



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

Tesis en opción al Grado académico de Magíster en
GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

TEMA:

AUDITORIA AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO AERONAUTICO Y SU RELACIÓN CON LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL CONFORME A LA NORMATIVA ISO 14001 EN LA DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DEL ECUADOR (DIAF-CEMA), LATACUNGA 2015, DISEÑO DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL.

Autor:.....

Ing. Romero Andrade Michael David

Tutor:.....

Ing. M.Sc. Vladimir Ortiz Bustamante

LATACUNGA – ECUADOR

Mayo – 2015

AVAL DEL TUTOR

En calidad de director del trabajo de investigación sobre el tema **“AUDITORIA AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO AERONAUTICO Y SU RELACIÓN CON LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL CONFORME A LA NORMATIVA ISO 14001 EN LA DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DEL ECUADOR (DIAF-CEMA), LATACUNGA 2015, DISEÑO DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL”**, de Romero Andrade Michael David postulante de Magister en Gestión de la Producción, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos – técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Tesis que el Honorable Consejo Académico de Posgrados de la Universidad Técnica del Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 12 de mayo del 2015.

.....
Ing. M. Sc. Vladimir Ortiz Bustamante.

AVAL DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente informe de investigación de posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, el maestrante: ROMERO ANDRADE MICHAEL DAVID, con el título de tesis: AUDITORIA AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO AERONAUTICO Y SU RELACIÓN CON LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL CONFORME A LA NORMATIVA ISO 14001 EN LA DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DEL ECUADOR (DIAFCEMA), LATACUNGA 2015 DISEÑO DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL.

Han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Mayo 2015.

Para constancia firman:

.....
Ing. Giovana Parra, M.Sc.
PRESIDENTA

.....
Ing. Patricio Espín, M.Sc.
MIEMBRO

.....
Ing. Vicente Córdova, Ph.D.
MIEMBRO

.....
Ing. Xavier Espín, M.Sc
OPONENTE

PÁGINA DE RESPONSABILIDAD DEL AUTOR

Del contenido de la presente tesis, se responsabiliza el autor.

.....
Romero Andrade Michael David
1718685488

AGRADECIMIENTO

A Dios Padre por darme la vida y la oportunidad de seguir creciendo como persona en la vida profesional, llevándome de lo bueno a lo mejor y de lo mejor a lo excelente.

A mis padres por ser molde. Modelo y ejemplo de vida, por enseñarme a no darme por vencido ante las adversidades, por todo el amor y apoyo incondicional que me han dado en cada etapa de mi vida.

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada con todo mi amor y gratitud a mí Mami Bertha María y mi hermana Deysi María por ser mi alegría, soporte y fuerza incondicional en toda mi vida.

Michael

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pág.
Portada.....	i
Aval del Tutor.....	ii
Aval del Tribunal de Grado.....	iii
Página de responsabilidad del Autor.....	iv
Agradecimiento.....	v
Dedicatoria.....	vi
Índice general.....	vii
Lista de cuadros.....	x
Lista de gráficas.....	xi
Lista de anexos.....	xii
Resumen.....	xiii
Abstract.....	xiv
Introducción.....	1
Elementos del diseño de investigación.....	1
Situación Problemática.....	1
Justificación.....	2
Objeto.....	3
Problema.....	3
Campo de acción.....	3
Objetivo general.....	3
Hipótesis y desarrollo.....	4
Sistema de objetivos específicos.....	4
Visión epistemológica de la investigación.....	5
Paradigmas.....	5
Nivel de investigación.....	5
Alcance.....	5
Limitaciones.....	6
Descripción de estructura de la tesis.....	6
CAPÍTULO I.....	8
MARCO TEÓRICO.....	8
1.1 Caracterización detallada del objeto.....	8
1.1.1 Medio físico.....	10
1.1.2 Medio biótico.....	11
1.1.3 Medio socio-económico.....	12

1.2 Sistemas de gestión ambiental.	14
1.3 La industria aeronáutica mundial.	14
1.4 Aspectos legales aplicables.....	15
1.4.1 Constitución Política de la República del Ecuador.....	16
1.4.2 Tratados Internacionales.....	18
1.4.3 Acuerdo ministerial no. 028 de 28 de enero del 2015.	18
1.4.4 Ley orgánica de la salud.	22
1.4.5 Código orgánico integral penal.	22
1.4.6 Anexo 1, Norma de calidad ambiental y descarga de efluentes: Recurso Agua.	24
1.4.7 Anexo 4, Norma de calidad del Aire Ambiente.	24
1.4.8 Anexo 5, Norma de niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles.	25
1.4.9 Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266.	25
1.4.10 Ordenanzas Municipales.....	25
1.4.11 Ordenanzas Municipio de Latacunga.	26
1.4.12 Reglamento Interno de Seguridad Y Salud.....	26
1.4.13 Requisitos normativos ISO 14001.....	26
1.5 Actividades de mantenimiento aeronáutico.	27
1.5.1 Tipos de Mantenimiento Aeronáutico.	28
1.6 La contaminación ambiental.	30
1.6.1 Contaminación del aire.	30
1.6.2 Contaminación del agua.....	31
1.6.3 Contaminación del suelo.....	31
1.7 Agentes contaminantes.....	32
1.7.1 Agentes contaminantes químicos.	32
1.7.2 Agentes contaminantes físicos.	34
1.7.3 Agentes contaminantes biológicos.	35
1.8 Contaminantes aeronáuticos.	35
1.8.1 Hidrocarburos.....	35
1.8.2 Gases contaminantes.....	36
1.8.3 Partículas en suspensión.	36
1.8.4 Ruido aeronáutico.....	37
1.8.5 Desechos.	38
1.9 Objeto de investigación.	39
1.10 Campo de acción.	39
1.11 Operacionalización de variables.....	39
CAPÍTULO II	43
METODOLOGÍA	43

2.1 Metodología de investigación.....	43
2.2 Unidad de análisis.....	44
2.3 Técnicas de recolección.....	45
2.3.1 La auditoría ambiental.....	45
2.3.2 La observación.....	48
2.3.3 La entrevista.....	48
2.4 Modalidad de la Investigación.....	48
2.4.1 Bibliográfica.....	48
2.4.2 De factibilidad.....	49
2.5 Métodos de investigación.....	49
2.5.1 Método analítico.....	49
2.5.2 Método deductivo.....	49
2.6 Procedimiento de la investigación.....	50
2.6.1 Levantamiento de información.....	50
2.6.2 Auditoria ambiental.....	50
2.6.3 Protocolos de sistema de gestión ambiental.....	50
CAPÍTULO III.....	51
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	51
3.1 Sistemas y Procesos DIAF-CEMA.....	51
3.2 Realización de la auditoría ambiental.....	53
3.3 Residuos sólidos y líquidos evidenciados.....	69
3.4 Informe de la auditoría ambiental.....	70
3.5 Conclusiones.....	71
3.6 Recomendaciones.....	71
CAPÍTULO IV.....	73
DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	73
Introducción.....	73
Justificación.....	73
Objetivos.....	74
Estructura de la Propuesta.....	74
Desarrollo de la Propuesta.....	74
4.1 Requisitos generales.....	76
4.2 Política ambiental.....	77
4.3 Planificación.....	78
4.3.1 Aspectos ambientales.....	78
4.3.2 Requisitos legales y otros requisitos.....	82
4.3.3 Objetivos, Metas y Programas.....	84
4.4 Implementación y operación.....	86

4.4.1 Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad.....	86
4.4.2 Competencia, formación y toma de conciencia.....	87
4.4.3 Comunicación.....	89
4.4.4 Documentación.....	90
4.4.5 Control de documentos.....	91
4.4.6 Control operacional.....	93
4.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias.....	95
4.5 Verificación.....	96
4.5.1 Seguimiento y medición.....	96
4.5.2 Evaluación del cumplimiento legal.....	98
4.5.3 No conformidad, acción correctiva y acción preventiva.....	99
4.5.4 Control de los registros.....	102
4.5.5 Auditoría interna.....	104
4.6 Revisión por la dirección.....	105
4.7 Procedimientos operativos del sistema de gestión ambiental.....	107
4.7.1 Procedimiento de estudios de sonometría ambiental.....	108
4.7.2 Procedimiento de estudios de emisiones atmosféricas.....	110
4.7.3 Procedimiento para el manejo de residuos sólidos (3R) reducir, rehusar y reciclar con capacitación al personal de la DIAF-CEMA.....	114
4.7.4 Procedimiento de uso eficiente de la energía eléctrica.....	120
4.7.5 Procedimiento para el manejo de desechos líquidos residuales.....	122
4.8 Evaluación socio-económico-ambiental de la propuesta.....	127
4.8 Referencias bibliográficas.....	129
4.8.1 Bibliografía.....	129

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución de personal DIAF-CEMA.....	9
Cuadro 2. Coordenadas geográficas Hangar No. 1 CEMA.....	11
Cuadro 3. Operacionalización Variable Independiente (Auditoria Ambiental).....	40
Cuadro 4. Operacionalización Variable Independiente (Actividades de mantenimiento aeronáutico).....	41
Cuadro 5. Operacionalización Variable Dependiente Contaminación ambiental (Impactos ambientales).....	42
Cuadro 6. Matriz de Identificación de Aspectos ambientales.....	79
Cuadro 7. Clasificación de impactos ambientales.....	82

Cuadro 8. Matriz de cumplimiento legal.....	84
Cuadro 9. Objetivos ambientales.	85
Cuadro 10. Plan de Acción para lograr metas ambientales.	85
Cuadro 11. Programa de Gestión ambiental.	86
Cuadro 12. Registro de capacitación.....	89
Cuadro 13. Codificación de documentos internos del sistema de gestión ambiental.....	90
Cuadro 14. Codificación de documentos internos del sistema de gestión ambiental.....	92
Cuadro 15. Matriz de Control operacional de Aspectos Ambientales.	94
Cuadro 16. Registro de participación en simulacros.	96
Cuadro 17. Solicitud de acción.	102
Cuadro 18. Codificación de registros internos del sistema de gestión ambiental.	103
Cuadro 19. Acta de revisión por la dirección.	107

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Organigrama del personal con puestos claves de la DIAF-CEMA.....	9
Gráfica 2. Ubicación Geográfica CEMA.	10
Gráfica 3. Ubicación de parroquias del Cantón Latacunga.	12
Gráfica 4. Operadores de transporte terrestre provincia de Cotopaxi.	13
Gráfica 5. Operadores de transporte aéreo aeropuerto internacional Cotopaxi.	14
Gráfica 6. Pirámide de jerarquización legislación ecuatoriana.	16
Gráfica 7. Mantenimiento aeronáutico en aeronave Boeing 737-200.....	27
Gráfica 8. Hangar No. 1 DIAF-CEMA.	44
Gráfica 9. Interacción de Sistemas y Procesos DIAF-CEMA.	52
Gráfica 10. Actividades Sistema de Calidad.	53
Gráfica 11. Aspectos e impactos ambientales en Sistema de Calidad.....	53
Gráfica 12. Actividades del Sistema de Inspección.	54
Gráfica 13. Aspectos e impactos ambientales en Sistema de Inspección.....	55
Gráfica 14. Actividades del Sistema de Mantenimiento.	56
Gráfica 15. Aspectos e impactos ambientales en Sistema de Mantenimiento.	56
Gráfica 16. Actividades del Taller de Mantenimiento.	58
Gráfica 17. Aspectos e impactos ambientales en Taller de Mantenimiento.	58
Gráfica 18. Actividades en Taller de Suelta.	60

Gráfica 19. Aspectos e impactos ambientales en Taller de Suelda.	60
Gráfica 20. Actividades Taller de Pinturas.	62
Gráfica 21. Aspectos e impactos ambientales en Taller de Pintura.	63
Gráfica 22. Actividades Laboratorio NDT.	64
Gráfica 23. Aspectos e impactos ambientales en Laboratorio NDT.	65
Gráfica 24. Actividades Taller de Estructuras.	66
Gráfica 25. Aspectos e impactos ambientales en Taller de Estructuras.	67
Gráfica 26. Actividades Taller de Aviónica.	68
Gráfica 27. Aspectos e impactos ambientales en Taller de Aviónica.	68
Gráfica 28. Resultados de aspectos ambientales.	70
Gráfica 29. Resultados de impactos ambientales.	70
Gráfica 30. Modelo de aplicación de SGA en la DIAF-CEMA.	75
Gráfica 31. Alcance del SGA en la DIAF-CEMA.	76
Gráfica 32. Política propuesta del SGA en la DIAF-CEMA.	78
Gráfica 33. Ejemplo para identificar aspectos ambientales.	79
Gráfica 34. Estructura organizacional SGA DIAF-CEMA.	87

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Matriz de identificación y priorización de aspectos ambientales.	132
Anexo B. Matriz de cumplimiento legal DIAF-CEMA.	133
Anexo C. Matriz de control operacional de aspectos ambientales de la DIAF-CEMA.	134

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN.

TÍTULO: AUDITORIA AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO AERONAUTICO Y SU RELACIÓN CON LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL CONFORME A LA NORMATIVA ISO 14001 EN LA DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DEL ECUADOR (DIAF-CEMA), LATACUNGA 2015, DISEÑO DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL.

Autor: Ing. Michael David Romero Andrade.

Tutor: Ing. M.Sc. Vladimir Ortiz Bustamante.

RESUMEN

La Dirección de la Industria Aeronáutica del Ecuador “DIAF-CEMA” es una entidad de derecho público, adscrita la Fuerza Aérea Ecuatoriana, que brinda servicios de mantenimiento aeronáutico de aeronaves civiles y militares. Ante la reducida viabilidad ambiental operativa se enfoca en la necesidad de implementar estrategias que permitan incrementar su viabilidad ambiental través de la gestión de los aspectos e impactos ambientales generados por las actividades de mantenimiento aeronáutico para cumplir con la legislación ecuatoriana vigente y demostrar el compromiso por mantener un entorno ambientalmente responsable. De esta manera se realizó una auditoría ambiental para conocer el estado actual de la organización determinándose que existen 9 procesos organizacionales con 25 actividades de mantenimiento y 47 impactos ambientales de los cuales el 61,7 % corresponden a impactos de grado bajo, el 29,78 % corresponden a impactos grado medio y el 8,51 % a impactos grado alto para los cuales se deben tomar acciones necesarias para su control y reducción, de este modo establecer el punto de partida para el diseño del sistema de gestión ambiental aplicado a la institución como una política corporativa activa a través del cumplimiento de procedimientos documentados de acuerdo a la normativa internacional ISO 14001 que dinamiza e involucra la participación activa de todo el personal de la organización con el propósito de reducir la contaminación ambiental mejorando la calidad de vida de la población.

DESCRIPTORES:

AUDITORIA AMBIENTAL, ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO, CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI POSTGRADE DEPARTMENT

PRODUCTION MANAGEMENT MASTER'S DEGREE

TÍTULO: ENVIRONMENTAL AUDITORY OF THE AERONAUTIC MAINTENANCE ACTIVITIES AND ITS RELATION WITH THE ENVIRONMENTAL POLLUTION ACCORDING TO THE ISO REGULATIONS 14001 IN THE AERONAUTIC INDUSTRY DEPARTMENT OF ECUADOR (DIAF-CEMA), LATAACUNGA 2015, ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM DESIGN.

Author: Eng. Michael David Romero Andrade.

Tutor: En. Msc. Vladimir Ortiz Bustamante.

ABSTRACT

The Aeronautic Industry Department of Ecuador "DIAF-CEMA" is a public entity, assigned ECUADORIAN AIR FORCE, which offers maintenance services of civil and military services. In face to limited environmental operative viability is focused in the need to implementing strategies, which let to increase its environmental viability through the environmental aspects and impacts management generated by the aeronautic maintenance activities to accomplish with Ecuadorian currently regulation and show the compromise to have a responsible environment. In this way, an environmental auditory was made to know the actual situation of the organization establishing that exist 9 organizational processes with 25 management activities and 47 environmental impacts of which 61,7 % are related to lower level impacts, 29,78 % are related to intermediate level and 8,51 % upper level to take actions to its control and reduction, by this way establishing the initial point to design the environmental management system appliance to the institution like an active corporative politic through to comply the documented procedures in according with international standard ISO 1400 that dynamic and involve the active participation of the people of the organization to reduce the environmental pollution improving the quality life of the population.

DESCRIPTORS:

AUDITOTY, ENVIRONMENTAL, MAINTENANCE ACTIVITIES,
AERONAUTIC MAINTENANCE, ENVIRONMENTAL POLLUTION.

INTRODUCCIÓN

ELEMENTOS DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Situación Problemática

Ante la problemática mundial por la contaminación ambiental provocada por las actividades industriales, han dado como consecuencia efectos y cambios en el clima, en el suelo y en el agua generando impactos significativos negativos como el calentamiento global, agotamiento de los recursos naturales y la pérdida de biodiversidad que afectan directa o indirectamente a los seres bióticos del planeta.

El progresivo interés de la sociedad a nivel mundial por el cuidado del ambiente en las últimas décadas ha provocado que las industrias tomen conciencia de sus actividades comerciales en función de disminuir la contaminación ambiental que generan sus procesos.

La protección del medio ambiente es uno de los principales retos y compromisos de la industria, convirtiéndose en un aspecto que se debe considerar en la política empresarial de toda organización, el manejo inadecuado de los desechos y el excesivo uso de recursos no renovables puede significar un impacto ambiental significativo, la industria aeronáutica no es ajena a esta problemática, ya que sus actividades generan contaminación del medio ambiente en una determinada escala.

La Dirección de la Industria Aeronáutica del Ecuador DIAF-CEMA demuestra su compromiso por cumplir la normativa aeronáutica aplicable siendo las Regulaciones de Aviación Civil RDAC Parte 145 y Parte 043.

La naturaleza de las actividades de mantenimiento evidencia impactos ambientales significativos que tienen su efecto en contaminar el medio ambiente y pueden provocar multas y sanciones por los organismos ambientales competentes.

En los últimos años las empresas del estado han tomado la decisión de certificarse bajo sistemas de gestión ambiental constituyéndose en una herramienta empresarial para la gestión de aspectos ambientales generados por una organización a fin de disminuir su afectación al medio ambiente.

Bajo este criterio es importante determinar cuáles son los impactos ambientales que son provocados por las actividades de mantenimiento con el propósito de tomar medidas de carácter de control, prevención, mitigación y compensación.

La manipulación de materiales e insumos utilizados en los procesos de mantenimiento de aeronaves son desechados en los sifones que son vertidos en el sistema de alcantarillado de la ciudad, lo que contribuye a la contaminación y exposición con altos niveles de toxicidad.

Justificación.

El incumplimiento de la legislación vigente puede significar multas y sanciones por parte de la autoridad ambiental competente ya que las actividades de mantenimiento aeronáutico involucran la utilización de materiales e insumos específicos y especiales que requieren de una gestión apropiada que disminuyan los impactos ambientales.

Para lograr la regularización ambiental ante la autoridad ambiental contemplada en el Acuerdo Ministerial 028/2015 emitido por el Ministerio de Medio Ambiente hace necesaria la realización de una auditoría inicial que detalle la situación actual de la organización en materia de ambiente como punto de inicio de mejoramiento del desempeño ambiental y obtener la licencia ambiental.

Por lo tanto, la presente tesis se orienta a identificar, evaluar y presentar las actividades de mantenimiento aeronáutico a través de la auditoría ambiental para determinar los impactos ambientales.

La presentación de esta tesis tiene el respaldo de la organización DIAF-CEMA que demuestra el compromiso por la institución para incremental la viabilidad operativa ambiental.

Objeto

La presente tesis se desarrolló en las instalaciones de la Dirección de la industria aeronáutica DIAF-CEMA para determinar a través de una auditoría ambiental la situación actual de la organización.

Problema

¿La DIAF-CEMA tiene una reducida gestión ambiental operativa para la gestión de los aspectos ambientales?

Campo de acción

La auditoría ambiental está orientada en identificar y evaluar las actividades de mantenimiento aeronáutico que generan aspectos ambientales constituyéndose como la base para el diseño del sistema de gestión ambiental aplicable a la Dirección de la Industria Aeronáutica del Ecuador DIAF-CEMA.

Objetivo general

Efectuar una auditoría ambiental de las actividades de mantenimiento aeronáutico para mejorar la gestión ambiental operativa de la Dirección de la Industria Aeronáutica del Ecuador.

Hipótesis y desarrollo

¿Las actividades de mantenimiento aeronáutico generan procesos de contaminación ambiental que pueden ser detectados por una auditoría ambiental para incrementar la viabilidad ambiental operativa en la Dirección de la Industria Aeronáutica del Ecuador?

Sistema de objetivos específicos

Objetivo específico 1: Identificar las actividades de mantenimiento aeronáutico y determinar los recursos e insumos utilizados, materias primas y materiales utilizados.

Sistema de tareas específicas:

- Identificar los procesos gobernantes, productivos y de apoyo de la organización.
- Identificar las actividades de mantenimiento aeronáutico que se desarrollan en los sistemas de calidad, inspección y mantenimiento de la institución.
- Entrevistar al personal de cada área para conocer todas las materias primas e insumos que se utilizan para cada actividad de mantenimiento aeronáutico por área.

Objetivo específico 2: Evaluar los aspectos e impactos ambientales generados por las actividades de mantenimiento aeronáutico.

Sistema de tareas específicas:

- Entrevista al personal para evidenciar cuáles son sus actividades y los aspectos ambientales que se generan.
- Levantamiento de información mediante la observación directa de desechos generados.
- Registro de aspectos ambientales detectados.
- Registro de los impactos ambientales y componentes afectados.
- Definir la normativa legal vigente aplicable para cada impacto detectado.

Objetivo específico 3: Establecer los protocolos documentados a través del diseño del sistema de gestión ambiental en base a la normativa ISO 14001 a fin de implementar y mejorar el sistema de gestión ambiental.

Sistema de tareas específicas:

- Identificar los requisitos del sistema de gestión ambiental ISO 14001.
- Elaboración de procedimientos documentados del sistema de gestión ambiental aplicado a la DIAF-CEMA, incluyendo la referencia, introducción, responsabilidad, alcance, procedimiento y archivo.

Visión epistemológica de la investigación.

Paradigmas

La presente tesis representa la situación actual de la institución con respecto a la gestión de medio ambiente, en la cual se evalúa los aspectos ambientales a través de una auditoría ambiental como punto de inicio para que la organización mejore su viabilidad ambiental operativa para cumplir la legislación vigente a través de implementar un sistema de gestión ambiental apropiado.

Nivel de investigación

La presente tesis se caracteriza por tener un nivel de investigación perceptual ya busca obtener elementos descriptivos importantes del objeto de estudio, detallando cada actividad de mantenimiento, uso de materias primas y los aspectos e impactos ambientales que su utilización genera.

Alcance

La presente tesis aplica a todas las actividades de mantenimiento aeronáutico realizadas en la DIAF-CEMA incluyendo en detalle los aspectos ambientales detectados por la auditoría ambiental.

Para la gestión de los aspectos ambientales detectados se diseña el sistema de gestión ambiental con base en la norma ISO 14001 y se estima que esta es la mejor

estrategia para el cumplir con la legislación aplicable y permite el mejoramiento continuo de la organización.

Limitaciones

La presente tesis no intenta modificar o realizar cambios a los manuales establecidos en la Dirección de la industria aeronáutica del Ecuador, pero estima constituirse en un documento base para la regularización ambiental exigida por el acuerdo ministerial No. 028/2015 expedido por el Ministerio de Media Ambiente MAE y los requisitos exigidos por la normativa internacional ISO 14001:2004.

Descripción de estructura de la tesis

La presente tesis está estructurada en cuatro capítulos que se sintetizan como se indica a continuación:

En el capítulo uno se describe el marco teórico de la tesis que incluye la historia de los sistemas de gestión ambiental, estadísticas de la industria aeronáutica a nivel mundial, la normativa legal aplicable vigente para la regularización ambiental de la organización, descripción de las actividades de mantenimiento aeronáutico, los factores que contribuyen a la contaminación ambiental y los contaminantes aeronáuticos.

A continuación en el capítulo dos se detalla toda la metodología aplicada en la desarrollo de la tesis incluyendo la descripción de la unidad de análisis, técnicas de recolección de datos y el procedimiento de investigación empleada para levantar la información, realización de auditoria y los protocolos del sistema de gestión ambiental.

Posteriormente en el capítulo tres se representa los sistemas y procesos de la DIAF-CEMA, identificando a través de la auditoría ambiental los aspectos e impactos ambientales generados en los procesos de inspección, mantenimiento y calidad, con las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

Finalmente en el capítulo cuatro se presenta la propuesta para el diseño del sistema de gestión ambiental en base a los impactos ambientales generados en DIAF-CEMA, tomando como base los requisitos establecidos en la normativa internacional ISO 14001 a través de procedimientos documentados y registros asociados para mantener y mejorar continuamente la viabilidad ambiental operativa de la institución para que realice sus operaciones en un entorno ambientalmente responsable cumpliendo los parámetros de regularización ambiental.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Caracterización detallada del objeto.

El Aeropuerto Internacional Cotopaxi ubicado en la ciudad de Latacunga, cuenta con modernas instalaciones para el transporte de pasajeros y carga, dentro esta infraestructura aeroportuaria se localiza el Hangar No. 1 perteneciente a la Dirección de la Industria Aeronáutica del Ecuador DIAF-CEMA la cual es el objeto de análisis donde se efectúan las actividades de mantenimiento aeronáutico.

Marco organizacional.

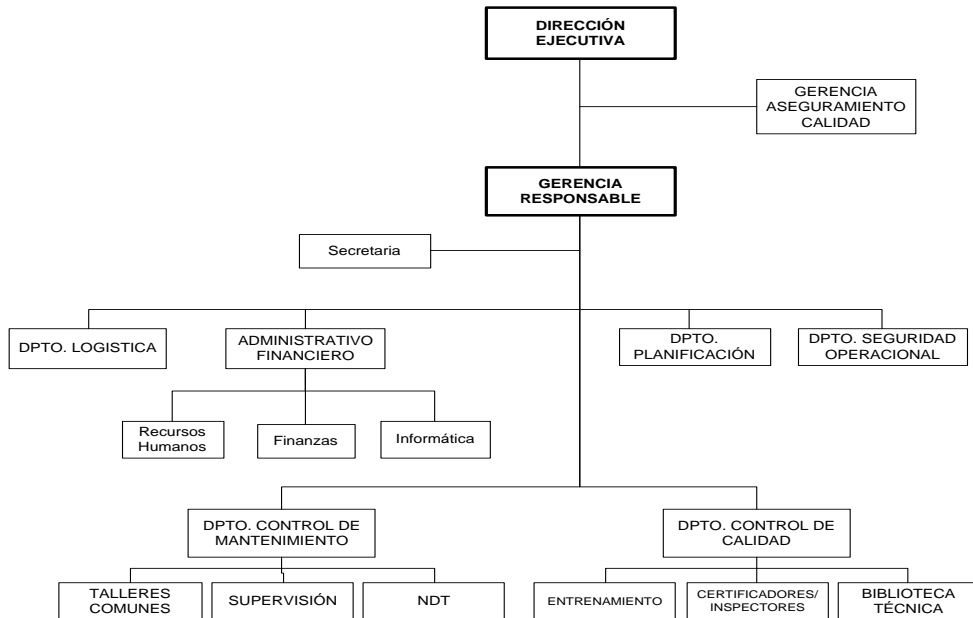
La Dirección de la Industria Aeronáutica del Ecuador DIAF-CEMA, es una entidad estatal adscrita a la Fuerza Aérea Ecuatoriana que brinda servicios de mantenimiento de aeronaves civiles y militares a nivel nacional e internacional con más 25 años de experiencia en la industria aeronáutica. (DIAF, 2014).

El Centro de Mantenimiento Aeronáutico CEMA, es una organización perteneciente a la DIAF y para cumplir las actividades de mantenimiento cuenta con el permiso de Operación otorgado por la Dirección General de Aviación Civil del Ecuador DGAC que mediante Resolución 0162/2014 (Civil D. G., 2014) renueva el permiso de operación y la Certificación como Organización de Mantenimiento Aprobada DGAC No. 01 OMA DIAF-CEMA (DGAC-ECUADOR, 2013), actualmente cuenta con certificaciones de Autoridades Aeronáuticas Internacionales como Administración Federal de Aviación de

Estados Unidos de Norteamérica (FAA, Departamento de Transporte DOT, 2007), el Instituto Nacional de Aeronáutica de Venezuela (INAC-VENEZUELA, 2014), la Dirección de Aviación Civil de Perú (DGAC-PERÚ, 2013) y la Dirección General de Aviación Civil de Chile (DGAC-CHILE, 2014).

La DIAF-CEMA al ser una institución adscrita a la Fuerza Aérea Ecuatoriana está conformada por personal militares y civil, en áreas tanto técnicas como administrativas.

Gráfica 1. Organigrama del personal con puestos claves de la DIAF-CEMA.



Fuente: Manual Organización Mantenimiento MOM (2014).

Elaborado por: Ing. Michael Romero A.

La institución se encuentra conformada por 135 personas tanto militar y como civil distribuido como se indica en la siguiente cuadro:

Cuadro 1. Distribución de personal DIAF-CEMA.

Personal	Numérico
Oficiales Directivos	1
Oficiales Jefes	5
Personal Militar sub-oficial	43
Servidores Públicos Civiles	45
Servidores Públicos ocasionales civil	41
Total	135

Fuente: Orden del día / Roster personal DIAF-CEMA (2015).

Elaborado por: Ing. Michael Romero A.

Matriz productiva.

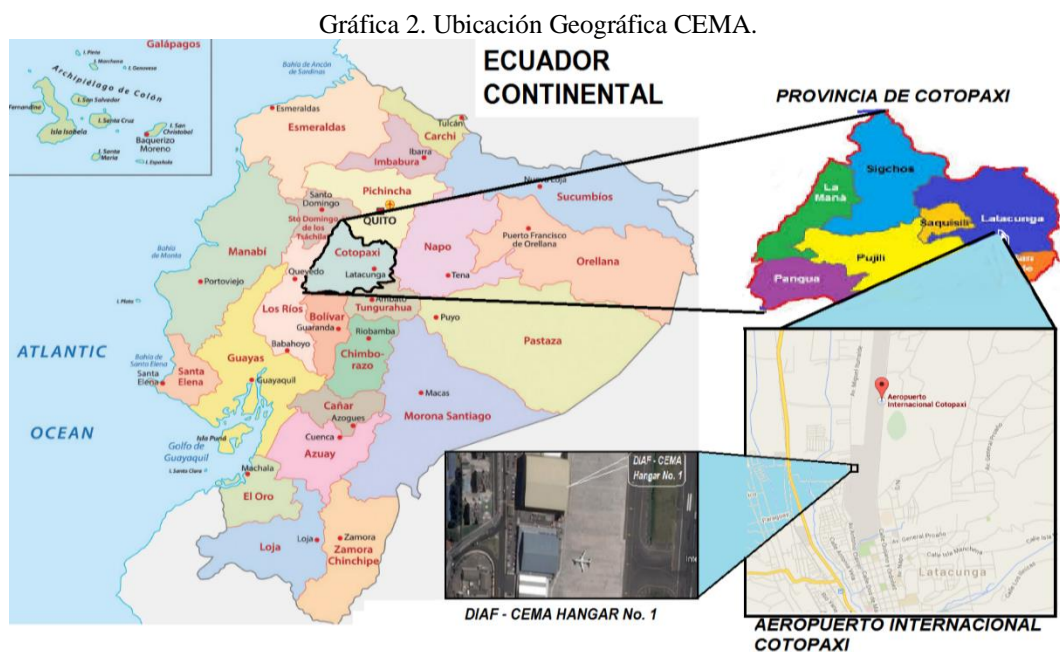
De acuerdo a datos de la Dirección de la Industria Aeronáutica del Ecuador en el año 2014 el promedio de producción anual oscila entre 5 a 12 inspecciones de base y hasta 150 inspecciones menores en aeronaves civiles y militares, para el 2015 se proyecta un incremento de un 5 % de inspecciones.

1.1.1 Medio físico.

Ubicación geográfica.

El Centro de Mantenimiento Aeronáutico CEMA se encuentra ubicado en el Hangar No. 1 del Aeropuerto Internacional Cotopaxi, localizada en la Av. Xavier Espinosa s/n, y Av. Miguel Iturralde, sector la FAE, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi con los siguientes límites:

- ➔ **Norte:** Hangar del Pisque y LAC.
- ➔ **Sur:** Hangar CEMEFA.
- ➔ **Este:** Plataforma del Aeropuerto Internacional Cotopaxi.
- ➔ **Oeste:** Av. Miguel Iturralde y bloques de vivienda FAE.



Fuente: Google Maps (2015).
Elaborado por: Ing. Michael Romero A.

De acuerdo a Google Earth, las coordenadas geográficas son las siguientes:

Cuadro 2. Coordenadas geográficas Hangar No. 1 CEMA.

Nombre	Latitud:	Longitud:	Altura MSNM
Hangar No.1 CEMA	0 ° 55' 02,46" Sur.	78 ° 37' 07,78" Oeste.	2781 m

Fuente: Google Earth (2015).

Condiciones climáticas.

Las condiciones climáticas del entorno atmosférico son las siguientes:

Temperatura, de los registros meteorológicos del año 2014, se establece que la temperatura promedio en la ciudad de Latacunga es de 13.33 °C. (Mundo, 2014).

Humedad, los promedios de humedad de la humedad de la ciudad de Latacunga alcanza un valor de 73.4 %. (Mundo, 2014).

Precipitaciones, de los datos obtenidos, se observa un promedio multianual de 296,1 mm de agua de precipitaciones. (Mundo, 2014).

Velocidad del viento, se observa valor promedio de 8.5 Km/h y la dirección predominantes es desde la dirección sur hacia el norte y norte - norte este. (Tutiempo, 2015).

1.1.2 Medio biótico.

Este componente de la flora, fauna, biodiversidad y ecosistemas terrestres existentes en el área no se considera en la investigación, en vista que la zona ha sido poblada hace más de 30 años y por no existir especies, flora y fauna protegidas ni en peligro de extinción.

El centro de mantenimiento aeronáutico CEMA al encontrarse dentro del perímetro del Aeropuerto Internacional Cotopaxi en la ciudad de Latacunga debe considerar todas las actividades que puedan poner en riesgo el ecosistema circundante.

1.1.3 Medio socio-económico.

La provincia de Cotopaxi y el cantón Latacunga se caracterizan por poseer varias industriales con diferentes matrices, no obstante algunas industrias no poseen protocolos de gestión ambiental lo que podría provocar una potencial contaminación al entorno.

Datos demográficos.

El cantón Latacunga, se rige por el gobierno autónomo descentralizado de acuerdo a la Constitución política del Ecuador.

El cantón Latacunga se encuentra dividido por 15 parroquias tanto urbanas como rurales, cubriendo alrededor de 1.386 km² que representa el 22.7 % del territorio de la provincia de Cotopaxi, la parroquia donde se localiza la institución es la Matriz.

Gráfica 3. Ubicación de parroquias del Cantón Latacunga.



Fuente: [http://www.eruditos.net/mediawiki/index.php?title=Parroquia La Matriz-Latacunga](http://www.eruditos.net/mediawiki/index.php?title=Parroquia_La_Matriz-Latacunga) (2015).

Elaborado por: Ing. Michael Romero A.

La población está conformada 170.489 habitantes aproximadamente, lo que equivale a una densidad poblacional de 123 personas por Km² según datos del Censo de población y vivienda INEC 2010.

Según el último censo de población y vivienda (2010), la ciudad de Latacunga se encuentra habitada 88.188 mujeres y 82.301 hombres, lo que equivale al 63,84% del total de la población de la provincia de Cotopaxi.

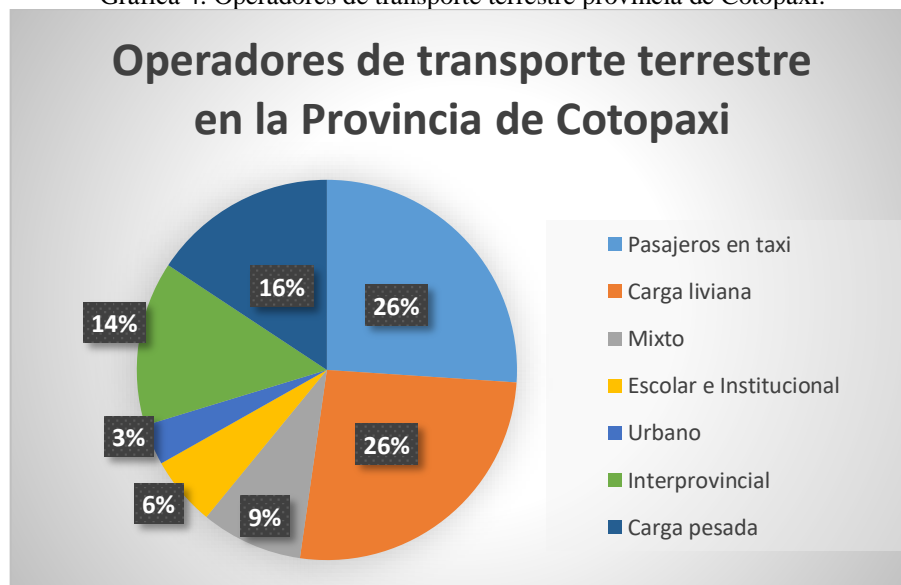
Transporte.

El sistema de transporte de la Provincia de Cotopaxi es un eje principal en las actividades económicas de la provincia considerándose el transporte terrestre y aéreo.

Transporte Terrestre:

Las diferentes cooperativas de transporte terrestre de pasajeros y carga hacen uso de terrestre existente en la ciudad de Latacunga, conformado por el arribo y salida de buses interprovinciales e inter cantonales desde y hacia las diferentes ciudades del resto del país, también se incluyen los servicios de transporte de carga liviana, transporte escolar e institucional y transporte urbano.

Gráfica 4. Operadores de transporte terrestre provincia de Cotopaxi.



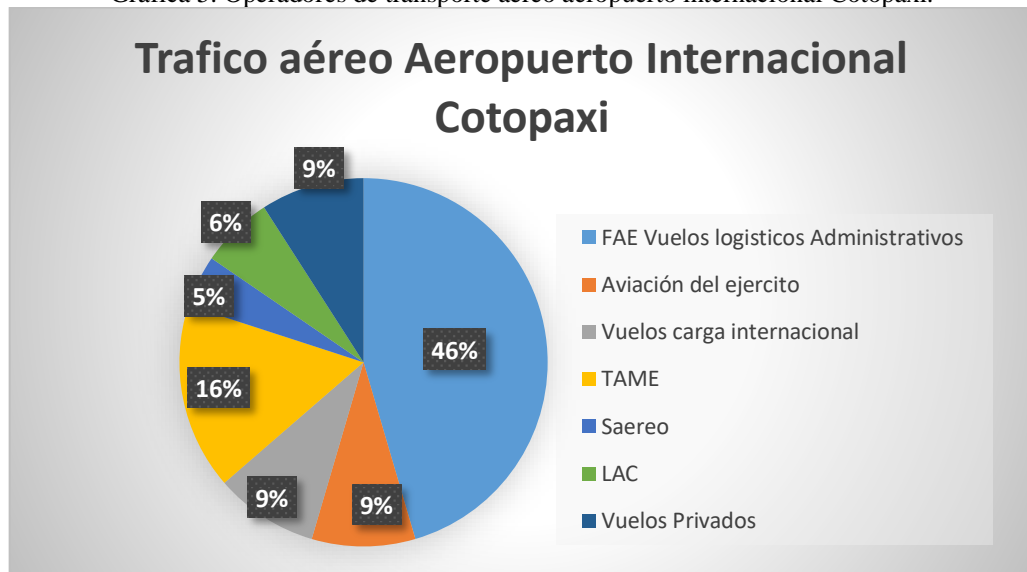
Fuente: Comisión de Tránsito de la Provincia de Cotopaxi. (2010).

Elaborado por: Ing. Michael Romero A.

Transporte Aéreo:

El transporte aéreo se encuentra caracterizado por las aerolíneas que operan hacia y desde el aeropuerto internacional Cotopaxi como referencia semanal se dispone del tráfico aéreo como identifica en el siguiente cuadro:

Gráfica 5. Operadores de transporte aéreo aeropuerto internacional Cotopaxi.



Fuente: Reporte tráfico aéreo Aeropuerto Internacional Cotopaxi DGAC (2015).

Elaborado por: Ing. Michael Romero A.

1.2 Sistemas de gestión ambiental.

Históricamente los sistemas de gestión ambiental provienen del Modelo Británico 7750 creado por British Estándar Instituto en 1992, y después se modificó en 1994 para ser el punto de inicio y la base para los sistemas de gestión ambiental ISO 14000. (Recai, 2004) .

Se evidencia que la tendencia actual de las organizaciones en el Ecuador es cambiar antiguas concepciones y adoptar nuevas visiones con temáticas ambientales a través de la adopción de sistemas de gestión con reconocimiento internacional siendo un instrumento de soporte empresarial con el propósito de mejorar el desempeño de la organización disminuyendo la contaminación al medio ambiente.

1.3 La industria aeronáutica mundial.

Comprenden todas las actividades asociadas al transporte aéreo de pasajeros, correo y carga a nivel internacional, el medio empresarial aeronáutico incluyen constructores de aeronaves, operadores aéreos, aeropuertos y mantenimiento de aeronaves.

En cifras la industria aeronáutica a nivel mundial tiene un ingreso promedio anual de 711.000 millones de dólares de acuerdo a la IATA (Asociación Internacional de Transporte Aéreo) con el transporte aproximado de 3.130 millones de pasajeros y 51 millones de toneladas de carga. (IATA, 2013).

En América latina estima un ingreso de 600 millones de dólares respecto al año 2012 por el incremento de la demanda de pasajeros (9.8%).

En nuestro país la industria aeronáutica estima un crecimiento de 6.3 % considerado el incremento de la demanda de pasajeros para los transportadores aéreo comercial (aerolíneas) con un parque aeronáutico alrededor de 350 aeronaves con matrícula ecuatoriana. (DGAC, Dirección de Aviación Civil DGAC, 2015).

1.4 Aspectos legales aplicables.

Tomando en cuenta que la constitución de república del Ecuador reconoce “el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay Art. 14”. (Constitución, 2008).

Para el cumplimiento de lo dispuesto en la constitución se hace obligatorio el cumplimiento satisfactorio de procesos de regularización ambiental tanto en el sector público como en el privado.

La normativa ambiental vigente en el Ecuador tiene una pirámide de jerarquización legal como se indica a continuación:

Gráfica 6. Pirámide de jerarquización legislación ecuatoriana.



Fuente: GAD Cotopaxi Dirección de Gestión Ambiental (2015).
Elaborado por: Ing. Michael Romero A.

1.4.1 Constitución Política de la República del Ecuador.

Ambiente sano.

La carta magna establece en el artículo 14, Título II, reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay”. (Constitución, 2008).

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

En el capítulo segundo, Artículo 15 Numeral 2, el Estado promoverá “en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua. (Constitución, 2008).

Derechos de libertad.

El artículo 66, Capítulo 6, Numeral 2 establece el estado reconocerá a las personas el “Derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua

potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios, en el numeral 27 indica que el estado reconocerá y garantizará a las personas “El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza”. (Constitución, 2008).

Responsabilidades de los ecuatorianos.

En el capítulo noveno, de las responsabilidades de los ecuatorianos, Artículo 86, Numeral 6, establece los deberes y responsabilidades de los ecuatorianos “Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible”. (Constitución, 2008).

Biodiversidad y recursos naturales.

En el capítulo segundo, Artículo 395, establece que el Estado garantizará “la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales”. (Constitución, 2008).

En el Artículo 396, establece que el Estado “adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. (Constitución, 2008).

En el Artículo 397 Numeral 2, el Estado actuará de manera inmediata para garantizar la restauración de ecosistemas a través de “Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales” y en el Numeral 3 el estado norma y regulariza “la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente”. (Constitución, 2008).

1.4.2 Tratados Internacionales.

La constitución ecuatoriana en el Artículo 417, garantiza la aplicación de los tratados internacionales ratificados por el Ecuador y se sujetaran a los establecido en la Constitución. (Constitución, 2008).

Entre los principales tratados internacionales ratificados por la República del Ecuador son:

- ➔ CONVENIO MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, ratificado el 27 de septiembre de 1994. (Ambiental, 2010).

- ➔ PROTOCOLO DE KYOTO, ratificado el 20 de diciembre de 1999. (Ambiental, 2010).

1.4.3 Acuerdo ministerial no. 028 de 28 de enero del 2015.

Rectoría y atribuciones en calidad ambiental.

Establece en su artículo 4 del Título II, Rectoría que el Ministerio del Ambiente ejerce las potestades de Autoridad Ambiental Nacional del Sistema único de Manejo Ambiental y sus instrumentos. (Ministerio MAE, 2015).

Sistema Único de Información Ambiental SUIA.

Determina en su artículo 12 del Capítulo II, que SUIA es la única herramienta informática oficial para realizar todo proceso de licenciamiento y regularización ambiental de acuerdo a los principios de celeridad, simplificación de trámites y transparencia. (Ministerio MAE, 2015).

Establece en su artículo 20 del Capítulo II, de las actividades no regularizadas en proyectos en funcionamiento debe cumplir el proceso de regularización ambiental

correspondiente y en caso de no hacerlo serán objeto de las sanciones previstas por la autoridad ambiental competente. (Ministerio MAE, 2015).

Categorización ambiental correspondiente.

Plantea en su artículo 23 del Capítulo III, el proceso de categorización ambiental nacional que pretende unificar los proyectos o actividades que se desarrollan en el país de acuerdo a características particulares de cada industria y de la magnitud de impactos ambientales que pueden generar.

De acuerdo al artículo 24, se dividen en 4 categorías como resultado del proceso de selección, análisis técnico y estratificación de magnitud de impactos y riesgos generados al ambiente, para las actividades de la DIAF-CEMA se ha categorizado en nivel 3. (Ministerio MAE, 2015).

En el artículo 27, De la categoría III, se encuentran catalogados los proyectos en funcionamiento cuyos impactos negativos ambientales y/o riesgo ambiental son considerados de impacto medio.

Por la naturaleza de las actividades de mantenimiento aeronáutico de la DIAF-CEMA es concurrente con lo establecido en el código CCAN 95.5.3 siendo la categoría III del catálogo de categorización ambiental nacional. (Ministerio MAE, 2015).

Licencias ambientales de actividades en funcionamiento (estudios ex post).

En el artículo 45, Capítulo IV, De los Estudios Ambientales, los proyectos deben obtener una licencia ambiental emitida por la autoridad competente, de no acatar lo dispuesto se procederá a la suspensión de sus actividades de manera temporal hasta que se inicie el proceso de regularización ambiental correspondiente. (Ministerio MAE, 2015).

Gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, y desechos peligrosos y/o especiales.

En el artículo 53, Capítulo IV, determina la gestión integral de los desechos de cumplimiento obligatorio para las instituciones públicas y privadas basado en los principios:

- A. Prevención,
- B. Minimización en la fuente,
- C. Clasificación,
- D. Aprovechamiento y/o valorización, incluyendo el reúso y reciclaje,
- E. Tratamiento y disposición final.

En el artículo 58, Capítulo IV, se establecen las prohibiciones para la gestión de desechos citando las más importantes:

- A. Disponer residuos y/o desechos sin la autorización administrativa correspondiente.
- B. Disponer residuos y/o desechos en el dominio hídrico público, vías públicas, a cielo abierto, patios, predios, solares o cualquier otro lugar diferente al destinado de acuerdo a la norma técnica aplicable.
- C. Quemar a cielo abierto residuos y/o desechos.

En el artículo 64, Sección I, Parágrafo I, de la generación, se establecen las responsabilidades de todo generador de residuos o desechos sólidos no peligrosos hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección (Ministerio MAE, 2015).

Según el artículo 64, Sección I, Parágrafo II, de la separación en la fuente se obliga al generador de residuos sólidos no peligrosos realizar la clasificación en la fuente de desechos.

De acuerdo al artículo 67, Sección I, Párrafo III, del almacenamiento temporal se determinan los requerimientos de los contenedores para el almacenamiento temporal de residuos. (Ministerio MAE, 2015).

Gestión integral de desechos peligrosos y/o especiales.

Se establece en el artículo 83, Sección II, que los desechos sólidos o líquidos resultantes de un proceso de consumo que presentan características corrosivas, tóxicas e inflamables que representan un riesgo para la salud humana y el ambiente. (Ministerio MAE, 2015).

En el artículo 88, Sección II, determina la gestión integral de los desechos peligrosos y/o especiales en base a los principios:

- A. Generación,
- B. Almacenamiento,
- C. Recolección,
- D. Transporte,
- E. Sistemas de eliminación y disposición final.

De acuerdo al artículo 91, Párrafo I, del generador de desechos peligrosos determina la obligatoriedad de obtener el registro de generador de desechos peligrosos ante la autoridad ambiental a fin de tomar medidas de almacenamiento y seguridad de desechos peligrosos evitando su contacto con el recurso agua y suelo de acuerdo a la norma ambiental aplicable.

A través del artículo 96, Párrafo II, el almacenamiento de desechos peligrosos debe permanecer envasados, almacenados y etiquetados aplicando normas técnicas aplicables reconocidas nacional o internacionalmente (Ministerio MAE, 2015).

Los artículos 96 y 97, Párrafo II, el almacenamiento de desechos peligrosos debe permanecer envasados, almacenados y etiquetados aplicando normas técnicas aplicables reconocidas nacional o internacionalmente garantizando que se tomen las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud y al ambiente y no podrá superar los 12 meses contados a partir de la fecha de autorización ambiental (Ministerio MAE, 2015).

El artículo 98, Párrafo II, establece las condiciones de los lugares para el almacenamiento deben ser suficientemente amplios para almacenar y manipular de forma segura los desechos peligrosos cumpliendo los siguientes requerimientos de seguridad:

- Separados de las áreas de producción y oficinas.
- Accesos restringidos, ingreso únicamente a personal autorizado.
- Cuento con equipos de emergencia.
- Superficies con acabado liso e impermeable, con cubierta y protegidos de condiciones ambientales de humedad, temperatura y radiación.
- Contar con cubetos de para contención de derrames o fosas con capacidad del 110% del contenedor de mayor capacidad
- Señalización apropiada con letreros de seguridad.
- Contar con extintores de seguridad contra incendios.

De acuerdo al artículo 106, Párrafo III, de la recolección, establece que los desechos peligrosos deben ser recolectados de tal forma que no afecte a la salud de los trabajadores ni al ambiente por un gestor registrado ante la autoridad ambiental (Ministerio MAE, 2015).

1.4.4 Ley orgánica de la salud.

De los derechos y deberes de las personas.

En el capítulo III Artículo 7, De los derechos de las personas, Literal c se describen los derechos de las personas “vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación”. (Pública, 2006).

1.4.5 Código orgánico integral penal.

Publicado en el Suplemento Registro Oficial No. 180 el día 10 de febrero del 2014. El Código sección segunda medidas cautelares sobre los bienes Artículo 551 Ordenes especiales tipifica los delitos contra el ambiente declarando “En los delitos contra el ambiente y la naturaleza o Pacha Mama y los casos determinados en este

Código, la o el juzgador, de ser procedente, ordenará la incautación, la inhabilitación o la destrucción de maquinaria pesada, que por su naturaleza cause daño ambiental o sea de difícil movilidad”. (Asamblea Nacional, 2014).

Delitos contra los recursos naturales.

En el código en su sección segunda, se tipifican tres tipos de delitos contra los recursos naturales, como se indica a continuación:

Se tipifican como delitos contra el agua Artículo 251 a “La persona que contraviniendo la normativa vigente, contamine, desee o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice descargas en el mar provocando daños graves, será sancionada con una pena privativa de libertad de tres a cinco años. (Asamblea Nacional, 2014).

Se tipifican como delitos contra el suelo Artículo 252 a “La persona que contraviniendo la normativa vigente, en relación con los planes de ordenamiento territorial y ambiental, cambie el uso del suelo forestal o el suelo destinado al mantenimiento y conservación de ecosistemas nativos y sus funciones ecológicas, afecte o dañe su capa fértil, cause erosión o desertificación, provocando daños graves, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años. (Asamblea Nacional, 2014).

Se tipifican como delitos contra la contaminación del aire Artículo 253 a “La persona que, contraviniendo la normativa vigente o por no adoptar las medidas exigidas en las normas, contamine el aire, la atmósfera o demás componentes del espacio aéreo en niveles tales que resulten daños graves a los recursos naturales, biodiversidad y salud humana, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. (Asamblea Nacional, 2014).

Delitos contra la gestión ambiental.

El Código sección tercera Artículo 254 describe las sanciones la gestión prohibida o no autorizada de productos, residuos, desechos o sustancias peligrosas a la persona que “contraviniendo lo establecido en la normativa vigente, desarrolle, produzca, tenga, disponga, queme, comercialice, introduzca, importe, transporte, almacene, deposite o use, productos, residuos, desechos y sustancias químicas o peligrosas, y con esto produzca daños graves a la biodiversidad y recursos naturales, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. (Asamblea Nacional, 2014).

En el Artículo 257 indica la obligatoriedad de restauración o reparación ambiental “con la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas y la obligación de compensar, reparar e indemnizar a las personas y comunidades afectadas por los daños. Si el Estado asume dicha responsabilidad, a través de la Autoridad Ambiental Nacional, la repetirá contra la persona natural o jurídica que cause directa o indirectamente el daño”. (Asamblea Nacional, 2014).

1.4.6 Anexo 1, Norma de calidad ambiental y descarga de efluentes: Recurso Agua.

Esta norma determina los principios genera para el control de la contaminación del agua, con términos y definiciones, los criterios de calidad del agua con límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas de acuerdo a los parámetros de monitoreo de descargas. (TULAS ANEXO 1, 2015).

1.4.7 Anexo 4, Norma de calidad del Aire Ambiente.

Esta norma establece los métodos y procedimientos para la determinación de contaminantes del aire, mediante el establecimiento de los límites permisibles de contaminantes en el aire a nivel de suelo. (TULAS ANEXO 4, 2014)

1.4.8 Anexo 5, Norma de niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles.

Esta norma establece los niveles máximos de emisión de ruido emitido al medio ambiente por fuentes fijas y móviles de ruido y los métodos y procedimientos para la determinación de niveles de emisión de ruido. (TULAS ANEXO 5, 2015).

1.4.9 Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266.

El Instituto Ecuatoriano de normalización INEN ha desarrollado procedimientos para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos de acuerdo a recomendaciones utilizadas a nivel mundial. (NTE INEN 2266, 2009).

1.4.10 Ordenanzas Municipales.

A través Código orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización COOTAD, en el Artículo 431, en la sección cuarta reglas espaciales de bienes de uso público en la gestión integral del manejo ambiental, establece que los gobiernos autónomos descentralizados de manera concurrente establecerán las normas para la gestión integral del ambiente y de los desechos contaminantes que comprenden la prevención, control y sanción de actividades que afecten al mismo. (Asamblea Nacional Ecuador, 2010).

En los casos que se produjeran actividades contaminantes por parte de actores públicos o privados, el gobierno autónomo descentralizado impondrá los correctivos y sanciones a los infractores sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal a que hubiere lugar y pondrán en conocimiento de la autoridad competente el particular, a fin de exigir el derecho de la naturaleza contemplado en la Constitución. (Asamblea Nacional Ecuador, 2010).

1.4.11 Ordenanzas Municipio de Latacunga.

Mediante Registro Oficial No. 300 de 27 de junio del 2006, El Ilustre Consejo Cantonal de Latacunga expide la ordenanza municipal que regula el barrido, recolección, transporte, transferencia y disposición final de los residuos sólidos urbanos domésticos, comerciales, industriales y biológicos del cantón Latacunga. (Latacunga, Ordenanza Municipal, 2006).

El Ilustre Consejo Cantonal de Latacunga aprueba el 30 de abril del 2003, aprueba la ordenanza municipal que previene y controla la contaminación de desechos industriales, agroindustriales, de servicios y otros de carácter tóxico y peligroso generados por fuentes fijas del cantón Latacunga. (Latacunga, Ordenanza Municipal, 2003).

1.4.12 Reglamento Interno de Seguridad Y Salud.

El Centro de mantenimiento aeronáutico CEMA, mantiene un reglamento interno de Seguridad y Salud Ocupacional aprobado en febrero del 2015 por el Ministerio de Trabajo, que establece en el capítulo 11 la gestión ambiental en el artículo 108 las instrucciones respecto al almacenamiento y disposición de desechos.

En el artículo 109 se establece que la organización cumplirá con la legislación nacional y local vigente respecto a la gestión ambiental y en el artículo 110 establece que se evitara general impactos negativos al medio ambiente. (Unidad de SSO, 2014).

1.4.13 Requisitos normativos ISO 14001.

Los sistemas de gestión ISO son de carácter opcional que una organización puede optar para mantener un certificado de acreditación internacional, por lo cual se propone el diseño de gestión y sus procedimientos como propuesta del presente proyecto de tesis.

Considerando la compatibilidad de la norma ISO 14001 en el numeral 4.2.3 con la legislación aplicable establece que la organización debe establecer, implementar y mantener los requisitos legales aplicables.

Para el diseño del sistema de gestión se toma en cuenta los resultados de la auditoria en base al cumplimiento de cada requisito de la norma, para establecer el plan de acción para el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 14001.

Para el desarrollo del sistema gestión ambiental se requiere identificar, evaluar y controlar los aspectos ambientales generados por las actividades de mantenimiento a través del Manual de Gestión Ambiental para conocer cuáles son los requerimientos, funciones, procesos, procedimientos asociados y formatos a utilizarse ya que el ciclo de gestión ambiental se caracteriza por ser constante e interactivo facilitando que la organización establezca planifique, implemente, verifique y actúe sobre todo el sistema de gestión mejorando continuamente.

1.5 Actividades de mantenimiento aeronáutico.

El mantenimiento comprenden todas las actividades que se deben cumplir para que las aeronaves mantengan su aeronavegabilidad es decir su aptitud técnica y legal para que opere en condición segura, de acuerdo a las regulaciones de aviación civil el mantenimiento se define como “Trabajos requeridos para asegurar el mantenimiento de la aeronavegabilidad de las aeronaves, lo que incluye una o varias de las siguientes tareas: reacondicionamiento, reparación, inspección, reemplazo de piezas, modificación o rectificación de defectos”. (RDAC 001, 2010).

Gráfica 7. Mantenimiento aeronáutico en aeronave Boeing 737-200.



Fuente: Hangar No. 1 DIAF-CEMA Vista Interior.
Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

1.5.1 Tipos de Mantenimiento Aeronáutico.

El objetivo primordial de las actividades de mantenimiento en una aeronave es mantener una condición aeronavegabilidad de la aeronave a fin de realizar una operación segura y fiable.

Bajo este contexto los fabricantes tanto de aeronaves como de sus componentes preparan los programas y manuales de mantenimiento.

Los manuales de mantenimiento se caracterizan por ser cumplimiento obligatorio, deben ser aplicables al tipo y modelo de aeronave y estar actualizados, en este documento se detallan los procedimientos, materiales, herramientas, equipos que el personal requiere para ejecutar adecuadamente las funciones de mantenimiento.

Los programas de mantenimiento al igual que los manuales son de carácter obligatorio, deben ser aplicables al tipo y modelo de aeronave y estar actualizados, en este documento se establecen todas las tareas de mantenimiento a realizarse en la aeronave, reemplazo de componentes y partes.

En la industria aeronáutica se estandariza dos tipos de mantenimiento que son programados y no programado, que dependen de las características propias de cada aeronave.

Mantenimiento programado.

Comprenden todas las actividades a ser ejecutadas en una aeronave incluyendo motores y componentes basados en el programa de mantenimiento (RDAC 121, 2014) de la aeronave en las que se incluyen:

- Tareas de mantenimiento de acuerdo a los plazos establecidos por el fabricante de cada aeronave pudiendo ser 120, 750, 3000 horas de vuelo.
- Mantenimiento de integridad estructural y control de la corrosión.
- Boletines de Servicio y Directivas de aeronavegabilidad.
- Cambio de componentes y partes con vida limitada.

- Chequeos Operacionales y Funcionales.
- Preservación y limpieza.
- Modificaciones y alteraciones.
- Ensayos no destructivos.
- Pintura de aeronaves,
- Peso y Balance, entre otros.

Mantenimiento no programado.

Son todas las actividades de mantenimiento correctivas para solucionar irregularidades mecánicas que se presentan antes, durante y después del vuelo (RDAC 091, 2014), en las que se incluyen:

- Pruebas Operacionales y Funcionales.
- Caza fallas de averías en sistemas.
- Reparaciones estructurales.

Mantenimiento de línea.

Este tipo de mantenimiento se realiza para corregir irregularidades mecánicas (RDAC 091, 2014) que se presentan antes, durante y después del vuelo, (RDAC 121, 2014), en las que se incluyen:

- Inspecciones de prevuelo (Antes de cada vuelo)
- Chequeo de tránsito (Entre vuelos diario)
- Chequeo de servicio (Aeronave en tierra más de 4 horas).
- Chequeo de pernocta (Final operación diaria). (RDAC 121, 2014).

Mantenimiento de base.

Se caracteriza por que se requiere mayor infraestructura y equipos que el mantenimiento de línea, implica el mantenimiento, reparación, revisión, limpieza, reemplazo de partes, lubricación, chequeos operacionales y funcionales etc., dependiendo del tipo de aeronave las inspecciones se catalogan por las horas de vuelo, tomando como ejemplo el mantenimiento de base para una aeronave Boeing

737-200 (BOEING MPD, 1990) con capacidad de 120 pasajeros se planifica como se indica a continuación:

- Chequeo A (Cada 120 horas de vuelo)
- Chequeo B (Cada 750 horas de vuelo)
- Chequeo C (Cada 3.000 horas de vuelo)
- Chequeo Estructural (Cada 20.000 horas de vuelo)

1.6 La contaminación ambiental.

La contaminación ambiental como “la presencia de cualquier agente (físico, químico y biológico) nocivos para la salud, el bien estar de la población o perjudiciales para la vida vegetal o animal. (Aguilar, 2006).

Se concluye que la contaminación no puede ser eliminada en su totalidad ya que la misma tiene relación directa con la generación de bienes, servicios y el crecimiento de la población presentándose en los componentes aire, agua y suelo.

1.6.1 Contaminación del aire.

De acuerdo a (Morales, 2004) la contaminación atmosférica se caracteriza por ser la presencia de materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas que al adicionarse en el aire, se modifica su composición original e implican riesgo, daño o molestia a las personas o bienes de cualquier naturaleza.

Los principales componentes de la contaminación atmosférica son los procesos industriales que implican combustión incluyendo polvos, humos, gases, vapores, smog, microorganismos y nieblas que se dispersan de acuerdo a condiciones meteorológicas y topográficas de un determinado sector pudiendo ser de carácter local, zonal y regional.

1.6.2 Contaminación del agua.

Según la OMS Organización mundial de la salud, el agua se encuentra contaminada cuando su composición natural se ha alterado de manera que se vuelve peligrosa para el consumo humano, la industria, la agricultura, etc. (Salud, 2015).

A diario se producen miles de toneladas de desechos domésticos e industriales que se desechan a los ríos, mares y lagos con efectos dañinos para aves marinas, peces y vegetación marina.

Este tipo de contaminación ocasiona la destrucción y muerte de aves marinas, peces y vegetación marina convirtiéndose en un medio de agentes contaminantes como hongos, virus, bacterias y sustancias tóxicas que son perjudiciales para la salud.

Alrededor de 70 % del planeta está cubierta con agua, del total de agua en el mundo el 97 % se encuentra en los océanos (agua salada), 2 % está congelada en los glaciales, y apenas 1% es agua que se puede aprovechar para los seres vivos, de allí radica la importancia de proteger y cuidar este vital recurso. (Survey, 2015)

1.6.3 Contaminación del suelo.

Se considera como la introducción de sustancias extrañas a la superficie de la tierra que afectan negativamente al comportamiento del suelo perjudicando a la salud de las personas, flora y fauna.

Este tipo de contaminación es causado principalmente por la ruptura de contenedores subterráneos, el uso de pesticidas, acumulación de desechos en lugares no apropiados, filtraciones de rellenos sanitarios, derrames de productos industriales y mineros.

La contaminación del suelo tiene como efectos el desgaste del suelo ya que las sustancias tóxicas matan o extinguen a especies animales y vegetales propias del

suelo de manera irreversible y el deterioro paisajístico provocado por la presencia de contaminantes. (Aguilar, 2006).

1.7 Agentes contaminantes.

Para los diferentes procesos de mantenimiento de aeronaves es necesario contar con diferentes productos químicos de pintura, limpieza y reparación que pueden afectar al medio ambiente por sus características contaminantes y corrosivas, para lo cual se determina la necesidad de implementar un sistema de gestión ambiental con el propósito de eliminar o minimizar los impactos ambientales, convirtiéndose en un instrumento que facilite cumplir la política institucional, objetivos y metas ambientales, mejoramiento de procesos, aspectos ambientales, aplicación de buenas prácticas y el uso adecuado de recursos naturales en base a la legislación ecuatoriana aplicable.

1.7.1 Agentes contaminantes químicos.

La contaminación química se caracteriza por la presencia de sustancias que alteran la composición química de los componentes del ambientales aire, suelo y agua.

Generalmente se presentan en estados sólidos, líquidos y gaseosos, siendo materia inerte orgánica o inorgánica, natural o sintética (gases, humos, gases, polvos, nieblas y vapores) que puede originar un afecto adverso para la salud humana con efectos irreversibles a corto o largo (Aguilar, 2006).

Durante las actividades de mantenimiento se observan gases cuando se realizan pruebas a los motores para chequeos operacionales y se realizan trabajos de inspección en los tanques de combustible de aeronaves que requieren de equipos de extracción y ventilación de gases.

Humos.

Comprenden todas las partículas sólidas de carbón y hollín disueltas en el aire proveniente de una combustión incompleta de motores de aviación y maquinaria.

Se observa este tipo de agente contaminante en el taller de suelda cuando se realizan operaciones de suelda en toberas de motores con la emisión de humo, para lo cual el taller cuenta con un extractor de humo y olores (Aguilar, 2006).

Nieblas.

Son todas aquellas partículas pequeñas suspensas en el aire visible a simple vista, originadas por la condensación del estado gaseoso o por dispersión de sustancias por salpicaduras y atomización (Aguilar, 2006).

Durante las actividades de pintura se evidencia este tipo de contaminación ya que se observan partículas de pintura y polvo disueltas en el aire, para lo cual el personal debe usar el equipo de protección apropiado.

Polvos.

Son partículas sólidas de tamaño pequeño y de forma irregular procedentes de la manipulación, trituración, pulido de materia sólida como carbón, madera, minerales y metales (Aguilar, 2006).

Se evidencia esta contaminación cuando se realizan trabajos de pulido y pintura en superficies de la aeronave en el fuselaje, alas y cobertores de los motores, generando altas cantidades de polvo, cabe indicar que el hangar cuenta con equipos de extracción de olores y polvo.

Vapores.

Son sustancias que en sus condiciones determinadas de presión y temperatura se encuentran en estados líquido o sólido, entre los cuales tenemos hidrocarburos aromáticos, cetonas, alcoholes, compuestos volátiles, etc. (Aguilar, 2006).

El hangar cuenta con instalaciones apropiadas almacenar productos inflamables que generan vapores, se ubica fuera del hangar principal y se encuentra ventilada.

1.7.2 Agentes contaminantes físicos.

Este tipo de contaminación se caracteriza por provocar alteraciones a las condiciones normales de un medio ecológico, entre los principales contaminantes físicos tenemos el ruido, vibraciones, temperatura, humedad, etc. (Aguilar, 2006).

Humedad.

Es la cantidad de agua que se encuentra presente en la atmósfera, los cambios de humedad provocan corrientes de aire molestas y olores desagradables.

Existe un alto índice en las horas de la mañana por la baja temperatura que forma humedad sobre todo en los tanques de combustible de la aeronave, como práctica recomendada por los fabricantes de aeronaves es drenar los tanques de combustible para eliminar el agua provocada por la humedad.

Ruido.

Se define como un sonido no deseado generalmente desagradable o molesto para la sensación auditiva humana, la contaminación acústica es provocada mayormente por los medios de transporte terrestre y aéreo, fabricas entre otros (Aguilar, 2006).

La naturaleza de las actividades de mantenimiento con trabajos de remachado, corrida de motores y pulimento de superficies modifican sustancialmente los niveles de presión sonora en el hangar como un sonido desagradable para el personal técnico.

Temperatura.

En los procesos de reparaciones estructurales se evidencian actividades que requieren condiciones de temperatura especiales para dar el tratamiento térmico a remaches y láminas para lo cual se utilizan hornos y frigoríficos controlados.

Vibraciones.

Las vibraciones se aprecian principalmente en chequeos funcionales de trenes de aterrizaje y controles de vuelo, corrida de motores, reparaciones estructurales, ya que requieren de comprobar las características de resistencia ya que en vuelo la aeronave está sometida a varias fuerzas aerodinámicas. (RDAC 001, 2010).

1.7.3 Agentes contaminantes biológicos.

Comprenden todo el micro organismos que pueden originar cualquier tipo de infección, alergia y toxicidad en los seres vivos. Algunos de ellos pueden deteriorar la calidad del aire, agua y suelo, entre los más significativos tenemos a las bacterias, mohos, ácaros, cucarachas, etc. (Aguilar, 2006).

Es de carácter mandatorio realizar fumigaciones a las aeronaves cuando ingresan a la organización ya sean nacionales o internacionales, con el propósito de eliminar todo agente biológico de contaminación y precautelar la salud del personal técnico que trabaja en las aeronaves.

1.8 Contaminantes aeronáuticos.

La naturaleza de las actividades aeronáuticas ha provocado impactos negativos significativos al medio ambiente principalmente por las emisiones de combustión de los motores aeronáuticos con contaminación acústica, lo que ha contribuido al cambio climático, podemos citar los siguientes contaminantes aeronáuticos:

1.8.1 Hidrocarburos.

Los hidrocarburos son compuestos orgánicos que surgen de la combinación del carbono con el hidrógeno, más del 70 % de industrias dependen de la combustión de hidrocarburos (Aguilar, 2006).

El petróleo siendo un compuesto hidrocarbúrico vital para la mayoría de industrias a nivel mundial tiene un alto índice de consumo, a nivel mundial se consume 30 billones de barriles de petróleo al año, y los mayores consumidores son los países desarrollados (Annual, 2014).

Entre los principales hidrocarburos empleados en la aviación tenemos las gasolinas Avgas 100/130 octanos utilizados para motores recíprocos o de pistón, mientras que el JP1 (JET A-1) se usa en motores a reacción o turbinas. (RDAC 091, 2014)

1.8.2 Gases contaminantes.

Los gases contaminantes dependen de la combustión de los motores, la relación de combustión promedio en los motores de aeronaves es de 15:1, es decir se necesitan 15 partes de aire y 1 parte de combustible para una combustión apropiada (OACI, 2011).

Referente a este tipo de contaminación el crecimiento de viajes a través de medios de transporte aéreo, terrestre y marítimo generan gases contaminantes que han contribuido a cambios climáticos y aceleran el efecto invernadero.

De acuerdo a Agencia de Medio Ambiente Europeo entre 1990 y 2004, los gases efecto invernadero provocado por el transporte aéreo aumentaron en un 87 % y se prevé que para el 2020 se duplicará. (Europeo, 2015).

Según el Panel Intergubernamental de Cambio climático de la Unión Europea, los aviones generan el 3% del total de emisiones de dióxido de carbono CO₂ y para los próximos 50 años se estima un aumento al 15 %.

1.8.3 Partículas en suspensión.

Se caracterizan por ser fragmentos sólidos formados por partículas finas de hidrocarburos provocadas por una combustión incompleta (Aguilar, 2006).

En localidades urbanas la fuente principal de las partículas es el tráfico por la combustión de los motores de vehículos y por el rozamiento de los neumáticos en el pavimento.

Las partículas se clasifican según su dimensión y comportamiento en el ser humano al respirarlas, las partículas con un diámetro aerodinámico igual o inferior a $10\ \mu\text{m}$ (PM 010) que pueden llegar más allá de la garganta, las partículas con un diámetro igual o inferior a $2,5\ \mu\text{m}$ (PM 2.5) que pueden llegar al alveolo pulmonar y a la sangre (Aguilar, 2006).

Se ha demostrado que las partículas en suspensión se tienen los siguientes efectos:

- Balance de la radiación terrestre.
- Deterioro a la salud humana, sistema respiratorio y cardiovascular.

1.8.4 Ruido aeronáutico.

El ruido es un sonido no deseado y molesto que es provocado por movimientos repetitivos, movimiento de maquinaria, tránsito de aeronaves y vehículos, equipos y maquinarias de construcción (OACI, 2011).

El nivel de presión acústica se mide en decibelios (dB), la naturaleza del ruido de motores de aviación sobrepasa los 100 (dB) siendo un tono alto que puede disminuir la capacidad auditiva del ser humano, de allí radica la importancia del uso de medios de protección personal para las operaciones aéreas.

De acuerdo a estudios realizados por la Escuela de Medicina Aeroespacial de la USAF Fuerza Aérea de los Estados Unidos, demuestra que el 59,47 % del personal aeronáutico que cumple sus funciones en los aeropuertos tiene el riesgo de perder la capacidad auditiva. (Aerosanidad, 2010).

La pérdida de la capacidad auditiva y su cuantificación se determina de acuerdo a la frecuencia, intensidad y tiempo de exposición a niveles de presión sonora, por

ello la Organización Internacional de Aviación Civil OACI, a través de su anexo 16 “Protección al medio ambiente” en el cual se determinan las normas y métodos recomendados de control de ruido para motores de aeronaves, ruido en aeropuertos incluyendo operaciones circulación, de despegue y aterrizaje de aeronaves. (OACI, 2011).

1.8.5 Desechos.

Son desechos producidos por los procesos de mantenimiento y reparación de aeronaves que de acuerdo a su cantidad afectan significativamente al medio ambiente. (Aguilar, 2006).

Los desechos sólidos y líquidos provenientes de oficinas, hangares y locales aeroportuarios generan toneladas de desechos a diario en todos los aeropuertos teniendo la siguiente categorización:

- Desechos comunes.
- Desechos reciclables.
- Desechos peligrosos.

Ante esta problemática las entidades administradoras de aeropuertos han implementado el uso de buenas prácticas ambientales para el manejo de desechos con programas de reciclaje, contratación de empresas gestoras de desechos, plantas de tratamiento de basura, etc.

La gestión de los desechos contaminantes se debe tomar en cuenta la clasificación, tratamiento, disposición y transporte con el fin de disminuir la afectación al ambiente y optimizar el consumo de recursos naturales.

1.9 Objeto de investigación.

La presente tesis se desarrolló en las instalaciones de la Dirección de la industria aeronáutica DIAF-CEMA para determinar a través de una auditoría la situación actual de la organización.

1.10 Campo de acción.

La auditoría ambiental está orientada en identificar y evaluar las actividades de mantenimiento aeronáutico que generan aspectos ambientales constituyéndose como la base para el diseño del sistema de gestión ambiental aplicable a la Dirección de la Industria Aeronáutica del Ecuador DIAF-CEMA.

1.11 Operacionalización de variables.

Para el desarrollo de la presente tesis se ha considerado las siguientes variables:

- **Variable independiente.-** La auditoría ambiental.
- **Variable independiente.-** Las actividades de mantenimiento aeronáutico.
- **Variable dependiente.-** Contaminación ambiental (Impactos ambientales).

Operacionalización de variables

Cuadro 3. Operacionalización Variable Independiente (Auditoría Ambiental).

VARIABLE INDEPENDIENTE: AUDITORIA AMBIENTAL.							
DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	SUBINDICADORES	ÍNDICE O UNIDAD DE MEDIDA	TÉCNICA	INSTRUMENTO METODOLÓGICO	ÍTEM
ACTIVIDADES INDEPENDIENTES DE LOS PROCESOS DE UNA ORGANIZACIÓN QUE BUSCAN IDENTIFICAR FALLAS O NO CONFORMIDADES EN LOS PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DE UNA ORGANIZACIÓN EN TEMAS AMBIENTALES A FIN DE ESTABLECER NECESIDADES Y MEJORAR CONTINUAMENTE. (Ministerio MAE, 2015)	GESTIÓN EMPRESARIAL	CUMPLIMIENTO LEGISLACIÓN ECUATORIANA VIGENTE	ACUERDOS MINISTERIALES Y NORMAS TÉCNICAS AMBIENTALES	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS DE LEGISLACIÓN VIGENTE	ACCESO Y OBTENCIÓN DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE AUDITORIA INTERNA DE CUMPLIMIENTO LEGAL	REGISTROS DE CUMPLIMIENTO Y APLICACIÓN DE LEGISLACIÓN VIGENTE	NO CONFORMIDADES MAYORES Y MENORES
		CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS ISO 14001	REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTION	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE LOS PASOS DEL PROCEDIMIENTO DOCUMENTADO	AUDITORIA DOCUMENTAL Y DE CAMPO	REGISTROS Y EVIDENCIAS DE CUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTO	NO CONFORMIDADES MAYORES Y MENORES
			PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE LOS PASOS DEL PROCEDIMIENTO DOCUMENTADO	AUDITORIA DOCUMENTAL Y DE CAMPO	REGISTROS Y EVIDENCIAS DE CUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTO	
			IMPLEMENTACION Y OPERACIÓN	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE LOS PASOS DEL PROCEDIMIENTO DOCUMENTADO	AUDITORIA DOCUMENTAL Y DE CAMPO	REGISTROS Y EVIDENCIAS DE CUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTO	
			VERIFICACION DEL SISTEMA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE LOS PASOS DEL PROCEDIMIENTO DOCUMENTADO	AUDITORIA DOCUMENTAL Y DE CAMPO	REGISTROS Y EVIDENCIAS DE CUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTO	
			REVISIONES POR LA DIRECCIÓN	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE LOS PASOS DEL PROCEDIMIENTO DOCUMENTADO	AUDITORIA DOCUMENTAL Y DE CAMPO	REGISTROS Y EVIDENCIAS DE CUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTO	

Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A.

Cuadro 4. Operacionalización Variable Independiente (Actividades de mantenimiento aeronáutico).

VARIABLE INDEPENDIENTE: ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO							
DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	SUBINDICADORES	ÍNDICE O UNIDAD DE MEDIDA	TÉCNICA	INSTRUMENTO METODOLÓGICO	ÍTEM
<p>TRABAJOS REQUERIDOS PARA ASEGURAR LA AERONAVEGABILIDAD DE LAS AERONAVES, INCLUYENDO REACONDICIONAMIENTO, REPARACIÓN, INSPECCIÓN, REEMPLAZO DE PIEZAS, MODIFICACIÓN O RECTIFICACIÓN DE DEFECTOS. (RDAC 001, 2010)</p>	<p>SISTEMA REGULATORIO DE CALIDAD, INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO</p>	<p>CUMPLIMIENTO REGULACIONES DE AVIACIÓN CIVIL DEL ECUADOR</p>	<p>RDAC PARTE 043, RDAC PARTE 091, RDAC PARTE 121, RDAC PARTE 145</p>	<p>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS</p>	<p>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</p>	<p>FORMATOS Y REGISTROS DE TRABAJOS REALIZADOS Y TRAZABILIDAD DE PARTES</p>	<p>CUMPLIMIENTO DE REGULACIONES Y MANUALES</p>
		<p>CUMPLIMIENTO DE TRABAJOS DE MANTENIMIENTO</p>	<p>MANTENIMIENTO PROGRAMADO</p>	<p>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO TARJETAS DE RUTINA</p>	<p>EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE MANTENIMIENTO CON: → Personal Competente. → Herramientas. → Materiales. → Infraestructura. → Manuales.</p>	<p>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE AERONAVE</p>	<p>AERONAVE AERONAVEGABLE CON APTITUD TÉCNICA Y LEGAL PARA VOLAR.</p>
			<p>MANTENIMIENTO NO PROGRAMADO</p>	<p>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO TARJETAS DE NO RUTINA</p>		<p>REGISTROS DE TRABAJOS DE NO RUTINA</p>	
			<p>MANTENIMIENTO DE LÍNEA PREVUELO TRÁNSITO SERVICIO PERNOCTA (IRREGULARIDADES MECÁNICAS)</p>	<p>PORCENTAJE DE CORRECCIONES DE IRREGULARIDADES MECÁNICAS</p>		<p>REGISTRO TÉCNICO DE VUELO DE LA AERONAVE</p>	
				<p>PORCENTAJE DE ÍTEMS DIFERIDOS PARA VUELO</p>			
<p>MANTENIMIENTO DE BASE Ejemplo: B-737-200 CHEQUEO A (120 horas de vuelo) CHEQUEO B (750 horas de vuelo) CHEQUEO C (3000 horas de vuelo) INSPECCIÓN ESTRUCTURAL (20.000 horas de vuelo)</p>	<p>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE TARJETAS DE MANTENIMIENTO POR CHEQUEOS A, B, C e INSPECCIÓN ESTRUCTURAL</p>	<p>TARJETAS DE TRABAJO DE PROGRAMA DE MANTENIMIENTO AERONAVE</p>					

Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A.

Cuadro 5.Operacionalización Variable Dependiente Contaminación ambiental (Impactos ambientales).

VARIABLE DEPENDIENTE: CONTAMINACIÓN AMBIENTAL (Impactos ambientales).							
DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	SUBINDICADORES	ÍNDICE O UNIDAD DE MEDIDA	TÉCNICA	INSTRUMENTO METODOLÓGICO	ÍTEM
<p>ES LA PRESENCIA DE CUALQUIER AGENTE (FÍSICO, QUÍMICO Y BIOLÓGICO) NOCIVOS PARA LA SALUD, EL BIEN ESTAR DE LA POBLACIÓN O PERJUDICIALES PARA LA VIDA VEGETAL O ANIMAL.</p> <p>(Aguilar, 2006)</p>	<p>GESTIÓN Y CONTROL AMBIENTAL</p>	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	<p>CRITERIO DE SIGNIFICANCIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> → ALTO → MEDIO → BAJO <p>(Matriz de Identificación y priorización de aspectos ambientales)</p>	EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	OBSERVACIÓN DIRECTA Y ENTREVISTAS CON EL PERSONAL RESPONSABLE	AFECTACIONES A COMPONENTES BIÓTICOS Y APLICACIÓN DE CONTROL OPERACIONAL
		SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS E IMPLEMENTADOS Y CUMPLIDOS DEL SGA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS SGA	AUDITORIA DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	MANUAL DE SISTEMA DE GESTION EVIDENCIAS DOCUMENTADAS	CUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y REGISTROS ASOCIADOS
			OBJETIVOS Y METAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN SGA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS Y METAS AMBIENTALES	ASIGNACIÓN DE RECURSOS:	COMPROMISO CORPORATIVO Y POLITICA DE SGA	REVISION POR LA DIRECCIÓN DEL SGA

Fuente: Proyecto de Tesis.
Elaborado por: Ing. Michael Romero A.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Metodología de investigación.

En este ámbito se detalla la metodología y técnicas de investigación que el autor utilizó para el desarrollo del presente proyecto de tesis, categorizándose como un proyecto de carácter descriptivo, de acuerdo a (Aguilar L, 2007) la investigación descriptiva tiene por propósito detallar de modo puntual y/o general las características de una población, situación o área de interés a través de la representación de actividades, procedimientos, aspectos e impactos.

Esta metodología de investigación es de gran utilidad porque facilita al investigador la identificación de actividades de mantenimiento aeronáutico de la DIAF – CEMA con sus características propias y específicas.

Considerando que la investigación es de tipo descriptiva, se incorpora la modalidad de la observación de campo para la recolección de datos e información de manera directa e interactiva con la realidad de la institución ya que se hace necesario acudir al lugar donde ocurren los procesos de mantenimiento aeronáutico con el propósito de identificar y determinar los aspectos e impactos ambientales producidos por las actividades de mantenimiento aeronáutico.

Así mismo se considera el tipo de investigación proyectiva ya que se pretende diseñar el sistema de gestión ambiental de la organización de acuerdo a los aspectos e impactos ambientales detectados por la auditoría en base a la normativa legal vigente.

2.2 Unidad de análisis.

De acuerdo a (Nélida Mónica Cantoni Rabolini, 2009) , la población se define como un conjunto definido, limitado y accesible que forma parte del universo incluyendo elementos, personas, actividades, grupos y organizaciones, que presentan características exclusivas y comunes a través de criterios establecidos para un determinado estudio.

El Aeropuerto Internacional Cotopaxi cuenta con modernas instalaciones para el transporte de pasajeros y carga, dentro esta infraestructura aeroportuaria se localiza el Hangar No. 1 perteneciente a la Dirección de la Industria Aeronáutica del Ecuador DIAF-CEMA la cual es la unidad de análisis de la presente tesis.

Gráfica 8. Hangar No. 1 DIAF-CEMA.



Fuente: Hangar No. 1 DIAF-CEMA Vista Interior.
Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

El hangar No. 1 se encuentra construido de estructura metálica, con techo metálico, con un largo de 65 m por 60 m de ancho y altura de 24 m, de altura, con un total de 3900 metros cuadrados de área para el mantenimiento, el piso está construido de concreto reforzado, los pisos de las bodegas son de cemento.

El diseño del hangar permite el acceso de aeronaves desde la plataforma de carga facilitando las actividades de tránsito de aeronaves nacionales e internacionales.

Los fabricantes de aeronaves determinan a través de los programas de mantenimiento todas las tareas de mantenimiento que se deberán cumplir

obligatoriamente para preservar a las aeronaves en condiciones de operación segura.

Para los diferentes procesos de mantenimiento de aeronaves es imprescindible contar con diferentes productos químicos de pintura, limpieza y reparación que pueden afectar al medio ambiente por sus características tóxicas, contaminantes y corrosivas.

2.3 Técnicas de recolección.

2.3.1 La auditoría ambiental.

La auditoría un proceso sistemático, independiente y documentado que comprende actividades independientes que pretende determinar cuáles son los impactos ambientales de todos los procesos de mantenimiento aeronáutico para evaluarlos y controlarlos de acuerdo con la normativa ambiental ecuatoriana vigente.

El eje fundamental de la auditoría ambiental es la verificación de cumplimiento de normativas aplicables, con las evidencias necesarias que posibilita el incremento de viabilidad operativa ambiental cumpliendo la legislación ambiental vigente y evitar posibles sanciones y multas.

En el marco de las auditorías ambientales surgen no conformidades mayores y menores que son incumplimientos y/o deficiencias de la aplicación de la normativa ambiental vigente.

No Conformidad Menor (NC-).

La calificación de no conformidad mayor (NC+) pueden ser consideradas cuando no se ha presentado la documentación y se detecte lo siguiente:

- ➔ Retraso en la presentación de documentos administrativos de control y seguimiento ambiental.
- ➔ Incumplimiento de obligaciones descritas en estudios ambientales.

- Incumplimiento puntual, no consecutivo y sin reiteración de una misma fuente.
- Incumplimiento a los límites permisibles o criterios de calidad.
- No presentación de documentos de control y seguimiento ambiental.
- Contaminación accidental del medio por productos peligrosos.
- Abandono de infraestructura sin contar con la aprobación correspondiente.
- Incumplimiento accidental de las actividades de planes de contingencia.
- Gestión de desechos peligrosos y/o especiales sin cumplir norma técnica.
- Incumplimiento puntual de actividades de seguimiento, monitoreo y control.
- Generación, almacenamiento, transporte y disposición final sin cumplir la norma técnica aplicable. (Ministerio MAE, 2015).

No Conformidad Menor (NC+).

La calificación de no conformidad mayor (NC+) pueden ser consideradas cuando no se ha presentado la documentación y se detecte lo siguiente:

- Más de treinta por ciento de incumplimientos de los límites permisibles o criterios de calidad.
- Incumplimiento consecutivo de obligaciones descritas en estudios ambientales.
- Incumplimiento consecutivo y sin reiteración de una misma fuente.
- Incumplimiento consecutivo de límites permisibles o criterios de calidad.
- No presentación de documentos de control y seguimiento ambiental.
- Alteración de las condiciones ambientales naturales.
- Uso, tenencia, importación y comercialización de productos prohibidos.
- Incumplimiento total o parcial de un plan emergente aprobado.
- Realización de actividades con la suspensión de la licencia ambiental.
- Introducir al país desechos sólidos para disposición final.
- Incumplimiento permanente de actividades de seguimiento, monitoreo y control.
- La reiteración de una no conformidad menor por un mismo incumplimiento. (Ministerio MAE, 2015)

Procedimiento de Auditoria.

El desarrollo de la auditoria está determinado en las siguientes fases:

1. Fase de preparación: comprende el periodo previo a la ejecución de la auditoria con la revisión de la documentación como antes decentes, normativas y lista de chequeo.

En esta fase el auditor analiza los procesos internos de la organización en donde se desarrolla la auditoria y se levantara la información a través de entrevistas y observación directa en las diferentes áreas de la organización.

2. Fase de Ejecución: En esta fase se ejecuta la auditoria donde el auditor obtiene la evidencia objetiva necesaria a través de manuales, procedimientos, formatos y actividades, este proceso es ejecutado junto con el responsable del área.

3. Fase de elaboración del informe: Una vez realizada la auditoria el auditor realiza un informe en el cual se detallan las no conformidades mayores y menores detectadas durante la auditoria para ser entregado al representante de la organización a fin de tomas acciones correctivas y de mejora.

4. Fase de Cierre de auditoria; Una vez entregada las no conformidades a los responsables de la organización, solventaran la no conformidad tomando acciones correctivas y de calidad, que serán presentadas al auditor para la verificación y cierre de la misma.

Las actividades de auditoría ambiental requiere ser ejecutada por personal competente ya que esta es la base para el diseño del sistema de gestión ambiental para saber cuáles son los aspectos debemos mejorar en base a las normativas legales aplicables.

2.3.2 La observación.

Esta técnica nos permite evidenciar procesos, operaciones, procedimientos, hechos, acciones y situaciones para obtener datos necesarios para la investigación como complemento de la investigación descriptiva ya que nos permite conocer directamente el estado real de las actividades de mantenimiento aeronáutico de la organización para la caracterización de los aspectos e impactos ambientales.

2.3.3 La entrevista.

Para (Ana Romeo y Lourdes Domenech, 2006) esta técnica permite una comunicación oral entre el entrevistador (autor) y los entrevistados (personal técnico y administrativo) con el fin de obtener una información y datos claves de actividades de mantenimiento aeronáutico que se desarrollan en la organización, basado en una metodología de establecer un dialogo con preguntas de materia ambiental.

2.4 Modalidad de la Investigación.

Para el desarrollo de la presente tesis se utilizó la modalidad de investigación bibliográfica y de factibilidad con el propósito de obtener datos objetivos y efectivos de carácter ambiental en todo el progreso de la investigación.

2.4.1 Bibliográfica.

De acuerdo a (Navarro, 1982) la modalidad de investigación bibliográfica es la adquisición u obtención del conocimiento a través de normas especiales lo que implica obtener información de investigaciones previas, leyes, acuerdos, reglamentos, normas, buenas prácticas ambientales.

Esta tesis emplea fuentes de información secundarias de libros, normativas, publicaciones, guías de buenas prácticas, documentos de internet y también utiliza fuentes de información primarias obtenidas través de documentos oficiales legales

vigentes como la constitución, leyes, acuerdos ministeriales, registros oficiales y regulaciones y reglamentos.

2.4.2 De factibilidad.

La tendencia actual de las organizaciones públicas es certificarse bajo los sistemas integrados de gestión de calidad, medio ambiente y seguridad y salud ocupacional, para lo cual el Ministerio de la Defensa Nacional ha planteado la necesidad de certificar a las empresas estratégicas de la defensa siendo DIAF-CEMA una de ellas.

Por este motivo la organización demuestra el interés para optar por implementar el sistema de gestión ambiental brindando la apertura necesaria para el desarrollo de la presente tesis.

2.5 Métodos de investigación.

2.5.1 Método analítico.

El análisis enlaza lo concreto a lo abstracto, es decir, los requisitos de la normativa ambiental legal vigente y su grado de cumplimiento a través de procedimientos documentados aplicados a las actividades.

Este método permite examinar específicamente cada requisito de la normativa ambiental legal vigente en su aplicación en los procesos de mantenimiento de aeronaves de la DIAF-CEMA.

2.5.2 Método deductivo.

La deducción comprende de lo general a lo particular, se presentan de manera general y se extraen los principios o ideas específicas.

Este método se aplicó al representar los procedimientos documentados exigidos por la normativa internacional ISO adaptándolos a la situación actual de la organización.

2.6 Procedimiento de la investigación.

2.6.1 Levantamiento de información.

Se recopilan todos los datos necesarios para la identificación de las actividades de mantenimiento aeronáutico a través de:

- Descripción de la unidad de análisis DIAF-CEMA.
- Identificación de procesos y actividades de mantenimiento aeronáutico que generan aspectos e impactos ambientales.

2.6.2 Auditoría ambiental.

- Ejecución de Auditoría ambiental de las actividades de mantenimiento aeronáutico incluyendo los insumos y recursos involucrados.
- Evaluación de aspectos e impactos ambientales detectados.

2.6.3 Protocolos de sistema de gestión ambiental.

- Establecer el control operacional sobre todos los impactos de bajo, mediano y alto impacto ambiental.
- Establecer el diseño del sistema de gestión ambiental para la DIAF-CEMA en base a los procedimientos requeridos por normativa internacional de estandarización ISO 14001 y los requisitos legales aplicables.

CAPÍTULO III.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

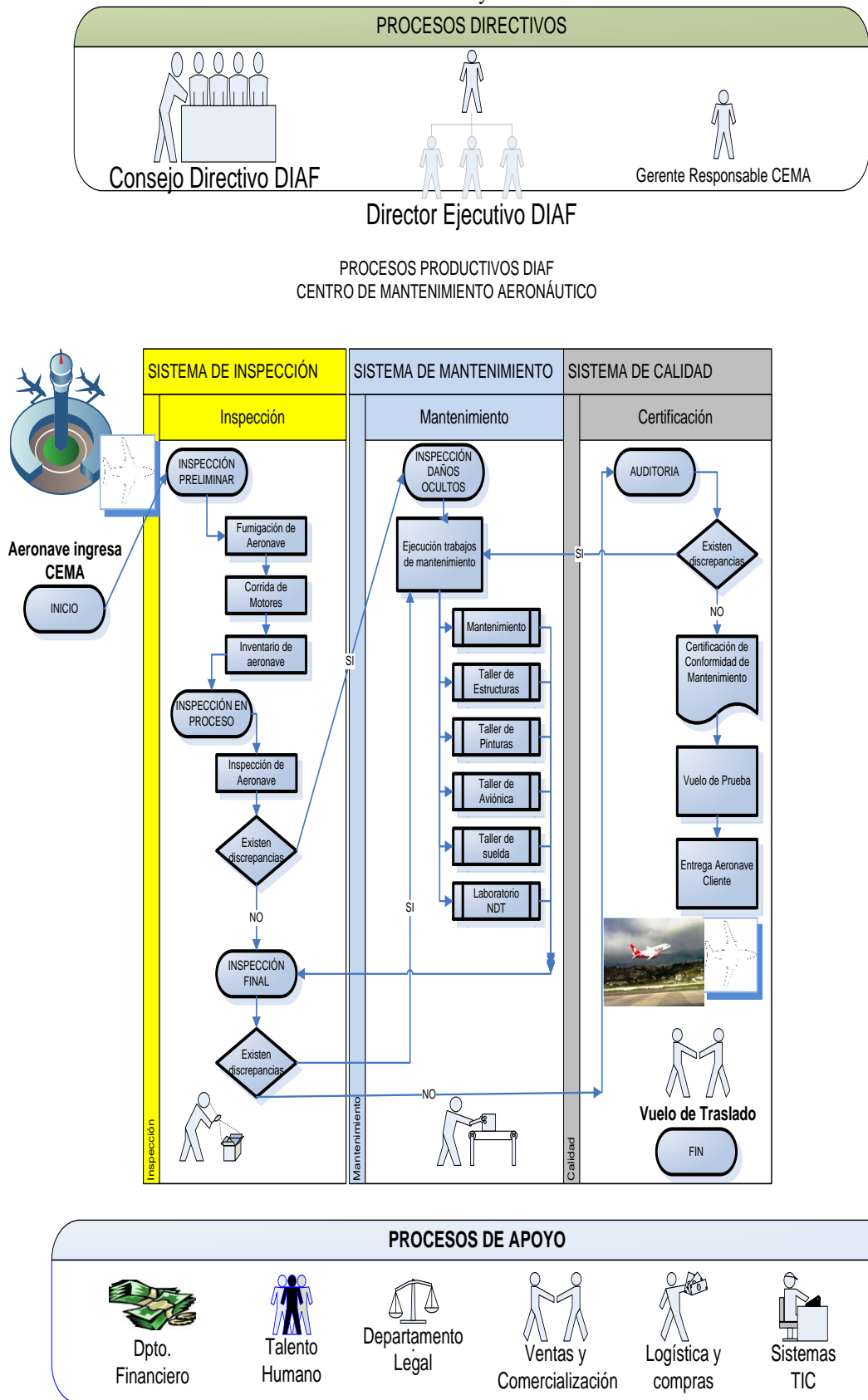
3.1 Sistemas y Procesos DIAF-CEMA.

El sistema organizacional de la DIAF-CEMA está de acuerdo a las Regulaciones de Aviación Civil RDAC Parte 145 en las cuales se describen los sistemas que debe poseer una organización de mantenimiento aprobada para su funcionamiento en la República del Ecuador.

Los sistemas exigidos la regulación RDAC 145 son sistema de calidad, inspección y de mantenimiento, adicionalmente la institución cuenta con procesos directivos y de apoyo que permiten el funcionamiento de todo el ciclo productivo que es brindar servicios de mantenimiento aeronáutico cumpliendo las regulaciones y manuales del fabricante.

Cuando ingresa una aeronave para el mantenimiento pasa a través de tres sistemas de la institución, siendo el primero el sistema de inspección detectan defectos de la aeronave, para luego pasar al sistema de mantenimiento donde se reparan los defectos detectados para finalmente pasar al sistema de calidad donde que gestionan y controlan los procesos de auditoria, vuelo de prueba y entrega de aeronave al cliente como se detalla en el siguiente gráfico:

Gráfica 9. Interacción de Sistemas y Procesos DIAF-CEMA.



Fuente: Manual de la Organización de Mantenimiento MOM DIAF-CEMA (2015).

Elaborado por: Ing. Michael Romero A.

3.2 Realización de la auditoría ambiental.

De acuerdo al tipo de estructura orgánica de la DIAF-CEMA se conduciendo la auditoría ambiental en los sistemas:

- Sistema de Calidad.
- Sistema de Inspección.
- Sistema de Mantenimiento.

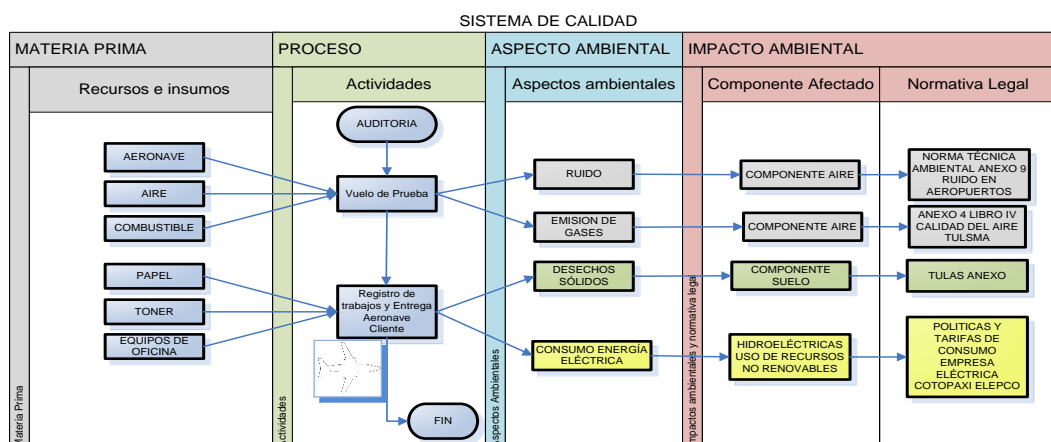
Sistema de Calidad: Comprende todos los procesos gerenciales y las jefaturas de áreas administrativas que gestionan y controlan los procesos de auditoría, vuelo de prueba y entrega de aeronave al cliente.

Gráfica 10. Actividades Sistema de Calidad.



Fuente: Proyecto de Tesis (2015).
Elaborado por: Ing. Michael Romero A.

Gráfica 11. Aspectos e impactos ambientales en Sistema de Calidad.



Fuente: Proyecto de Tesis.
Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

Impactos detectados:

Se evidencia un aspecto ambiental con impacto de calificación media:

- Desechos sólidos por registro de trabajos y entrega al cliente.

El control operacional requiere implementar un procedimiento para el manejo y residuos sólidos no peligrosos con las 3R de reducir, rehusar y reciclar con capacitación al personal.

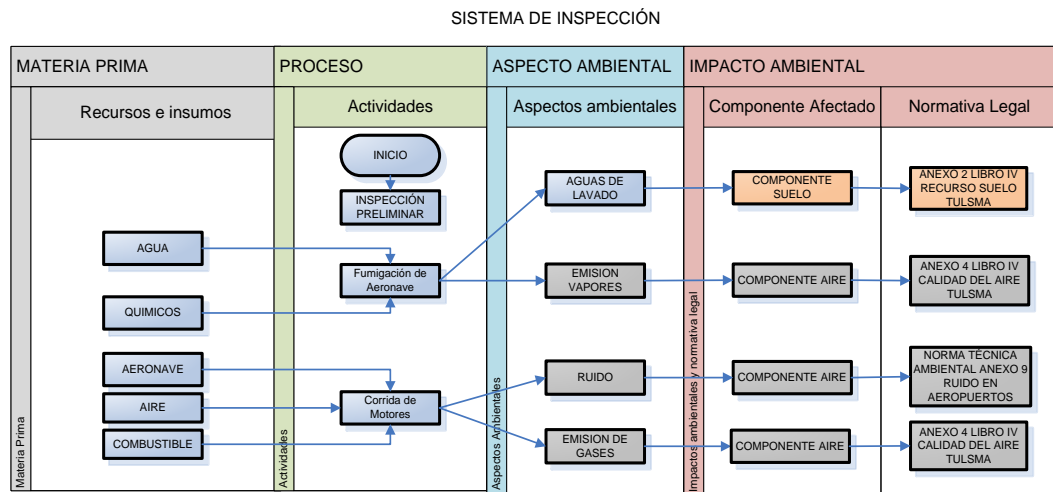
Sistema de Inspección: Comprenden todos los procesos de inspección de aeronaves y componentes, incluyendo inspecciones preliminares, fumigación de aeronave y chequeo de funcionamiento de motores.

Gráfica 12. Actividades del Sistema de Inspección.



Fuente: Proyecto de Tesis (2015).
Elaborado por: Ing. Michael Romero A.

Gráfica 13. Aspectos e impactos ambientales en Sistema de Inspección.



Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

Impactos detectados:

Se evidencian dos aspectos ambientales con impactos de calificación media:

- ➔ Emisión de aguas de lavado por la fumigación de la aeronave.
El control operacional requiere implementar un procedimiento de monitoreo de aguas de lavado para compararlo con la norma de calidad ambiental y descarga de efluentes.
- ➔ Emisión de ruido por corrida de motores.
El control operacional requiere un estudio de sonometría y compararlo con la norma de niveles máximos de emisión de ruido.

Sistema de Mantenimiento: Comprenden todos los procesos de inspección de daños ocultos en aeronaves y la ejecución de trabajos de mantenimiento aeronáutico en las siguientes áreas de trabajo:

- ➔ Taller de mantenimiento,
- ➔ Taller de solda,
- ➔ Taller de pinturas.
- ➔ Laboratorio de ensayos no destructivos,
- ➔ Taller de estructuras,
- ➔ Taller de aviónica.

Gráfica 14. Actividades del Sistema de Mantenimiento.

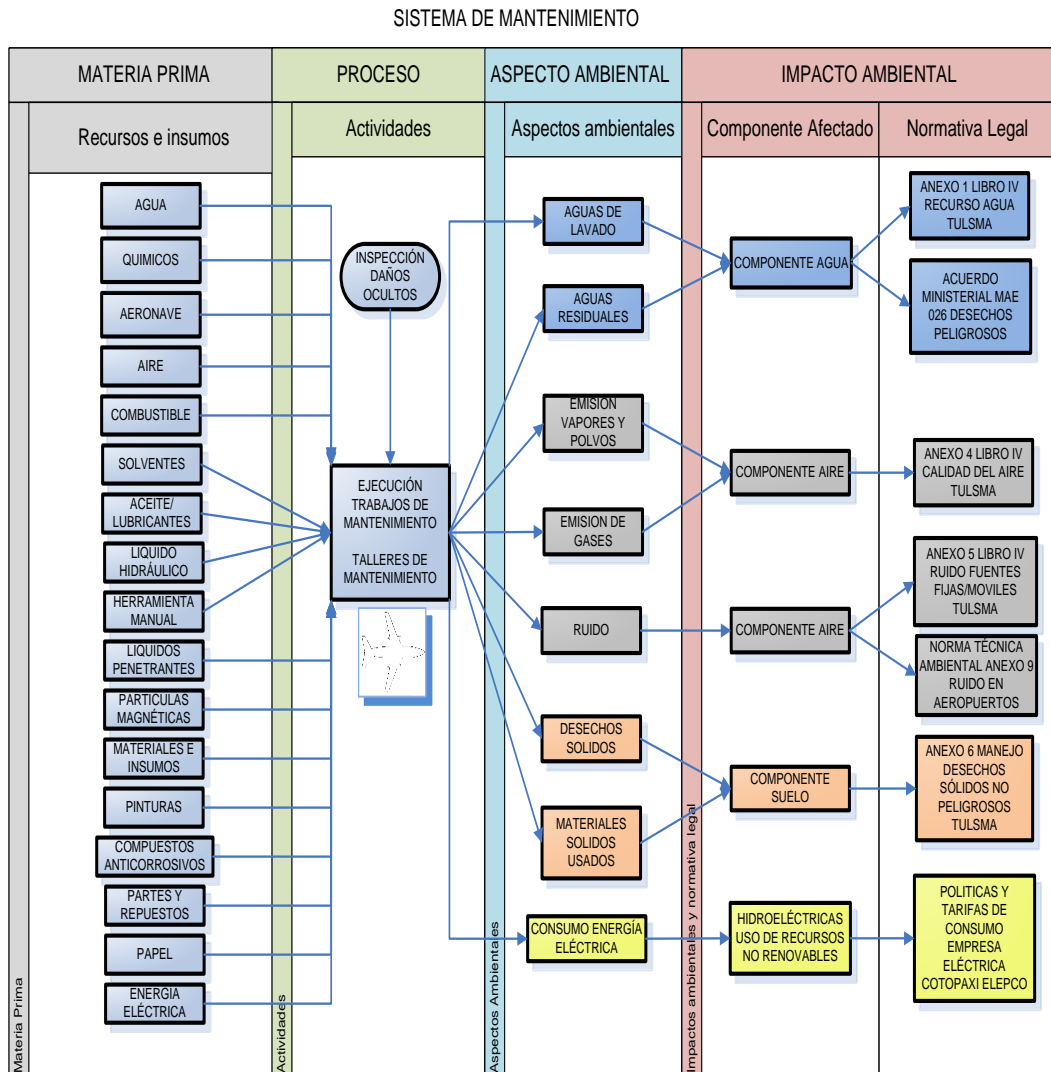


Inspección daños ocultos

Trabajos Mantenimiento Aeronave

Fuente: Proyecto de Tesis (2015).
Elaborado por: Ing. Michael Romero A.

Gráfica 15. Aspectos e impactos ambientales en Sistema de Mantenimiento.



Fuente: Proyecto de Tesis.
Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

Impactos detectados:

Se evidencia un aspecto ambiental con impacto de calificación alta:

- Aguas residuales contaminadas con aceites y grasas disueltas.

El control operacional requiere implementar un procedimiento de manejo de aguas residuales de mantenimiento incluyendo la infraestructura necesaria y adecuada para tal efecto.

Se evidencian dos aspectos ambientales con impactos de calificación media:

- Desechos sólidos como guaipe, papel, plásticos, cauchos, empaques removidos, etc.

El control operacional requiere implementar un procedimiento para el manejo de desechos peligrosos y/o especiales con capacitación para el personal.

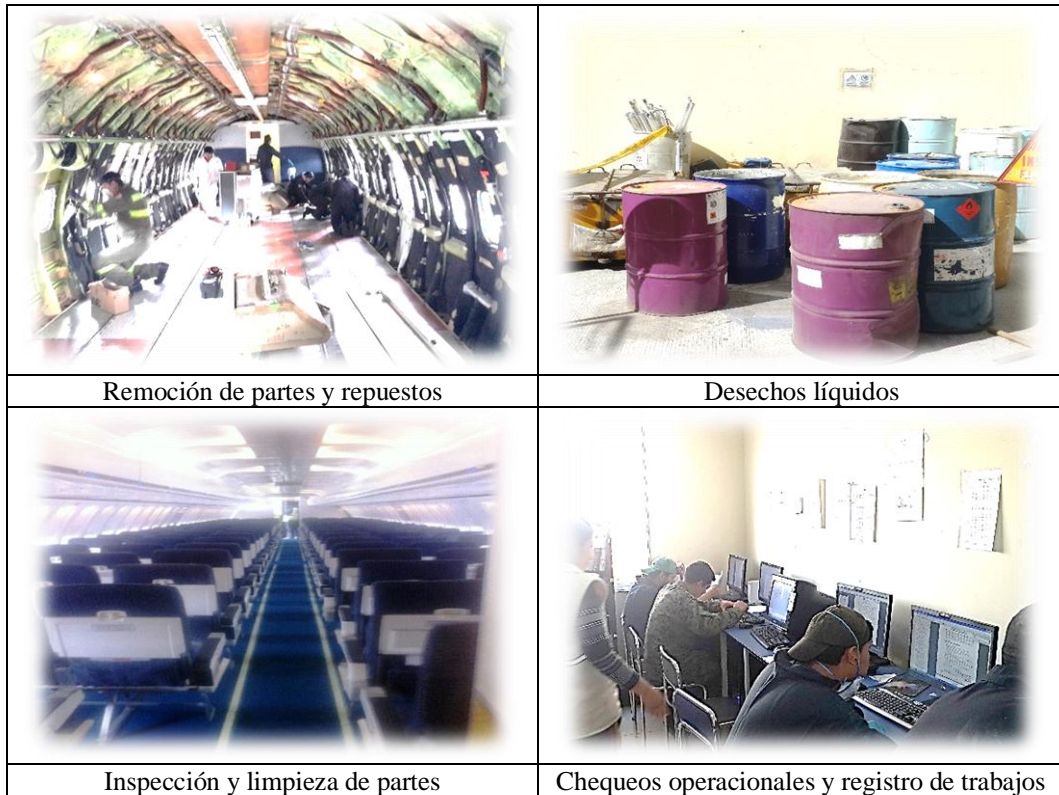
- Desechos sólidos como repuestos, filtros y materiales fungibles removidos de la aeronave.

El control operacional requiere implementar un procedimiento para el manejo de desechos peligrosos y/o especiales con capacitación para el personal.

→ Taller de Mantenimiento.

Las actividades del taller de mantenimiento se ejecutan alrededor de toda la aeronave que se ubica en el hangar, el proceso consiste en verificar la condición de las aeronaves, componentes y motores para detectar daños provocados por la operación de la aeronave, para solucionarlos de acuerdo a métodos y prácticas emitidas por los fabricantes de aeronaves.

Gráfica 16. Actividades del Taller de Mantenimiento.



Remoción de partes y repuestos

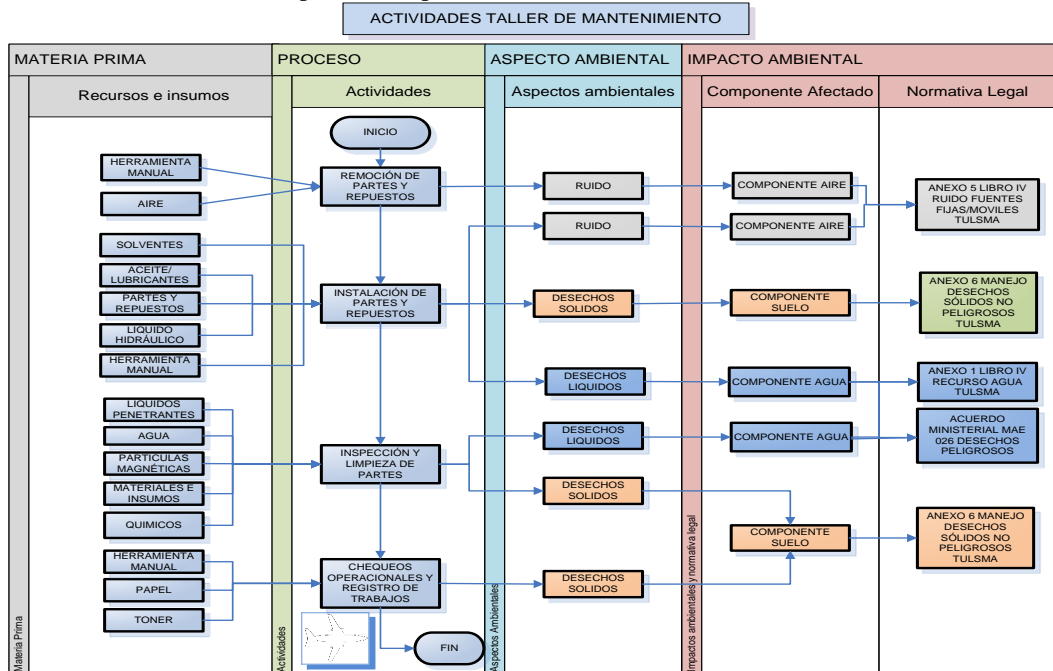
Desechos líquidos

Inspección y limpieza de partes

Chequeos operacionales y registro de trabajos

Fuente: Proyecto de Tesis (2015).
Elaborado por: Ing. Michael Romero A.

Gráfica 17. Aspectos e impactos ambientales en Taller de Mantenimiento.



Fuente: Proyecto de Tesis.
Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

Impactos detectados:

Se evidencian dos aspectos ambientales con impacto de calificación alta:

- Desechos líquidos aguas mezcladas con grasa, aceite y líquido hidráulico.
El control operacional requiere implementar un procedimiento de manejo de grasas, aceite y líquido hidráulico que incluya la infraestructura para el almacenamiento y adecuación de planta de tratamiento de desechos líquidos residuales.
- Desechos líquidos de limpieza y detergentes.
El control operacional requiere implementar un procedimiento de manejo de desechos líquidos de limpieza y detergentes utilizados con la infraestructura necesaria y adecuada para tal efecto.

Se evidencian dos aspectos ambientales con impactos de calificación media:

- Desechos sólidos como guaipe, papel, plásticos, cauchos, empaques removidos, etc.
El control operacional requiere implementar un procedimiento para el manejo de desechos peligrosos y/o especiales con capacitación para el personal.
- Desechos sólidos por fotocopiado de registros de trabajos (Tóner).
El control operacional requiere implementar un procedimiento para el manejo de desechos peligrosos o especiales que incluya la capacitación al personal.

→ Taller de Suelda.

En esta dependencia se realizan todas las reparaciones de suelda tanto en el fuselaje como en los motores de las aeronaves, empleando las técnicas de suelda especiales de acuerdo a los manuales de mantenimiento del fabricante.

Gráfica 18. Actividades en Taller de Suelda.



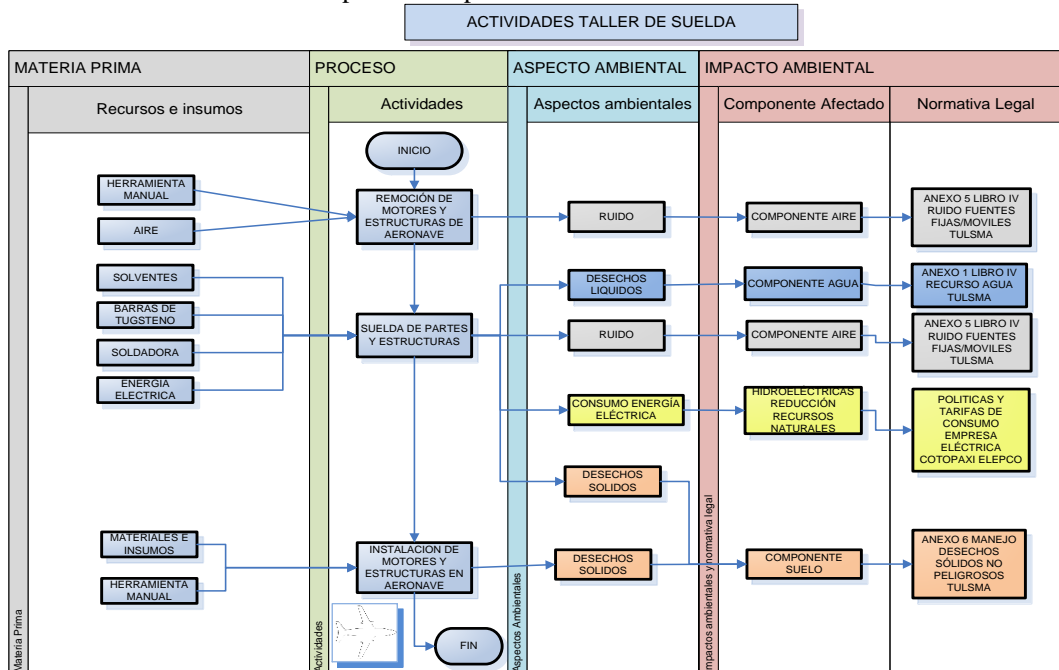
Remoción de motores y estructuras de aeronaves

Suelda de partes y estructuras

Instalación de motores y estructuras en aeronave

Fuente: Proyecto de Tesis (2015).
Elaborado por: Ing. Michael Romero A.

Gráfica 19. Aspectos e impactos ambientales en Taller de Suelda.



Fuente: Proyecto de Tesis.
Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

Impactos detectados:

Se evidencian dos aspectos ambientales con impactos de calificación media:

- Desechos sólidos como guaípe, lijas y limallas metálicas.

El control operacional requiere implementar un procedimiento para el manejo de desechos peligrosos y/o especiales con capacitación para el personal.

- Desechos sólidos como guípe y material sellante.

El control operacional requiere implementar un procedimiento para el manejo de desechos peligrosos y/o especiales con capacitación para el personal.

→ Taller de Pintura.

En esta área se realizan todas las actividades de remoción de pintura parcial o total, lijado y pintado de acuerdo al diseño del cliente y manuales de pintura.

Los trabajos de pintura comprenden tanto el exterior como el interior de la aeronave, las pinturas y materiales utilizados tienen propiedades tóxicas y corrosivas de acuerdo a sus hojas de seguridad MSDS (Material Safety Data Sheet) ya que deben mantener sus propiedades durante todas las fases de vuelo.

El proceso de pintura es realizado por el personal técnico en el hangar cuando es toda la aeronave y en el taller de pintura cuando son componentes o partes de la aeronave.

Gráfica 20. Actividades Taller de Pinturas.

	
Decapado de pintura	Lijado de aeronaves y partes
	
Lavado de aeronave	Aplicación de protector anticorrosivo
	
	

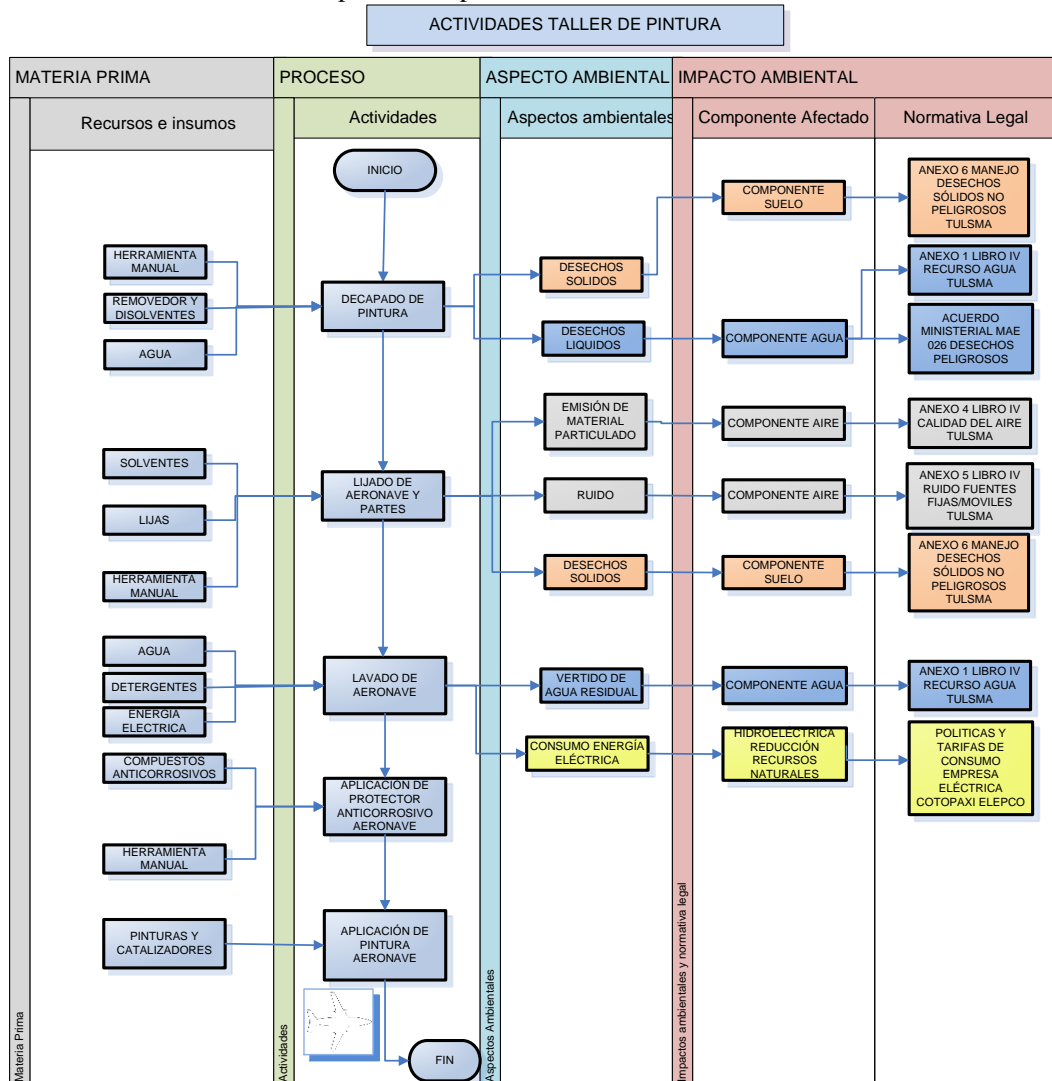


Aplicación de pintura aeronave

Fuente: Proyecto de Tesis (2015).

Elaborado por: Ing. Michael Romero A.

Gráfica 21. Aspectos e impactos ambientales en Taller de Pintura.



Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

Impactos detectados:

Se evidencia un aspecto ambiental con impacto de calificación alta:

- Vertido de desechos líquidos como pinturas y removedor disuelta en agua.
El control operacional requiere implementar un procedimiento para el manejo de desechos líquidos peligrosos y/o especiales que incluya la infraestructura adecuada de almacenamiento, segregación y disposición final con capacitación al personal.

Se evidencia un aspecto ambiental con impactos de calificación media:

- Vertido de agua residual con agentes de limpieza.
El control operacional requiere implementar un procedimiento de manejo de desechos líquidos de limpieza y detergentes utilizados con la infraestructura necesaria y adecuada para tal efecto.

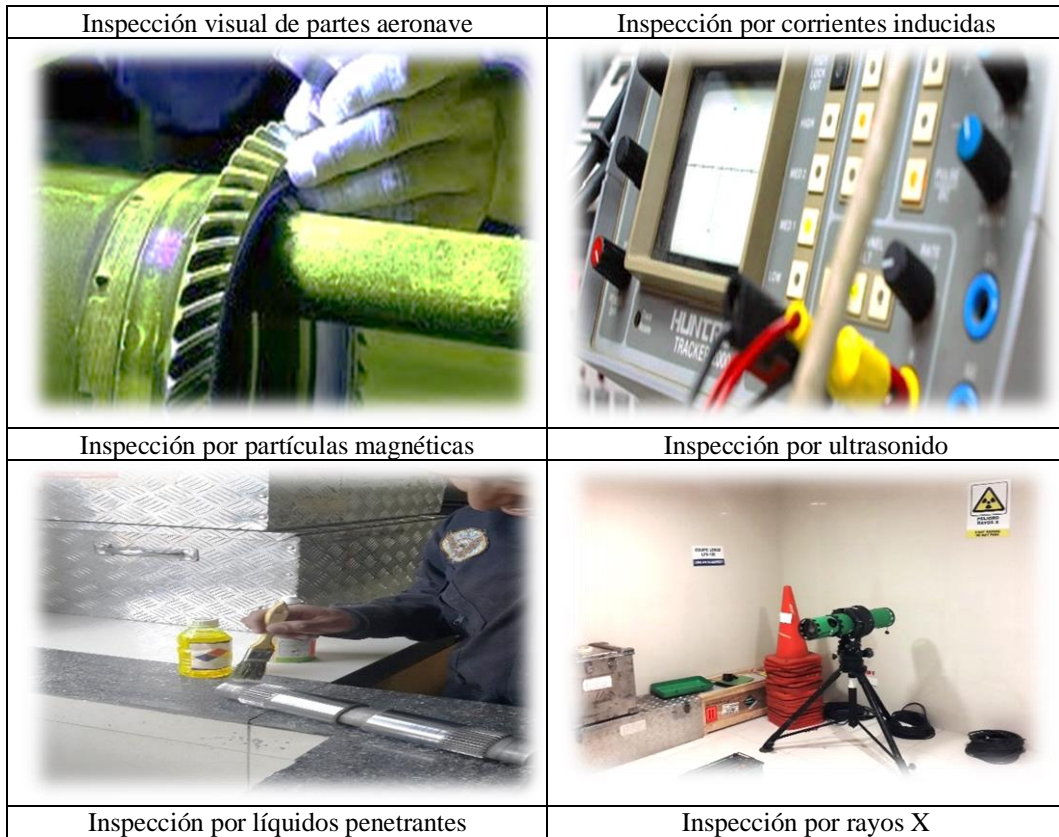
→ Laboratorio de Ensayos No destructivos.

El taller cuenta con la capacidad de realizar inspecciones no destructivas a las aeronaves y sus componentes empleando los métodos de inspección visual, líquidos penetrantes, corrientes inducidas, partículas magnéticas ultrasonido y rayos x en base a los procedimientos emitidos por el fabricante de la aeronave.

Estas inspecciones se realizan para determinar la condición de partes y componentes de la aeronave y al ser de carácter no destructivo no afectan o dañan los componentes inspeccionados.

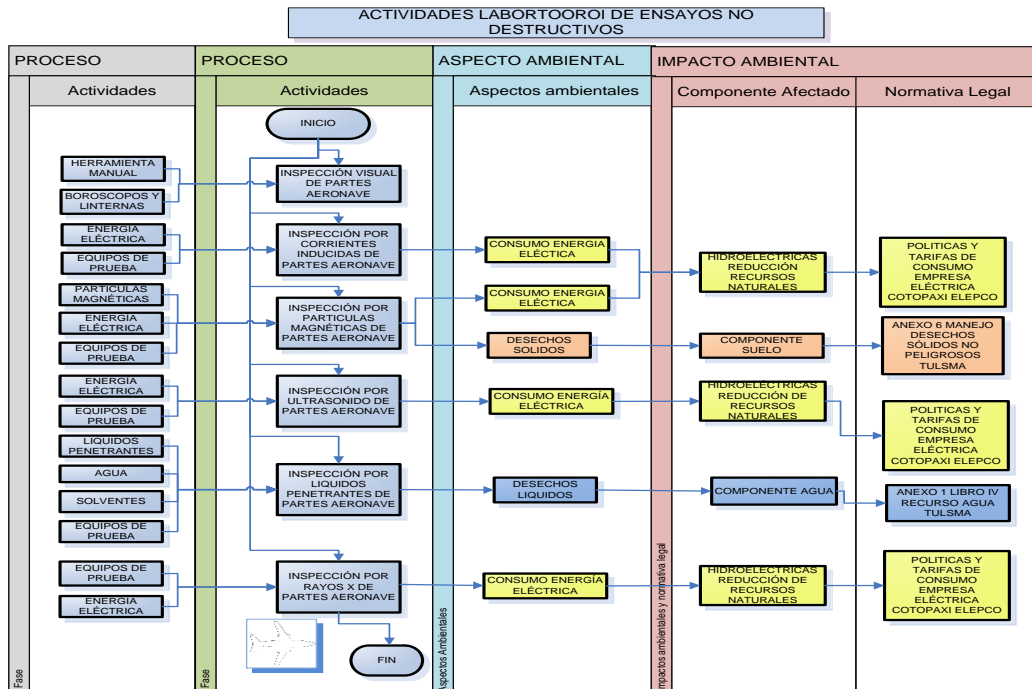
Gráfica 22. Actividades Laboratorio NDT.





Fuente: Proyecto de Tesis (2015).
Elaborado por: Ing. Michael Romero A.

Gráfica 23. Aspectos e impactos ambientales en Laboratorio NDT.



Fuente: Proyecto de Tesis.
Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

→ **Taller de Estructuras.**

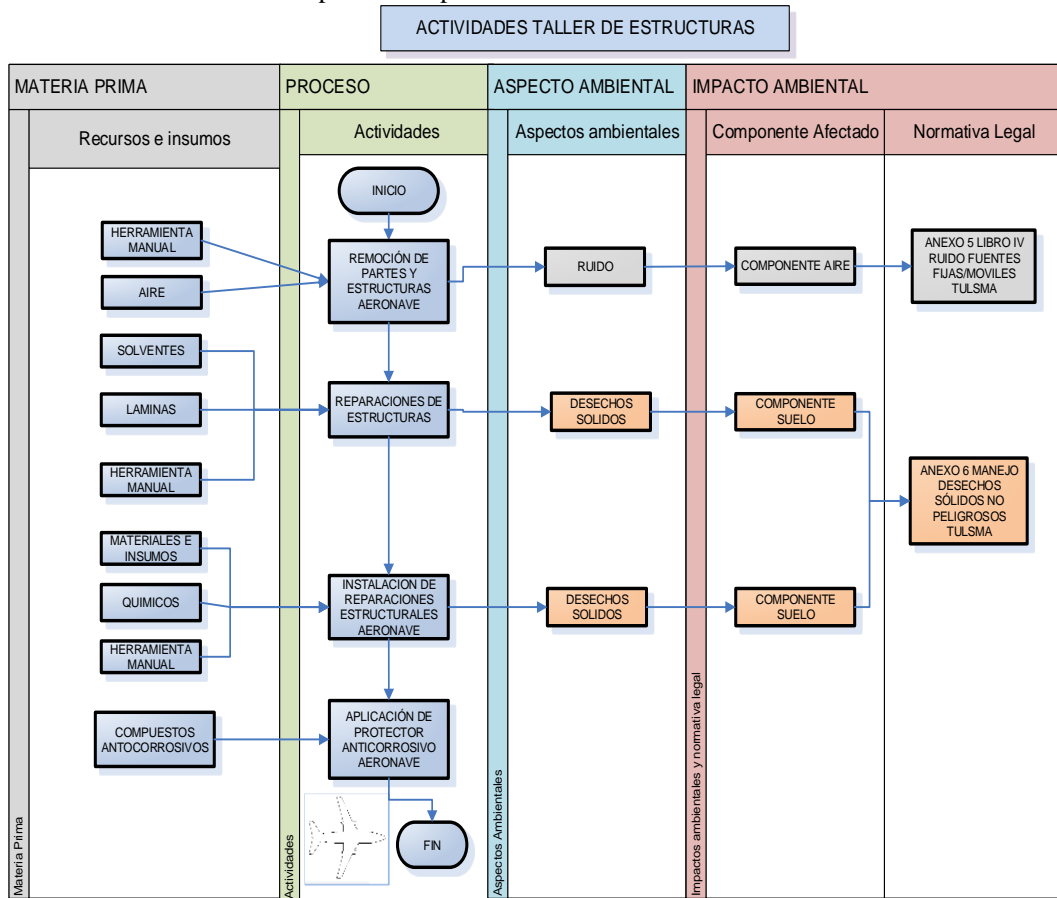
La organización cuenta con un taller especializado en la reparación de estructuras de aeronaves en partes estructurales y del fuselaje, comprenden procesos de tratamientos anticorrosivos, reparación de láminas, remachado y tratamientos térmicos de acuerdo a los manuales del fabricante.

Gráfica 24. Actividades Taller de Estructuras.



Fuente: Proyecto de Tesis (2015).
Elaborado por: Ing. Michael Romero A.

Gráfica 25. Aspectos e impactos ambientales en Taller de Estructuras.



Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

Impactos detectados:

Se evidencian dos aspectos ambientales con iguales impactos de actividades diferentes con calificación media:

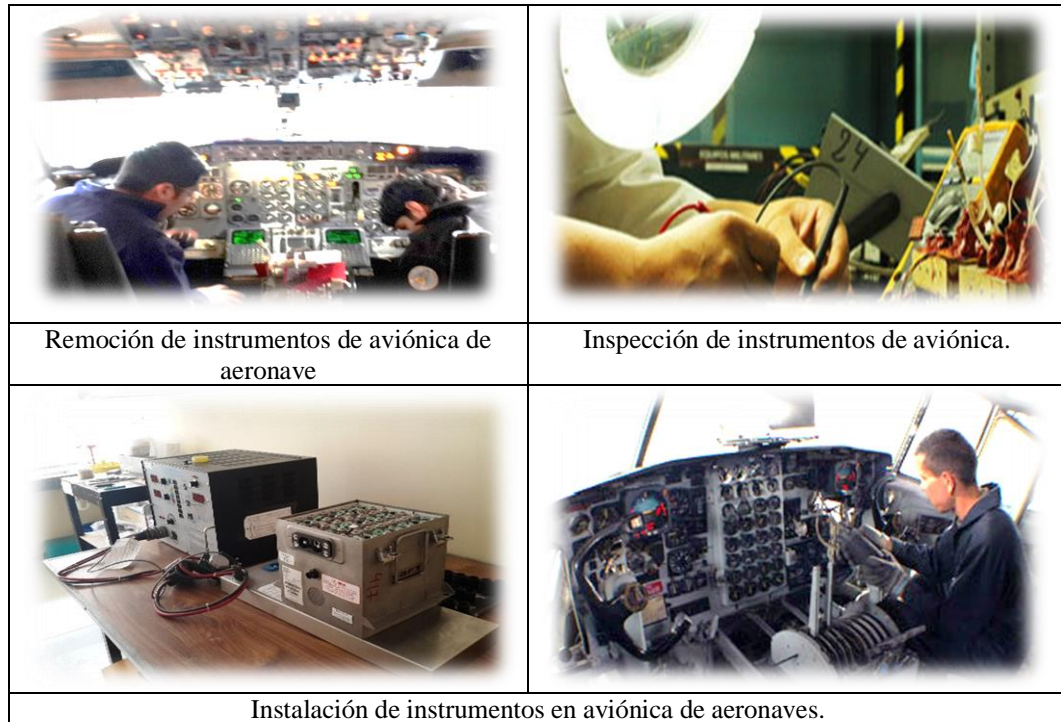
- ➔ Desechos sólidos de ferretería como remaches, tornillos y láminas metálicas, etc.

El control operacional requiere implementar un procedimiento para el manejo y residuos sólidos no peligrosos con las 3R de reducir, rehusar y reciclar con capacitación al personal.

→ **Aviónica.**

Este proceso de mantenimiento se repara, inspecciona y reemplaza los componentes e instrumentos electrónicos de las aeronaves en los sistemas de navegación y comunicación.

Gráfica 26. Actividades Taller de Aviónica.

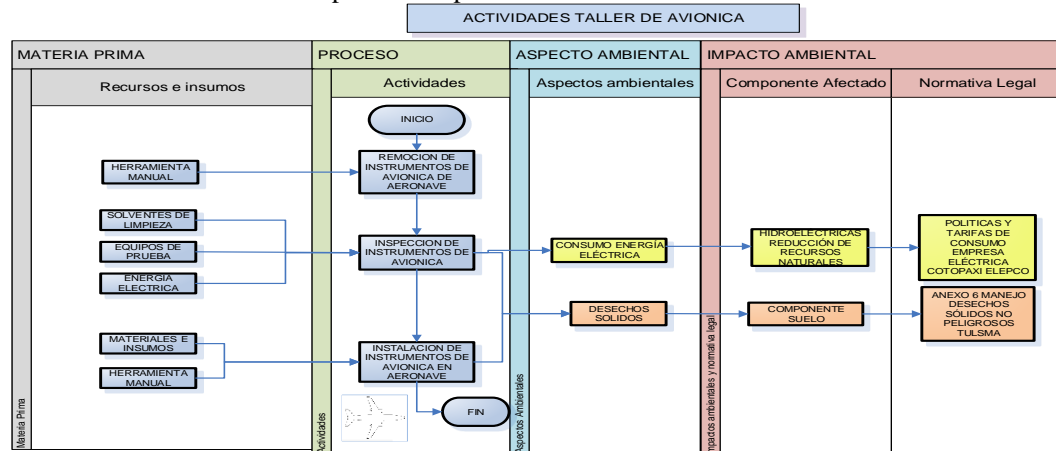


Instalación de instrumentos en aviónica de aeronaves.

Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

Gráfica 27. Aspectos e impactos ambientales en Taller de Aviónica.



Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

3.3 Residuos sólidos y líquidos evidenciados.

Las actividades que se realizan en la institución generan gran cantidad de desechos tanto líquidos como sólidos que pueden causar impactos ambientales significativos si no se gestionan apropiadamente.

Hojas de Papel.- Es un insumo de oficina muy utilizado en la organización ya que se requiere para actividades administrativas y para registro y fotocopiado de cada trabajo realizado en las aeronaves, la bodega de logística entrega anualmente un promedio aproximado de 180 resmas de 500 hojas cada resma para todo el centro.

Tóner.- Es un subministro importante para la impresión documental de manuales, registros y documentos, la composición química del tóner altamente contaminante, anualmente se utilizan promedio 18 cartuchos con una capacidad promedio de 5000 impresiones en papel por cada cartucho, en toda la institución.

Desechos sólidos.- Por la naturaleza de las actividades de mantenimiento aeronáutico, se observa que los desechos sólidos generados en la institución se los clasifica de la siguiente manera:

- Desechos contaminados,
- Desechos comunes,
- Papel, cartón,
- Desechos metálicos.

Descargas líquidas.- En vista que la organización se encuentra ubicada dentro de la ciudad de Latacunga, las descargas de sus aguas residuales con materia orgánica, pinturas, grasas, aceites, detergentes, solventes entre otros son directamente en la red de alcantarillado de la ciudad que pueden causar niveles de contaminación significativa.

3.4 Informe de la auditoría ambiental.

Durante la auditoría en las instalaciones se pudo evidenciar que la organización tiene una reducida viabilidad ambiental operativa para la gestión de los aspectos ambientales.

Se ha realizado por cada área una explicación sobre los impactos con calificación media y alta ya que requieren de medidas correctivas para gestionarlos a través de la matriz de control operacional de aspectos ambientales.

La auditoría ambiental evidenció los siguientes resultados:

→ Aspectos detectados:

Gráfica 28. Resultados de aspectos ambientales.

Cantidad	Aspectos organizacionales
3	Sistemas Organizacionales.
9	Procesos Organizacionales.
25	Actividades de Mantenimiento aeronáutico
47	Aspectos ambientales (Normal/Anormal)

Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

→ Impactos detectados:

Gráfica 29. Resultados de impactos ambientales.

Cantidad	Porcentaje	Impacto
29	61,7	BAJO
14	29,78	MEDIO
4	8,51	ALTO

Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

Se evidencia un porcentaje del 8,51 % de impactos ambientales de grado alto en los cuales se deben tomar acciones necesarias para su control y mitigación a través de implementar procedimientos, infraestructura adecuada para la gestión de los desechos líquidos generados por las actividades de mantenimiento y pintura de aeronaves.

3.5 Conclusiones.

- 1) Se evidencia un porcentaje del 61,7 % de impactos ambientales de impacto bajo en los cuales se deben tomar acciones de acuerdo al control operacional para eliminar o mitigar el impacto ambiental.
- 2) Se evidencia un porcentaje del 29,78 % de impactos ambientales de impacto medio en los cuales se deben tomar acciones necesarias para su control y mitigación para llegar a ser un impacto ambiental con baja calificación.
- 3) Se evidencia un porcentaje del 8,51 % de impactos ambientales de grado alto en los cuales se deben tomar acciones necesarias para su control y mitigación a para que el impacto ambiental disminuya a una calificación media y baja posteriormente.
- 4) El incumplimiento de la legislación vigente ecuatoriana y especialmente Acuerdo Ministerial MAE 028/2015 puede significar importantes multas y sanciones para la organización por parte la autoridad ambiental competente.
- 5) La normativa ISO 14001 es una de las mejores estrategias corporativas adoptadas para mantener un sistema de gestión ambiental ya que permite a la organización incrementar la viabilidad ambiental operativa, mantenerla y mejorarla continuamente.

3.6 Recomendaciones.

- 1) Para la gestión de los impactos ambientales de calificación baja se recomiendan realizar estudios ambientales, ejecutar programas y establecer procedimientos ambientales como se indica en la matriz de control operacional (Véase Anexo C) para eliminar y mitigar los impactos correspondientes.
- 2) Para la gestión de los impactos ambientales de calificación media se recomienda realizar estudios ambientales, monitoreo ambiental y aplicar procedimientos de

tratamiento de residuos sólidos no peligrosos incluyendo el principio de las 3R de reciclar, reutilizar y reducir mediante la prevención, minimización en la fuente, clasificación, tratamiento y disposición final como se especifica en la matriz de control operacional (Véase Anexo C) para llegar a ser un impacto ambiental con baja calificación.

- 3) Para la gestión de los impactos ambientales de calificación alta se recomienda implementar un procedimiento de gestión de desechos peligrosos de acuerdo a las condiciones especificadas en el Acuerdo Ministerial MAE 028/2015 ya que permite el tratamiento efectivo de los desechos generados por las actividades de mantenimiento y pintura.
- 4) Con el propósito de efectuar la regularización ambiental se recomienda implementar los procedimientos establecidos en el acuerdo ministerial MAE 028/2015 previo al inicio del proceso de licenciamiento ambiental ante la autoridad ambiental competente para de evitar posibles sanciones y multas.
- 5) Para los fines de certificación ISO 14001, se recomienda aplicar los procedimientos establecidos en los numerales 4.1 a 4.6 de la presente tesis para demostrar conformidad con los requisitos establecidos en la norma internacional ISO 14001, se deben mantener los registros y evidencias necesarias para demostrar a la empresa certificadora el compromiso de la organización por establecer y mantener el sistema de gestión ambiental que proporcionará un mayor prestigio a la organización por efectuar sus operaciones en un entorno ambientalmente responsable.

CAPÍTULO IV.

DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Introducción

Los sistemas de gestión ISO son de carácter opcional que una organización puede optar para mantener un certificado de acreditación internacional, razón por la cual se propone el diseño de gestión y sus procedimientos como propuesta para la aplicación en la Dirección de la industria Aeronáutica del Ecuador como un instrumento que viabiliza la viabilidad operativa ambiental (Organización Internacional de Normalización ISO, 2004).

Justificación

El sistema de gestión ambiental es un instrumento que permite incrementar la viabilidad ambiental operativa organización.

Se ha diseñado el sistema de gestión ambiental para la DIAF-CEMA en base a la normativa internacional ISO 14001 considerando que la aplicación de la misma es facilita el mejoramiento del desempeño ambiental integral de la organización a través de las siguientes ventajas:

- Cumplimiento de la legislación ambiental vigente, para evitar multas y sanciones por la autoridad ambiental competente.
- Desarrollo de la política ambiental de la organización.
- Promover acciones de protección ambiental.
- Gestión de aspectos e impactos ambientales.
- Ahorro de recursos y optimización de recursos naturales.

- Mejoramiento de las actividades productivas minimizando la contaminación.
- Prevenir riesgos laborales y accidentes ambientales.
- Incentivar la formación del personal en materia de medio ambiente.
- Lograr la regularización ambiental con licencias ambientales.
- Compromiso corporativo por trabajar en un entorno ambientalmente responsable.

Objetivos

- Desarrollar los procedimientos documentados exigidos por la normativa ISO 14001 aplicados a la DIAF-CEMA.
- Elaborar el manual de gestión de calidad de la DIAF-CEMA incluyendo los procedimientos y formatos asociados.

Estructura de la Propuesta

En el presente capítulo se presenta la propuesta la misma que se encuentra estructurada con los requisitos generales que especifica la norma ISO 14001 junto con el desarrollo de cada procedimiento y formatos asociados.

Desarrollo de la Propuesta

La propuesta está desarrollada en base a la situación organizacional de la DIAF-CEMA exigida por la norma ISO 14001 como se especifica en la siguiente secuencia:

1. Requisitos Generales.
2. Política ambiental.
3. Planificación.
4. Implementación y operación.
5. Verificación.
6. Revisión por la dirección.
7. Procedimientos operativos.
8. Formatos asociados.

Aplicación

En el desarrollo de sistema de gestión ambiental requiere de una designación interna del personal de la DIAF-CEMA ya que debe tener la competencia necesaria para aplicar y desarrollar el sistema de gestión y demostrar conformidad con los requisitos ISO 14001.

La norma establece los requerimientos a ser cumplidos, mas no especifica los métodos o medios para cumplirlos, estos deben ser documentados, implementados y cumplidos en DIAF-CEMA.

El modelo de aplicación se detalla en el siguiente gráfico:



Fuente: Proyecto de Tesis.
Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

En primera instancia todos los procedimientos se los debe documentar para su posterior implementación y cumplimiento que evidencia su cumplimiento a través de llenado de registros.

4.1 Requisitos generales.

El sistema de gestión ambiental se debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar de acuerdo con los requisitos de esta norma internacional ISO 14001 y determinar cómo se cumplirán estos requisitos.

Para el cumplimiento de los requisitos se han establecido documentos, registros programas y procedimientos documentados que demuestran cumplimiento con los requisitos de la norma.

Alcance del sistema de gestión ambiental.

El alcance del sistema de gestión ambiental aplica a las actividades de mantenimiento aeronáutico desarrolladas por la DIAF-CEMA en las instalaciones del Aeropuerto Internacional Cotopaxi Hangar No. 1.

El alcance del sistema de gestión ambiental es revisado en función de las necesidades de la DIAF-CEMA y es documentada a través del formato SGA-ALC-08.

Gráfica 31. Alcance del SGA en la DIAF-CEMA.

	SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	
	Documento SGA:	<i>ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL.</i>
	Código Interno:	<i>SGA-ALC-08</i> Pág. <i>1</i> de <i>1</i>
Revisión:	<i>Original</i>	Fecha: <i>22-May-2015</i>
<i>El alcance del sistema de gestión ambiental aplican a todas las actividades de mantenimiento aeronáutico desarrolladas por la DIAF-CEMA en los sistemas de mantenimiento, inspección y calidad.</i>		
Elaborado por:	Aprobado por:	Requisito ISO: 4.1
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Nombre:</i>	<i>Nombre:</i>	
<i>Cargo:</i>	<i>Cargo:</i>	
<i>Fecha:</i>	<i>Fecha:</i>	

Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

4.2 Política ambiental.

Las consideraciones para la política ambiental de la DIAF-CEMA deben cumplir los siguientes aspectos:

La naturaleza de las actividades de mantenimiento se determina en el campo de la industria aeronáutica.

De acuerdo al catálogo de categorización ambiental, se ha identificado que la DIAF-CEMA por la magnitud e impactos ambientales posee un nivel III impacto ambiental moderado.

El compromiso corporativo de la DIAF-CEMA debe ser de tal importancia que se demuestre la responsabilidad de mejorar continuamente y prevenga la contaminación ambiental lo cual debe avalada por la Dirección de la institución.

Incluir el compromiso de cumplir los requisitos legales aplicables, siendo los siguientes:

- Constitución de la república del Ecuador.
- Tratados internacionales.
- Leyes Orgánicas.
- Acuerdos ministeriales.
- Normas técnicas ambientales.
- Ordenanzas municipales.
- Permisos de funcionamiento.
- Reglamento interno DIAF-CEMA.

La política es revisada por lo menos una vez por año o se modificara en función de las necesidades de la DIAF-CEMA y es documentada a través del formato *SGA-POL-01*, se la implementa en la RED LAN de Manuales y es comunicada a través de charlas técnicas dirigidas a todo el personal de la organización, y se encuentra ubicada al ingreso del hangar de mantenimiento No. 1 a disposición del público, autoridades locales, clientes, proveedores, etc.

Gráfica 32. Política propuesta del SGA en la DIAF-CEMA.

	SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	
	Documento SGA:	<i>POLÍTICA AMBIENTAL</i>
	Código Interno:	<i>SGA-POL-01</i> Pág. 1 de 1
Revisión:	<i>Original</i>	Fecha: <i>22-May-2015</i>
<p><i>La DIAF-CEMA está comprometida a realizar sus actividades de mantenimiento aeronáutico en un entorno ambientalmente responsable a través del cumplimiento de la legislación ambiental aplicable previniendo la contaminación ambiental mediante el cumplimiento de los procedimientos del sistema de gestión ambiental.</i></p>		
Elaborado por:	Aprobado por:	Requisito ISO: 4.2
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	
<i>Nombre:</i>	<i>Nombre:</i>	
<i>Cargo:</i>	<i>Cargo:</i>	
<i>Fecha:</i>	<i>Fecha:</i>	

Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

4.3 Planificación.

4.3.1 Aspectos ambientales.

La normativa establece que se debe establecer, implementar y mantener procedimiento para:

Procedimiento para identificar aspectos ambientales.

Referencia: ISO 14001:2004 Numeral 4.3.1.

Introducción: Los aspectos ambientales generados por las actividades de mantenimiento aeronáutico afectan significativamente al medio ambiente, por tal razón se hace importante identificarlos y priorizarlos para su gestión.

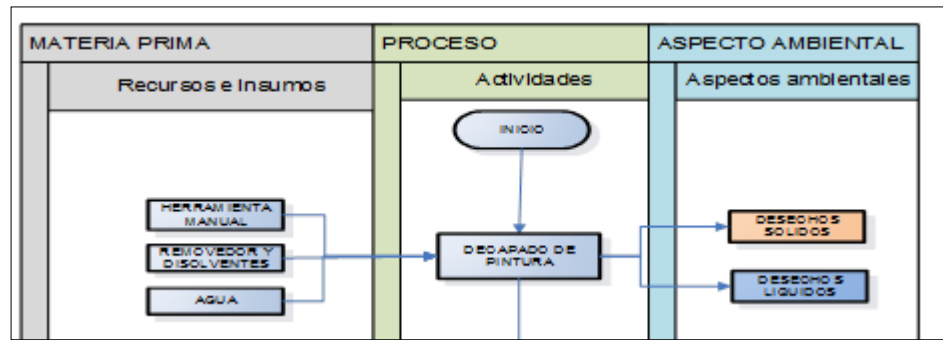
Alcance: Aplican a todas las actividades desarrolladas por los sistemas de mantenimiento, inspección y calidad de la DIAF-CEMA.

Responsabilidad: La identificación de aspectos ambientales es responsabilidad del Jefe de medio ambiente que en coordinación con todo el personal de la institución identificarán los aspectos ambientales, la revisión de aspectos e impactos es revisada en función de las necesidades de la DIAF-CEMA.

Procedimiento:

- 1) En base a la estructura organizacional de la DIAF-CEMA, se efectúa una auditoria inicial in situ para identificar los aspectos ambientales mediante el uso de diagramas de flujo, como se representa en la siguiente gráfica:


Gráfica 33. Ejemplo para identificar aspectos ambientales.



Fuente: Proyecto de Tesis.
Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

- 2) Se construye la matriz de Identificación de Aspectos e Impactos ambientales (Véase Anexo A) y se representa en el siguiente cuadro:

Cuadro 6. Matriz de Identificación de Aspectos ambientales.

		SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL													
		Documento SGA:		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES											
Revisión:		Original		Código Interno:		SGA-MTZ-02		Fecha:		22-May-2015					
Ítem	Proceso	Actividad	Aspecto Ambiental	Descripción	Estado de Operación		CRITERIO								
					Normal	Anormal	Impacto Ambiental	Intensidad	Extensión	Requisito Legal	Periodicidad	Sinergia	Acumulación	Total	Significancia
Elaborado por:					Aprobado por:					Requisito ISO:					
Firma:					Firma:					4.3.1					
Nombre:					Nombre:										
Cargo:					Cargo:										
Fecha:					Fecha:										

Fuente: Proyecto de Tesis.
Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

Descripción de la matriz de identificación y priorización de aspectos ambientales:

Proceso: Describe el área o sección de la DIAF-CEMA.

Actividad: Describe las actividades que generan impactos al medio ambiente.

Aspecto ambiental: Describir el elemento de las actividades, de la DIAF-CEMA que interactúan con el medio ambiente.

Descripción: Detalla la operación específica de la actividad.

Una vez identificados los aspectos ambientales, se procede a calificarlos de acuerdo a criterios de valoración e impacto ambiental, con los siguientes criterios:

Estado de operación: Esto puede ser en condiciones normales y anormales

Normal: El impacto es generado por las actividades habituales de la DIAF-CEMA.

Anormal: El impacto es generado por alguna eventualidad o emergencia.

Impacto ambiental: Se considera cualquier cambio al medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, citando los siguientes criterios:

Intensidad (I): De acuerdo a la magnitud de destrucción del ambiente sea tendrá un valores, total (12), muy alta (8), alta (4), media (2) o baja (1), que tiene un peso porcentual de 25%.

Extensión (E): Según se afecte a un lugar muy específico, se tiene un lugar puntual (1), zona algo mayor (2), zona de gran impacto (4), impacto extremo (8), tiene un peso porcentual de 20%.

Requisito Legal (RL): Se valida el cumplimiento de la legislación vigente tanto Nacional como tratados internacionales que se refieren al tipo de impacto enfrentado, con valores cumple (1), no cumple (3), tiene un peso porcentual de 15 %.

Periodicidad (P): Distinguímos si el impacto es continuo (4), periódico o irregular (2), discontinuo (1), tiene un peso porcentual de 15%.

Sinergia (suma de efectos) (S): Depende si la alteración final causada por un conjunto de impactos es mayor que la suma de impactos individuales siendo un efecto sinérgico, teniendo un efecto simple (1), moderado (2), muy sinérgico (4), el cual tiene un peso de 15%.

Acumulación (A): Se manifiesta después de un periodo de tiempo el incremento del impacto ambiental, siendo de acumulación simple (1) y acumulativo (4), tiene un peso porcentual del 10%.

Total: Una vez cada criterio tenga su calificación se multiplica por el peso porcentual, y la sumatoria de todos los pesos determinara el valor total del impacto (*VI*) evaluado como se indica en la siguiente formula:

$$VI = \Sigma [(I*0.25)+(E*0.25)+(RL*0.15)+(P*0.15)+(S*0.15)+(A*0.10)]$$

Significancia: En esta casilla se determinan los impactos ambientales de acuerdo a la siguiente clasificación:

Cuadro 7. Clasificación de impactos ambientales.

Clasificación de impactos ambientales				
Rango total del impacto		Significancia		Color
1,0	2,0	NO	≤2	BAJO
2,1	4,5	SI	≥2.1	MEDIO
4,6	6,0	SI	≥4.6	ALTO

Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

Archivo: La matriz de identificación y priorización de aspectos ambientales se los registra el formato *SGA-MTZ-02* y se debe mantener archivada y actualizada, bajo responsabilidad Jefe de Medio ambiente.

4.3.2 Requisitos legales y otros requisitos.

Una vez que se han determinado los impactos ambientales producidos por las actividades de mantenimiento de la DIAF-CEMA se debe ubicar un procedimiento para la identificación y gestión a aplicación de la legislación legal vigente con el propósito de obligación legal que deben ser cumplidas.

Procedimiento para identificación, acceso y aplicación de requisitos legales.

Referencia: ISO 14001:2004 Numeral 4.3.2

Introducción: El objetivo de este procedimiento es identificar la obligación legal a fin de establecer las acciones necesarias para que la DIAF-CEMA cumpla con este requisito.

Alcance: Aplican toda la legislación vigente a ser cumplida por el impacto de las actividades desarrolladas la DIAF-CEMA.

Responsabilidad: La identificación de requisitos legales ambientales es responsabilidad del Jefe de medio ambiente, su revisión está en función de cambios en la legislación vigente y reglamentaria aplicable.

Procedimiento:


- 1) En base a la normativa legal vigente en el Ecuador se analiza cada normativa legal aplicable y se construye la matriz de cumplimiento legal.
- 2) La normativa ambiental vigente en la República del Ecuador tiene una pirámide de jerarquización legal como se indica en el siguiente cuadro:



Fuente: GAD Cotopaxi Dirección de Gestión Ambiental (2015).
Elaborado por: Ing. Michael Romero A.

- 3) En base a los impactos ambientales detectados se establece construye la matriz de cumplimiento legal donde se detallan las leyes y normativas que se utilizaran para cumplir con los límites de contaminación permisible (Véase Anexo B) de acuerdo a los aspectos ambientales generados por la institución.

Cuadro 8. Matriz de cumplimiento legal.

		SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL				
		Documento SGA:		<i>MATRIZ DE CUMPLIMIENTO LEGAL</i>		
		Código Interno:		<i>SGA-MTZ-03</i>	Pág. 1 de _	
Revisión:		<i>Original</i>		Fecha: <i>22-May-2015</i>		
Actividad	Aspectos ambiental	Componente afectado	Normativa aplicable	Acceso	Interpretación	Cumplimiento
(Descripción de las actividades desarrolladas)	(Descripción de aspectos ambientales afectados)	(Descripción del componente afectado)	Descripción de la normativa legal aplicable)	(Descripción de acceso, donde ubicar la normativa)	(Breve descripción del componente afectado)	(Registre el cumplimiento de la normativa legal aplicable)
Elaborado por:			Aprobado por:		Requisito ISO: 4.3.2	
<i>Firma:</i>			<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			<i>Cargo:</i>			
<i>Fecha:</i>			<i>Fecha:</i>			

Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

Archivo: La matriz de cumplimiento legal se registra el formato *SGA-MTZ-03* y se debe mantener archivada y actualizada, bajo responsabilidad Jefe de Medio ambiente.

4.3.3 Objetivos, Metas y Programas.

La normativa establece que se debe establecer, implementa y mantener objetivos y metas ambientales documentados.

Producto de las evaluaciones de Aspectos/Impactos ambientales y los requerimientos legales, se fundamenta los objetivos asociados a mejorarlos o mitigarlos.


Objetivos ambientales: Para el establecimiento de los objetivos se utiliza la metodología SMART que significa que un objetivo debe tener las siguientes características:

- S = Especifico
- M = Medible.
- A = Alcanzable.
- R = Realista
- T = Tiempo (Plazo de cumplimiento).

Ejemplo: Reducir el consumo de energía eléctrica el hangar de mantenimiento en un 3 % para el periodo 2015.

Se registran y controlan los objetivos como se indica en el siguiente cuadro:

Cuadro 9. Objetivos ambientales.


 SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL						
Documento SGA:		<i>OBJETIVOS AMBIENTALES.</i>				
Código Interno:		<i>SGA-OBJ-05</i>			Pág. 1 de _	
Revisión:		<i>Original</i>		Fecha: <i>22-May-2015</i>		
Fecha Inicio:				Fecha Fin:		
Objetivo Ambiental	Indicador	Frecuencia	Formula	Medida	Responsable	Registro
(Descripción del objetivo ambiental)	(Nombre del indicador)	(Frecuencia de medición)	(Descripción de la fórmula utilizada en la medición)	(Resultado obtenido de la medición)	(Firma del responsable del cumplimiento del objetivo)	(Documento de evidencia de la medición del objetivo)
Elaborado por:			Aprobado por:			Requisito ISO: 4.3.3
<i>Firma:</i>			<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo</i>			<i>Cargo</i>			
<i>Fecha:</i>			<i>Fecha:</i>			

Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

Metas ambientales: Para el establecimiento de las metas se utiliza la metodología de plan de acción a fin de establecer un fin común para lograr las metas ambientales se lo registra en el documento *SGA-MET-06*.

Cuadro 10. Plan de Acción para lograr metas ambientales.


 SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL						
Documento SGA:		<i>METAS AMBIENTALES.</i>				
Código Interno:		<i>SGA-MET-06</i>			Pág. 1 de _	
Revisión:		<i>Original</i>		Fecha: <i>22-May-2015</i>		
Metas Ambientales						
Meta Ambiental (Descripción de la meta ambiental)	Ejemplo: Reducir el consumo de energía eléctrica el hangar de mantenimiento en un 3 % para el periodo 2015.					
Actividades (Descripción de las actividades a cumplirse)	Indicadores (Registros)	Cronograma: (Fechas cumplimiento)	Responsable: (Personal Responsable)	Recursos: Humanos Tecnológicos Financieros		
Elaborado por:			Aprobado por:			Requisito ISO: 4.3.3
<i>Firma:</i>			<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo</i>			<i>Cargo</i>			
<i>Fecha:</i>			<i>Fecha:</i>			

Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

Programa de Gestión Ambiental: Se considera como parte primordial para el desempeño del sistema de gestión ambiental de la DIAF-CEMA para la implementación y adopción de buenas prácticas ambientales para la gestión efectiva de los aspectos ambientales.

Cuadro 11. Programa de Gestión ambiental.

	SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL			
	Documento SGA:		<i>PRORAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL.</i>	
	Código Interno:		<i>SGA-PGA-07</i>	Pág. 1 de _
Revisión:	<i>Original</i>		Fecha: <i>22-May-2015</i>	
Programa de Gestión ambiental.				
Objetivo Ambiental (Descripción del objetivo ambiental)			Meta Ambiental (Descripción del objetivo ambiental)	
Actividades (Descripción de las actividades a cumplirse)	Indicadores (Registros)	Cronograma: (Fechas cumplimiento)	Responsable: (Personal Responsable)	Recursos: Humanos Tecnológicos Financieros
Elaborado por:		Aprobado por:		Requisito ISO: 4.3.3
<i>Firma:</i>		<i>Firma:</i>		
<i>Nombre:</i>		<i>Nombre:</i>		
<i>Cargo</i>		<i>Cargo</i>		
<i>Fecha:</i>		<i>Fecha:</i>		

Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

4.4 Implementación y operación.

4.4.1 Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad.

El sistema de gestión para su operación necesita de una estructura organizacional que le permita su adecuada operación por lo cual se recomienda disponer de los siguientes elementos:

Director Ejecutivo DIAF-CEMA, tiene la responsabilidad de asignar los recursos necesarios para implementar y mantener el sistema de gestión ambiental.

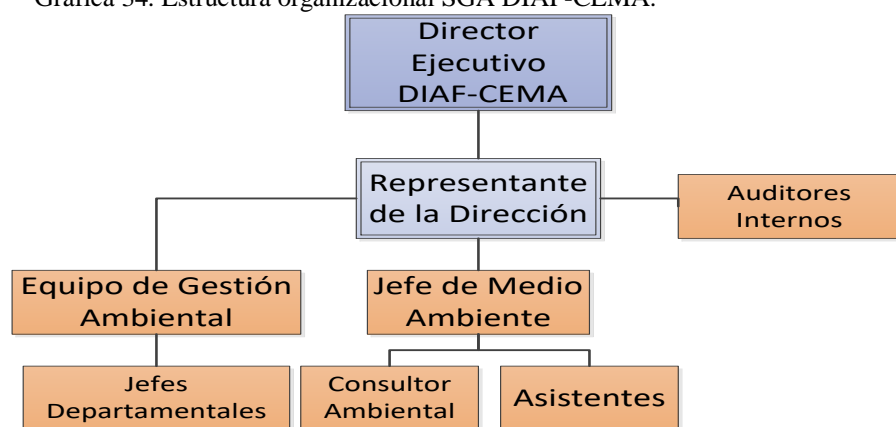
Representante de la Dirección, la dirección ejecutiva de la DIAF-CEMA designara a un representante de la misma para que monitoree y garantice el mantenimiento del sistema de gestión ambiental con los recursos humanos, infraestructura, financieros y tecnológicos.

Audidores ambientales, este equipo de trabajo tienen el respaldo de la dirección ejecutiva para informar sobre no conformidades del sistema ambiental y mejora continua.

Equipo de Gestión ambiental, este equipo de trabajo está constituido por los jefes departamentales que serán el apoyo para el Jefe de Medio ambiente para tomar decisiones y establecer responsabilidades en materia de gestión ambiental que deben reunirse cada mes para tratar asuntos de gestión ambiental, a fin de informar responsabilidades, actividades y para lograr los objetivos y metas ambientales.

Jefe de Medio ambiente, tiene la competencia necesaria para realizar el control operacional sobre el sistema de gestión ambiental a fin de implementarlo y mejorarlo continuamente, y tiene a cargo un consultor y asistentes que son el apoyo para la gestión de aspectos e impactos ambientales.

Gráfica 34. Estructura organizacional SGA DIAF-CEMA.



Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

4.4.2 Competencia, formación y toma de conciencia.

El entrenamiento es un aspecto muy importante dentro del sistema, ya que no solo se centra en entrenar al personal en los componentes del sistema ambiental, si no en la conciencia para minimizar los impactos ambientales en cada tarea o actividad que se realice.

De manera general se debe difundir la política ambiental de la DIAF-CEMA a través de charlas informativas del sistema y entrega de instructivos a todo el personal.

Además se tiene que adiestrar al personal sobre la legislación vigente aplicable a los impactos ambientales generados por actividades de mantenimiento y administrativas de la DIAF-CEMA.

Es importante resaltar la capacitación sobre los planes de contingencia y procedimientos de la normativa ISO 14001, para la familiarización con los procedimientos, su interacción y la aplicación efectiva de los mismos.


La capacitación debe ser organizada y planificada por el Dpto. de Entrenamiento de la DIAF-CEMA en coordinación con el equipo de Gestión ambiental y el Dpto. de Talento Humano de tal manera que no interfiera con otros procesos de la organización y demostrar la eficacia de la capacitación en todo el personal capacitado.

A través de la educación y comunicación se logra alcanzar un adecuado conocimiento y cambio de mentalidad en concientización de temas ambientales buscando minimizar los impactos ambientales.

A través de un proceso de educación continua el personal suele iniciar de menor a mayor grado de nivel de concientización ambiental, con el tiempo la persona comienza a comprender su rol, funciones y efectos positivos al sistema de gestión para mitigar los impactos ambientales, a través de la madurez del personal ingresa a una fase de “consciente y competente” que significa que ahora el individuo no solo está consciente de los impactos sino que conoce lo que tiene que hacer en base a un procedimiento establecido, finalmente la fase optima es cuando el personal logra un alto nivel de competencia para disminuir los impactos ambientales sin necesidad de charlas o eventos adicionales.

Para evidenciar las capacitaciones que se brindan al personal se utiliza el registro de capacitación *SGA-REG-CAP-01* como se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 12. Registro de capacitación.

		SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL			
		Registro SGA:		<i>REGISTRO DE CAPACITACIÓN.</i>	
Código Interno:		<i>SGA-REG-CAP-01</i>		Pág. 1 de _	
Revisión:		<i>Original</i>		Fecha: <i>22-May-2015</i>	
1. Evento: (Temas tratados)					
2. Fecha:					
Orden (Núm.)	Nombre (Nombre de los participantes)	Hora de ingreso:	Firma de ingreso: (Firmas de participantes)	Hora de salida:	Firma de salida: (Firmas de participantes)
			Firma del Instructor:		Fecha de capacitación:
Elaborado por:		Aprobado por:		Requisito ISO: 4.4.2	
<i>Firma:</i>		<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>		<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo</i>		<i>Cargo</i>			
<i>Fecha:</i>		<i>Fecha:</i>			

Fuente: Proyecto de Tesis.
Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

4.4.3 Comunicación.

Para la comunicación de los aspectos ambientales y sistema de gestión la DIAF-CEMA cumple con el siguiente procedimiento:

Procedimiento para la comunicación interna del sistema de gestión ambiental.

Referencia: ISO 14001:2004 Numeral 4.4.3.

Introducción: El objetivo de este procedimiento es establecer los medios de comunicación interna de la DIAF-CEMA y recibir documentar y responder a las comunicaciones pertinentes de partes interesadas externas.

Alcance: Aplican todos los medios de comunicación interna a ser cumplida por la DIAF-CEMA.

Responsabilidad: La comunicación interna es responsabilidad del equipo de gestión en coordinación con los jefes departamentales y la alta gerencia.

Procedimiento:

- 1) La DIAF-CEMA utiliza medios de comunicación interna con la RED LAN de Manuales, correo electrónico, charlas de concientización e informativas, documentos y registro de documentos, los cuales se utilizarán como sea requerido para la promoción y toma de conciencia del sistema de gestión ambiental.
- 2) Cuando se reciba comunicaciones externas, serán analizadas por el Equipo de gestión ambiental y la alta gerencia a fin de tomar acciones necesarias y responder comunicaciones.

Archivo: La documentación generada por este procedimiento se debe mantener archivada y actualizada, bajo responsabilidad Jefe de Medio ambiente.

4.4.4 Documentación.

La documentación del sistema de gestión ambiental se mantendrá identificada con la siguiente codificación:

Cuadro 13. Codificación de documentos internos del sistema de gestión ambiental.

Documento SGA	Código Interno
<i>Política</i>	<i>SGA-POL-01</i>
<i>Matriz de Identificación y Priorización de Aspectos Ambientales</i>	<i>SGA-MTZ-02</i>
<i>Matriz de cumplimiento legal</i>	<i>SGA-MTZ-03</i>
<i>Matriz de control operacional de Aspectos ambientales</i>	<i>SGA-MTZ-04</i>
<i>Objetivos Ambientales</i>	<i>SGA-OBJ-05</i>
<i>Metas Ambientales</i>	<i>SGA-MET-06</i>
<i>Programa de gestión ambiental</i>	<i>SGA-PGA-07</i>
<i>Alcance del sistema de gestión ambiental</i>	<i>SGA-ALC-08</i>
<i>Manual de Gestión Ambiental</i>	<i>SGA-MNL-09</i>

Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

Para el encabezado de la documentación se utilizara el siguiente diseño:

	SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	
	Documento:	
Revisión:	Código Interno:	Pág. 1 de __
		Fecha:

Fuente: Proyecto de Tesis.
Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

Para el pie de página de la documentación se utilizara el siguiente diseño:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Nombre:</i>	<i>Nombre:</i>	<i>Nombre:</i>
<i>Cargo</i>	<i>Cargo</i>	<i>Cargo</i>
<i>Fecha:</i>	<i>Fecha:</i>	<i>Fecha:</i>

Fuente: Proyecto de Tesis.
Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

4.4.5 Control de documentos.

Para el control de la documentación y registros del sistema de gestión la DIAF-CEMA cumple con el siguiente procedimiento:

Procedimiento para la gestión documental de la DIAF-CEMA.

Referencia: ISO 14001:2004 Numeral 4.4.5.

Introducción: El objetivo de este procedimiento es asegurar el control de la documentación y registros del sistema de gestión ambiental.

Alcance: Aplican a toda la documentación interna generada para la entidad de certificación ambiental, documentación externa y registros establecidos por la DIAF-CEMA.

Responsabilidad: El Jefe de Medio ambiente es el responsable del cumplimiento de este procedimiento.

Procedimiento:

Documentación interna

- 1) Todo el personal de DIAF-CEMA puede solicitar enmiendas y hacer recomendaciones de mejora a la documentación requerida para mantener el sistema de gestión ambiental.
- 2) El Jefe de medio ambiente evaluará y aprobará los cambios de las recomendaciones por necesidades, aplicabilidad, contenido y cambios de la normativa vigente.
- 3) El representante de la dirección es quien aprobará o negará los cambios efectuados a la documentación del sistema de gestión ambiental y dispondrá su elaboración e impresión, asegurando que se identifique los cambios realizados y el número de revisión ya sea en manuales, procedimientos, programas, oficios, memorándums y registros los cuales tienen un control de secuencia por año considerando la siguiente codificación interna:

Cuadro 14. Codificación de documentos internos del sistema de gestión ambiental.

Documentos internos SGA	Código Interno
<i>Procedimientos de Gestión Ambiental</i>	<i>SGA-PRO- No. __</i>
<i>Cronogramas de Gestión Ambiental</i>	<i>SGA-CRO-No __</i>
<i>Oficios de Gestión Ambiental</i>	<i>SGA-OFI-No. __</i>
<i>Memorándums de Gestión Ambiental</i>	<i>SGA-MEM-No. __</i>
<i>Actas de Reunión del SGA</i>	<i>SGA-ACT-No. __</i>
<i>Resoluciones del SGA</i>	<i>SGA-RES-No. __</i>
<i>Solicitud de Acción</i>	<i>SGA-SA-No: __</i>

Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

- 4) Una vez realizado los cambios o generada la documentación estarán disponibles las revisiones vigentes en la RED LAN de la DIAF-CEMA y el personal tendrá acceso a dicha a través de una clave de usuario y clave asignada por el Jefe de Medio ambiente.

5) Toda la documentación estará disponible en formato físico y/o digital como corresponda, y permanecerán controlados, legibles y fácilmente identificables por la codificación interna.

Documentación externa.

Se considera documentación externa a lo siguiente:

- Norma ISO 14001,
- Acuerdos ministeriales y documentos legislación ecuatoriana.
- Normas Técnica ambientales,
- Certificados y oficios de autoridades ambientales,
- Certificados de calibración de equipos de medición,
- Permisos de funcionamiento,
- Guías de buenas prácticas ambientales,
- Ordenanzas municipales,
- Manuales de operación de equipos.

1) Toda la documentación indicada en el numeral 1, es mantenida en la unidad de Medio ambiente bajo responsabilidad del Jefe de Medio ambiente, que estarán disponibles, identificados y recuperables.

2) A fin de prevenir el uso de documentos obsoletos, solo se publicara en la RED LAN los documentos del sistema de gestión ambiental actualizados.

Archivo: La documentación generada por este procedimiento es mantenida y archivada, bajo responsabilidad Jefe de Medio ambiente.

4.4.6 Control operacional.

Existen diferentes métodos para el control operacional, de manera que se toma en cuenta que la metodología a utilizarse debe estar documentada de tal manera que se evidencie su total cumplimiento en la auditoría ambiental.

Procedimiento para el control operacional de impactos ambientales significativos.

Referencia: ISO 14001:2004 Numeral 4.4.6.

Introducción: Los aspectos ambientales generados por las actividades de mantenimiento necesitan ser controlados a fin de que no se desvíen de la política, objetivos y metas ambientales.


Alcance: Aplican a todas los impactos de calificación baja, media y alta identificados por las actividades desarrolladas por la DIAF-CEMA.

Responsabilidad: El control operacional de impactos significativos ambientales es responsabilidad del Jefe de medio ambiente que en coordinación con todo el personal de la institución.

Procedimiento:

- 1) Una vez identificados los aspectos ambientales en la matriz de identificación y priorización de aspectos ambientales, se procede a realizar una matriz de control operacional de aspectos ambientales en la que se detalla la gestión para tratar los impactos ambientales de baja, media y alta calificación como se indica en la siguiente matriz:

Cuadro 15. Matriz de Control operacional de Aspectos Ambientales.

		SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL			
		Documento SGA:		<i>MATRIZ DE CONTROL OPERACIONAL DE ASPECTOS AMBIENTALES</i>	
		Código Interno:		<i>SGA-MTZ-04</i>	Pág. 1 de _
Revisión:		<i>Original</i>		Fecha: <i>22-May-2015</i>	
CONTROL OPERACIONAL					
FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	RESPONSABLE	MÉTODO, PROCEDIMIENTO O PROTOCOLO	MÁQUINA, SISTEMA O MATERIAL.	OBJETIVO	LEGISLACIÓN APLICABLE
Elaborado por:			Aprobado por:		Requisito ISO: 4.4.6
<i>Firma:</i>			<i>Firma:</i>		
<i>Nombre:</i>			<i>Nombre:</i>		
<i>Cargo:</i>			<i>Cargo:</i>		
<i>Fecha:</i>			<i>Fecha:</i>		

Fuente: Proyecto de Tesis.
Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

Descripción de la matriz:

Factor ambiental afectado: Comprenden todos los elementos del ambiente afectados, que pueden ser físicos, biológicos, químicos y sociales.

Responsable: Registre el talento humano responsable del control de impactos y la ejecución de actividades planificadas.

Método, procedimiento o protocolo: Detalle el nombre de los diferentes métodos que se emplean para el control de los impactos ambientales.

Objetivo: Especifica el objetivo que se busca con la aplicación del control operacional de cada impacto ambiental.

Legislación aplicable: Registre la legislación vigente tanto nacional como tratados internacionales que se debe cumplir para la gestión de cada impacto ambiental.

Archivo: La documentación generada por este procedimiento es mantenida y archivada, bajo responsabilidad Jefe de Medio ambiente.

4.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias.

Este requisito es de gran importancia ya que permite actuar de forma organizada y apropiada ante una eventualidad ambiental que pueden afectar significativamente a los bienes de la DIAF-CEMA, personal y/o terceros.

Cuando ocurre un evento de emergencia ambientales tales como sismos, terremotos, deslaves, erupciones volcánicas e incendios se activa el comité de emergencia de la DIAF-CEMA que a través de sus correspondientes brigadas actúan inmediatamente para atender la emergencia de acuerdo a los procedimientos establecidos en Planes de Contingencia y Respuestas ante Emergencias de la DIAF-CEMA, con el propósito de llevar al evento de emergencia a una condición de control total, se deben considerar los siguientes procedimientos:

- Planos de evacuación y salidas de emergencia.
- Derrames de combustible.
- Derrames de pinturas y sustancias químicas.
- Mapa de ubicación de extintores de incendio.
- Conformación de brigadas de contra Incendios.
- Conformación Brigada de primeros auxilios.
- Conformación brigada de evacuación.
- Conformación brigada de seguridad física.
- Simulacros periódicos.

Para evidenciar la participación en simulacros de emergencias ambientales se utiliza el siguiente registro *SGA-REG-SIM-06* como se detalla a continuación:

Cuadro 16. Registro de participación en simulacros.

		SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL			
		Registro SGA:		<i>REGISTRO DE PARTICIPACIÓN EN SIMULACROS.</i>	
Código Interno:		<i>SGA-REG-SIM-02</i>		Pág. 1 de _	
Revisión:		<i>Original</i>		Fecha: <i>22-May-2015</i>	
1. Evento: (Simulacro enfrentado)					
2. Fecha:					
Orden (Núm.)	Nombre (Nombre de los participantes)	Hora de inicio:	Firma de inicio: (Firmas de participantes)	Hora finaliza:	Firma de finalización: (Firmas de participantes)
			Jefe de Medio Ambiente:		Fecha de capacitación:
Elaborado por:			Aprobado por:		Requisito ISO: 4.4.7
<i>Firma:</i>			<i>Firma:</i>		
<i>Nombre:</i>			<i>Nombre:</i>		
<i>Cargo</i>			<i>Cargo</i>		
<i>Fecha:</i>			<i>Fecha:</i>		

Fuente: Proyecto de Tesis.
Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

4.5 Verificación.

4.5.1 Seguimiento y medición.

Una vez que el sistema de gestión ambiental de la DIAF-CEMA este en operación, la normativa indica que se deberá ejecutar acciones para verificar el cumplimiento

de procedimientos del sistema de gestión ambiental y legislación aplicable que permitan alcanzar los objetivos propuestos.

La DIAF-CEMA Utiliza equipos de medición calibrados, los cuales deben demostrar a intervalos especificados por el fabricante su calibración con patrones internacionales con trazabilidad a estándares nacionales e internacionales.

La identificación de la calibración debe evidenciarse manteniendo el certificado de calibración de cada equipo y su respectivo sticker en el equipo.

Procedimiento para seguimiento y medición del sistema de gestión ambiental.

Referencia: ISO 14001:2004 Numeral 4.5.1.

Introducción: Los aspectos ambientales significativos deben tener un tratamiento y seguimiento de acuerdo a la matriz de control operacional de aspectos ambientales para medir el desempeño del sistema.

Alcance: Aplican a todas los aspectos ambientales significativos ambientales identificados por las actividades desarrolladas por la DIAF-CEMA.

Responsabilidad: El seguimiento y medición de los impactos significativos ambientales es responsabilidad del Jefe de medio ambiente que en coordinación con el equipo de gestión ambiental.

Procedimiento:

- 1) Se realizaran reuniones mensuales para evaluar el seguimiento de la gestión de impactos ambientales significativos, tomar acciones correctivas y emitir resoluciones para cumplimiento obligatorio con el fin de lograr los objetivos y metas ambientales.

2) Todas las reuniones serán registradas en un acta de reunión con la participación del representante de la dirección, jefe de medio ambiente y el equipo de gestión ambiental.

Archivo: La documentación generada por este procedimiento es mantenida y archivada, bajo responsabilidad Jefe de Medio ambiente.

4.5.2 Evaluación del cumplimiento legal.

La legislación ecuatoriana es actualizada y revisada a través del tiempo, por tal motivo la DIAF-CEMA debe analizar, revisar e implementar todos los requisitos dispuestos por la legislación aplicable en los procedimientos internos, para lo cual se utiliza la matriz de cumplimiento legal *SGA-MTZ-03*.

Procedimiento de evaluación periódica de cumplimiento de requisitos legales.

Referencia: ISO 14001:2004 Numeral 4.5.2.

Introducción: Para la actualización del cumplimiento legal, la DIAF-CEMA evalúa toda la legislación vigente y aplicable para el funcionamiento del sistema de gestión ambiental.

Alcance: Aplican a todas las normativas técnicas ambientales y legislación emitidos por la autoridad ambiental.

Responsabilidad: La evaluación del cumplimiento legal responsabilidad del Jefe de medio ambiente que en coordinación con el consultor ambiental.

Procedimiento:

1) Para la búsqueda de información legal vigente se tendrá acceso a sitios oficiales de internet como:

- ➔ Registro Oficial de la república del Ecuador.
- ➔ Ministerio de Medio Ambiente,
- ➔ Sistema Único de Información Ambiental SUIA,

- 2) El consultor ambiental será el encargado de analizar los cambios pertinentes de la legislación ambiental para aplicarlos en el sistema de gestión ambiental.
- 3) Para el registro de la evaluación de cumplimiento legal se utiliza la matriz de cumplimiento legal *SGA-MTZ-03* y será actualizada cada una vez al año y su revisión está en función de cambios en la legislación vigente y reglamentaria aplicable.

Archivo: La documentación generada por este procedimiento es mantenida y archivada, bajo responsabilidad Jefe de Medio ambiente.

4.5.3 No conformidad, acción correctiva y acción preventiva.

Las no conformidades son incumplimientos puntuales o total a los acuerdos, leyes, requisitos, procedimientos contemplado en el sistema de gestión ambiental, todas las no conformidades detectadas por una auditoria deben ser solucionadas mediante su análisis y la propuesta de acciones correctivas y preventivas correspondientes.

La no conformidad debe ser tratada como una oportunidad de mejora y no como algo indeseado o punitivo, de acuerdo al siguiente procedimiento:

Procedimiento de gestión de no conformidades, acción correctiva y preventivas.

Referencia: ISO 14001:2004 Numeral 4.5.3.

Introducción: Luego de haberse realizado una auditoría ambiental interna o externa las no conformidades deben ser procesadas para eliminar las causas que la provocaron mediante el empleo de acciones correctivas y preventivas.

Responsabilidad: El levantamiento de no conformidades es responsabilidad del Jefe de medio ambiente y el equipo de gestión ambiental.

Alcance: Aplican a todas las no conformidades detectadas durante el proceso ambiental en las diferentes secciones o áreas de trabajo.

Procedimiento:

- 1) Tras recibir el informe de la auditoría de la entidad de certificación, autoridad ambiental y/o auditoría interna, el representante de la dirección dispondrá a un auditor emitir la solicitud de acción correctiva/preventiva *SGA-SA-No.*__ para cada una de las no-conformidades.


- 2) El auditor en coordinación con el Jefe de medio ambiente establecerán una fecha límite para el cumplimiento de la no-conformidad, tomando las acciones correctivas. De no ser posible cumplir en el tiempo establecido el responsable de medio ambiente solicitara por escrito una extensión de cumplimiento justificado.

- 3) El jefe de medio ambiente en coordinación con el equipo de gestión ambiental dará inicio a la solución de la no conformidad para lo cual deberá:
 - Analizar la causa de la no-conformidad.
 - Cumplir con los plazos establecidos.
 - Determinar las acciones a ser tomadas
 - Registrar la(s) acciones correctivas implementadas
 - Entregar la Solicitud de Acción como se detalla en el siguiente cuadro, completamente llenada al representante de la dirección, firmada, con los respaldos correspondientes y dentro de la fecha de cumplimiento.

- 4) Una vez que solventada la no conformidad se verifican las acciones tomadas, siendo responsabilidad del auditor el cierre de la no conformidad.

Archivo: La documentación generada por este procedimiento es mantenida y archivada, bajo responsabilidad del representante de la dirección.

Cuadro 17. Solicitud de acción.

INDUSTRIA AERONÁUTICA DEL ECUADOR		SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL																																									
		Registro:	<i>SOLICITUD DE ACCIÓN.</i>																																								
		Código Interno:	<i>SGA-SA- No: ___</i> Pág. <i>1</i> de <i>_</i>																																								
Revisión:		<i>Original</i>	Fecha: <i>22-May-2015</i>																																								
*Corrective <input type="checkbox"/>	* Preventive <input type="checkbox"/>	* Nonconforming Product <input type="checkbox"/>	Fecha de cumplimiento:																																								
1. Descripción de la discrepancia:																																											
2. Análisis de causa:																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ambiente:</th> <th>Competencia de personal</th> <th>Materiales</th> <th>Máquinas, herramientas o equipos</th> <th>Métodos de trabajo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Espacio insuficiente <input type="checkbox"/></td> <td>Falta de instructores <input type="checkbox"/></td> <td>Materiales expirados <input type="checkbox"/></td> <td>Máquinas, herramientas o equipo sin calibración <input type="checkbox"/></td> <td>Falta o deficiencia de un procedimiento <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Ambiente inapropiado <input type="checkbox"/></td> <td>Falta de cursos <input type="checkbox"/></td> <td>Materiales desgastados <input type="checkbox"/></td> <td>Máquinas, herramientas o bobinas <input type="checkbox"/></td> <td>Ausencia o deficiencia de instrucciones de trabajo o manuales <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Diseño antiguo <input type="checkbox"/></td> <td>Insuficiente comunicación interpersonal <input type="checkbox"/></td> <td>Materiales sin trazabilidad <input type="checkbox"/></td> <td>Inapropiado Software <input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ruido excesivo <input type="checkbox"/></td> <td>Desconocimiento y negligencia <input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Iluminación deficiente <input type="checkbox"/></td> <td>Falta de motivación o cooperación <input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Excesivo calor / frío <input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5">Otros <input type="checkbox"/> (Especificar):</td> </tr> </tbody> </table>				Ambiente:	Competencia de personal	Materiales	Máquinas, herramientas o equipos	Métodos de trabajo	Espacio insuficiente <input type="checkbox"/>	Falta de instructores <input type="checkbox"/>	Materiales expirados <input type="checkbox"/>	Máquinas, herramientas o equipo sin calibración <input type="checkbox"/>	Falta o deficiencia de un procedimiento <input type="checkbox"/>	Ambiente inapropiado <input type="checkbox"/>	Falta de cursos <input type="checkbox"/>	Materiales desgastados <input type="checkbox"/>	Máquinas, herramientas o bobinas <input type="checkbox"/>	Ausencia o deficiencia de instrucciones de trabajo o manuales <input type="checkbox"/>	Diseño antiguo <input type="checkbox"/>	Insuficiente comunicación interpersonal <input type="checkbox"/>	Materiales sin trazabilidad <input type="checkbox"/>	Inapropiado Software <input type="checkbox"/>		Ruido excesivo <input type="checkbox"/>	Desconocimiento y negligencia <input type="checkbox"/>				Iluminación deficiente <input type="checkbox"/>	Falta de motivación o cooperación <input type="checkbox"/>				Excesivo calor / frío <input type="checkbox"/>					Otros <input type="checkbox"/> (Especificar):				
Ambiente:	Competencia de personal	Materiales	Máquinas, herramientas o equipos	Métodos de trabajo																																							
Espacio insuficiente <input type="checkbox"/>	Falta de instructores <input type="checkbox"/>	Materiales expirados <input type="checkbox"/>	Máquinas, herramientas o equipo sin calibración <input type="checkbox"/>	Falta o deficiencia de un procedimiento <input type="checkbox"/>																																							
Ambiente inapropiado <input type="checkbox"/>	Falta de cursos <input type="checkbox"/>	Materiales desgastados <input type="checkbox"/>	Máquinas, herramientas o bobinas <input type="checkbox"/>	Ausencia o deficiencia de instrucciones de trabajo o manuales <input type="checkbox"/>																																							
Diseño antiguo <input type="checkbox"/>	Insuficiente comunicación interpersonal <input type="checkbox"/>	Materiales sin trazabilidad <input type="checkbox"/>	Inapropiado Software <input type="checkbox"/>																																								
Ruido excesivo <input type="checkbox"/>	Desconocimiento y negligencia <input type="checkbox"/>																																										
Iluminación deficiente <input type="checkbox"/>	Falta de motivación o cooperación <input type="checkbox"/>																																										
Excesivo calor / frío <input type="checkbox"/>																																											
Otros <input type="checkbox"/> (Especificar):																																											
3. Acciones correctivas																																											
Orden	Responsable	Acciones tomadas																																									
4. Acciones de Calidad Implementadas																																											
Equipo de gestión ambiental:	Jefe de Medio Ambiente:	Fecha de cumplimiento:																																									
5. Área de auditoría																																											
Verificación de acciones correctivas SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Razón:																																											
Verificación de acciones de calidad SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Razón:																																											
Recomendaciones:																																											
Auditor:	Representante de la Dirección:	Fecha de cierre:																																									
Elaborado por:	Aprobado por:	Requisito ISO: 4.5.3																																									
<i>Firma:</i>	<i>Firma:</i>																																										
<i>Nombre:</i>	<i>Nombre:</i>																																										
<i>Cargo:</i>	<i>Cargo:</i>																																										
<i>Fecha:</i>	<i>Fecha:</i>																																										

Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

4.5.4 Control de los registros.

A fin de demostrar o evidenciar conformidad con los requisitos del sistema de gestión ambiental, se utilizan los registros para lo cual se controla de acuerdo al siguiente procedimiento:

Procedimiento de control de registros.

Referencia: ISO 14001:2004 Numeral 4.5.4.

Introducción: El objetivo de este procedimiento es asegurar el control de los registros utilizados en el sistema de gestión ambiental.

Responsabilidad: El Jefe de Medio ambiente es el responsable del cumplimiento de este procedimiento en coordinación con el equipo de gestión ambiental.

Alcance: Aplican a todas los registros internos elaborados y preparados por la DIAF-CEMA.

Procedimiento:

1) La DIAF-CEMA utiliza registros que demuestran conformidad con los requisitos del sistema de gestión ambiental teniendo la siguiente codificación:

Cuadro 18. Codificación de registros internos del sistema de gestión ambiental.

Registros SGA	Código Interno
<i>Registro de capacitación</i>	<i>SGA-REG-CAP-01</i>
<i>Registro participación en simulacro</i>	<i>SGA-REG-SIM-02</i>
<i>Acta de revisión por la Dirección</i>	<i>SGA-REG-ACT-03</i>

Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

2) Todos los registros estará disponibles en formato físico y/o digital como corresponda, y permanecerán controlados, legibles y fácilmente identificables por la codificación interna.

3) El almacenamiento, protección y recuperación de los registros están a cargo del Jefe de Medio ambiente ya que los registros se mantendrán disponibles por un tiempo de 2 años.

Archivo: La documentación generada por este procedimiento es mantenida y archivada, bajo responsabilidad del Jefe de Medio ambiente.

4.5.5 Auditoría interna.

Para la ejecución de auditorías internas ambientales, se planifica por lo menos una auditoría anual al sistema de gestión ambiental estará dirigido y supervisado por el representante de la Dirección y serán realizadas por el personal de auditoría interna de acuerdo al siguiente procedimiento:

Procedimiento de auditoría interna.

Referencia: ISO 14001:2004 Numeral 4.5.5.

Introducción: La auditoría es un examen sistemático e independiente cuyo objetivo es verificar el cumplimiento de los procedimientos y requisitos establecidos en la normativa del sistema de gestión ambiental, evidenciando su implementación e informando sobre sus resultados.

Responsabilidad: El representante de la dirección en coordinación con el personal de auditores son los responsables del cumplimiento de este procedimiento.

Alcance: Aplican a todos los requisitos establecidos por la norma ISO 14001 y los procedimientos asociados del sistema de gestión ambiental.

Procedimiento:

1) El representante de la dirección dispondrá al personal para efectuar una auditoría de acuerdo a intervalos planificados, la repetición de una auditoría en una área dependerá del tipo de no-conformidades detectadas, este cronograma puede modificarse por lo siguiente:

- ➔ Discrepancias encontradas por las autoridades ambientales.
- ➔ Impactos ambientales.
- ➔ Insuficiente gestión ambiental.

Fases de la auditoría ambiental comprenden:

Fase de preparación: Comprende el periodo previo a la auditoria, en ella se revisa antecedentes, información relevante, información de auditorías anteriores y se prepara la lista de verificación en base a la norma ISO 14001.

Fase de Ejecución: La auditoría será llevada a cabo por personal auditor interno competente en materia ambiental, donde el auditor obtiene evidencia objetiva de los siguientes elementos:

- ➔ Documentos o manuales evaluados,
- ➔ Equipos examinados,
- ➔ Actividades observadas,
- ➔ Datos de las entrevistas.

La auditoría será efectuada junto al jefe de medio ambiente y el grupo de gestión ambiental.

Fase de informe: Una vez ejecutada la auditoria, el auditor informa en forma documentada el cumplimiento de la auditoria y elaborara las No-conformidades respectivas en base al cumplimiento de su lista de chequeo.

La DIAF-CEMA mantendrá un equipo de gestión ambiental estructurado Calidad cuyo objetivo será solventar problemas de índice ambiental para mantener y mejorar el sistema de calidad.

Archivo: La documentación generada por este procedimiento es mantenida y archivada, bajo responsabilidad del personal de auditoria.

4.6 Revisión por la dirección.

La Revisión del sistema de gestión ambiental de la DIAF-CEMA se efectúa una vez por año para asegurar la continuidad y conveniencia de mantener el sistema de gestión ambiental frente a cambios internos y externos.

La revisión es responsabilidad de la dirección ejecutiva de la DIAF-CEMA considerando los siguientes aspectos:

- Los resultados de las auditorías internas y evaluaciones de cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba;
- Las comunicaciones de las partes interesadas externas, incluidas las quejas;
- El desempeño ambiental de la organización;
- El grado de cumplimiento de los objetivos y metas;
- El estado de las acciones correctivas y preventivas;
- El seguimiento de las acciones resultantes de las revisiones previas llevadas a cabo por la dirección;
- Los cambios en las circunstancias, incluyendo la evolución de los requisitos legales y otros requisitos relacionados con sus aspectos ambientales; y
- Las recomendaciones para la mejora.

No existe un método definido para la revisión pero si se requiere detallar todas las decisiones y acciones a ser tomadas relacionadas con posibles cambios en la política ambiental, objetivos, metas y otros elementos del sistema de gestión ambiental, coherentes con el compromiso de mejora continua, las revisiones se registraran mediante actas de reunión del sistema de gestión ambiental *SGA-REG-ACT-03* firmadas por el Director Ejecutivo, representante de la dirección, Jefe de Medio Ambiente y el equipo de gestión ambiental.

Cuadro 19. Acta de revisión por la dirección.

	SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL			
	Registro SGA:		<i>ACTA DE REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN</i>	
Código Interno:		<i>SGA-REG-ACT-03</i>	Pág. 1 de _	
Revisión:		<i>Original</i>	Fecha: <i>22-May-2015</i>	
1. ACTA No: (Número de acta)		4. Temas tratados:		
2. Fecha:		5. Resoluciones tomadas:		
3. Lectura del orden del día:		6. Participantes y firmas de aprobación:		
Nombre (Nombre de los participantes)	Hora de inicio:	Firma de inicio: (Firmas de participantes)	Hora finaliza:	Firma de finalización: (Firmas de participantes)
Firma Representante de la Dirección:		Firma Director Ejecutivo:		Aprobación del acta:
Elaborado por:		Aprobado por:		Requisito ISO: 4.6
<i>Firma:</i>		<i>Firma:</i>		
<i>Nombre:</i>		<i>Nombre:</i>		
<i>Cargo</i>		<i>Cargo</i>		
<i>Fecha:</i>		<i>Fecha:</i>		

Fuente: Proyecto de Tesis.

Elaborado por: Ing. Michael Romero A (2015).

4.7 Procedimientos operativos del sistema de gestión ambiental.

Una vez detectados los aspectos ambientales de bajo medio y alta calificación que se generan en la DIAF-CEMA se procede a controlarlos a través de protocolos aplicables a la organización.

Para lo cual se han documentado los siguientes procedimientos que se aplicaran en la organización tomando en cuenta la situación actual de la organización:

- Procedimiento de Estudios de Sonometría ambiental.
- Procedimiento de Estudios de emisiones atmosféricas.
- Procedimiento para el manejo de residuos sólidos no peligrosos (3R)
Reducir, Rehusar y reciclar con capacitación al personal de la DIAF-CEMA.
- Procedimiento de uso eficiente de la energía eléctrica.
- Procedimiento para el manejo de desechos líquidos residuales.

4.7.1 Procedimiento de estudios de sonometría ambiental.

Referencia: TULAS Anexo 5, Norma de niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y móviles y niveles máximos de vibración y metodología de medición.

Introducción: El uso de la norma técnica Anexo 5 TULAS es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental que tiene por objeto preservar la salud de las personas y del medio ambiente en general, mediante el establecimiento de niveles máximos de emisión de ruido para fuentes móviles y fijas.

La operación aérea comercial se regirá a las normas establecidas por la Dirección general de Aviación Civil del Ecuador y los convenios internacionales y tratados internacionales ratificados y Anexo 16 de la OACI.

Responsabilidad: El Jefe de medio ambiente en coordinación con el consultor ambiental son los responsables del cumplimiento de este procedimiento.

Alcance: Aplican a todas las actividades de operación de aeronave en prueba de motores y operación de equipos en tierra tanto móviles como fijos que dispone la DIAF-CEMA.

Procedimiento:

El representante de la dirección dispondrá al Jefe de Medio ambiente efectuar un estudio de sonometría ambiental considerando los siguientes niveles máximos de emisión de ruido para fuentes móviles y fijas como corresponde como se detalla en las siguientes tablas:

NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO PARA FUENTES FIJAS DE RUIDO Lkeq (dB)		
Uso de Suelo	Periodo Diurno 07:01 hasta 21:00 horas	Periodo Nocturno 21:01 hasta 07:00 horas
Residencial	55	45
<i>Equipamiento de servicios sociales</i>	55	45
<i>Equipamiento de servicios públicos</i>	60	50
<i>Comercial</i>	60	50
<i>Agrícola residencial</i>	60	50
<i>Industrial</i>	65	55

NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO PARA FUENTES MÓVILES DE RUIDO		
Categoría de vehículo	Descripción	NPS (Máximo) (dBA)
<i>Motocicletas</i>	<i>Hasta 200 c.c</i>	80
	<i>Entre 200 a 500 c.c</i>	85
	<i>Mayores a 500 c.c</i>	86
<i>Vehículos</i>	<i>Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso no mayor a 3,5 toneladas</i>	81
	<i>Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso mayor a 3,5 toneladas</i>	82
	<i>Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso mayor a 3,5 toneladas y potencia de motor mayor a 200 HP.</i>	85
<i>Vehículos de carga</i>	<i>Peso máximo de 3,5 toneladas hasta 12 toneladas.</i>	86
	<i>Peso máximo mayor a 12 toneladas.</i>	88

Esta evaluación deberá determinar toda actividad, operación o proceso que conlleve emisión de ruido y que se constituya como fuente emisora de ruido.

La medición se debe llevar a cabo en los momentos donde las fuentes de ruido emiten los niveles de presión sonora más altos en cada punto de evaluación en condiciones normales de funcionamiento.

Las mediciones se deben efectuar utilizando sonómetros calibrados de acuerdo a la Norma de la Comisión Electrotécnica Internacional IEC 61672-1, se debe verificar su certificado de calibración vigente junto con su sticker de calibración en el equipo.

La calibración no deberá exceder más de un año o lo que recomienda el fabricante del sonómetro.

Las mediciones no deben efectuarse en condiciones adversas que puedan afectar el proceso de medición, por ejemplo: presencia de lluvias, truenos, etc.

El micrófono debe ser protegido con una pantalla protectora contra el viento durante las mediciones.

Las mediciones deben llevarse a cabo, solamente, cuando la velocidad del viento sea igualo menor a 5 *m/s*.

El sonómetro deberá estar colocado sobre un trípode y ubicado a una altura igual superior a 1,5 m de altura desde el suelo, direccionando el micrófono hacia la fuente con una inclinación de 45 a 90 grados, sobre su plano horizontal, durante la medición el operador debe estar alejado del equipo, al menos 1 metro.

Deben observarse las consideraciones especiales en la normativa TULAS Anexo 5, Norma de niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y móviles y niveles máximos de vibración y metodología de medición.

Archivo: La documentación generada por este procedimiento es mantenida y archivada, bajo responsabilidad del Jefe de Medio Ambiente y se debe reportar ante la entidad ambiental competente los resultados de los monitoreos correspondientes a sus emisiones de ruido por lo menos una vez al año.

4.7.2 Procedimiento de estudios de emisiones atmosféricas.

Referencia: TULAS LIBRO VI Anexo 4, Norma de calidad del aire ambiente establece los métodos y procedimientos para la determinación de los contaminantes del aire.

Introducción: El uso de la norma de calidad del aire ambiente TULAS libro VI Anexo 4 es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la contaminación ambiental y tiene por objeto preservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, bien estar de los ecosistemas y del ambiente en general, mediante el establecimiento de los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel del suelo.

Responsabilidad: El Jefe de medio ambiente en coordinación con el consultor ambiental son los responsables del cumplimiento de este procedimiento.

Alcance: Aplican a todos las actividades de operación de aeronave en prueba de motores y operación de equipos en tierra tanto móviles como fijos que dispone la DIAF-CEMA.

Procedimiento:

El representante de la dirección dispondrá al Jefe de Medio ambiente efectuar un estudio de emisiones atmosféricas donde se puedan observar contaminantes comunes del aire ambiente generados por maquinarias, vehículos o aeronave, pudiendo ser:

Para los contaminantes comunes del aire se establecen las siguientes concentraciones máximas permitidas:

Partículas sedimentables: La máxima concentración de una muestra, colectada durante 30 días de forma continua, será de un miligramo por centímetro cuadrado ($1 \text{ mg/cm}^2 \times 30 \text{ días}$).

Material particulado menor a 10 micrones (PM10): El promedio aritmético de la concentración de PM10 de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico ($50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$).

Material particulado menor a 2,5 micrones (PM_{2,5}): Se ha establecido que el promedio aritmético de la concentración de PM_{2,5} de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico (15 µg/m³).

Dióxido de azufre (SO₂): El promedio aritmético de la concentración de SO₂ determinada en todas las muestras en un año no deberá exceder de ochenta microgramos por metro cúbico (80 µg/m³).

Monóxido de carbono (CO): La concentración de monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un período de 8 (ocho) horas, no deberá exceder diez mil microgramos por metro cúbico (10.000 µg/m³) más de una vez en un año.

Oxidantes fotoquímicos, expresados como ozono: La máxima concentración de oxidantes fotoquímicos, obtenida mediante muestra continua en un período de una hora, no deberá exceder de ciento sesenta microgramos por metro cúbico (160 µg/m³), más de una vez en un año.

Óxidos de nitrógeno, expresados como NO₂: El promedio aritmético de la concentración de óxidos de nitrógeno, expresada como NO₂, y determinada en todas las muestras en un año, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100 µg/m³).

Cuando se exceden los límites máximos permisibles de contaminación del aire, se definen tres niveles de alerta, de alarma y de emergencia en lo referente a la calidad del aire como se indica en la siguiente tabla:

CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES COMUNES QUE DEFINEN LOS NIVELES DE ALERTA, ALARMA Y EMERGENCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE.			
CONTAMINANTE Y PERÍODO DE TIEMPO	ALERTA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ALARMA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	EMERGENCIA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Monóxido de Carbono Concentración promedio 8 horas	15000	30000	40000
Oxidantes fotoquímicos expresados como Ozono promedio 1 hora	300	600	800
Óxidos de nitrógeno como NO ₂ de Carbono Concentración 1 hora	1200	2300	3000
Dióxido de azufre Concentración promedio en 24 horas	800	1600	2100
Material Particulado PM ₁₀ Concentración en 24 horas	250	400	500

Fuente: (TULAS ANEXO 4, 2014).

Los valores de concentración de contaminantes comunes del aire establecidos en este procedimiento están sujetos a las condiciones de referencia de 25 °C y 760 mm Hg (TULAS ANEXO 4, 2014).

Los métodos recomendados para la medición de contaminantes comunes del aire (TULAS ANEXO 4, 2014), se detallan en la siguiente tabla:

MÉTODOS DE MEDICIÓN DE CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES COMUNES		
CONTAMINANTE	MÉTODO	REFERENCIA
<i>Partículas Sedimentables</i>	Método Gravimétrico, mediante Captación de Partículas en Envases Abiertos	Method 502. Methods of Air Sampling and Analysis, 3rd. Edition, Intersociety Committee, Lewis Publishers, Inc. 1988.
<i>Material Particulado PM₁₀</i>	Método Gravimétrico, mediante muestreador de alto caudal o de bajo caudal.	40 CFR Part 50, Appendix J o Appendix M.
<i>Material Particulado PM_{2.5}</i>	Método Gravimétrico, mediante muestreador de bajo caudal.	40 CFR Part 50, Appendix J o Appendix L.
<i>Dióxido de azufre</i>	Método de la Pararosanilina: absorción en medio líquido y análisis colorimétrico posterior. Analizador Continúo por Fluorescencia.	40 CFR Part 50, Appendix A.
<i>Monóxido de carbono</i>	Analizador infrarrojo no dispersivo (NDIR)	40 CFR Part 50, Appendix C.
<i>Oxidantes Fotoquímicos (O₃)</i>	Quimiluminiscencia Fotómetro ultravioleta	40 CFR Part 50, Appendix D.
<i>Óxidos de Nitrógeno (NO₂)</i>	Quimiluminiscencia	40 CFR Part 50, Appendix F.

Fuente: (TULAS ANEXO 4, 2014).

Deben observarse las consideraciones especiales en la normativa LIBRO VI Anexo 4, Norma de calidad del aire ambiente para la medición de la calidad del aire.

En el caso de que se sobrepasen los límites permisibles se deberá emitir una solicitud de acción SGA-SG-No. __ con el propósito de corregir o disminuir los límites permisibles.

Archivo: La documentación generada por este procedimiento es mantenida y archivada, bajo responsabilidad del Jefe de Medio Ambiente y se debe reportar ante la entidad ambiental competente los resultados de los monitoreos de emisiones atmosféricas cuando sea requerido.

4.7.3 Procedimiento para el manejo de residuos sólidos (3R) reducir, rehusar y reciclar con capacitación al personal de la DIAF-CEMA.

Referencia:

- Acuerdo Ministerial 028/2015 del Ministerio del Ambiente.
- Guía de buenas prácticas ambientales (Ambientales, 2014).
- Manual Ecoficinas, Guías de buenas prácticas ambientales del Distrito Metropolitano de Quito. (Ambiente, 2011).

Introducción: El uso de los principios de este acuerdo ministerial no tiene perjuicio con los principios contenidos en la Constitución de la República del Ecuador y las leyes y normas secundarias, estos principios son de aplicación obligatoria y constituyen los elementos de la gestión de la calidad ambiental.

Una gestión apropiada de residuos contribuye a la disminución de los impactos ambientales asociados a cada una de las etapas de manejo de éstos.

Gestión integral de residuos sólidos está basado en los principios de:

- Minimización en la fuente,
- Clasificación,
- Aprovechamiento y/o valorización, incluyendo el reúso y reciclaje,
- Tratamiento y disposición final. (Ministerio MAE, 2015).

Responsabilidad: El Jefe de medio ambiente en coordinación con el consultor ambiental son los responsables del cumplimiento de este procedimiento.

Alcance: Aplican a todas las actividades de técnico y administrativas que se realizan la DIAF-CEMA.

Procedimiento:

El representante de la dirección dispondrá al Jefe de Medio ambiente cumplir con este procedimiento en coordinación con todo el personal de la DIAF-CEMA cumplimiento los siguientes requerimientos:

La DIAF-CEMA es responsable del manejo de los desechos sólidos no peligrosos hasta el momento en que son entregados en los contenedores fijos del servicio de recolección de basura de la ciudad de Latacunga.

Con el fin de implementar una buena practicas 3R como una estrategia para reducir, minimizar y/o eliminar su generación de desechos en la fuente, mediante la optimización de los procesos generadores de residuos, para lo cual se cumplirá en la medida de lo posible con las siguientes recomendaciones:

Reducir:

- Implementar la firma verde promovida por DIAF-CEMA en el mail.
- Utilizar papel reciclado certificado.
- Imprimir estrictamente lo necesario; No imprimir solo para leer unos cuantos renglones; en cuestión de autorizaciones se puede hacer vía mail.
- Antes de imprimir verificar la ortografía y configurar correctamente los márgenes de página. 35% de las impresiones identificados por errores de configuración de impresión.
- Utilizar carpetas electrónicas para la difusión de información. Es más fácil de difundir y puede estar disponible para todos.

- En casos de que el personal no cuente con computadora, se puede imprimir un solo juego para un cierto número de personas (Ambientales, 2014).
- Usar Tóners de la marca de las impresoras; llamar al proveedor de la marca cuando se termine el tóner, para que se lo lleve y pueda ser reusado.
- Evitar copias innecesarias: Preguntas básicas antes de imprimir:
 - ¿Seguro/a que necesitas imprimir/copiar este documento?
 - ¿Has comprobado cuantas copias necesitas?

Reutilizar:

- Utilizar una caja, buscar la manera de reutilizarla para próximas entregas o almacenamiento de documentos.
- Evitar el uso de grapas en sobres y hojas; esta acción aparte de facilitar el reúso de las hojas, favorecerá la reutilización de los mismo clips.
- Al imprimir / utilizar una hoja de papel de papel por un lado, dejar las hojas en el área de impresoras que dice “Hojas para Reúso”.
- Las hojas que se utilizarán para reúso, deberán tener tachada la información que ya fue utilizada.
- Aquellas hojas que ya fueron utilizadas por los dos lados, por favor dejarlas en el área de impresoras que dice “Hojas impresas por los dos lados”.
- NO poner hojas en cualquier bandeja con clips o grapas.
- Cualquier producto hecho de papel, como periódico, revistas, secciones amarillas, libros etc., deberá dejarse en el área de impresión en donde dice “Otros productos de papel”.
- No debe de haber ningún producto de papel en el bote de basura personal a menos que se trate de:
 - Papel térmico para fax.
 - Etiquetas adhesivas.
 - Cartones encerados (como los de las bebidas).
 - Papel higiénico. (Ambientales, 2014).

Reciclar:

- Todo papel o cartón que ya no pueda ser reutilizado deberá de tener un tratamiento de reciclaje.
- Al acumularse el papel en el área de impresiones, éste de deberá de almacenar en un lugar libre de agua o humedad; lo mismo sucederá para el cartón.
- Todo los residuos que ya no puedan ser reutilizados deberá de tener un tratamiento de reciclaje a través del uso de contenedores de desechos en áreas designadas con la siguiente gráfica:

Código de colores

	Reaprovechable	No Reaprovechable
Metal	●	
Vidrio	●	
Papel y cartón	●	
Plástico	○	
Orgánico	●	
Generales		●
Peligrosos	●	●

Fuente: NTP 900.058.2005

Fuente: (Ambientales, 2014).










Fuente: (Ambientales, 2014).

El Jefe de medio ambiente en coordinación con el personal de la organización deben verificar periódicamente lo siguiente:

- ➔ No se depositen sustancias líquidas y pastosas los contenedores de basura destinados para la recolección de residuos sólidos.
- ➔ Los contenedores estén cerrados (con tapa), identificados, clasificados, en orden y de ser posible con una funda plástica en su interior.
- ➔ Los contenedores deben ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los residuos no peligrosos.
- ➔ Los contenedores deben estar ubicados en lugares de fácil acceso.

A continuación se detallan recomendaciones de buenas prácticas ambientales para el uso del papel, su consumo responsable y apropiado debe ser la mejor opción para reducir las necesidades, ahorrando costos, espacio y recursos naturales (Ambiente, 2011).

 <p><i>Trabaje, modifique y guarde los documentos en formato digital.</i></p>	 <p><i>Imprima a doble cara y únicamente los documentos necesarios, verificando que estén correctos.</i></p>
 <p><i>Utilice siempre el papel por dos caras, ya sea para realiza copias o impresiones.</i></p>	 <p><i>Reutilice todo el papel que tenga impresiones; puede servir como borrador de documentos, notas, etc.</i></p>
 <p><i>Imprima en calidad de borrador para evitar el uso excesivo de tinta o tóner.</i></p>	 <p><i>Trabaje con una papelerera junto al puesto de trabajo para optimizar el uso de papel reciclado.</i></p>
 <p><i>Coloque el papel reutilizado en el contenedor dispuesto para tal fin.</i></p>	





Fuente: (Ambiente, 2011).





El Jefe de medio ambiente en coordinación con el personal de entrenamiento prepara una capacitación por lo menos una vez al año para todo el personal de la institución con la aplicación de este procedimiento y mantendrán los registros de capacitación *SGA-REG-CAP-07*.

Compras responsables:

La efectiva ejecución de las buenas prácticas ambientales radica en la gestión de las compras de la institución. Es esencial incluir criterios de ambientales en las especificaciones determinadas para las compras y contrataciones de bienes y servicios tales como:

- Consumo /Ahorro de energía eléctrica.
- Uso de productos reutilizables, reciclables y ecológicos.
- Empleo de energías renovables (solar y eólica).
- Minimización de emisiones de gases contaminantes y adecuada gestión de los recursos (Ambiente, 2011).

 <p><i>Reduzca los desechos a través de compras en envases grandes o al por mayor; evite adquirir envases personales y el exceso de envoltorios. Procure consumir productos en envases retornables.</i></p>	 <p><i>Adquiera productos recargables, por ejemplo cartuchos de tinta para impresoras, pilas y baterías.</i></p>
 <p><i>Procure que los proveedores de cartuchos de impresoras contemplen el servicio de recolección y manejo integral de los desechos.</i></p>	 <p><i>Valore la adquisición de elementos reciclados y de equipos utensilios fabricados con material reciclado. .</i></p>

 <p><i>Compre detergentes biodegradables; se debe limpiar sin contaminar, garantizando que los productos tengan un etiquetado uniforme que informe sobre los riesgos y beneficios.</i></p>	 <p><i>Priorice el uso de materiales y equipos con certificación ambiental.</i></p>
 <p><i>Discontinúe el uso de productos ambientales y laboralmente peligrosos en la limpieza institucional.</i></p>	 <p><i>Evite el uso de vajilla desechable en eventos y reuniones. Elimine la compra de bebidas en botellas plásticas individuales y procure utilizar botellones.</i></p>

Fuente: (Ambiente, 2011).

Prohibiciones: Se establecen las prohibiciones para la gestión de desechos sólidos:

- Colocar residuos y/o desechos en el dominio hídrico público, vías públicas, a cielo abierto, patios, predios, solares o cualquier otro lugar diferente al destinado de acuerdo a la norma técnica aplicable.
- Quemar a cielo abierto residuos y/o desechos.

Archivo: La documentación generada por este procedimiento es mantenida y archivada, bajo responsabilidad del Jefe de Medio Ambiente y se debe indicar a entidad ambiental competente cuando sea requerido.

4.7.4 Procedimiento de uso eficiente de la energía eléctrica.

Referencia:

- Guía de buenas prácticas ambientales (Ambientales, 2014).
- Manual Ecooficinas, Guías de buenas prácticas ambientales del Distrito Metropolitano de Quito. (Ambiente, 2011).

Introducción: El uso eficiente de la energía eléctrica supone un ahorro de hasta el 30% del total de la factura energética (Ambientales, 2014).






Responsabilidad: Todo el personal de la DIAF-CEMA son los responsables del cumplimiento de este procedimiento.

Alcance: Aplican a todas las actividades desarrolladas por la DIAF-CEMA en torno al uso de la energía eléctrica.

Procedimiento:

La DIAF-CEMA es responsable del uso eficiente y adecuado de la energía eléctrica que contribuye a la reducción de emisiones de CO₂ minimizando los impactos del cambio climático, para lo cual se detallan las siguientes recomendaciones:

 <p><i>Suspenda el suministro de energía eléctrica, cuando no la necesite.</i></p>	 <p><i>Aproveche la luz solar al máximo, abriendo persianas y cortinas.</i></p>
 <p><i>Recomienda la instalación de mecanismos de encendido y apagado automáticos de áreas poco visitadas.</i></p>	 <p><i>Utilice focos ahorradores, ya que su rendimiento es mayor y son de bajo consumo.</i></p>
 <p><i>Configure los computadores en "Ahorro de energía", de modo de garantizar la reducción del consumo de energía eléctrica hasta un 50%</i></p>	 <p><i>Apague el computador y demás artefactos electrónicos en caso periodos de inactividad mas de una hora.</i></p>

 <p><i>Realice el mantenimiento preventivo a los equipos, esto evita la pérdida de energía y optimiza su rendimiento.</i></p>	 <p><i>Revise periódicamente equipos, enchufes, conexiones e instalaciones eléctricas para evitar fallas.</i></p>
 <p><i>Selle bien puertas y ventanas para aprovechar la eficiencia de los equipos de calefacción y/o refrigeración (en caso de usarlo).</i></p>	 <p><i>Realice limpieza y mantenimiento de las luminarias y las ventanas; de esta manera se mejora la iluminación natural.</i></p>
 <p><i>Procure no utilizar el ascensor para movilizarse entre pisos.</i></p>	

Fuente: (Ambiente, 2011).

El jefe de medio ambiente en coordinación con todo personal de entrenamiento prepara una capacitación por lo menos una vez al año para todo el personal de la institución con la aplicación de este procedimiento y mantendrán los registros de capacitación SGA-REG-CAP-07.

Archivo: La documentación generada por este procedimiento es mantenida y archivada, bajo responsabilidad del Jefe de Medio Ambiente y se debe indicar a entidad ambiental competente cuando sea requerido.

4.7.5 Procedimiento para el manejo de desechos líquidos residuales.

Referencia:

- Acuerdo Ministerial 028/2015 del Ministerio del Ambiente.
- TULAS LIBRO VI Anexo 1, Norma de calidad ambiental y descarga de efluentes al recurso agua.
- Manual Ecoficinas, Guías de buenas prácticas ambientales del Distrito Metropolitano de Quito. (Ambiente, 2011).

Introducción: El uso de la norma de calidad del aire ambiente TULAS libro VI Anexo 1 es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la contaminación ambiental en lo relativo al recurso el agua.

Responsabilidad: El Jefe de medio ambiente en coordinación con el consultor ambiental son los responsables del cumplimiento de este procedimiento.

Alcance: Aplican a todas las actividades de lavado, mantenimiento, pintura de aeronave y partes.

Procedimiento:

El representante de la dirección dispondrá al Jefe de Medio ambiente cumplir con los siguientes requerimientos en coordinación con el personal consultor, asistentes de medio ambiente y personal de la organización como corresponda.

Desechos especiales: Se consideran desechos especiales a los residuos que tengan sustancias corrosivas, tóxicas, inflamables; Los desechos aeronáuticos tales como grasas, aceites, pinturas, líquido hidráulico, lubricantes, removedores y solventes que tienen características corrosivas, tóxicas e inflamables.

Para el manejo de estos desechos la DIAF-CEMA debe asegurar que el personal tenga la capacitación necesaria y use el equipo de protección personal apropiado.

Se exige que la organización obtenga obligatoriamente el registro de generador de desechos especiales ante la Autoridad Ambiental competente y declarar anualmente la generación de desechos especiales durante el año calendario.

Los desechos especiales deben ser recolectados de tal forma que no afecte a la salud de los trabajadores ni al ambiente, para lo cual se debe capacitar al personal y disponer de recipientes adecuados para tal efecto.

Se deben mantener los registros de movimiento de entrada y salida de desechos especiales en su área de almacenamiento, donde se hace constar la fechas, nombre del desecho, su origen, cantidad, destino y firmas de responsabilidad.

La gestión de los desechos especiales tienen las siguientes fases:

- Generación,
- Almacenamiento,
- Recolección,
- Transporte,
- Eliminación y disposición final.

Luego de la utilización de productos o sustancias químicas se convierten en desechos especiales que requieren ser almacenados en una facilidad que cuente con las siguientes características:

- Señalización apropiada con letreros de identificación.
- Cuente con sistemas contra incendio.
- Cierre perimetral que impida el libre acceso de personas.
- Estar separados de las áreas de producción y oficinas.
- Superficies de acabado liso, protección de cubierta,
- Protección de humedad, temperatura y radiación.
- Protección de derrames con capacidad sea 110% de un contenedor de 55gal.

Los desechos especiales se deben permanecer envasados, almacenados y etiquetados, el almacenamiento no debe superar 12 meses desde que se generó el desecho.

La entrega/recepción de los desechos especiales se lo realizara con la organización que posee un Certificado de Gestor ambiental emitida por la autoridad ambiental para prestar los servicios de transporte, eliminación o disposición final de los desechos especiales.

Se deben mantener los registros de entrega/recepción de los desechos especiales de la organización aprobada por la autoridad ambiental con firmas de responsabilidad.

Monitoreo: El representante de la dirección dispondrá al Jefe de Medio ambiente cumplir con este requerimiento en coordinación con el personal consultor y asistentes de medio ambiente.

Para tomar muestras de las descargas líquidas por lavado de aeronave, decapado de pintura y residuos líquidos de mantenimiento vertidos en el sistema de alcantarillado no deben sobrepasar los límites de descarga en el sistema de alcantarillado público (TULAS ANEXO 1, 2015) como se indica en la siguiente tabla:

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y grasas	Solubles en exano	mg/l	70,0
Explosivos o inflamables	Sustancias	mg/l	0,0
Alkil mercurio		mg/l	No detectable
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsenico total	As	mg/l	0,1
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Cianuro total	CN	mg/l	1,0
Cinc	Zn	mg/l	10,0
Cloro activo	Cl	mg/l	0,5
Cloroformo	Extracto carbón	mg/l	0,1
Cobalto total	Co	mg/l	0,5
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	0,2
Compuestos organoclorados	Organoclorados	mg/l	0,05
Cromo hexavalente	Cr ⁶	mg/l	0,5
Demanda bioquímica de oxígeno	DBO ₅	mg/l	250,0
Demanda química de oxígeno	DBO	mg/l	500,0
Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	1,0
Fósforo Total	P	mg/l	15,0
Hidrocarburos totales	THP	mg/l	20,0
Hierro total	Fe	mg/l	25,0
Manganeso Total	Mn	mg/l	10,0
Mercurio	Hg	mg/l	0,01
Níquel	Ni	mg/l	2,0
Nitrógeno	N	mg/l	60,0
Organofosforados	Especies totales	mg/l	0,1
Plata	Ag	mg/l	0,5
Plomo	Pb	mg/l	0,5
Selenio	Se	mg/l	0,5
Sulfatos	Sulfatos	mg/l	400,0
Solidos totales	solidos	mg/l	1600,0
Temperatura	°C	°C	≤ 40
Tenso activos	Sustancias	mg/l	2,0





Fuente: (TULAS ANEXO 1, 2015).





El monitoreo es efectuado en el momento que la aeronave este en proceso de decapado de pintura, por lo menos una vez al año.

En el caso de que se sobrepasen los límites permisibles se deberá emitir una solicitud de acción SGA-SG-No. __ con el propósito de corregir o disminuir los límites permisibles.

Buenas prácticas: Todo el personal de la DIAF-CEMA cumplimiento a las siguientes recomendaciones:

Uno de los recursos más importantes es el agua por su calidad y cantidad es esencial para conservar la vida en el planeta. El agua proviene de los diferentes ecosistemas que rodean a las ciudades (páramos, glaciares, nevados, bosques) y la demanda de este recurso esta crece cada vez frente a esto es menester adoptar medidas prácticas de consumo responsable, tanto en las oficinas como en los hogares.

 <p><i>Cierre la llave cuando no sea imprescindible al enjabonarse, cepillarse los dientes o al secarse las manos.</i></p>	 <p><i>Promueva la utilización de inodoros con tanques de bajo consumo, en la cisterna se puede instalar un ladrillo o botella de plástico llena de agua o arena.</i></p>
 <p><i>Sugiera la implementación de sistemas sanitarios con reductores de caudales y mantienen su presión.</i></p>	 <p><i>Cuando se bañe, cierre la llave al enjabonarse.</i></p>

 <p><i>Realice revisiones mensuales o periódicas de la tubería y grifería para evitar fugas y desperdicios.</i></p>	 <p><i>Coloque aireadores de grifo, que son cabezales pequeños que añaden aire al chorro de agua.</i></p>
 <p><i>Restrinja el lavado de las maquinarias o vehiculos con mangueras, al igual que para la limpieza de veredas, pisos o paredes, siempre es mejor usar un balde.</i></p>	 <p><i>Si la institución cuenta con espacios verdes, procure instalar sistemas de riego por aspersión y utilícelos solamente las tardes, puede utilizar agua lluvia recolectada en techos para riego en jardineras.</i></p>

Fuente: (Ambiente, 2011).

El jefe de medio ambiente en coordinación con el personal de entrenamiento prepara una capacitación por lo menos una vez al año para todo el personal de la institución con la aplicación de este procedimiento y mantendrán los registros de capacitación SGA-REG-CAP-07.

Archivo: La documentación generada por este procedimiento es mantenida y archivada, bajo responsabilidad del Jefe de Medio Ambiente y se debe indicar a entidad ambiental competente cuando sea requerido.

4.8 Evaluación socio-económico-ambiental de la propuesta.

A partir de la implementación del sistema de gestión ambiental se viabiliza la certificación de conformidad emitido por un organismo competente acreditado a nivel internacional realizando el proceso de certificación ambiental tomando en cuenta las siguientes ventajas competitivas:

En lo Social

- Mejora continua de la política ambiental de la organización.
- Lograr la regularización ambiental con licencias ambientales.
- Constante formación del personal en materia de medio ambiente.
- Respuesta efectiva ante riesgos laborales y accidentes ambientales.
- Mejora de relaciones externas, imagen empresarial con clientes.

En lo Económico

- Cumplir la legislación ambiental vigente, para evitar multas y sanciones por la autoridad ambiental competente.
- Ahorro de recursos y optimización de recursos naturales.
- Otorgamiento de partidas presupuestarias públicas para mantener y mejorar el sistema de gestión ambiental por parte del Ministerio de Defensa como industria estratégica del Estado Ecuatoriano.

En lo Ambiental

- Promoción de acciones de protección ambiental.
- Mejoramiento de las actividades productivas minimizando la contaminación a través de la gestión de aspectos ambientales.
- Compromiso corporativo por trabajar en un entorno ambientalmente responsable incrementando la viabilidad ambiental operativa.

4.8 Referencias bibliográficas.

4.8.1 Bibliografía.

Aerosanidad. (2010). *Exposicion a ruido y vibraciones en aviacion.* Recuperado el 13 de Febrero de 2015, de Sanidad Aeroportuaria S.A.S.

Aguilar L, L. (2007). Introducción a la metodología de la investigación. En A. y León, *Introducción a la metodología de la investigación.* México: Oceano.

Aguilar, L. (2006). *La contaminación ambiental.* Recuperado el 20 de Enero de 2015, de Blogspot: <http://contaminacion-ambiente.blogspot.com/2006/10/que-es-la-contaminacion-ambiental.html>

Ambiental, M. S. (30 de Agosto de 2010). *www.ambiente.gob.ec.* (S. d. Ambiental, Editor, & M. d. Ambiente, Productor) Recuperado el 11 de Febrero de 2015, de Ministerio de Medio Ambiente MAE: http://chmecuador.ambiente.gob.ec/contenido_imp.php?cd=2448

Ambientales, G. d. (2014 de Junio de 2014). *Responsabilidad solcial y responsabilidad.* Recuperado el 19 de Abril de 2015, de Responsabilidad social y responsabilidad, <http://www.responsabilidadsocial.mx/articulos/110-articulos/especiales/262-3r-la-regla-de-las-tres-erres-reducir-reciclar-y-reutilizar.html>

Ambiente, E. (Marzo de 2011). *Quito Ambiente.* Recuperado el 15 de Abril de 2015, de Quito Ambiente.

Ana Romeo y Lourdes Domenech. (2006). *Materiales de Lengua y Literatura / Entrevista.* (Materiales de Lengua y Literatura) Recuperado el 2015 de Febrero de 24, de <http://www.materialesdelengua.org/EXPERIENCIAS/PRENSA/entrevista>

Annual, I. E. (2014). *International Energy Annual.* (EIA) Recuperado el 10 de Diciembre de 2014, de International Energy Statics:

<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm>

Asamblea Nacional Ecuador, C. (2010). Registro Oficial No. 303. *CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN.* Quito.

Asamblea Nacional, E. (2014). Código Orgánico Integral Penal. *Código Orgánico Integral Penal(Suplemento al Registro Oficial No. 180)*. Quito.

B. Mattson and P. Olsson. (2001). *Environmental audits and life cycle assessment*. USA: Griffith eds.

BOEING MPD. (01 de November de 1990). MPD BOEING 737-200. *Maintenance Planning, Boeing Document No. D6-17594-1(Revision P. Dated November/1990)*. (B. E. Support, Ed., & M. b. fleet, Recopilador) Seattle, Washintong, Estados Unidos. doi:Requiere clave and password

California, U. A. (1978). *Diseño Cuasiexperimental*. Recuperado el 2015 de Febrero de 22, de Diseño Cuasiexperimental: <http://es.slideshare.net/metodos251/diseo-cuasiexperimental-2101247?related=1>

Civil, D. G. (20 de Mayo de 2014). *Biblioteca-Resoluciones*. Recuperado el 2015 de Feb de 15, de Civil DGAC No. 162/2014.

Constitución, E. (2008). *Asamblea Nacional* . Montecristi: Registro Oficial.

DGAC. (2014). Recuperado el 2014 de 11 de 28, de http://www.aviacioncivil.gob.ec/?page_id=525

DGAC. (2015). *Dirección de Aviación Civil DGAC*. Recuperado el 27 de Enero de 2015, de www.dgac.gob.ec: <http://www.aviacioncivil.gob.ec/?p=1756>

DGAC-CHILE. (2014). Certificado de Organización de Mantenimiento Aprobada Extranjera. *Certificado de Organización de Mantenimiento Aprobada Extranjera(OMA-E No. 519)*. Latacunga-Ecuador.

DGAC-ECUADOR. (2013). Certificado de Organización de Mantenimiento Aprobada OMA. *OMA(No. 01 OMA DIAF-CEMA)*. Latacunga-Ecuador: Estandares de Vuelo y Certificación DGAC / Aeronavegailidad.

DGAC-PERÚ. (2013). Certificado de Organización de Mantenimiento Aprobada Extranjera. *Certificado de Organización de Mantenimiento Aprobada Extranjera(OMA-E No. 012)*. Latacunga-Ecuador.

DIAF. (2014). *Dirección de la Industria Aeronáutica del Ecuador*. Recuperado el 2014 de Noviembre de 28, de <http://www.diaf-ecu.gob.ec/>

Europeo, A. d. (2015). *Agencia Europea Medio Ambiente*. (Unión Europea) Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de AEMA: Agencia de Medio Ambiente Europeo.

FAA, Departamento de Transporte DOT. (2007). Air Agency Certificate Repair Station. *Air Agency Certificate Repair Station FAR 145(QQCY-444Y)*. Latacunga-Ecuador.

Graterol, R. (2011). *Maestría en políticas públicas*. (U. d. Andes, Ed.) Recuperado el 18 de Febrero de 2015, de La investigación de campo: www.uovirtual.com.mx/moodle/lecturas/metoprot/10.pdf

IATA. (2013). Asociación Internacional de Transporte Aéreo. Comunicado No. 31. *No. 31*, (pág. 25).

INAC-VENEZUELA, I. N. (2014). Certificado de Organización de Mantenimiento Aeronáutico Extranjera. *Certificado de Organización de Mantenimiento Aeronáutico Extranjera (OMA-E No. 512)*. Latacunga-Ecuador: INAC.

Latacunga, I. C. (2003). Ordenanza Municipal. *Ordenanza Municipal que previene y controla la contaminación de desechos industriales, agroindustriales, de servicios y otros de carácter tóxico y peligroso generados por fuentes fijas del cantón Latacunga*. Latacunga.

Latacunga, I. C. (2006). Ordenanza Municipal. *Regulación de barrido, recolección, transporte, transferencia y disposición final de residuos sólidos urbanos domésticos, comerciales, industriales y biológicos del cantón Latacunga(Registro Oficial No. 300)*. Latacunga.

Ministerio MAE, A. (2015). Acuerdo Ministerial 028. *Reforma al TULAS (028)*. Quito.

Morales, E. M. (2004). *Contaminación Atmosférica*. La Mancha-España: ISBN8484273245.

Mundo, C. d. (10 de Diciembre de 2014). *Clima en el Mundo*. Recuperado el 22 de Enero de 2015, de www.climaenelmundo.com/ecuador/clima-latacunga-1505

Navarro. (1982). *Procedimiento de Investigación bibliográfica*. Recuperado el 25 de Febrero de 2015, de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lco

Nélida Mónica Cantoni Rabolini. (2009). *Técnicas de muestreo y determinación del tamaño de la muestra en investigación cuantitativa*. (Revista Argentina de Humanidades y Ciencias Sociales) Recuperado el 2015 de Febrero de 22, de http://www.sai.com.ar/metodologia/rahycs/rahycs_v7_n2_06.htm

NTE INEN 2266, N. (2009). Norma Técnica Ecuatoriana. *Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos, requisitos*. Quito.

OACI. (Julio de 2011). *Normas y Métodos recomendados OACI Anexo 16*. Recuperado el 2015 de Enero de 15, de Protección al Medio Ambiente.

Organización Internacional de Normalización ISO, I. (2004). Norma Internacional. *Sistemas de Gestión ambiental 14001* (Segunda Edición ISO 14001:2004). (I. c. office, Ed., & G. A. Comité Técnico ISO/TC 207, Trad.) Zurich, Suiza. Recuperado el 10 de Enero de 2015.

Pública, M. d. (2006). Ley Orgánica de Salud Pública. *Ley Orgánica de Salud Pública No. 67(Registro Oficial 423)*. Quito.

RDAC 001, 2. (23 de Marzo de 2010). RDAC Parte 001 Definiciones y Abreviaturas. *RDAC Parte 001, Documento 20-a*(Actualización RDAC 201). (D. d. DGAC, Ed., & N. d. Vuelo, Recopilador) Quito, Pichincha, Ecuador. doi:Biblioteca DGAC - RDAC Vigentes

RDAC 091, P. (12 de Noviembre de 2014). RDAC Parte 091. *Reglas de Operación y Operación general, Documento 20-j*(Actualización No. 238 RDAC). (D. N. DGAC, Ed.) Quito, Pichincha, Ecuador. doi:Biblioteca DGAC RDAC Vigentes.

RDAC 121, P. (12 de Junio de 2014). Requisitos de Operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares. *Parte 121 RDAC, Documento 20-o*(Actualización 234). (D. d. DGAC, Ed.) Quito, Pichincha, Ecuador: Departamento de Normas de Vuelo DGAC. doi:Biblioteca - RDAC Vigentes

Recai, E. (2004). *Sistemas de Gestión Ambiental*. (Recai, Ed.) Obtenido de Manual de Gestión y Control ambiental: <http://www.recaiecuador.com/Descargamanual16>

Salud, O. M. (2015). *OMS*. (OMS) Recuperado el 15 de Diciembre de 2014, de OMS: <http://www.who.int/topics/water/es/>

Survey, U. G. (2015). *USGS*. Recuperado el 2015 de Enero de 10, de Science for a changing world: <http://www.usgs.gov/>

TULAS ANEXO 1, M. (2015). Anexo 1 Ministerio del Ambiente. *Norma de Calidad ambiental y descarga de efluentes Recurso el agua*. (M. d. Ambiente, Ed.) Quito, Pichincha, Ecuador: Registro Oficial República del Ecuador.

TULAS ANEXO 2, M. (2015). Anexo 2 Ministerio del Ambiente. *Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados*. Quito, Pichincha, Ecuador: Ministerio de Medio Ambiente.

TULAS ANEXO 4, M. (2014). Anexo 4 Ministerio del Ambiente. *Norma de Calidad del aire ambiente*. Recuperado el 2014 de Diciembre 20.

TULAS ANEXO 5, M. (2015). Ministerio del Ambiente. *Norma de niveles maximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y móviles*. Quito, Pichincha, Ecuador: Ministerio de Medio Ambiente MAE.

Tutiempo, V. v. (24 de Enero de 2015). *El tiempo en el mundo*, On line. (T. tiempo.net, Editor, T. tiempo.net, Productor, & Tu tiempo.net) Recuperado el 24 de Enero de 2015, de <http://www.tutiempo.net/clima/Latacunga/841230>

Unidad de SSO, D.-C. (02 de Mayo de 2014). Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional. *Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional DIAF-CEMA, Unico(No. 01), Original*, 49. (U. d. DIAF-CEMA, Ed.) Latacunga, Cotopaxi, Ecuador: Unidad de Salud y Seguridad Ocupacional DIAF-CEMA. Recuperado el 15 de Abril de 2015.