema de tratamiento			
Se adjunta caracterización de las aguas residuales vertidas			
Los parámetros caracterizados corresponden a los solicitados de acuerdo al CIIU			
Hay incumplimiento en alguno de los parámetros			
Se indica donde se generan, cual es el almacenamiento temporal y la disposición final de los residuos generados			
Se generan residuos peligrosos			
Se describe su manejo y se documenta su disposición (empresa gestora)			
Se indica donde se generan, cual es el tipo y los puntos de descarga de emisiones atmosféricas			
Hay emisiones atmosféricas dispersas			

<b>INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL.</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
Se realiza algún tipo de tratamiento a las emisiones atmosféricas			
Se presentan mediciones de las emisiones atmosféricas			
Hay incumplimiento en alguno de los parámetros			
Se presenta contaminación por ruido ambiental			
Se presentan mediciones de ruido ambiental			
Si la empresa labora en turno nocturno, se realizaron mediciones de ruido en la noche			
Se presenta un esquema con los puntos donde se realizaron las mediciones			
Se presentan otros impactos ambientales negativos producto de la actividad			
Se presentan impactos ambientales positivos producto de la actividad			
Se presenta la evaluación de riesgos a la salud y al ambiente			
Hay claridad sobre cuales son los riesgos a la salud y al ambiente más significativos			
Se presenta ruido en el ambiente de trabajo			
Se anexan mediciones de ruido ocupacional			
Hay incumplimiento de los niveles máximos permisibles			
Se presentan mediciones de luminosidad			
Se cumple con los parámetros requeridos para la actividad			
Se presentan mediciones de material particulado en el ambiente de trabajo			
Se cumple con los niveles máximos permisibles			
Se indica la posición de extintores y períodos de recarga			
Se describen de forma clara y concisa los hallazgos de la Auditoría Ambiental			
Se exhibe evidencia que sustente los hallazgos presentados			
Se anexan resultados de las mediciones y monitoreos realizados			
Se entregan planos de localización de la empresa y de distribución de áreas			
Se concluye sobre la necesidad de requerir un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA a la empresa			
El documento contiene la firma original de todos los miembros del equipo auditor?			

Se debe presentar un informe donde la ANAN conceptúe sobre su conformidad con el Informe de Auditoría Ambiental con lo previsto en el Plan y su satisfacción con el desarrollo y los resultados de la misma. Este concepto técnico debe ser notificado por escrito a la empresa; así como la necesidad o no de presentar un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.

#### **4.7 Etapa 3: Procedimientos Operativos de la Evaluación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA**

Las instancias de evaluación de los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA son:

- ☞ La ANAM, a través de la Dirección Nacional de Protección de la Calidad Ambiental y la Administración Regional que tenga jurisdicción territorial donde se localiza la empresa.
- ☞ Las instituciones que conforman el Sistema Interinstitucional del Ambiente, (SIA) con competencia en el área, actividad o proceso auditado.

Los plazos previstos para la revisión del informe de Auditoría Ambiental y la evaluación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA, son los previstos en los artículos 37, 38 y 39 del Decreto Ejecutivo No. 57, del 10 de agosto de 2004.

El procedimiento de evaluación está orientado a valorar los aspectos formales y técnicos de los documentos que conforman el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.

En los aspectos formales se revisa el contenido mínimo exigido, la correcta transmisión de lo que se quiere transmitir; presentando las ideas en forma ordenada, clara y concisa. Se observa la pertinencia y suficiencia de los contenidos presentados para atender cada una de los temas tratados. Los aspectos técnicos tienen que ver con la eficacia de las medidas propuestas y su consecuencia con los recursos asignados para la implementación.

##### **4.7.1 Evaluación de Aspectos Formales<sup>8</sup>**

CRITERIOS ESPECÍFICOS	SI	NO	OBSERVACIONES
Se encuentra el documento lógicamente organizado y claramente estructurado de tal manera que el lector pueda localizar la información fácilmente			
Existe una clara descripción del proceso metodológico seguido para elaborar el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA.			

<sup>8</sup> Tomado del Manual de Evaluación de Estudios Ambientales. Procedimientos y Criterios. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. 2002

CRITERIOS ESPECÍFICOS	SI	NO	OBSERVACIONES
La lectura del documento es comprensiva y concisa, evitando datos e información irrelevantes.			
El documento hace un uso efectivo de tablas, figuras, mapas, fotografías y otras gráficas.			
El documento hace uso efectivo de anexo o apéndices para presentar los datos detallados no esenciales para entender el texto principal.			
Los análisis y conclusiones son adecuadamente soportados con datos y evidencias.			
Todas las fuentes de datos son adecuadamente referenciadas			
Se mantiene una terminología consistente a todo lo largo del documento.			
L y a lectura del documento se presenta de una manera sencilla, con referencias cruzadas entre secciones para ayudar al lector a navegar a través del documento.			
El documento muestra imparcialidad y objetividad.			
El documento contiene la firma original del o los consultores que formularon el PAMA?			

Se debe revisar que se contemplen los siguientes componentes:

- ☞ Plan de Adecuación
- ☞ Plan de Producción más Limpia
- ☞ Plan de Prevención de Accidentes
- ☞ Plan de Contingencia
- ☞ Programa de Seguimiento

En el Programa de Adecuación se debe revisar que las medidas planteadas contribuyan a atender cada una de las no conformidades de los requisitos legales encontradas en la Auditoría Ambiental.

Las medidas deben presentarse identificándolas claramente con el título de la medida, lugar o fase de operación donde aplica, aspecto o hallazgos que satisface la medida.

Se deben verificar el los siguientes aspectos:

<b>INFORME DE PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL - PAMA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
El Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA se deriva de una Auditoría Ambiental Obligatoria			
Los objetivos cubren los hallazgos de la Auditoría Ambiental			
La metas presentadas están cuantificadas			
Se presenta al menos una meta para cada objetivo planteado			
Las metas son medibles y fácilmente verificables			
Los indicadores permiten hacer seguimiento a la gestión ambiental de la empresa y a la implementación de medidas del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA			
Son suficientes los indicadores planteados			
El cronograma planteado permite visualizar cuando empiezan y cuando finalizan las actividades propuestas			
Se programan todas las actividades propuestas en el cronograma, incluidas actividades de capacitación, monitoreos y las previstas en el plan de contingencia			
Las medidas de adecuación propuestas conducen al cumplimiento normativo			
Son pertinentes las medidas de prevención planteadas			
<b>PREVENCIÓN DE ACCIDENTES</b>			
Se presentan medidas para la prevención de accidentes de conformidad con los riesgos identificados			

<b>INFORME DE PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL - PAMA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
Son suficientes las medidas planteadas			
Se presentan el tipo y frecuencia de dotación de elementos de protección personal			
<b>PLAN DE CONTINGENCIA</b>			
Se identifican las instituciones competentes y los mecanismos de contacto en caso de emergencia			
Se indican las personas y las responsabilidades para la atención de emergencias			
Se indican los equipos con que se cuenta para atender emergencias			
Se especifican los procedimientos de actuación antes, durante y después de la emergencia			
Se indica la frecuencia de capacitaciones y simulacros para atender el plan de contingencia			
<b>PLAN DE MONITOREO</b>			
Se incluyen los parámetros a monitorear, las frecuencias y los tipos de muestreo			
En el caso de aguas residuales corresponden a lo dispuesto en la normatividad			
Se informa con qué frecuencia se remiten los resultados a la ANAM			

#### **4.8 Etapa 4: Seguimiento de las Medidas del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA**

Este procedimiento tiene como objetivo verificar el cumplimiento de los compromisos adquiridos por los particulares en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA y cotejar los avances en el cronograma de ejecución presentado y el real.

El seguimiento se hace teniendo en cuenta los indicadores propuestos en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA. En el seguimiento se debe verificar:

<b>SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL - PAMA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
Las actividades se han desarrollado de acuerdo con el cronograma previsto			
Si ha habido retrasos, existe justificación para ellos			
Se tienen los registros de evolución de los indicadores propuestos en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA			
Se han cumplido las metas			
Las obras realizadas corresponden a las previstas en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - PAMA			
Ha habido modificaciones			
Las modificaciones conducen al mismo resultado			
Se han realizado las mediciones y monitoreos previstos			
Se han remitido copia de los resultados a la ANAM en las fechas previstas			
Hay registro de tales mediciones			
Se han logrado ahorros con las medidas implementadas			
Se han cumplido con las capacitaciones y actividades del plan de contingencia			

# **ANEXOS**