



**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

**CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO  
AMBIENTE**

**PROYECTO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL  
BAJO LA NORMA ISO 14001: 2004, PARA LA ESCUELA  
POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO, CAMPUS SANGOLQUÍ**

**REALIZADO POR:**

**STEPHANIE PAOLA BENÍTEZ ARGUELLO  
WILMAN GONZALO MERINO VIVANCO**

**Sangolquí – Ecuador**

**Febrero – 2012**

## RESUMEN

El presente proyecto contiene el “DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BAJO LA NORMA ISO 14001: 2004, PARA LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO, CAMPUS SANGOLQUÍ”. Para la realización de este proyecto fue necesario levantar una línea base ambiental, por medio de la cual se identificaron las áreas con sus respectivas actividades que ocasionan aspectos e impactos ambientales significativos, posteriormente se elaboró la Política Ambiental con la finalidad de promover el mejoramiento continuo de las condiciones ambientales en el campus y una cultura ambiental que permita mejorar las condiciones actuales del ambiente, mediante el cumplimiento responsable de las disposiciones legales aplicables. Este compromiso se concretó con el establecimiento de objetivos, metas y programas ambientales encaminados a controlar los aspectos ambientales significativos encontrados.

Además en este proyecto se incluyen dos manuales: Manual del Sistema de Gestión Ambiental y Manual de Procedimientos Ambientales, en el cual se detallan las metodologías y procedimientos necesarios para disminuir y controlar los impactos ambientales originados por las actividades dentro de la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí.

## SUMMARY

This project contains the "DESIGN OF AN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM UNDER THE STANDARD ISO 14001: 2004, FOR THE ARMY POLYTECHNIC SCHOOL, CAMPUS SANGOLQUÍ". For the realization of this project was necessary to perform an environmental baseline by which identified areas with their respective activities that cause significant environmental aspects and impacts, then the Environmental Policy was developed in order to promote continuous improvement environmental conditions on campus and an environmental culture to improve current environmental conditions, through responsible enforcement of applicable laws. This commitment was made with the establishment of goals, targets and environmental programs aimed at controlling significant environmental aspects found.

Additionally, this project includes two manuals: Environmental Management System and Environmental Procedures Manual, which details the methodologies and procedures to reduce and control environmental impacts arising from activities within the Army Polytechnic School, Campus Sangolquí.

**CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO  
AMBIENTE**

**CERTIFICADO**

Nosotros: ING. RENÁN BOADA e ING. PABLO PÉREZ

**CERTIFICAN**

Que, el Proyecto de grado titulado “DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BAJO LA NORMA ISO 14001: 2004, PARA LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO, CAMPUS SANGOLQUÍ”, realizado por la señorita STEPHANIE PAOLA BENÍTEZ ARGUELLO y el señor WILMAN GONZALO MERINO VIVANCO ha sido revisado prolijamente y cumple con los requerimientos: teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la ESPE, por lo que nos permitimos acreditarlo y autorizar su entrega al Sr. Ing. Wilson Jácome Enríquez, en su calidad de Director Encargado de la Carrera de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente. El trabajo en mención consta de dos empastados y dos discos compactos el cual contienen el documento en formato portátil de Acrobat (pdf).

Sangolquí, 01 de febrero del 2012

---

ING. RENÁN BOADA  
DIRECTOR

---

ING. PABLO PÉREZ  
CODIRECTOR

# **CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Nosotros, Stephanie Paola Benítez Arguello y Wilman Gonzalo Merino Vivanco

### **DECLARAMOS QUE:**

El proyecto de grado titulado “DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BAJO LA NORMA ISO 14001: 2004, PARA LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO, CAMPUS SANGOLQUÍ”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, 01 de febrero del 2012

---

Stephanie Paola Benítez Arguello

---

Wilman Gonzalo Merino Vivanco

**CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO  
AMBIENTE**

**A U T O R I Z A C I Ó N**

Nosotros, Stephanie Paola Benítez Arguello y Wilman Gonzalo Merino Vivanco

Autorizamos a la Escuela Politécnica del Ejército la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del proyecto de grado titulado “DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BAJO LA NORMA ISO 14001: 2004, PARA LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO, CAMPUS SANGOLQUÍ”, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, 01 de febrero del 2012

---

Stephanie Paola Benítez Arguello

---

Wilman Gonzalo Merino Vivanco

## **DEDICATORIA**

A mis padres Mauricio Benítez y Alicia Arguello por todo el esfuerzo y apoyo incondicional que me brindaron durante toda mi vida estudiantil, este triunfo es de ustedes.

A mi hermanita Jéssica Pamela, porque yo sé que desde el cielo ella siempre estuvo conmigo en los buenos y malos momentos de mi vida, gracias hermanita por estar conmigo y nunca abandonarme.

Finalmente dedico esta tesis a todas las personas que llenaron de luz mi vida y que estarán presentes siempre en mi corazón.

**Stephanie Paola**

## **DEDICATORIA**

A mis padres Wilman Merino y Loly Vivanco que con su apoyo incondicional y dándome un ejemplo digno de superación y entrega, hoy puedo alcanzar esta meta, ya que siempre estuvieron junto a mí en todo momento de este camino.

A mis hermanos Pabel, Darwin, María del Cisne y Xavier que durante todo el tiempo que me alejé de ellos los extrañe mucho y a lo lejos me apoyaban e incentivaban a seguir en la lucha por alcanzar mis objetivos, con cada llamada, mensaje o abrazo.

A mis tíos José Antonio y Mireya que desde el principio que emprendí mi camino universitario me apoyaron incondicionalmente.

A todas las personas que creyeron en mí y en mis capacidades para emprender este camino hacia el cumplimiento de mis metas.

**Wilman Gonzalo**

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar le agradezco a Dios por haberme dado sabiduría para elegir el camino correcto y así poder cumplir con mis metas planteadas.

A mis padres, por ser mi ejemplo y guiarme en los momentos buenos y malos por los cuales he tenido que pasar para culminar una etapa más de mi vida estudiantil.

A mi hermanita, porque sé que desde el cielo nunca me dejó de proteger.

A mi compañero de tesis y amigo, Wilman, por todos los momentos compartidos en la universidad y por apoyarnos mutuamente para llegar a culminar exitosamente este proyecto.

A mi director Ing. Renán Boada y codirector Ing. Pablo Pérez, por su fecunda misión en la orientación de este proyecto.

A los jefes, encargados y directores de las diferentes áreas y departamentos de la Escuela Politécnica del Ejército, quienes nos abrieron las puertas y nos proporcionaron toda la información necesaria para la elaboración de este proyecto.

Al personal de la Carrera de Ingeniería en Mercadotecnia, por ayudarnos en la elaboración del material didáctico, en especial al señor Juan Carlos Andrade, diseñador gráfico del laboratorio de Mercadotecnia, por dedicarnos su tiempo y esfuerzo.

A todos los maestros de mi Carrera, por los valiosos conocimientos entregados a mí.

A mis abuelitos, tíos y primos, por todo su cariño y respaldo durante toda mi vida.

A Andrés, por apoyarme en todo momento, dándome su amor y comprensión.

A mis amigos pasados y presentes; pasados porque dejaron una huella en lo más profundo de mi corazón y por ayudarme a crecer y madurar como persona, y a mis amigos presentes por estar conmigo apoyándome en todo momento.

**Stephanie Paola**

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres, hermanos y a toda mi familia por su apoyo incondicional en esta y todas las etapas de mi vida en las cuales han estado presentes y dándome su confianza.

A mi compañera y amiga, Stephanie, por brindarme su amistad en todo el tiempo de estudios universitarios y compartir junto a mí todo esta hermosa experiencia de hacer el presente proyecto de investigación.

A nuestro director de tesis Ing. Renán Boada y codirector de tesis Ing. Pablo Pérez, por guiarnos en este proyecto y compartir desinteresadamente con nosotros sus conocimientos del tema.

A todo el personal encargado de las diferentes áreas de la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí por brindarnos la información requerida para el presente proyecto.

A todos aquellos profesores que supieron brindar sus conocimientos en este tiempo universitario, y nos forjaron día a día.

A mis amigos de la ciudad de Loja, que me apoyaron en cada momento difícil y que supieron estar ahí cuando los necesitaba.

A mis amigos y compañeros de Quito, que encontré en ellos un corazón lleno de amistad y me recibieron con brazos abiertos en esta desconocida ciudad.

**Wilman Gonzalo**

## PRÓLOGO

Esta tesis surge del deseo de realizar algo útil, necesario y de interés no sólo para la Escuela Politécnica del Ejército, sino también para la comunidad entera que se encuentra en los alrededores del campus.

A lo largo que se desarrollan los capítulos se aclara la manera en la que se pretende realizar el diseño del Sistema de Gestión Ambiental de la escuela. En el primer capítulo la tesis recoge las necesidades, antecedentes, objetivos y metas que llevan a la realización de este proyecto.

A partir del segundo capítulo se va tomando forma el sistema con una descripción de todas las áreas que se estudiaron en el presente estudio. En el tercer capítulo se trata la metodología que se aplicará para la realización de este proyecto, recalcando que se sigue la norma NTE-ISO 14001:2004 como punto de partida para la realización del diseño. En el capítulo cuarto ya se toma en consideración todos los ítems que pide la norma y se los desarrolla en base a las necesidades y actividades que se desarrollan en el campus Sangolquí de la ESPE, desarrollando un Manual del Sistema de Gestión Ambiental.

Esta tesis contiene en su parte final las conclusiones y recomendaciones que se desarrollaron del presente trabajo de tesis, tomando en consideración que este proyecto solamente toma la parte del diseño de un sistema de gestión ambiental y deja planteado la idea de posteriormente desarrollar la implementación del mismo.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

### CAPÍTULO I

#### GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA.....	2
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.4 OBJETIVOS.....	3
1.4.1 Objetivo General.....	3
1.4.2 Objetivos Específicos.....	3
1.5 METAS.....	3

### CAPÍTULO II

#### LÍNEA BASE AMBIENTAL

2.1 DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA BASE EN LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO, CAMPUS SANGOLQUÍ.....	5
2.1.1 Marco legal y organizacional.....	5
2.1.2 Ubicación geográfica de la ESPE.....	8
2.1.3 Servicios básicos con los que cuenta la institución.....	9
Agua.....	9
Energía Eléctrica.....	9
Alcantarillado.....	10
2.1.4 Caracterización de residuos sólidos y líquidos producidos dentro de la ESPE.....	10
Papel.....	10
Químicos para la editorial y toners.....	10
Desechos sólidos.....	11
Descargas líquidas.....	11
2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LAS ÁREAS REVISADAS.....	11
2.2.1 Laboratorios de Ingeniería Mecánica.....	12
2.2.2 Laboratorios de Ingeniería Civil.....	14

2.2.3 Laboratorios de Ingeniería en Biotecnología.....	16
2.2.4 Laboratorios de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente.....	16
2.2.5 Laboratorios del Departamento de Eléctrica y Electrónica.....	17
2.2.6 Laboratorios de Sistemas Informáticos.....	19
2.2.7 Editorial Politécnica.....	19
2.2.8 Sistema Integrado de Salud (SIS).....	22
2.2.9 Centros de copiado.....	24
2.2.10 Servicios Universitarios.....	25
2.2.11 Dirección de Desarrollo Físico.....	26
Sastrería.....	27
Mecánica industrial.....	27
Carpintería.....	27
2.2.12 Dirección de Logística.....	27
2.2.13 Bodegas.....	30
Bodega de Bienes.....	30
Bodega de Intendencia.....	30
Bodega de Suministros de oficina.....	30
Bodega de Lubricantes.....	30
2.2.14 Área Administrativa.....	31

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA, TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

3.1 METODOLOGÍA.....	32
3.1.1 Metodología aplicada para la identificación de los aspectos e impactos ambientales significativos.....	32
3.1.2 Metodología aplicada para la identificación y cumplimiento de los aspectos legales.....	34
3.2 TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	34

### **CAPÍTULO IV**

#### **MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

4.1 REQUISITOS GENERALES.....	41
4.2 POLÍTICA AMBIENTAL.....	41

4.2.1 Misión ESPE.....	41
4.2.2 Visión ESPE- 2012.....	42
4.2.3 Política General.....	42
4.2.4 Política de Calidad.....	42
4.2.5 Política Ambiental ESPE.....	42
4.3 PLANIFICACIÓN.....	43
4.3.1 Aspectos Ambientales.....	43
Aspectos e impactos ambientales significativos.....	44
4.3.2 Requisitos legales y otros requisitos.....	46
Revisión de los requisitos legales y otros requisitos.....	47
Constitución del Ecuador.....	47
Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono (1985)...	47
Protocolo de Montreal.....	48
Protocolo de Kyoto.....	48
Reglamento Sustitutivo al Reglamento para el manejo adecuado de los desechos infecciosos generados en las Instituciones de Salud en el Ecuador.....	49
Ley de Gestión Ambiental.....	49
Ley 99- 49 Reformatoria al Código Penal.....	50
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) ...	50
Acuerdo 026.....	51
Ordenanza de Gestión Ambiental (RO N° 31 del 22 de septiembre del 2009).....	51
Ley de prevención y control de la contaminación ambiental.....	52
Ley Orgánica de Salud.....	53
Normas de control interno para las entidades, organismos del sector público y personas jurídicas de derecho privado que dispongan de recursos públicos.....	53
Norma Técnica INEN 439.- Colores, señales y símbolos de seguridad.....	53
Norma Técnica INEN 2266.- Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos.....	54
Norma Técnica INEN 2288.- Productos químicos industriales	

peligrosos. Etiquetado de precaución. Requisitos.....	54
Reglamento interno de higiene y seguridad de la Escuela Politécnica del Ejército.....	54
4.3.3 Objetivos, metas y programas.....	55
Objetivos Ambientales.....	55
Metas Ambientales.....	58
Programas Ambientales.....	62
4.4 IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN.....	78
4.4.1 Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad.....	78
Responsabilidad y autoridad.....	79
Director.....	80
Recursos.....	81
Personal de la Escuela Politécnica del Ejército.....	81
Revisión por la dirección.....	82
4.4.2 Competencia, formación y toma de conciencia.....	82
4.4.3 Comunicación.....	82
4.4.4 Documentación.....	82
Manual de Gestión Ambiental.....	83
Procedimientos.....	83
Formatos de registro.....	84
4.4.5 Control de documentos.....	84
Aprobación y distribución de los documentos.....	84
Cambios o modificaciones de los documentos.....	85
4.4.6 Control operacional.....	85
Control de los procesos.....	85
4.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias.....	86
4.5 VERIFICACIÓN.....	86
4.5.1 Seguimiento y medición.....	86
4.5.2 Evaluación del cumplimiento legal.....	86
4.5.3 No conformidad, acción correctiva y acción preventiva.....	87
No conformidades.....	87
Acción correctiva y acción preventiva.....	87
4.5.4 Control de los registros.....	87

4.5.5 Auditoría interna.....	88
4.6 REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN.....	88

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1 CONCLUSIONES.....	90
5.2 RECOMENDACIONES.....	92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y DE INTERNET.....	94

### **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla. 2.1 Población Alumnos.....	6
Tabla. 2.2 Población Docentes.....	7
Tabla. 2.3 Población Servidores Públicos.....	7
Tabla. 2.4 Población Personal Militar.....	7
Tabla. 2.5 Consumo mensual de energía eléctrica en el año 2011.....	9
Tabla. 4.6 Generalización de aspectos e impactos ambientales en la ESPE, campus Sangolquí.....	44
Tabla. 4.7 Aspectos e Impactos Ambientales significativos especiales.....	46
Tabla. 4.8 Resumen de objetivos y metas ambientales.....	60

### **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura. 2.1 Ubicación geográfica de la ESPE.....	8
Figura. 4.2 Porcentajes de aspectos ambientales significativos y no significativos.....	44

### **ÍNDICE FOTOGRAFÍAS**

Fotografía. 2.1 Equipo utilizado para ensayos académicos.....	13
Fotografía. 2.2 Medida de eliminación de vapores y gases.....	13
Fotografía. 2.3 Eliminación de residuos sólidos sin separación.....	14

Fotografía. 2.4 Tamizadora automática.....	14
Fotografía. 2.5 Acumulación de material de despojo fuera de los laboratorios.....	15
Fotografía. 2.6 Recolección de material de despojo por personal de mantenimiento...	15
Fotografía. 2.7 Laboratorio CIM 2000.....	18
Fotografía. 2.8 Residuos electrónicos en basura común.....	18
Fotografía. 2.9 Descarga de reveladores al alcantarillado.....	20
Fotografía. 2.10 Tintes y pinturas utilizados en el proceso.....	21
Fotografía. 2.11 Medidas de extracción de vapores y gases.....	21
Fotografía. 2.12 Residuos de papel generados en el proceso.....	21
Fotografía. 2.13 Sistema Integrado de Salud.....	22
Fotografía. 2.14 Depósito de desechos corto-punzante.....	23
Fotografía. 2.15 Depósito de desechos especiales.....	23
Fotografía. 2.16 Copiadora en área administrativa.....	24
Fotografía. 2.17 Depósito de papel usado.....	25
Fotografía. 2.18 Residencia Politécnica.....	25
Fotografía. 2.19 Interior de un basurero.....	26
Fotografía. 2.20 Acumulación de piezas automotrices en desagüe.....	28
Fotografía. 2.21 Área de lavado automotriz.....	28
Fotografía. 2.22 Almacenamiento de aceite usado.....	29
Fotografía. 2.23 Derrame de aceite en el suelo junto al taller.....	29

## ÍNDICE ORGANIGRAMAS

Organigrama. 2.1 Estructura organizacional de la Escuela Politécnica del Ejército.....	6
Organigrama. 4.2 Estructura organizacional de la Escuela Politécnica del Ejército.....	79

## ÍNDICE ANEXOS

Anexo 1 Matriz de Identificación y Evaluación de los Aspectos e Impactos Ambientales Significativos de la ESPE, campus Sangolquí.....	96
---	----

Anexo 2 Matriz de Identificación y Cumplimiento de Aspectos Legales.....	105
Anexo 3 Listado Maestro de Documentos elaborado.....	109
Anexo 4 Manual de Procedimientos Ambientales.....	113
Anexo 5 Material didáctico para la “Campaña de Concienciación y Educación Ambiental” .....	266

## GLOSARIO

**Aspecto ambiental:** elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.

NOTA Un aspecto ambiental significativo tiene o puede tener un impacto ambiental significativo. (ISO 14001: 2004)

**Auditoría interna:** proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría del sistema de gestión ambiental fijado por la organización.

NOTA En muchos casos, particularmente en organizaciones pequeñas, la independencia puede demostrarse al estar libre el auditor de responsabilidades en la actividad que se audita. (ISO 14001: 2004)

**Desecho peligroso:** es todo aquel desecho, en cualquier estado físico que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas o irritantes, representan un peligro para la salud humana, el equilibrio ecológico o al ambiente. (TULAS LIBRO VI Anexo 2)

**Desecho sólido:** se entiende por desecho sólido todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros. (TULAS LIBRO VI Anexo 6)

**Documento:** información y su medio de soporte.

NOTA 1 El medio de soporte puede ser papel, disco magnético, óptico o electrónico, fotografía o muestras patrón, o una combinación de estos.

NOTA 2 Adaptada del apartado 3.7.2 de la Norma ISO 9000:2000. (ISO 14001: 2004)

**Impacto ambiental:** cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización. (ISO 14001: 2004)

**Línea base:** denota el estado de un sistema en un momento en particular, antes de un cambio posterior. Se define también como las condiciones en el momento de la investigación dentro de un área que puede estar influenciada por actividades industriales o humanas. (TULAS LIBRO VI Anexo 1)

**Medio ambiente:** entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

NOTA El entorno en este contexto se extiende desde el interior de una organización hasta el sistema global. (ISO 14001: 2004)

**Mejora continua:** proceso recurrente de optimización del sistema de gestión ambiental para lograr mejoras en el desempeño ambiental global de forma coherente con la política ambiental de la organización.

NOTA No es necesario que dicho proceso se lleve a cabo de forma simultánea en todas las áreas de actividad. (ISO 14001: 2004)

**Meta ambiental:** requisito de desempeño detallado aplicable a la organización o a partes de ella, que tiene su origen en los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos. (ISO 14001: 2004)

**Objetivo ambiental:** fin ambiental de carácter general coherente con la política ambiental, que una organización se establece. (ISO 14001: 2004)

**Política ambiental:** intenciones y dirección generales de una organización relacionadas con su desempeño ambiental, como las ha expresado formalmente la alta dirección.

NOTA La política ambiental proporciona una estructura para la acción y para el establecimiento de los objetivos ambientales y las metas ambientales. (ISO 14001: 2004)

**Procedimiento:** forma especificada de llevar a cabo una actividad o proceso.

NOTA 1 Los procedimientos pueden estar documentados o no.

NOTA 2 Adaptada del apartado 3.4.5 de la Norma ISO 9000:2000. (ISO 14001: 2004)

**Registro:** documento que presenta resultados obtenidos, o proporciona evidencia de las actividades desempeñadas.

NOTA Adaptada del apartado 3.7.6 de la Norma ISO 9000:2000. (ISO 14001: 2004)

**Sistema de gestión ambiental (SGA):** parte del sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales.

NOTA 1 Un sistema de gestión es un grupo de elementos interrelacionados usados para establecer la política y los objetivos y para cumplir estos objetivos.

NOTA 2 Un sistema de gestión incluye la estructura de la organización, la planificación de actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos. (ISO 14001: 2004)

## ACRÓNIMOS

CEINCI: Centro de Investigaciones Científicas

CIM: Manufactura Integrado por Computadoras

DQO: Demanda química de oxígeno

ESPE: Escuela Politécnica del Ejército

FFAA: Fuerzas Armadas

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización

ISO: International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización)

MA: Meta Ambiental

NTE: Norma Técnica Ecuatoriana

OA: Objetivo Ambiental

PMA: Procedimiento medioambiental

PRA: Programa Ambiental

PNUMA: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente

RMA: Registro Medioambiental

SGA: Sistema de Gestión Ambiental

SIS: Sistema Integrado de Salud

TULAS: Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria

# CAPÍTULO I

## GENERALIDADES

### 1.1 ANTECEDENTES

La preocupación por el cuidado del medio ambiente no es reciente, en diferentes países desarrollados se comenzó a crear leyes ambientales para disminuir los efectos producidos por las actividades industriales mayoritariamente. Es así que a finales de los años sesenta, el movimiento conservacionista dio el punto de partida a nivel internacional para la aparición, dos décadas después, de los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA).

Es en el siglo XX donde se empieza a tomar conciencia de los efectos al medio ambiente por lo que nace una ideología ambiental con la que se pretende remediar los errores del pasado y proteger la naturaleza basados en un desarrollo sostenible. Es por esto que surge el concepto de Gestión Ambiental y dentro de éste, los Sistemas de Gestión Ambiental los cuales “permiten a las organizaciones interesadas, alcanzar un sólido desempeño ambiental, mediante el control de los impactos de sus actividades, productos y servicios sobre el medio ambiente, conforme a su política y objetivos ambientales”<sup>1</sup>.

En los últimos años, los Sistemas de Gestión Ambiental, han cambiado drásticamente convirtiéndose, en una de las principales herramientas para un manejo ambiental adecuado dentro de cada institución. Como parte de los principios de la Responsabilidad Social Universitaria se considera la responsabilidad ambiental, lo que conlleva a nuestra universidad a una conducción adecuada de sus procesos y a tener un compromiso firme con el manejo y cuidado medioambiental.

---

<sup>1</sup> ISO 2004 Copyright Office, 2004, Traducción Certificada de "Sistemas de Gestión Ambiental - Requisitos con Orientación para su uso", Ginebra – Suiza.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA**

No es posible hablar de Responsabilidad Social Universitaria si no se inicia internamente un proceso de responsabilidad con el medio ambiente.

Los SGA's constituyen en la actualidad, una importante herramienta para que las instituciones busquen la mejora de sus procesos, para llegar a una optimización en el uso de los recursos y una minimización en la generación de residuos.

El diseño del SGA permitirá a la ESPE, dar el primer paso para la implementación bajo las normas ISO 14001: 2004, logrando que sus actividades generen la menor cantidad de contaminación posible permitiendo un reconocimiento local, nacional e internacional por su preocupación hacia el medio ambiente.

Dentro de los Principios Filosóficos del Plan Estratégico Institucional Reformulado al 2012, reconoce “La conservación, defensa y cuidado del medio ambiente y el racional aprovechamiento de los recursos naturales”<sup>2</sup> lo que nos permite reconocer que es un objetivo primordial de la institución el cuidado y protección del Medio Ambiente, mediante el diseño e implementación de un SGA.

## **1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

La Escuela Politécnica del Ejército posee seis campus politécnicos localizados en las provincias de Pichincha, Cotopaxi y Santo Domingo de los Tsáchilas, sin tomar en cuenta los centros asociados a nivel nacional. Es en el campus Sangolquí donde se concentra la mayor parte de alumnado, personal docente, administrativo y militar con un número aproximado de 7000 personas las cuales hacen uso de las instalaciones y servicios que ésta posee, además la escuela cuenta con diversos laboratorios en las distintas áreas, así como talleres, bares, servicios educativos, entre otros, los cuales están generando diariamente desechos de diferente naturaleza y tipo.

---

<sup>2</sup> ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO. Plan estratégico Institucional Reformulado al 2012. Biblioteca Virtual.

Al analizar la situación actual de la ESPE, campus Sangolquí, se ve la necesidad de diseñar un Sistema de Gestión Ambiental, el cual permita un eficiente control de sus procesos productivos y de servicios, sin causar impactos ambientales, siendo éste proyecto piloto a tomar en consideración por el resto de los campus politécnicos.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo General**

Diseñar un Sistema de Gestión Ambiental bajo la norma ISO 14001: 2004 para la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Elaborar una Política Ambiental acorde a las actividades que se realizan en la institución, la cual contenga el compromiso de mejora continua, prevención de la contaminación y se encuentre bajo las normas ambientales aplicables.
- Identificar las actividades de la ESPE, campus Sangolquí.
- Identificar los aspectos e impactos ambientales significativos, relacionados con las actividades del campus Sangolquí de la ESPE.
- Establecer Objetivos, Metas y Programas ambientales, los cuales estén encaminados hacia la prevención de la contaminación, mejoramiento continuo, coherentes con la Política Ambiental.
- Ejecutar un Programa de Educación y Concienciación Ambiental a los principales entes que forman parte de las actividades que se originan dentro de la ESPE, campus Sangolquí.

## **1.5 METAS**

- Una matriz de las actividades de la ESPE, campus Sangolquí.

- 
- Un manual de Gestión Ambiental el cual contenga la Política Ambiental, Objetivos, Metas y Programas Ambientales.
  - Un manual de procedimientos del Sistema de Gestión Ambiental.
  - Una línea base con aspectos e impactos ambientales caracterizados.
  - Una matriz de identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales por unidad analizada.

## **CAPÍTULO II**

### **LÍNEA BASE AMBIENTAL**

#### **2.1 DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA BASE EN LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO, CAMPUS SANGOLQUÍ**

Se realizó un diagnóstico de la situación actual ambiental de la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, previo a considerarse los impactos ambientales sobre el aire, agua y suelo, que son producidos por las actividades dentro del campus.

##### **2.1.1 Marco legal y organizacional**

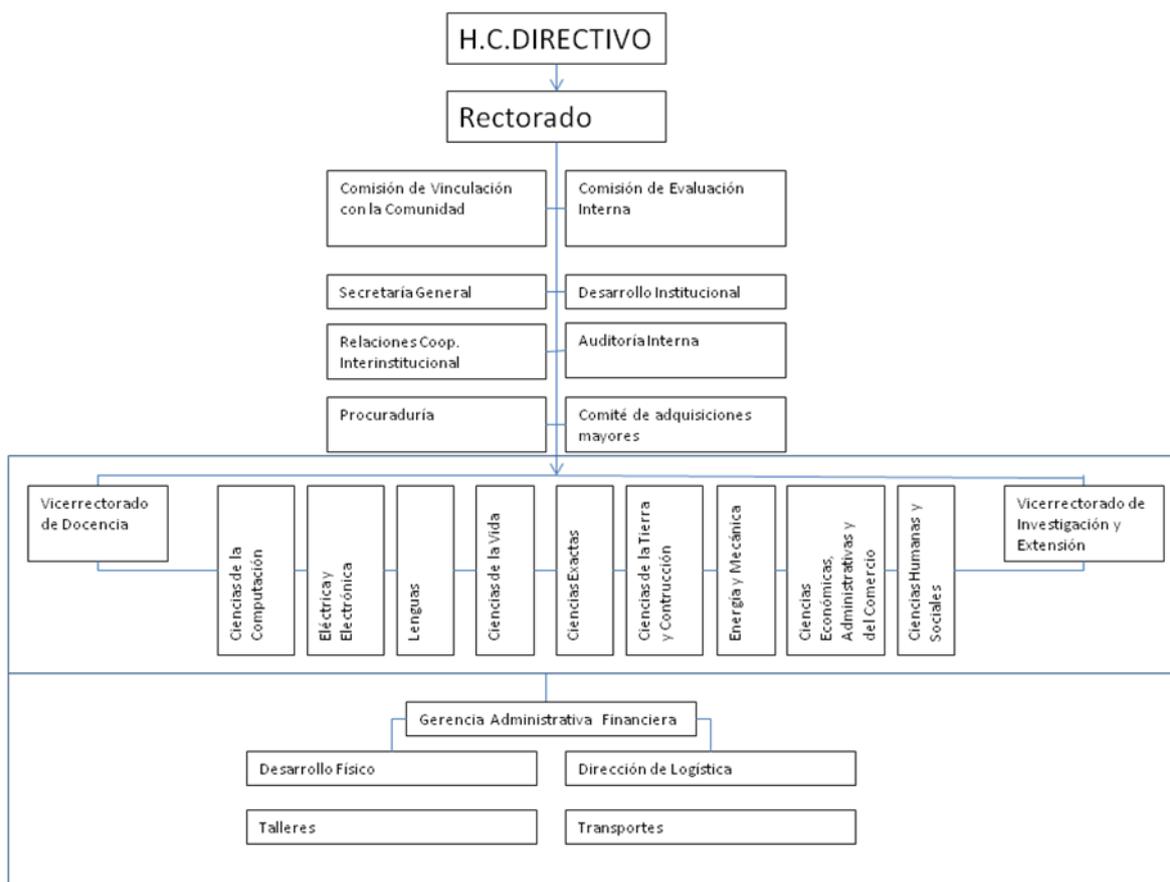
“La Escuela Politécnica del Ejército es una institución de educación superior, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio, de derecho público, con domicilio en la ciudad de Quito, y sede principal en la ciudad de Sangolquí; se rige por la Constitución Política de la República, la Ley de Educación Superior, su Ley constitutiva Decreto No. 2029, publicado en el Registro Oficial No. 487 del 20 de diciembre de 1977, otras leyes conexas, el presente estatuto, los reglamentos expedidos de acuerdo con la ley y por normas emitidas por sus órganos de administración y autoridades.

La ESPE es una comunidad de autoridades, personal académico, estudiantes y personal administrativo; su misión es formar profesionales e investigadores de excelencia, creativos, humanistas, con capacidad de liderazgo, pensamiento crítico y alta conciencia ciudadana; generar, aplicar y difundir el conocimiento y, proporcionar e implementar alternativas de solución a los problemas de la colectividad, para promover el desarrollo integral del Ecuador”.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Estatuto de la Escuela Politécnica del Ejército, Capítulo I – De la Base Legal y Misión

La Escuela Politécnica del Ejército se rige por una organización jerárquica y departamental.



**Organigrama. 2.1 Estructura organizacional de la Escuela Politécnica del Ejército**

La población de la ESPE, campus Sangolquí, se compone de alumnado, personal docente, servidores públicos y personal militar descritos a continuación en las siguientes tablas:

**Tabla. 2.1 Población Alumnos**

Sede	Modalidad	Carrera	Numérico
ESPE matriz	Presencial	Actividad Física y Deportiva	214
	Presencial	Biotecnología	528
	Presencial	Civil	303
	Presencial	Comercial	518
	Presencial	Educación Infantil	230
	Presencial	Eléctrica Electrónica N-A	193
	Presencial	Electrónica en Control y Automatización	334
	Presencial	Electrónica en Telecomunicaciones	317
	Presencial	Electrónica en Redes y Comunicación de Datos	74
	Presencial	Finanzas Empresarial y Auditoría	674
	Presencial	Geográfica y del Medio Ambiente	270
	Presencial	Licenciatura en Ciencias de la	18

		Educación	
	Presencial	Mecánica	470
	Presencial	Mecatrónica	671
	Presencial	Mercadotecnia	359
	Presencial	Sistemas e Informática	477
<b>TOTAL</b>			<b>5650</b>

Fuente: Unidad de Admisión y Registro

**Tabla. 2.2 Población Docentes**

Departamento	Tiempo de dedicación			Total
	Medio Tiempo	Tiempo Completo	Tiempo Parcial	
Ciencias Administrativas (MED)			1	1
Ciencias de la Computación		29	46	75
Ciencias de la Tierra y la Construcción		29	25	54
Ciencias de la Vida	1	55	12	68
Ciencias Exactas		48	78	126
Ciencias Humanas y Sociales	1	35	76	112
Dep. Lenguas		5	10	15
Energía y Mecánica		21	17	38
Ing. Ciencias Económicas-Administrativas y Comercio		57	130	187
Ing. Civil			1	1
Ing. Eléctrica/ Electrónica		38	45	83
Seguridad y Defensa		7	6	13
Vic. Académico			2	2
Vic. Investigación		2		2
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>326</b>	<b>449</b>	<b>777</b>

Fuente: Unidad de Talento Humano

**Tabla. 2.3 Población Servidores Públicos**

Sede	Código de trabajo	Contrato servidores públicos	Nombramiento servidores públicos	Total
ESPE matriz	26	70	380	<b>476</b>

Fuente: Unidad de Talento Humano

**Tabla. 2.4 Población Personal Militar**

Sede	Cargo	Numérico
ESPE matriz	Oficiales directivos	32
	Oficiales alumnos	71
	Alumnos voluntarios	11
	Voluntarios de planta	58
<b>TOTAL</b>		<b>172</b>

Fuente: Unidad de Talento Humano Militar

Por lo que se concluye que en la ESPE, campus Sangolquí, existe un total de **7075 personas** quienes realizan sus actividades académicas y laborales.

### 2.1.2 Ubicación geográfica de la ESPE

La Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, se encuentra ubicada en el Valle de Los Chillos, en la Av. General Rumiñahui s/n, parroquia Sangolquí, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha.

Limita al norte con el Centro Comercial Hipermarket; al sur con la fábrica de municiones Santa Bárbara; al este con la avenida General Rumiñahui y la urbanización La Colina; y al oeste con el Paseo Escénico Santa Clara y los terrenos de la Hacienda San Luis.

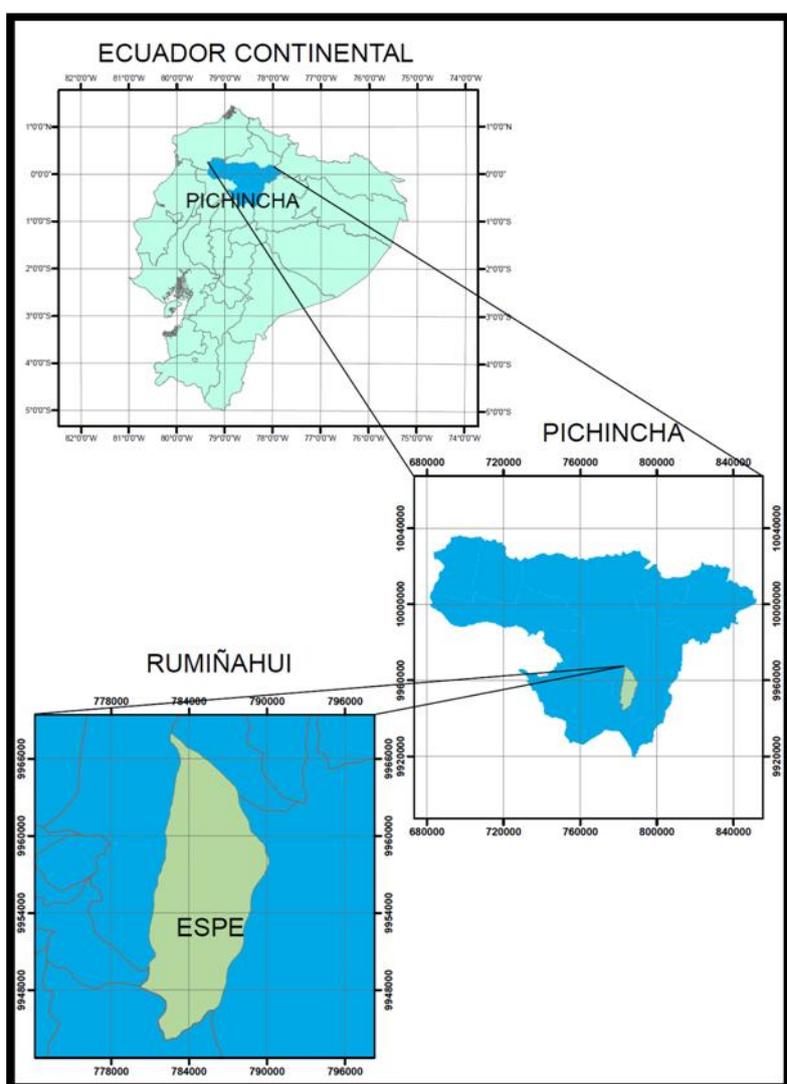


Figura. 2.1 Ubicación geográfica de la ESPE

### 2.1.3 Servicios básicos con los que cuenta la institución

**Agua<sup>4</sup>.**- La Escuela Politécnica del Ejército utiliza el agua proveniente de un acuífero superficial ubicado al norte de sus terrenos, mediante el cual se abastece del líquido vital a toda la comunidad politécnica. Este acuífero se encuentra operando hace aproximadamente 26 años y posee una capacidad de abastecimiento de 12,3 l/seg, siendo su capacidad máxima de 14,5 l/seg. La Escuela Politécnica del Ejército no cuenta con un medidor de agua por el motivo antes mencionado, pero mediante estimaciones se puede determinar que el consumo de agua diario es de 425m<sup>3</sup>.

**Energía Eléctrica.**- La Empresa Eléctrica Quito es la encargada de suministrar este servicio a la ESPE. La energía entrante es de alta tensión (22000 voltios), la misma que requiere ser transformada a 110, 220, 330 y 440 voltios según los diferentes requerimientos dentro del campus. En caso de cortes eléctricos la ESPE cuenta con tres generadores automáticos ubicados dos de ellos (el principal y su remplazo en caso de fallo) en la parte posterior del Bloque General Rumiñahui, y uno en el Coliseo (secundario); todos éstos funcionan con diésel. A continuación se muestra una tabla con el consumo mensual de energía eléctrica durante el año 2011.

**Tabla. 2.5 Consumo mensual de energía eléctrica en el año 2011**

Mes Facturación	Consumo (Kw/h)	Valor cancelado (\$)
Enero	188 144	14 923,60
Febrero	164 131	13 018,88
Marzo	185 252	14 676,60
Abril	196 250	15 566,56
Mayo	186 589	14 754,77
Junio	193 111	15 249,96
Julio	219 411	21 267,95
Agosto	173 871	13 127,38
Septiembre	207 768	16 237,17
Octubre	227 356	17 624,78
Noviembre	223 934	17 270,37
Diciembre	196 616	15 595,63
<b>TOTAL</b>		<b>189 313,65</b>

Fuente: Dirección Financiera de la ESPE

<sup>4</sup> Información proporcionada por el Sr. Román Pillajo, encargado de la bomba de agua

**Alcantarillado**<sup>5</sup>.- El sistema de alcantarillado de la ESPE es de tres tipos: pluvial, sanitario y mixto; es decir, en unos tramos se colectan aguas lluvia y en otros aguas negras y aguas residuales de diferentes procesos, luego éstos se unen y consecuentemente se mezclan todas las aguas recolectadas para descargar en el río Santa Clara.

#### **2.1.4 Caracterización de residuos sólidos y líquidos producidos dentro de la ESPE**

Las actividades realizadas dentro de la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, generan gran cantidad de desechos y residuos tanto sólidos como líquidos, por lo que se han analizado los que se considera que pueden causar algún tipo de impacto ambiental significativo si no se les da una correcta disposición final.

**Papel.**- Es un suministro de oficina muy utilizado en el campus tanto para las actividades académicas como administrativas y de docencia, sin dejar de mencionar que en la editorial es la materia prima para la elaboración de sus productos. La bodega de Suministros, entrega anualmente 300 resmas al área administrativa y de docencia; y 500 resmas para la editorial, por lo que se concluye que entre éstas 2 áreas se consume anualmente 800 resmas de papel, cabe resaltar que en el área de copiado y en las actividades educativas se ocupan grandes cantidades de este suministro pero se desconoce la cantidad exacta de papel utilizado durante el año.

**Químicos para la editorial y toners.**- Por su composición química son altamente contaminantes y si no se les realiza una correcta disposición final pueden producir diferentes formas de contaminación. El uso de los químicos para la editorial así también como de los toners es importante para la realización de las actividades en la editorial, área administrativa, de docencia y en los centros de copiado ubicados dentro del campus. De igual forma que con el papel, la Bodega de Suministros es la encargada de entregar tanto los químicos como los toners, conociendo de esta forma que en la Editorial se utilizan 50 bidones (recipiente con capacidad de 20 lt.) anualmente y 400 toners (área administrativa y docencia). Para los centros de copiado se investigó y se conoce que aproximadamente se utilizan 550 toners al año.

---

<sup>5</sup> Información proporcionada por la Dirección de Desarrollo Físico

**Desechos sólidos<sup>6</sup>.**- La Escuela Politécnica de Ejército tiene en su campus 4 tachos de basura con capacidad de 2,4 m<sup>3</sup>, 2 de ellos localizados frente a los laboratorios de Mecánica, otro frente al comedor universitario y el último en el ingreso al bar.

La ESPE produce diariamente 9,6 m<sup>3</sup> de desechos sólidos, los cuales son llevados por el Municipio de Rumiñahui todos los días.

**Descargas Líquidas.**- Debido a que la ESPE se encuentra ubicada junto a un cuerpo de agua, las descargas de sus aguas residuales con materia orgánica, metales pesados, reactivos químicos, grasas, aceites, detergentes, solventes, entre otros, son directas al afluente, por lo que hace años atrás se instaló una planta de tratamiento mediante el sistema de filtros verdes con la finalidad de disminuir únicamente la concentración de materia orgánica.

La planta de tratamiento se encuentra localizada junto al abastecimiento de combustible (gasolinera), en la parte posterior de la ESPE. Ésta se encuentra a 2500 msnm, con una temperatura media de 25°C, posee una extensión aproximada de 800m<sup>2</sup> y consta con 4 piscinas de tratamiento. Cabe mencionar que en cada piscina la concentración de materia orgánica va disminuyendo hasta llegar a la última piscina con concentraciones inferiores al límite máximo permisible. El resto de contaminantes como: metales pesados, reactivos químicos, grasas, aceites, detergentes, solventes, entre otros, no se les da ningún tratamiento antes de su descarga a los cuerpos de agua produciendo niveles de contaminación en éstos.

## **2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LAS ÁREAS REVISADAS**

Para la descripción general de las actividades principales que se desarrollan en las diferentes áreas revisadas se debe tomar en cuenta que gran parte de estas actividades se llevan a cabo por las prácticas educativas que desarrollan los alumnos en las distintas carreras, en donde el uso de reactivos químicos, muestras orgánicas, instrumentos de laboratorio, equipos y maquinaria desembocan en algún tipo de contaminación.

---

<sup>6</sup> Información proporcionada por el Sr. Vicente Lema, encargado de limpieza

De igual manera existen las actividades desarrolladas en la parte de mantenimiento de los equipos utilizados para las distintas prácticas de laboratorio.

Existen otras actividades no relacionadas directamente con las prácticas educativas como la administrativa, prestación de servicios, de mantenimiento de las instalaciones, entre otras, donde se da mayoritariamente el uso de agua y desinfectantes, energía eléctrica, toners, papel, etc. Existen también las áreas de mantenimiento de obras civiles donde también se genera contaminación debido a sus actividades. En sí las actividades de la Escuela Politécnica del Ejército son de distintos origen, siendo las actividades que prevalecen, las académicas.

### **2.2.1 Laboratorios de Ingeniería Mecánica**

Los Laboratorios que están al servicio de los estudiantes, tanto de la carrera de Ing. Mecánica e Ingeniería Mecatrónica cuentan con moderna tecnología y amplia infraestructura lo que facilita el proceso de aprendizaje, además se realiza en algunos de estos la prestación de servicios a particulares, entre los que constan:

- CAD/CAM/CAE: para diseño y manufactura asistida por computador.
- Máquinas y Herramientas: diseño y procesos de manufactura.
- Mecanismos: diseño de mecanismos y análisis de vibraciones.
- Metalurgia: ensayos metalográficos y fundición.
- Metrología: medición de longitudes.
- Motores de combustión interna: caracterización de motores.
- Termodinámica: procesos de transformación de energía Térmica.
- Sistemas hidráulicos y neumáticos: diseño con elementos hidráulicos y neumáticos.
- Mecánica de Materiales: Determinación de las características mecánicas de los materiales.
- Energías Alternativas: Energía solar, Eólica, Geotérmica
- Servomecanismos
- Instrumentación
- Robótica



**Fotografía. 2.1** Equipo utilizado para ensayos académicos

En estos laboratorios se da la utilización mayoritariamente de máquinas y herramientas, con el uso de grasas y aceites, generación de gases de distinto origen, además de todo esto la eliminación de residuos sólidos sin separación y de éstas se deriva sus aspectos e impactos ambientales.



**Fotografía. 2.2** Medida de eliminación de vapores y gases



**Fotografía. 2.3 Eliminación de residuos sólidos sin separación**

### **2.2.2 Laboratorios de Ingeniería Civil**

En los laboratorios de la carrera de Ingeniería Civil se hace mayoritariamente las prácticas sobre materiales de construcción, su resistencia, densidades, y algunas otras propiedades de éstos, sus laboratorios son:

- Ensayo no destructivos
- Topografía
- Mecánica de Suelos
- Pavimentos
- Asfaltos
- Hormigones
- Procesamiento digital



**Fotografía. 2.4 Tamizadora automática**

La problemática que posee este laboratorio es que debido a sus prácticas con gran cantidad de materia de ensayo, se genera de la misma manera gran cantidad de material de despojo que una vez realizada la práctica no son utilizados para ninguna otra operación y no se encuentra un lugar de destino final para este material, encontrándose sacos arrimados a las paredes del laboratorio esperando que las personas de mantenimiento se hagan cargo de éstos. Además la generación de material particulado por el desgaste de los materiales usados para las prácticas.



**Fotografía. 2.5** Acumulación de material de despojo fuera de los laboratorios



**Fotografía. 2.6** Recolección de material de despojo por personal de mantenimiento

### **2.2.3 Laboratorios de Ingeniería en Biotecnología**

En los laboratorios de Ingeniería en Biotecnología se diseña y aplica sistemas biotecnológicos dirigidos a la solución de problemas de salud, ambiente, biodiversidad e industria, a nivel de investigación y producción. Los laboratorios que posee esta carrera son:

- Laboratorio de Cultivo de Tejidos
- Laboratorio de Biología Molecular Humana
- Laboratorio de Biología Molecular Vegetal
- Laboratorio de Microbiología (CEINCI)
- Laboratorio de Fitoquímica
- Laboratorio de Química Ambiental (CEINCI)
- Laboratorios de Inmunología, Botánica, Fisiología animal y Bioquímica

Por el desarrollo de las actividades de los laboratorios de esta carrera se derivan algunas problemáticas ambientales, como el uso y la disposición final de reactivos químicos peligrosos, el uso de material corto punzante y contaminado, disposición final de agua con alto contenido de metales pesados y otros contaminantes.

### **2.2.4 Laboratorios de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente**

La carrera de Ingeniería Geográfica y el Medio Ambiente dentro de sus diferentes campos de acción desarrolla prácticas de laboratorio con sus estudiantes, las cuales desembocan en ciertas actividades que pueden causar impactos significativos al medio ambiente. Mediante el uso de reactivos químicos, uso de metales pesados, mala disposición de sus desechos, entre otros, es como estos laboratorios pueden llegar a contaminar el agua, suelo y aire.

- Laboratorio de Físico-Química
- Laboratorio de Absorción atómica

En esta carrera existen además el Laboratorios de Calidad de Aire y el Laboratorio de Suelos, los cuales en el momento de el levantamiento de la información aún no se encontraban en funcionamiento, éstos serán implementados en un futuro en sus respectivas cátedras.

Sin embargo se debe mencionar que éstos solo realizaran medidas de contaminantes en las distintas áreas, sin uso de reactivos químicos o algunos otros que puedan causar algún impacto ambiental significativo.

### **2.2.5 Laboratorios del Departamento de Eléctrica y Electrónica**

El presente departamento consta con las siguientes carreras que se desarrollan en el campus politécnico:

- Ingeniería Electrónica en Telecomunicaciones.
- Ingeniería Electrónica en Control y Automatización.
- Ingeniería Electrónica en Redes y Comunicación de Datos.

En las mencionadas carreras se cuenta con diferentes laboratorios los cuales disponen de los equipos necesarios para la realización de las prácticas estudiantiles en los diferentes niveles.

Los laboratorios son los siguientes:

- Procesamiento digital de señales.
- Redes y comunicaciones de datos.
- Sistemas digitales avanzados.
- Networking.
- Control industrial.
- Máquinas eléctricas.
- Mantenimiento.
- Circuitos eléctricos y medidas eléctricas.
- Instrumentación y sensores.
- Robótica y PLC.
- Diseño VLSI y sistemas embebidos.
- Circuitos electrónicos.
- Circuitos eléctricos.
- Sistemas avanzados de telecomunicaciones.
- Investigación y desarrollo.
- Sistemas hidráulicos y neumáticos.
- Laboratorio de C.I.M. (Manufactura Integrado por Computadora).



**Fotografía. 2.7 Laboratorio CIM 2000**

En estos laboratorios no existe el uso de químicos, uso de aceites y grasas en gran cantidad, productos peligrosos, entre otros, que pueden llegar a causar un impacto ambiental significativo, del levantamiento de la información se pudo observar que la mayoría, por no decir todos, los laboratorios se encuentran equipados con pequeños instrumentos de uso de los estudiantes, los cuales son más eléctricos y electrónicos que mecánicos, de lo cual se desprende que el único problema que se tendría en estos laboratorios es la disposición final de todos los desechos electrónicos generados aquí (cables, resistencias, pilas y baterías, circuitos integrados, etc).



**Fotografía. 2.8 Residuos electrónicos en basura común**

### 2.2.6 Laboratorios de Sistemas Informáticos

Dentro de los que corresponde a Laboratorios de sistemas informáticos se analizó a todo lo concerniente a los distintos laboratorios que posee la escuela en el campus Sangolquí, donde se realice cualquier tipo de enseñanza de software, sea este especializado como pueden ser los laboratorios de Geomática, laboratorios CAD – CAM, laboratorios de Sistemas Computacionales, o básicos como la enseñanza de Word, Excel, PowerPoint, entre otros. En éstos laboratorios se encuentran solamente un número específico de computadoras con los software necesarios para cada carrera, algunos poseen pantallas de proyección e proyectores para la mejor explicación y comprensión de las clases.

Debido a que su actividad no utiliza ningún material que pueda llevar a un impacto ambiental significativo, éstas han sido analizadas solamente desde el punto de vista de desecho de material tecnológico (pantallas, discos, cables, baterías, etc).

### 2.2.7 Editorial Politécnica

La Editorial Politécnica brinda servicios a la Escuela y al público en general por medio de varias actividades para promover, editar, imprimir y divulgar publicaciones, revistas, afiches, trípticos, entre otros, ofreciendo de alta calidad.

Los servicios que ofrece son:

- **PREIMPRESIÓN:** realiza el levantamiento de textos, diseño gráfico de revistas, libros, folletos, afiches, trípticos, tarjetería en general, dibujo y diagramado.
- **FOTOMECÁNICA:** realiza el montaje de película directa y quemado de placas.
- **IMPRESIÓN OFFSET:** realiza la reproducción de originales a full color y blanco y negro.
  - Revistas.
  - Libros.
  - Tarjetas.
  - Plegables.
  - Afiches.
  - Trípticos.
- **IMPRESIÓN ELECTRÓNICA:** realiza todo trabajo de fotocopiado.

- **ENCUADERNACIÓN:** encuadernación de textos libros, revistas, tesis en cartón y percalina

La editorial posee maquinaria de última generación, la cual ha sido adquirida para mejorar los procesos productivos de ésta área, sin embargo existe la presencia de ciertos aspectos e impactos ambientales significativos que debido a los malos procedimientos pueden llegar a causar una gran problemática ambiental para la institución.

Además se da el uso de productos químicos, como reveladores, detergentes, tintes, entre otros, que luego de ser usados son descargados directamente a la alcantarilla produce la contaminación del agua.



Fotografía. 2.9 Descarga de reveladores al alcantarillado



**Fotografía. 2.10 Tintes y pinturas utilizados en el proceso**



**Fotografía. 2.11 Medidas de extracción de vapores y gases**

El papel también es una problemática que se debe tomar muy en cuenta en esta área debido a que sus actividades generan gran cantidad de desechos de papel, los cuales deben ser tratados para su reciclaje y posterior disposición final.



**Fotografía. 2.12 Residuos de papel generados en el proceso**

### 2.2.8 Sistema Integrado de Salud (SIS)

El recientemente implementado Sistema Integrado de Salud de la Escuela Politécnica del Ejército cubre las necesidades de atención médica a los alumnos, personal administrativo y profesores, comprende las siguientes áreas:

- Odontología
- Medicina general
- Fisioterapia
- Laboratorio clínico
- Rayos X
- Farmacia



Fotografía. 2.13 Sistema Integrado de Salud

En estas áreas se generan desechos de diferente tipo, a los cuales se debe dar un tratamiento especial para cada uno, debido a la peligrosidad que estos representan para la salud y el ambiente. Existe una clasificación de residuos en ésta área, la cual es:

- **Desechos especiales:** se coloca los frascos y recipientes de medicinas.
- **Desechos corto-punzantes:** todo el material cortante como agujas, bisturís, etc.
- **Desechos infecciosos:** contienen gérmenes patógenos que implican un riesgo inmediato o potencial para la salud humana y para el ambiente.
- **Desechos comunes:** son los que no representan un riesgo adicional para la salud humana, animal o el ambiente.

Los desechos especiales, corto-punzantes e infecciosos son tratados mediante un convenio existente entre el ministerio de ambiente y Fundación Natura, un gestor ambiental calificado, para el destino final de todos estos residuos. Y el resto es tratado como desechos comunes.

Se debe señalar que de las áreas de Rayos X y de Farmacia no fueron analizadas en el presente estudio debido a que no existe personal calificado que de atención a estas áreas.



Fotografía. 2.14 Depósito de desechos corto-punzante



Fotografía. 2.15 Depósito de desechos especiales

### 2.2.9 Centros de copiado

En el campus Sangolquí de la Escuela Politécnica del Ejército existen 3 centros de copiado para la comunidad politécnica, ubicados en la biblioteca, sobre el Banco Rumiñahui y a un lado del Banco Rumiñahui, éstos funcionan a partir de las 8 de la mañana con el servicio de fotocopiado, impresiones blanco-negro y a color, anillados, venta de perfiles. Estos 3 centros de copiado conforman un número total de 12 copiadoras, a todas estas se les cambia 1 toner cada semana, imprimiendo un total de 20 000 copias por toner usado.

Existen también las copiadoras internas de la parte administrativa ubicadas dentro de las oficinas de cada dependencia y bajo la responsabilidad de las personas que laboran en estas áreas.



**Fotografía. 2.16 Copiadora en área administrativa**

Una de las problemáticas sobre las copiadoras en la ESPE es la generación de toners usados, todos estos recipientes no se les da una correcta disposición final, siendo depositados directamente sin ningún proceso o procedimiento en la basura común.

Otro problema que se da por las copiadoras es el uso excesivo de papel, además de esto no existe un tratamiento total al papel usado, pudiendo convertirlo en una fuente de ingreso y autogestión. La existencia del Club Ecológico de la Escuela Politécnica del Ejército ayuda de buena manera a la recolección de papel usado, el cual se realiza en pocos recolectores ubicados en el campus, sin embargo es mínimo el porcentaje de papel que se recolecta y se recicla.



**Fotografía. 2.17 Depósito de papel usado**

### **2.2.10 Servicios Universitarios**

En lo que corresponde a Servicios Universitarios, la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí posee comedores, bares y residencia universitaria.

La residencia politécnica es una infraestructura, que brinda servicios de alojamiento a personal de las FFAA, Directivos, Personal Docente internacional, estudiantes civiles y militares de provincia, así como deportistas contratados o invitados de la Universidad en general. Aquí se presentan ciertas actividades consecuentes al alojamiento, mantenimiento y limpieza de las instalaciones que son las más significativas ambientalmente a ser descritas, de las cuales podemos destacar el uso de desinfectantes, uso de agua, generación de residuos sólidos sin separación



**Fotografía. 2.18 Residencia Politécnica**

El servicio de alimentación prestado por el comedor politécnico del campus Sangolquí se da de manera regular todos los días de la semana de manera continua las tres comidas diarias (desayuno, almuerzo y cena), ésta es proporcionada tanto para estudiantes, personal administrativo y personal militar del campus. El uso de ciertos materiales tanto de cocina como de mantenimiento, además de la eliminación de residuos sólidos sin separación que podrían ser aprovechados en otras instancias del campus (compostaje), desemboca en la existencia de aspectos e impactos ambientales significativos.



**Fotografía. 2.19 Interior de un basurero**

Los bares de la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí se dedican a la venta de alimentos prefabricados, los cuales en su mayoría no son hechos en las instalaciones de los bares, sino que son traídos hasta aquí para su terminación y posterior venta. Por lo cual no existen mayores problemas ambientales en lo concerniente a estos más que la eliminación de gran cantidad de plásticos y algunos desechos degradables.

### **2.2.11 Dirección de Desarrollo Físico**

Bajo la dirección de desarrollo físico se encuentran las siguientes dependencias:

- Sastrería
- Mecánica industrial
- Carpintería

**Sastrería:** El taller de sastrería es el encargado de confeccionar y arreglar las prendas de vestir del personal civil y militar de la ESPE y otros accesorios y artículos a base de textiles. Este sitio está a cargo de un solo empleado, que entre sus actividades tenemos las de corte de bastas de pantalones y camisetas , planchado de ternos, cocido de parches para camisetas, boinas y otras prendas , arreglo de pantalones, chaquetas, camisetas, camisas, ternos y uniformes, entre otros.

**Mecánica industrial:** Este taller es el encargado de elaborar y realizar el mantenimiento a todo lo concerniente a estructuras metálicas, es un pequeño taller que posee poca instrumentación y maquinaria, debido a esto no se puede realizar trabajos a gran escala o de grandes proporciones. En ésta área se trabaja sobre todo en el mantenimiento de equipo de oficina como archivadores, sillas, mesas, etc.

**Carpintería:** Es la encargada de la elaboración y mantenimiento de muebles de madera, esta actividad se realiza a pequeña escala como por ejemplo camas, veladores, puertas, anaqueles, otros. Debido a que el trabajo de ésta área es poca, y posee poca maquinaria no se cuenta que tenga mucha incidencia en los impactos ambientales que la institución genera.

### 2.2.12 Dirección de Logística

La dirección de logística es a la que le concierne el uso, administración, mantenimiento y servicio del parque automotriz de la escuela. Ésta comprende el área de taller automotriz, en el cual se da el mantenimiento preventivo y rutinario de los automotores, cambio de aceites, grasas y líquido de freno, cambio y acomodo de partes de partes automotrices, a todo el parque automotor que posee la escuela, además se realiza la limpieza de los mismos.

Debido a todas estas actividades y a los malos procedimientos que se realizan el taller de mecánica automotriz es un foco de contaminación ambiental dentro de la escuela. Los aceites usados son dispuestos en un tanque de almacenamiento para su posterior disposición mediante los encargados de mantenimiento y limpieza.



**Fotografía. 2.20 Acumulación de piezas automotrices en desagüe**



**Fotografía. 2.21 Área de lavado automotriz**



**Fotografía. 2.22 Almacenamiento de aceite usado**



**Fotografía. 2.23 Derrame de aceite en el suelo junto al taller**

### 2.2.13 Bodegas

Existen algunas bodegas las cuales son encargadas de manejar y dar trámite a ciertos tipos de bienes, las que son:

**Bodega de Bienes:** La bodega de bienes se encuentra dividida en dos sitios. El primero de ellos situado en la parte posterior del coliseo de la Escuela Politécnica del Ejército consta de 200 m<sup>2</sup> y se encuentra a la intemperie, en el se almacena de forma desordenada metal proveniente de los marcos de ventanas, inodoros rotos, puertas en mal estado. En este sitio existen cuartos donde se almacenan pupitres en mal estado. El segundo sitio situado frente al departamento de transportes de la Escuela Politécnica del Ejército tiene un área de 180 m<sup>2</sup> consta de un galpón grande techado en el cual se almacena el material nuevo y reciclable.

**Bodega de Intendencia:** La bodega de intendencia se encuentra localizada dentro de la Escuela politécnica del Ejército frente al departamento de transportes. En esta bodega se almacenan prendas militares como uniformes, utensilios de cocina, mosquiteros, etc, la bodega tiene un área aproximada de 120 m<sup>2</sup>.

**Bodega de Suministros de Oficina:** La bodega de suministros de oficina se encuentra localizada dentro de la Escuela politécnica del Ejército frente al departamento de transportes. En esta bodega se almacenan todos los consumibles a utilizarse en el área administrativa de la ESPE. Esta bodega tiene un área aproximada de 180 m<sup>2</sup>.

**Bodega de Lubricantes:** La bodega de lubricantes encuentra localizada dentro de la Escuela politécnica del Ejército en el departamento de transportes. En esta bodega se almacenan lubricantes y grasas necesarios para el mantenimiento de los vehículos propios de la ESPE. Esta bodega se encuentra a cargo del Soldado Cris Rodríguez y cuenta con un área aproximada de 100 m<sup>2</sup>. Debido al tipo de actividad que se realiza en las diferentes áreas de las bodegas, no se encontró la presencia de aspectos e impactos ambientales significativos, sin embargo hay que realizar un llamado a que éstas no se conviertan en un foco de inseguridad laboral para las personas que trabajan aquí, debido a su complejidad en el almacenamiento.

### **2.2.14 Área Administrativa**

Dentro de lo que concierne al área administrativa se estudió lo referente a las oficinas, dependencias, aulas, y otras áreas donde se realiza solamente la parte administrativa y académica, sin tomar en cuenta laboratorios. En sí en estas áreas se realiza la planeación, organización, dirección y control de la información administrativa-académica de la escuela.

Lo que podemos destacar de ésta área es la generación de gran cantidad de residuos sólidos sin separación, uso de papel, consumo de agua y energía eléctrica, uso de toners y materiales de oficina. De todos éstos el más significativo es el uso y disposición final de los toners, a los cuales no se les da una respectiva disposición final, simplemente se les da de baja y se los dispone con la basura común.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA, TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

#### **3.1 METODOLOGÍA**

##### **3.1.1 Metodología aplicada para la identificación de los aspectos e impactos ambientales significativos**

Existen algunas metodologías para la identificación de los aspectos e impactos ambientales significativos, algunas son cualitativas, mientras que otras son cuantitativas, la metodología que se usó poseía tanto información cualitativa como cuantitativa, haciendo de esta metodología la más completa para su aplicación en las actividades de la escuela. La metodología que se aplicó ha sido desarrollada y aplicada en gran cantidad de instituciones tanto a nivel nacional como mundial con un gran éxito en todos estos lugares.

En la metodología se aplica los siguientes aspectos a evaluar:

1. **SITUACIÓN:** normal (N), anormal (A) o de emergencia (E).
2. **INCIDENCIA:** si la incidencia del impacto es Directa (D) o Indirecta (I).
3. **CLASE:** si el impacto es positivo (+) o negativo (-).
4. **TEMPORALIDAD:** si el impacto de da en condiciones Pasadas (P), Presentes (Pr) o Futuras (F).
5. **MAGNITUD DE IMPACTO (M):** Si el impacto es considerado muy grave 5, disminuyendo gradualmente hasta 1.
6. **IMPORTANCIA DEL IMPACTO:**
  - 6.1 **REQUISITOS LEGALES (1-5):** se determina si existe legislación aplicable al aspecto ambiental evaluado.
  - 6.2 **PARTES INTERESADAS (1-5):** se señala si el aspecto ambiental evaluado es considerado por la comunidad en general.

### 6.3 INTERESES ECONÓMICOS (1-5)

6.4 DURACIÓN (1-5): es el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

6.5 EXTENSIÓN (1-5): es el área de influencia teórica del impacto. Si el efecto es localizado equivale a un impacto con carácter puntual. Si su influencia es generalizada, la extensión del impacto será total.

6.6 REVERSIBILIDAD (1-5): es la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales del factor ambiental susceptible previas a la acción, por medios naturales, una vez esta deja de actuar sobre el medio.

A continuación, el valor de importancia del impacto (I) se calcula con la siguiente fórmula:

$$I = \pm [(A * 0,3) + (B * 0,1) + (C * 0,1) + (D * 0,2) + (E * 0,1) + (F * 0,2)]$$

Por último, la Valoración del Impacto (VI) se calcula con la siguiente fórmula:

$$VI = +\sqrt{(I * M)}$$

**SIGNIFICATIVO:** se considera aspecto ambiental significativo todo aquel que sea igual o superior a 2,7.

Con el propósito de identificar los aspectos ambientales de la institución se cuenta con un procedimiento (Procedimiento medioambiental PMA-01 “Identificación y Evaluación de los Aspectos Ambientales”) el cuál se ha aplicado en todas las actividades de la escuela y se ha obtenido una matriz resumen con todos los aspectos ambientales para su posterior procesamiento. (Ver ANEXO A)

El análisis de los procesos para la obtención de los aspectos ambientales se realizó por áreas y sub-áreas, siendo estas: los laboratorios, la residencia universitaria, el comedor, bares, el centro médico, talleres, imprenta, obras civiles y jardinería, bodegas y servicios administrativos.

### 3.1.2 Metodología aplicada para la identificación y cumplimiento de los aspectos legales

La metodología aplicada para la identificación y cumplimiento de aspectos legales permite acceder, identificar, cumplir y actualizar la legislación ambiental nacional, local e institucional y otros compromisos que sean aplicables a los aspectos ambientales resultados de las actividades dentro del campus. Para ello cuenta con un procedimiento (Procedimiento Medioambiental PMA- 02 “Identificación de Requisitos Legales y otros Requisitos”).

Se procedió a revisar todos los reglamentos en materia ambiental, los cuales tenían referencia con los aspectos identificados dentro del campus, además se remitieron aquellos documentos que se acogieron voluntariamente por la institución, y que se relacionan con los recursos suelo, agua, aire, y otros afines, con los cuales se elaboró una matriz con todos los requisitos legales identificados RMA- 02.

### 3.2 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

**Acción correctiva:** acción para eliminar la causa de una no conformidad detectada.

**Acción preventiva:** acción para eliminar la causa de una no conformidad potencial.

**Aguas residuales:** las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, que hayan sufrido degradación en su calidad original.

**Aire:** o también aire ambiente, es cualquier porción no confinada de la atmósfera, y se define como mezcla gaseosa cuya composición normal es, de por lo menos, veinte por ciento (20%) de oxígeno, setenta y siete por ciento (77%) nitrógeno y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua, en relación volumétrica.

**Aspecto ambiental:** elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.

NOTA Un aspecto ambiental significativo tiene o puede tener un impacto ambiental significativo.

**Auditor:** persona con competencia para llevar a cabo una auditoría [ISO 9000:2000, 3.9.9].

**Auditoría interna:** proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría del sistema de gestión ambiental fijado por la organización.

NOTA En muchos casos, particularmente en organizaciones pequeñas, la independencia puede demostrarse al estar libre el auditor de responsabilidades en la actividad que se audita.

**Bioacumulación:** proceso mediante el cual circulan y se van acumulando a lo largo de la cadena trófica una serie de sustancias tóxicas, las cuales pueden alcanzar concentraciones muy elevadas en un determinado nivel.

**Biodegradable:** propiedad de toda materia de tipo orgánico, de poder ser metabolizada por medios biológicos.

**Combustión:** oxidación rápida, que consiste en una combinación del oxígeno con aquellos materiales o sustancias capaces de oxidarse, dando como resultado la generación de gases, partículas, luz y calor.

**Contaminación del aire:** la presencia de sustancias en la atmósfera, que resultan de actividades humanas o de procesos naturales, presentes en concentración suficiente, por un tiempo suficiente y bajo circunstancias tales que interfieren con el confort, la salud o el bienestar de los seres humanos o del ambiente.

**Contaminante del aire:** cualquier sustancia o material emitido a la atmósfera, sea por actividad humana o por procesos naturales, y que afecta adversamente al hombre o al ambiente.

**Contaminantes comunes del aire:** cualquier contaminante del aire para los cuales se especifica un valor máximo de concentración permitida, a nivel del suelo, en el aire ambiente, para diferentes períodos de tiempo, según la normativa aplicable.

**Contenedor:** recipiente de gran capacidad, metálico o de cualquier otro material apropiado utilizado para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos, generados en centros

de gran concentración, lugares que presentan difícil acceso o bien en aquellas zonas donde por su capacidad es requerido.

**Descargar:** acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor o a un sistema de alcantarillado en forma continua, intermitente o fortuita.

**Desecho:** denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles.

**Desecho no peligroso:** denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, industrias, organizaciones, el comercio, el campo, etc., que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles.

**Desecho peligroso:** es todo aquel desecho, en cualquier estado físico que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas o irritantes, representan un peligro para la salud humana, el equilibrio ecológico o al ambiente.

**Desecho sólido:** se entiende por desecho sólido todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros.

**Desempeño ambiental:** resultados medibles de la gestión que hace una organización de sus aspectos ambientales.

NOTA En el contexto de los sistemas de gestión ambiental, los resultados se pueden medir respecto a la política ambiental, los objetivos ambientales y las metas ambientales de la organización y otros requisitos de desempeño ambiental.

**Disposición de residuos peligrosos:** colocación final o destrucción de desechos considerados peligrosos, así como pesticidas u otros químicos, suelos contaminados, recipientes que han contenido materiales peligrosos removidos o abandonados. La disposición puede ser llevada a cabo a través de rellenos sanitarios de seguridad, pozo de

inyección profunda, incineración, encapsulamiento, fijación u otra técnica aprobada. Dentro de esta definición, no se incluyen los desechos radiactivos debido a que estos se encuentran regulados por la Comisión de Energía Atómica.

**Documento:** información y su medio de soporte.

NOTA 1 El medio de soporte puede ser papel, disco magnético, óptico o electrónico, fotografía o muestras patrón, o una combinación de estos.

NOTA 2 Adaptada del apartado 3.7.2 de la Norma ISO 9000:2000.

**Efluente:** líquido proveniente de un proceso de tratamiento, proceso productivo o de una actividad.

**Fuente fija de combustión:** es aquella instalación o conjunto de instalaciones, que tiene como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales o de servicios, y que emite o puede emitir contaminantes al aire, debido a proceso de combustión, desde un lugar fijo o inamovible.

**Impacto ambiental:** cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

**Línea base:** denota el estado de un sistema en un momento en particular, antes de un cambio posterior. Se define también como las condiciones en el momento de la investigación dentro de un área que puede estar influenciada por actividades industriales o humanas.

**Material particulado:** está constituido por material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, presente en la atmósfera en condiciones normales.

**Medio ambiente:** entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

NOTA El entorno en este contexto se extiende desde el interior de una organización hasta el sistema global.

**Mejora continua:** proceso recurrente de optimización del sistema de gestión ambiental para lograr mejoras en el desempeño ambiental global de forma coherente con la política ambiental de la organización.

NOTA No es necesario que dicho proceso se lleve a cabo de forma simultánea en todas las áreas de actividad.

**Meta ambiental:** requisito de desempeño detallado aplicable a la organización o a partes de ella, que tiene su origen en los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos.

**Metales pesados:** metales de número atómico elevado, como cadmio, cobre, cromo, hierro, manganeso, mercurio, níquel, plomo, y zinc, entre otros, que son tóxicos en concentraciones reducidas y tienden a la bioacumulación.

**No conformidad:** incumplimiento de un requisito [ISO 9000:2000, 3.6.2].

**Objetivo ambiental:** fin ambiental de carácter general coherente con la política ambiental, que una organización se establece.

**Organización:** compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, sean o no sociedades, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.

NOTA Para organizaciones con más de una unidad operativa, una unidad operativa por si sola puede definirse como una organización.

**Parte interesada:** persona o grupo que tiene interés o está afectado por el desempeño ambiental de una organización.

**Política ambiental:** intenciones y dirección generales de una organización relacionadas con su desempeño ambiental, como las ha expresado formalmente la alta dirección.

NOTA La política ambiental proporciona una estructura para la acción y para el establecimiento de los objetivos ambientales y las metas ambientales.

**Polución o contaminación del agua:** es la presencia en el agua de contaminante en concentraciones y permanencias superiores o inferiores a las establecidas en la legislación vigente capaz de deteriorar la calidad del agua.

**Prevención de la contaminación:** utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar (en forma separada o en combinación), emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos

NOTA La prevención de la contaminación puede incluir reducción o eliminación en la fuente, cambios en el proceso, producto o servicio, uso eficiente de recursos, sustitución de materiales o energía, reutilización, recuperación, reciclaje, aprovechamiento y tratamiento.

**Procedimiento:** forma especificada de llevar a cabo una actividad o proceso.

NOTA 1 Los procedimientos pueden estar documentados o no.

NOTA 2 Adaptada del apartado 3.4.5 de la Norma ISO 9000:2000.

**Reciclaje:** operación de separar, clasificar selectivamente a los desechos para utilizarlos convenientemente. El término reciclaje se refiere cuando los desechos clasificados sufren una transformación para luego volver a utilizarse.

**Registro:** documento que presenta resultados obtenidos, o proporciona evidencia de las actividades desempeñadas.

NOTA Adaptada del apartado 3.7.6 de la Norma ISO 9000:2000.

**Río:** corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, embalses naturales o artificiales, lagos, lagunas o al mar.

**Sistema de gestión ambiental (SGA):** parte del sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales.

NOTA 1 Un sistema de gestión es un grupo de elementos interrelacionados usados para establecer la política y los objetivos y para cumplir estos objetivos.

NOTA 2 Un sistema de gestión incluye la estructura de la organización, la planificación de actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos.

**Suelo:** medios porosos formados en la superficie terrestre mediante el proceso de meteorización durante largos períodos, aportados por los fenómenos biológicos, geológicos e hidrológicos. Los suelos se consideran como sistemas biogeoquímicos multicomponentes

y abiertos, están sometidos a los flujos de masa y energía con la atmósfera, la biosfera y la hidrosfera, su composición es altamente variable y también cambia con el tiempo. Además el suelo es un sistema dinámico de 3 componentes: partículas minerales, detritos y organismos que se alimentan de éstos.

**Vibración:** una oscilación en que la cantidad es un parámetro que define el movimiento de un sistema mecánico, y la cual puede ser el desplazamiento, la velocidad y la aceleración.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> TULAS LIBRO VI ANEXOS 1, 2, 3, 4, 5, 6; NTE- ISO 14001: 2004.

## **CAPÍTULO IV**

### **MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

#### **4.1 REQUISITOS GENERALES**

La Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, ha establecido un Sistema de Gestión Ambiental conforme a la norma NTE- ISO 14001:2004 "Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso".

El Sistema de Gestión Ambiental ha sido implantado para conseguir la mejora del comportamiento ambiental de la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí.

Para la consecución de este objetivo general, la dirección de la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, revisa y evalúa periódicamente su Sistema de Gestión Ambiental (ver capítulo 4.6 del presente manual) con el fin de identificar y poner en práctica las oportunidades de mejora.

#### **4.2 POLÍTICA AMBIENTAL**

##### **4.2.1 Misión ESPE**

Formar profesionales e investigadores de excelencia, creativos, humanistas, con capacidad de liderazgo, pensamiento crítico y alta conciencia ciudadana y ambiental; generar, aplicar y difundir el conocimiento y, proporcionar e implantar alternativas de solución a los problemas de la colectividad, para promover el desarrollo integral del Ecuador.

#### **4.2.2 Visión ESPE – 2012**

Líder en la gestión del conocimiento y de la tecnología en el Sistema Nacional de Educación Superior, con reconocimiento en América Latina y referente de práctica de valores ambientales, éticos, cívicos y de servicio a la sociedad.

#### **4.2.3 Política General**

Orientar el esfuerzo institucional en forma sinérgica y participativa, hacia la modernización integral, que permita alcanzar la excelencia académica y organizacional.

#### **4.2.4 Política de Calidad**

En la Escuela Politécnica del Ejército, nuestros estudiantes y usuarios son las personas más importantes a las que tenemos que servir y satisfacer, cumpliendo con lo que ofrecemos en los plazos establecidos y mejorando permanentemente todos los procesos académicos y administrativos.

La exigencia académica, el bienestar y la seguridad de todos quienes formamos la comunidad ESPE y el respeto al medio ambiente son nuestras prioridades, para dentro de un marco de principios y valores, desarrollar una Cultura de Calidad Institucional.<sup>8</sup>

#### **4.2.5 Política Ambiental ESPE**

La Escuela Politécnica del Ejército, Campus Sangolquí, consciente de su deber como centro de educación superior y de su compromiso con la sociedad y el ambiente, establece como Política Ambiental el mejoramiento continuo de las condiciones ambientales en el Campus, promoviendo una cultura ambiental que permita mejorar las condiciones actuales del ambiente, mediante el cumplimiento responsable de las disposiciones legales, integrando la Investigación, la Docencia, la Vinculación con la colectividad y la Gestión en aspectos relacionados con el uso eficiente de los recursos, el reciclaje, la reutilización de los materiales y el manejo integral de residuos.

---

<sup>8</sup> PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL, REFORMULADO AL 2012,  
[http://www.espe.edu.ec/portal/files/orden\\_rectorado.pdf](http://www.espe.edu.ec/portal/files/orden_rectorado.pdf)

Se entiende que la protección del ambiente es una responsabilidad ineludible de la ESPE y a través de todos sus niveles organizativos y sus procesos administrativos se compromete a:

- Implementar un Sistema de Gestión Ambiental encaminada a reducir el impacto ambiental de nuestras actividades, que permita la mejora continua de la calidad de vida de la comunidad politécnica y las condiciones ambientales del Campus.
- Originar una cultura de sostenibilidad ambiental en la comunidad politécnica por medio de la Docencia, la Investigación y la Vinculación con la colectividad, como estrategia permanente.
- Fijar y alcanzar las metas medioambientales, mediante un proceso de revisión anual a cargo de los responsables de la dirección.
- Cumplir con la legislación y reglamentación vigente en materia ambiental.
- Promover y motivar la participación y compromiso de la comunidad politécnica con el mejoramiento continuo de las condiciones ambientales del Campus.
- Considerar como principios primordiales, en todas las actividades propias de funcionamiento y de prestación de servicios de la institución, la prevención y mitigación de posibles impactos ambientales.
- Adquirir productos con ciclos de vida largos y amigables con el ambiente, que utilicen en sus procesos productivos tecnologías limpias.
- Dar a conocer e involucrar a toda la comunidad politécnica el compromiso institucional con la protección, conservación y mejoramiento continuo del medio ambiente.

## **4.3 PLANIFICACIÓN**

### **4.3.1 Aspectos ambientales**

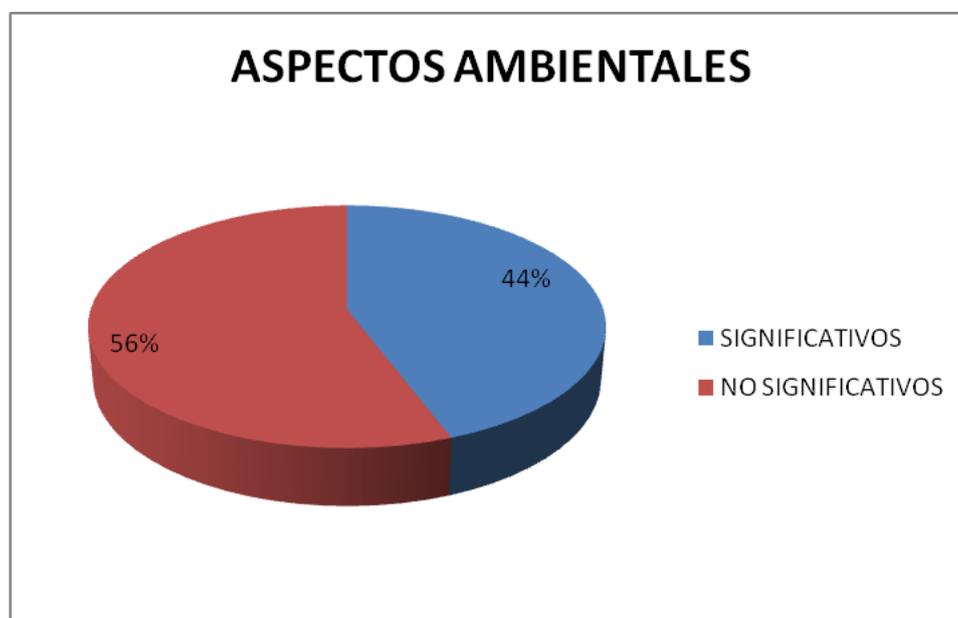
La Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, ha establecido el estudio de los aspectos ambientales generados por las actividades en el (Procedimiento medioambiental

PMA-01 “Identificación y Evaluación de los Aspectos Ambientales”). Este estudio se lleva a cabo por el Departamento de Gestión Ambiental que se asegura de que:

- Se han definido y documentado todos los aspectos ambientales producidos por el desarrollo de las actividades.
- Han sido evaluados los aspectos ambientales generados por dichas actividades.

### Aspectos e impactos ambientales significativos

Una vez aplicada la metodología de evaluación a los aspectos e impactos ambientales generales, se halló que existen 108 aspectos e impactos ambientales significativos y un total de 136 aspectos e impactos ambientales no significativos. (Ver ANEXO A)



**Figura. 4.2** Porcentajes de aspectos ambientales significativos y no significativos

De los 108 aspectos e impactos ambientales significativos encontrados se reducen a un total de 12, ya que su origen y destino final son los mismos, además el tratamiento que se puede dar para éstos es similar para todos de la misma clases, lo único que cambia es el área en donde se dan, de aquí que se los generaliza y se obtiene la siguiente tabla:

**Tabla. 4.6** Generalización de aspectos e impactos ambientales en la ESPE, campus Sangolquí

Nº	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Área Asociada
1	Uso de agua.	Afectación del acuífero que abastece a la ESPE.	Campus de la ESPE.

2	Eliminación de residuos sólidos sin separación.	Contaminación de agua, aire y suelo.	Campus de la ESPE.
3	Uso de papel.	Contaminación de suelo, consumo de recursos naturales.	Editorial. Centros de copiado. Administrativa.
4	Ruido.	Contaminación acústica.	Laboratorios Ing. Mecánica. Laboratorio Ing. Civil. Laboratorio Biología molecular Editorial. Mecánica industrial. Carpintería. Transporte, Mecánica automotriz.
5	Uso de toners.	Contaminación agua, suelo.	Editorial. Centros de copiado. Bodega suministros. Administrativa.
6	Uso de aceites y grasas.	Contaminación agua.	Laboratorios Ing. Mecánica. Servicios universitarios (bares y comedores). Mecánica industrial. Transporte, Mecánica automotriz.
7	Generación de material particulado.	Contaminación aire, suelo.	Laboratorio Ing. Civil.
8	Generación de material de despojo.	Contaminación visual.	Laboratorio Ing. Civil.
9	Emisión de gases de soldadura, fundición, combustión.	Contaminación aire.	Laboratorios Ing. Mecánica.
10	Uso de detergentes.	Contaminación agua.	Campus de la ESPE.
11	Uso de reactivos químicos y reveladores.	Contaminación agua.	Laboratorios Ing. Biotecnología. Laboratorios Ing. Geográfica y del Medio Ambiente

Se debe tomar en cuenta que existen aspectos e impactos ambientales significativos que si han sido levantados en el presente estudios de todo el campus de la escuela, pero debido a que estos son casos especiales, que ya se les ha dado un tratamiento específico siguiendo normas tanto nacionales como internacionales, no serán presentados en este estudio. Este es el caso de los residuos hospitalarios que se generan en el Sistema Integrado de Salud

que posee la ESPE y en ciertos laboratorios de Ingeniería en Biotecnología, estos residuos se describen en la siguiente tabla:

**Tabla. 4.7 Aspectos e Impactos Ambientales significativos especiales**

<b>Actividad asociada</b>	<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>
Limpieza de materiales e instrumental	Eliminación de residuos sólidos sin separación.	Contaminación de agua, aire y suelo.
Operación de exámenes de laboratorio, consulta odontológica, medicina general, fisioterapéutica	Eliminación de residuos sólidos sin separación.	Contaminación de agua, aire y suelo.
	Uso de material corto punzante.	Contaminación suelo, agua. Posible alteración de la salud.
	Uso de reactivos químicos.	Contaminación agua.
	Uso de material odontológico, medicina general.	Contaminación suelo, agua. Posible alteración de la salud.
	Uso de materia orgánica (muestras).	Contaminación agua.
	Uso de medicamentos.	Contaminación suelo, agua. Posible alteración de la salud

Es necesario mencionar también que en lo referente a basura tecnológica, ésta se da de baja mediante un procedimiento citado en la ley, con la participación del departamento de bienes, auditoría y contraloría. Luego del proceso de dar de baja a todo este material, en los años anteriores se ha realizado la trituración mediante una aplanadora a todo este material eléctrico y electrónico. Posterior a esto se comunica con un gestor ambiental calificado para que dé disposición final de cierto tipo de material, el resto es ubicado en con la basura común para su disposición final.

Los posibles impactos ambientales se pueden dar mayoritariamente a la contaminación del agua, suelo, aire, además de considerar al ruido e impactos de contaminación visual dentro de éstos.

#### **4.3.2 Requisitos legales y otros requisitos**

La Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, establece, en el (Procedimiento medioambiental PMA-02 “Identificación de Requisitos Legales y otros Requisitos”),

identificar los requisitos legales que le sean aplicables, por objeto de su actividad y ubicación geográfica.

A lo largo del procedimiento se establece la forma de identificación, actualización y comunicación de la legislación ambiental aplicable.

El establecimiento de los registros de los requisitos legales, es una demostración de que los requisitos se aplican en el desarrollo de todas las actividades de la institución. (Ver ANEXO B)

## **Revisión de los requisitos legales y otros requisitos**

### **Constitución del Ecuador**

La Constitución de Ecuador de 2008 es la carta magna vigente en la República del Ecuador. Es el fundamento y la fuente de la autoridad jurídica que sustenta la existencia del Ecuador y de su gobierno. La supremacía de esta constitución la convierte en el texto principal dentro de la política ecuatoriana, y está por sobre cualquier otra norma jurídica. Proporciona el marco para la organización del Estado ecuatoriano, y para la relación entre el gobierno con la ciudadanía.

La Constitución de 2008 es una de las más extensas del mundo y la más larga de las cartas magnas que se han adoptado en el territorio ecuatoriano. Posee 444 artículos agrupados en los diferentes capítulos que componen los 9 títulos de la constitución.

En los artículos 319, 395 num. 2 y 396 hablan sobre las formas de producción que promuevan la protección ambiental; la aplicación obligatoria de políticas de gestión ambiental; y la responsabilidad por daños ambientales y acciones para la protección ambiental respectivamente, demostrando la preocupación y responsabilidad que tiene el Estado ecuatoriano con el ambiente.

### **Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono (1985)**

En Mayo de 1981, el Consejo de Administración del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) emprendió negociaciones para un convenio marco mundial

para la protección a la Capa de Ozono. En Marzo de 1985 se adoptó el Convenio de Viena, en el cual las Naciones convinieron: “adoptar medidas apropiadas ...para proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos resultantes o que puedan resultar de las actividades humanas que modifiquen o puedan modificar la Capa de Ozono”.

Es considerado como una importante base legal para la acción de la comunidad internacional en lo que concierne a la protección de la capa de ozono estratosférica.

Entre los objetivos considerados en el Convenio está la promoción y cooperación de las Partes por medio de observaciones sistemáticas, investigaciones e intercambio de información concerniente al impacto de las actividades humanas sobre la capa de ozono y a la adopción de medidas legislativas y administrativas contra las actividades que puedan acarrear efectos negativos sobre la capa de ozono.<sup>9</sup>

### **Protocolo de Montreal**

En setiembre de 1987, los esfuerzos de negociación para desarrollar obligaciones vinculantes condujo a la adopción del Protocolo de Montreal sobre las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono, el que entró en vigor el 1° de Enero de 1989.

El Protocolo de Montreal lista y establece categorías entre las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono según su grado de incidencia en el problema; diferencia dos grandes grupos de países con distintas responsabilidades, lo cual se traduce en cronogramas distintos de eliminación gradual de las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono para cada uno de ellos. Establece además mecanismos para el reporte de datos de consumo de las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono y prohíbe el comercio de dichas sustancias con los Estados que no son Parte.

### **Protocolo de Kyoto**

El Protocolo de Kyoto, sucesor de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, es uno de los instrumentos jurídicos internacionales más importantes destinado a luchar contra el cambio climático. Contiene los compromisos asumidos por los

---

<sup>9</sup> Manual del Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (1985) octava edición 2009

países industrializados de reducir sus emisiones de algunos gases de efecto invernadero, responsables del calentamiento global. Las emisiones totales de los países desarrollados deben reducirse durante el periodo 2008-2012 al menos en un 5% respecto a los niveles de 1990. El Protocolo de Kioto se aplica a las emisiones de seis gases de efecto invernadero:

- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- Metano (CH<sub>4</sub>)
- Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)
- Hidrofluorocarbonos (HFC)
- Perfluorocarbonos (PFC)
- Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>)

### **Reglamento Sustitutivo al Reglamento para el manejo adecuado de los desechos infecciosos generados en las Instituciones de Salud en el Ecuador**

Este reglamento se aplicará en todos los establecimientos del sector salud en todo el país que generen desechos infecciosos, cortopunzantes y especiales. EL objetivo general de este reglamento es establecer lineamientos para la aplicación de la Ley Orgánica de Salud: Libro Segundo, CAPÍTULO II “De los desechos comunes, infecciosos, especiales y de las radiaciones ionizantes y no ionizantes”, así como definir las responsabilidades de los establecimientos de salud públicos y privados, en relación al manejo de los desechos comunes, infecciosos y especiales; establecer lineamientos para el correcto manejo interno y externo de los desechos comunes, infecciosos y especiales; establecer el funcionamiento de los comités de manejo de desechos de los establecimientos de salud, a nivel provincial, cantonal e institucional; y establecer permanente coordinación interinstitucional con entidades involucradas en la gestión de los desechos en los establecimientos de salud.<sup>10</sup>

### **Ley de Gestión Ambiental**

Esta Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado

---

<sup>10</sup> Reglamento Sustitutivo al Reglamento para el manejo adecuado de los desechos infecciosos generados en las Instituciones de Salud en el Ecuador.

en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.<sup>11</sup>

En los artículos 2, 20 y 40 de esta ley tratan sobre el reciclaje y reutilización de desechos, uso de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables; Licencia Ambiental; y la obligación de informar sobre los daños ambientales como consecuencia de las actividades empresariales o industriales, respectivamente.

### **Ley 99- 49 Reformatoria al Código Penal**

En esta ley se tipifican y sancionan los delitos ambientales y de los patrimonios forestales, naturales y culturales.

En los capítulos: capítulo V “De las Contravenciones Ambientales” y capítulo X “De los Delitos contra el Medio Ambiente” se especifican las contravenciones ambientales; y sanciones y penas correspondientes según el perjuicio al ambiente que se produzca.

### **Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)**

El Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) se constituye en un cuerpo normativo que agrupa las normas reglamentarias (secundarias) más importantes vigentes en el Ecuador en materia ambiental, persigue identificar las políticas y estrategias específicas y guías necesarias a fin de asegurar por parte de todos una adecuada gestión ambiental permanente, dirigida a alcanzar el desarrollo sustentable. Se encuentra constituido por nueve libros.

En el Libro VI se desarrollan los instrumentos, la reglamentación para la prevención y control de la contaminación ambiental y sus normas técnicas.

#### **LIBRO VI:** De la Calidad Ambiental

**Anexo 1:** Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: Recurso agua.

**Anexo 2:** Norma de Calidad Ambiental del Recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.

**Anexo 3:** Norma de Emisiones al Aire desde fuentes fijas de combustión.

---

<sup>11</sup> Ley de Gestión Ambiental. Ley N° 37. RO/ 245 de 30 de julio de 1999.

**Anexo 4:** Norma de Calidad del Aire ambiente.

**Anexo 5:** Límites permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones.

**Anexo 6:** Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de Desechos Sólidos no peligrosos.

**Anexo 7:** Listados Nacionales de Productos Químicos Prohibidos, Peligrosos y de Uso Severamente Restringido que se utilicen en el Ecuador.

**TÍTULO V:** Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos.

**TÍTULO VI:** Régimen nacional para la gestión de productos químicos peligrosos.

### **Acuerdo 026**

En este acuerdo se encuentran los Procedimientos para: Registro de generadores de desechos peligrosos; Gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental; y para el transporte de materiales peligrosos.

El art. 1 dispone que Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, mientras que en el art. 3 menciona que toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios de transporte de materiales peligrosos, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental.<sup>12</sup>

### **Ordenanza de Gestión Ambiental (RO N° 31 del 22 de septiembre del 2009)**

Brinda políticas ambientales encaminadas al fortalecimiento institucional y técnico de la autoridad ambiental local para la regulación, coordinación, supervisión y fiscalización ambiental en el cantón Rumiñahui.

Los artículos 3, 4, 5 de esta Ordenanza se refieren a la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos domésticos, asimilables a domésticos, industriales y hospitalarios; separación en la fuente de los residuos sólidos tanto orgánicos,

---

<sup>12</sup> Acuerdo N° 026. Expídense los procedimientos para Registro de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos.

inorgánicos, como materiales reciclables, previa su entrega; y a los establecimientos de salud públicos y privados, quienes deberán separar los desechos potencialmente infecciosos de los residuos comunes, antes de su entrega, respectivamente.

En el TÍTULO III “Contaminación Acústica” CAPÍTULO I “Emisión de Ruido de Fuentes Fijas” se encuentra los niveles máximos de ruido ambiental producidos desde fuentes fijas.

### **Ley de prevención y control de la contaminación ambiental**

En el CAPÍTULO I “De la prevención y control de la contaminación del aire” art. 1 se menciona lo siguiente: “Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.”

Además en el CAPÍTULO II “De la prevención y control de la contaminación de las aguas” art. 6 dice: “Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.”

Y finalmente en el CAPÍTULO III “De la prevención y control de la contaminación de los suelos” art. 10 establece: “Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.”<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Ley de prevención y control de la contaminación ambiental. Codificación 20, Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de Septiembre del 2004.

## **Ley Orgánica de Salud**

La Ley Orgánica de Salud, tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República.

En el LIBRO II “Salud y seguridad ambiental”, el artículo 95 establece las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias.

El artículo 103, establece que es prohibido descargar o depositar aguas servidas y residuales, sin el tratamiento apropiado en cuerpos de agua, y que los desechos infecciosos, especiales, tóxicos y peligrosos para la salud, deben ser tratados técnicamente previo a su eliminación y el depósito final se realizará en los sitios especiales establecidos para el efecto por los municipios del país.

### **Normas de control interno para las entidades, organismos del sector público y personas jurídicas de derecho privado que dispongan de recursos públicos.**

Esta norma da a las entidades que dispongan de recursos públicos un importante marco normativo a través del cual puedan desarrollarse para alcanzar sus objetivos y maximizar los servicios públicos que deben proporcionar a la comunidad. En su código 409 nos habla sobre la Gestión Ambiental que debe realizar en todos estos organismos, tomando en cuenta la modificación del medio ambiente generada por las actividades desarrolladas en estas instituciones.

### **Norma Técnica INEN 439.- Colores, señales y símbolos de seguridad**

Esta norma de carácter obligatorio, establece los colores, señales y símbolos de seguridad, con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y la salud, así como para hacer frente a ciertas emergencias.

**Norma Técnica INEN 2266.- Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos**

Esta norma de carácter obligatorio, establece los requisitos y precauciones que se deben cumplir para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos, incluyendo su tratamiento y disposición final.

**Norma Técnica INEN 2288.- Productos químicos industriales peligrosos. Etiquetado de precaución. Requisitos**

Esta norma de carácter obligatorio, se aplica a la preparación de etiquetas de precaución de productos químicos peligrosos.

**Reglamento interno de higiene y seguridad de la Escuela Politécnica del Ejército**

El Reglamento interno de higiene y seguridad de la Escuela Politécnica del Ejército, aprobado mediante Acuerdo N° 018 del 16 de agosto del 2004 por la Dirección Regional de Trabajo y Mediación Laboral del Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos, e inscrito en el Registro 19, folio 94 con el número 17; contiene disposiciones relativas a la seguridad y salud de los empleados, docentes y estudiantes de la ESPE; no obstante, también se hallan varias cláusulas en materia ambiental. Entre éstas se encuentran:

**Título VI:** Riesgos físicos mecánicos. Capítulo IX: Manipulación, almacenamiento y transporte de materiales peligrosos.

**Título VII:** Riesgos físicos no mecánicos. Capítulo II: Ruido y vibraciones.

**Título VIII:** Riesgos biológicos.

**Título XI:** Riesgos químicos. Capítulo I: Transporte, almacenamiento y manejo de sustancias químicas.

**Título XII:** Prevención y control de Incendios y Explosiones. Capítulo I: Prevención de incendios y explosiones, Capítulo II: Detección de incendios, Capítulo III: Instalación de extinción de incendios, Capítulo IV: Evacuaciones de locales en caso de incendios.

**Título XIII:** De la gestión ambiental.

**Art. 157.-** La institución deberá prevenir la contaminación y comprometerse a reducir, reusar y reciclar los residuos cuando sea posible.

**Art. 158.-** En la medida de lo posible la institución minimizará y controlará las emisiones atmosféricas, los derrames y las descargas.

**Art. 159.-** La institución inicialmente realizará el diagnóstico de las condiciones actuales en las que se maneja, trata y dispone los desechos en sus diferentes fases del ciclo de vida: generación, almacenamiento, recolección, transporte, inactivación, recuperación y disposición final.

**Art. 160.-** La institución creará procedimientos a través de los cuales se defina el manejo, tratamiento y disposición de los desechos y residuos que se generan en la misma.<sup>14</sup>

### **4.3.3 Objetivos, metas y programas**

La Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, establece y documenta los objetivos y metas ambientales para cada una de las áreas en las cuales se generan aspectos e impactos ambientales significativos.

Los objetivos fijados deben ser consecuentes con la política ambiental definida por la dirección.

La Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, establece este programa como instrumento para la consecución de los objetivos marcados, y como pilar de la gestión ambiental.

En la revisión del sistema por la dirección, descrita en el (Procedimiento medioambiental PMA- 22 “Revisión del Sistema por la Dirección”), se establecen los objetivos y metas para el cumplimiento de la política ambiental. Asimismo se asignan responsabilidades para lograr los objetivos y metas propuestas, así como los medios y el cronograma en el que han de ser alcanzados, documentándolo en el procedimiento de gestión ambiental.

### **Objetivos Ambientales**

Los Objetivos Ambientales establecen la forma de actuar de la organización ante sus aspectos ambientales significativos, es la materialización de la Política Ambiental, sin los

---

<sup>14</sup> Reglamento interno de higiene y seguridad de la Escuela Politécnica del Ejército.

objetivos ambientales la Política quedaría sin bases para su implementación. Según la norma NTE-ISO 14001:2004 “los objetivos y metas deben ser medibles cuando sea factible y deben ser coherentes con la política ambiental, incluidos los compromisos de prevención de la contaminación, el cumplimiento con los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba, y con la mejora continua.”<sup>15</sup>

Los objetivos deben estar acordes a las posibilidades económicas y tecnológicas que posea la organización, La Escuela Politécnica del Ejército depende de la partida presupuestaria gubernamental para la implementación de los objetivos ambientales. Éstos deben ser siempre revisados, modificados de ser el caso y aprobados por la alta dirección.

Según la Política del Sistema de Gestión Ambiental, y de acuerdo a los aspectos e impactos ambientales significativos presentes en la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí se ha establecido los siguientes objetivos ambientales:

- **OA01:** Reciclar el 15% del aceite usado para la elaboración de alimentos y mantenimiento mecánico de los equipos, vehículos y maquinaria durante el semestre marzo – agosto 2012, respecto al consumo total.
- **OA02:** Reducir un 20% el consumo de agua en la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, mediante la implementación de nuevas tecnologías y buenas prácticas durante el semestre marzo – agosto 2012.
- **OA03:** Reducir en un 10% la contaminación al Río Santa Clara como consecuencia del uso de detergentes dentro de la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, con la utilización de productos de limpieza biodegradables y ecológicos durante el semestre marzo- agosto 2012.
- **OA04:** Clasificar en la fuente un 75% de los desechos generados en los diferentes procesos durante el semestre marzo – agosto 2012.
- **OA05:** Evacuar en un 25% de las áreas cerradas los gases de combustión, soldadura, fundición y químicos mediante el uso de campanas de extracción

---

<sup>15</sup> ISO 2004 Copyright Office, 2004, Traducción Certificada de "Sistemas de Gestión Ambiental - Requisitos con Orientación para su uso", Ginebra – Suiza.

minimizar la contaminación de aire ambiente durante el semestre marzo – agosto 2012.

- **OA06:** Reciclar en un 50% el papel usado procedente de las actividades administrativas, de prestación de servicios de fotocopiado y educativas, para minimizar la contaminación al ambiente por éstos residuos además de disminuir el uso de los recursos naturales durante el semestre marzo 2012 – agosto 2012.
- **OA07:** Reducir en un 15% la concentración de material particulado dentro del laboratorio de Ensayo de Materiales durante las prácticas de laboratorio en el periodo marzo – agosto 2012.
- **OA08:** Encontrar un sitio para la disposición final del material de despojo que sale de los ensayos de laboratorio durante el periodo marzo- agosto 2012.
- **OA09:** Aislar las áreas de operación de los equipos que sobrepasan los límites máximos permisibles de ruido en el periodo marzo- agosto 2012.
- **OA010:** Reciclar el 20% de cartuchos y toners provenientes de las actividades administrativas y de los servicios de fotocopiado en el semestre marzo – agosto 2012.
- **OA011:** Reducir las descargas líquidas con altas concentraciones de químicos en un 10% hacia el río Santa Clara mediante la propuesta de procedimientos y actividades que lleven a la disminución de la contaminación como consecuencia de éstos durante el periodo marzo- agosto 2012.
- **OA012:** Realizar un plan de capacitación a todos quienes forman parte de la ESPE, campus Sangolquí, sobre los problemas ambientales que se genera en ésta y las posibles soluciones a realizar, mediante una campaña ambiental intensiva en las instalaciones con el fin de llegar por lo menos al 70% de todas las personas, creando y fomentando una cultura ambiental.

## **Metas Ambientales**

Mediante las Metas Ambientales se puede definir el resultado final esperado a alcanzar, es el punto de referencia del cual se puede partir para la verificación del cumplimiento de los objetivos ambientales. Hay que distinguir que las metas y objetivos no son similares, sin embargo se encuentran profundamente relacionados ya que un objetivo puede tener varias metas, pero una meta se debe a un solo objetivo.

Las metas ambientales deben ser medibles, cuantificables y al igual que los objetivos deben encontrarse dentro de las posibilidades financieras y tecnológicas de la organización. Los objetivos ambientales del sistema se encuentran elaborados para su consecución a mediano plazo. Las metas ambientales alineadas a la Política Ambiental, los aspectos e impactos ambientales y los objetivos son los siguientes:

### **OA01:**

- Recuperar el 10 % de aceites usados en la elaboración de alimentos
- Recobrar el 40 % de aceite usado en los talleres y laboratorios de mecánica.

### **OA02:**

- Reducir en un 20% el consumo de agua en la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí.
- Fomentar una cultura de responsabilidad con el ambiente en cada una de las personas que trabajan y estudian en el campus.

### **OA03:**

- Disminuir 10% el uso de productos químicos no biodegradables usados en la limpieza y desinfección del campus.
- Reducir en un 10 % el uso de detergentes que causen contaminación al agua.

### **OA04:**

- Reciclar el 50 % de botellas de plástico generadas en la institución.
- Reciclar el 50 % de papel y cartón.
- Reciclar el 30% de la materia orgánica generada en el campus.
- Reciclar el 70 % del material eléctrico y electrónico de las áreas involucradas.

**OA05:**

- Incorporar dentro del campus, en todas las fuentes fijas de emanación de estos gases, campanas de extracción y ductos de ventilación que evacuen un 25%.
- Colocar en todos los ductos de extracción filtros de diferente tipo, los cuales procedan a reducir un 15% la concentración de contaminantes en los gases de salida.

**OA06:**

- Reciclar el 50% de papel usado en las actividades de la ESPE.
- Reciclar el 20% del papel generado en los centros de copiado del campus.
- Reducir el 30% de papel utilizado en el área educativa (trabajos, deberes, proyectos).

**OA07:**

- Disminución de la contaminación por material particulado en el aire ambiente en un 15%.
- Mejoramiento de la calidad de aire ambiente dentro de las instalaciones.

**OA08:**

- Eliminación total de los escombros generados en cada una de las prácticas de laboratorio.
- Encontrar un área en la cual se pueda disponer de todo el material de despojo.

**OA09:**

- Elaborar e implementar procedimientos en los cuales se minimice la contaminación acústica.
- Reducir los niveles de contaminación acústica producida en las distintas áreas.
- Cumplir con las normativas aplicables al caso.

**OA010:**

- Reciclar el 80% de toners y cartuchos vacíos generados en el área administrativa del campus.
- Reciclar el 10% de toners y cartuchos vacíos generados en los centros de copiado.

**OA011:**

- Reducir en un 6% la contaminación al río Santa Clara proveniente de los laboratorios de ingeniería en Biotecnología y de los laboratorios de ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente.
- Reducir en un 14 % las descargar contaminantes hacia el río Santa Clara proveniente de la imprenta institucional.

**OA012:**

- Dar a conocer a todo el personal de la ESPE sobre las actividades ambientales a realizarse en la institución.
- Motivar en por lo menos el 70% de las personas una conciencia ambiental mediante la difusión de los impactos ambientales como consecuencia de las actividades diarias que realizamos dentro del campus.

En el siguiente cuadro resumen se muestra los Objetivos Ambientales con sus respectivas Metas:

**Tabla. 4.8 Resumen de objetivos y metas ambientales**

<b>Código</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Código</b>	<b>Metas</b>
OA01	Reciclar el 15% del aceite usado para la elaboración de alimentos y mantenimiento mecánico de los equipos, vehículos y maquinaria durante el semestre marzo – agosto 2012, respecto al consumo total.	MA01OA01	Recuperar el 10 % de aceites usados en la elaboración de alimentos.
		MA02OA01	Recobrar el 40 % de aceite usado en los talleres y laboratorios de mecánica.
OA02	Reducir un 20% el consumo de agua en la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, mediante la implementación de nuevas tecnologías y buenas prácticas durante el semestre marzo – agosto 2012.	MA01OA02	Reducir en un 20% el consumo de agua en la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí.
		MA02OA02	Fomentar una cultura de responsabilidad con el ambiente en cada una de las personas que trabajan y estudian en el campus.
OA03	Reducir en un 10% la contaminación al Río Santa Clara como consecuencia del uso de detergentes dentro de la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, con la utilización de productos de limpieza biodegradables y ecológicos durante el semestre marzo- agosto 2012.	MA01OA03	Disminuir 10% el uso de productos químicos no biodegradables usados en la limpieza y desinfección del campus.
		MA02OA03	Reducir en un 10 % el uso de detergentes que causen contaminación al agua.

OA04	Clasificar en la fuente un 75% de los desechos generados en los diferentes procesos durante el semestre marzo – agosto 2012.	MA01OA04	Reciclar el 50 % de botellas de plástico generadas en la institución.
		MA02OA04	Reciclar el 50 % de papel y cartón.
		MA03OA04	Reciclar el 30% de la materia orgánica generada en el campus.
		MA04OA04	Reciclar el 70 % del material eléctrico y electrónico de las áreas involucradas.
OA05	Evacuar en un 25% de las áreas cerradas los gases de combustión, soldadura, fundición y químicos mediante el uso de campanas de extracción minimizar la contaminación de aire ambiente durante el semestre marzo – agosto 2012.	MA01OA05	Incorporar dentro del campus, en todas las fuentes fijas de emanación de estos gases, campanas de extracción y ductos de ventilación que evacuen un 25%.
		MA02OA05	Colocar en todos los ductos de extracción filtros de diferente tipo, los cuales procedan a reducir un 15% la concentración de contaminantes en los gases de salida.
OA06	Reciclar en un 50% el papel usado procedente de las actividades administrativas, de prestación de servicios de fotocopiado y educativas, para minimizar la contaminación al ambiente por éstos residuos además de disminuir el uso de los recursos naturales durante el semestre marzo 2012 – agosto 2012.	MA01OA06	Reciclar el 50% de papel usado en las actividades de la ESPE.
		MA02OA06	Reciclar el 20% del papel generado en los centros de copiado del campus.
		MA03OA06	Reducir el 30% de papel utilizado en el área educativa (trabajos, deberes, proyectos).
OA07	Reducir en un 15% la concentración de material particulado dentro del laboratorio de Ensayo de Materiales durante las prácticas de laboratorio en el periodo marzo – agosto 2012.	MA01OA07	Disminución de la contaminación por material particulado en el aire ambiente en un 15%.
		MA02OA07	Mejoramiento de la calidad de aire ambiente dentro de las instalaciones.
OA08	Encontrar un sitio para la disposición final del material de despojo que sale de los ensayos de laboratorio durante el periodo marzo- agosto 2012.	MA01OA08	Eliminación total de los escombros generados en cada una de las prácticas de laboratorio.
		MA02OA08	Encontrar un área en la cual se pueda disponer de todo el material de despojo.
OA09	Aislar las áreas de operación de los equipos que sobrepasan los límites máximos permisibles de ruido en el periodo marzo- agosto 2012.	MA02OA09	Elaborar e implementar procedimientos en los cuales se minimice la contaminación acústica.
		MA03OA09	Reducir los niveles de contaminación acústica producida en las distintas áreas.
		MA04OA09	Cumplir con las normativas aplicables al caso.
OA10	Reciclar el 20% de cartuchos y toners provenientes de las actividades administrativas y de los servicios de fotocopiado en el semestre marzo – agosto 2012.	MA01OA10	Reciclar el 80% de toners y cartuchos vacíos generados en el área administrativa del campus.
		MA02OA10	Reciclar el 10% de toners y cartuchos vacíos generados en los centros de copiado.

OA11	Reducir las descargas líquidas con altas concentraciones de químicos en un 10% hacia el río Santa Clara mediante la propuesta de procedimientos y actividades que lleven a la disminución de la contaminación como consecuencia de éstos durante el periodo marzo- agosto 2012.	MA01OA11	Reducir en un 6% la contaminación al río Santa Clara proveniente de los laboratorios de ingeniería en Biotecnología y de los laboratorios de ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente.
		MA02OA11	Reducir en un 14 % las descargar contaminantes hacia el río Santa Clara proveniente de la imprenta institucional.
OA12	Realizar un plan de capacitación a todos quienes forman parte de la ESPE, campus Sangolquí, sobre los problemas ambientales que se genera en ésta y las posibles soluciones a realizar, mediante una campaña ambiental intensiva en las instalaciones con el fin de llegar por lo menos al 70% de todas las personas, creando y fomentando una cultura ambiental.	MA01OA12	Dar a conocer a todo el personal de la ESPE sobre las actividades ambientales a realizarse en la institución.
		MA02OA12	Motivar en por lo menos el 70% de las personas una conciencia ambiental mediante la difusión de los impactos ambientales como consecuencia de las actividades diarias que realizamos dentro del campus.

### Programas Ambientales

Los Programas Ambientales son un esquema en los cuales se fijan los objetivos ambientales, las metas ambientales a alcanzar por cada objetivo, áreas involucradas, y una leve descripción del programa. Además de esto se encuentran las actividades a implementa por parte de la organización, con el personal responsable y las fechas de realización de cada una de las actividades, cuenta con la forma de evaluación sobre la implementación del programa y de las necesidades básicas que se debe tener para una eficaz operación de estos programas.

Para cumplir con la Política Ambiental y según los aspectos e impactos ambientales significativos identificados en la Escuela Politécnica del Ejército, se implementarán los siguientes programas ambientales.

**OA01:** Reciclar el 15% del aceite usado para la elaboración de alimentos y mantenimiento mecánico de los equipos, vehículos y maquinaria durante el semestre marzo – agosto 2012, respecto al consumo total.

		<b>PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE ACEITES Y GRASAS USADOS</b>		<b>Código:</b> PRA- 01 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha de elaboración:</b> 12/01/2012
<b>Objetivo relacionado:</b>	OA01	<b>Actividades relacionadas:</b>	Elaboración de alimentos. Mantenimiento mecánico de equipos, vehículos y maquinaria.	
<b>Objetivo del Programa</b>				
El objetivo de este programa es recuperar el aceite usado en la elaboración de alimentos y mantenimiento mecánico de equipos, vehículos y maquinaria, en recipientes de 100 lt para entregar a gestores ambientales calificados.				
<b>Metas del Programa</b>				
Las metas que busca alcanzar este programa son:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recuperar el 10 % de aceites usados en la elaboración de alimentos</li> <li>▪ Recobrar el 40 % de aceite usado en los talleres y laboratorios de mecánica.</li> </ul>				
<b>Áreas involucradas</b>				
El presente programa se aplicará a:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Servicios Universitarios (comedor).</li> <li>▪ Laboratorios de Ingeniería Mecánica.</li> <li>▪ Dirección de Desarrollo Físico (Mecánica Industrial).</li> <li>▪ Dirección de Logística (Transporte y Taller de Mecánica Automotriz).</li> </ul>				
<b>Descripción del programa</b>				
Con este programa se pretende recuperar la mayor cantidad de grasas y aceites utilizados en las diferentes actividades dentro del campus para así evitar posibles derrames y fugas al suelo y cuerpos de agua mediante implementación de procedimientos.				
<b>Actividades del Programa</b>			<b>Persona responsable y fecha límite</b>	
Elaborar e implementar procedimientos para el manejo y disposición final de los aceites y grasas usados. Estos procedimientos deben ser conocidos y estar al alcance de los usuarios de cada área.			Encargado de las diferentes áreas, cada que exista cambios en los procedimientos.	
Realizar el mantenimiento mecánico de los equipos, vehículos y maquinaria siguiendo el plan de mantenimiento establecido, para de esta forma evitar posibles derrames o fugas.			Encargado de las diferentes áreas, cada que se requiera.	
Colocar el aceite y grasas usados en los recipientes de 100 lt etiquetados con el producto que contenga. Verificar el estado de los recipientes antes de colocar los aceites y grasas.			Encargado de las diferentes áreas, cada que se requiera.	
Entregar los recipientes llenos de aceite y grasa y los gestores ambientales.			Encargado de las diferentes áreas, cada que se requiera.	
<b>Procedimiento de Evaluación</b>				
Los responsables de las diferentes áreas coordinarán mensualmente el desarrollo del programa y harán sus				

debidas correcciones si la meta no se está alcanzando conforme a lo planificado.			
<b>Requisitos de Formación</b>			
Concientizar a la alta dirección, directivos de las diferentes áreas involucradas y usuarios en general sobre la importancia de reciclar el aceite y grasas usadas, y sus posteriores beneficios a través de una capacitación semestral.			
<b>Fecha de inicio del programa</b>	Marzo 2012	<b>Fecha límite del programa</b>	Agosto 2012
<b>Realizado por:</b>		<b>Firma:</b>	
<b>Aprobado por:</b>		<b>Firma:</b>	

**OA02:** Reducir un 20% el consumo de agua en la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, mediante la implementación de nuevas tecnologías y buenas prácticas durante el semestre marzo – agosto 2012.

		<b>PROGRAMA DE AHORRO DE AGUA</b>		<b>Código:</b> PRA- 02 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha de elaboración:</b> 12/01/2012
<b>Objetivo relacionado:</b>	OA02	<b>Actividades relacionadas:</b>	Actividades académicas y administrativas.	
<b>Objetivo del Programa</b>				
El objetivo de este programa es disminuir y optimizar el consumo de agua por parte de todos quienes realizan sus actividades tanto académicas como laborales en la escuela, mediante la campaña de educación y concienciación ambiental.				
<b>Metas del Programa</b>				
Las metas que busca alcanzar este programa son: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducir en un 20% el consumo de agua en la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí.</li> <li>▪ Fomentar una cultura de responsabilidad con el ambiente en cada una de las personas que trabajan y estudian en el campus.</li> </ul>				
<b>Áreas involucradas</b>				
El presente programa se aplicará a todas las áreas del campus Sangolquí.				
<b>Descripción del programa</b>				
El programa consiste en implementar nuevas tecnologías y dar a conocer buenas prácticas que contribuirán en la reducción y optimización del consumo de agua dentro del campus.				
<b>Actividades del Programa</b>			<b>Persona responsable y fecha límite</b>	
Colocar reductores de caudal a todos los grifos existentes en los servicios higiénicos de las diferentes áreas de la ESPE, así como en el comedor y bares.			Personal especializado, antes de iniciar el semestre.	
Reemplazar los inodoros comunes por inodoros con sistema de doble descarga y de interrupción de descarga, así como los urinarios comunes por urinarios ecológicos los cuales no necesitan de agua para su uso.			Personal especializado, antes de iniciar el semestre.	

En las duchas ubicadas en la residencia así como en el gimnasio colocar reductores de caudal en cada una de ellas.	Personal especializado, antes de iniciar el semestre.		
Implementar sistemas de riego optimizadores para los jardines y canchas deportivas.	Personal especializado, antes de iniciar el semestre.		
Recolectar el agua lluvia en recipientes limpios para ésta utilizarla para regar las plantas en época seca y lavar los vehículos de la institución	Personal de áreas verdes, cuando se lo requiera.		
Inculcar en cada persona una responsabilidad y compromiso con el ambiente para utilizar la cantidad necesaria de agua al momento de lavarse las manos y los alimentos, así como no dejar abiertas los grifos.	Personas involucradas en la “Campaña de Educación y Concienciación Ambiental”.		
<b>Procedimiento de Evaluación</b>			
Luego de difundir la campaña e implementar las nuevas tecnologías para reducir el consumo de agua se realizarán comparaciones entre el consumo mensual.			
<b>Requisitos de Formación</b>			
Comprometer a la alta dirección sobre la necesidad de implementar nuevas tecnologías que ayudarán a reducir el consumo de agua en todas las áreas de la ESPE, así como concientizar a los usuarios (estudiantes, docentes y servidores públicos) sobre el empleo de buenas prácticas afines con el ambiente.			
<b>Fecha de inicio del programa</b>	Marzo 2012	<b>Fecha límite del programa</b>	Agosto 2012
<b>Realizado por:</b>		<b>Firma:</b>	
<b>Aprobado por:</b>		<b>Firma:</b>	

**OA03:** Reducir en un 10% la contaminación al Río Santa Clara como consecuencia del uso de detergentes dentro de la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, con la utilización de productos de limpieza biodegradables y ecológicos durante el semestre marzo- agosto 2012.

	<b>PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS BIODEGRADABLES Y ECOLÓGICOS</b>		<b>Código:</b> PRA- 03 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha de elaboración:</b> 13/01/2012
<b>Objetivo relacionado:</b>	OA03	<b>Actividades relacionadas:</b>	Limpieza en general.
<b>Objetivo del Programa</b>			
El objetivo de este programa es reemplazar los productos de limpieza no biodegradable por otros biodegradables para colaborar con el equilibrio ecológico y el mantenimiento del medio ambiente.			
<b>Metas del Programa</b>			
Las metas que busca alcanzar este programa son:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disminuir 10% el uso de productos químicos no biodegradables usados en la limpieza y desinfección del campus.</li> <li>▪ Reducir en un 10 % el uso de detergentes que causen contaminación al agua.</li> </ul>			

<b>Áreas involucradas</b>			
El presente programa se aplicará a todas las áreas del campus Sangolquí.			
<b>Descripción del programa</b>			
El programa consiste en sustituir productos de limpieza no biodegradables por productos biodegradables y ecológicos los cuales están compuestos por sustancias no contaminantes y de fácil biodegradación contribuyendo con la preservación del planeta y fundamentalmente, a mantener las aguas, libres de contaminantes químicos, que tardan mucho tiempo en desintegrarse y reintegrarse a la naturaleza.			
<b>Actividades del Programa</b>		<b>Persona responsable y fecha límite</b>	
<p>Adquirir productos de limpieza biodegradables y ecológicos para la higiene personal y limpieza de las diferentes áreas dentro del campus. Los productos que se recomienda adquirir son los siguientes:</p> <p><b>Limpieza de las áreas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desinfectantes</li> <li>▪ Cloro</li> <li>▪ Desengrasantes (Quita Manchas, Sarro, etc.)</li> <li>▪ Ceras Líquidas</li> <li>▪ Limpia Vidrios</li> </ul> <p><b>Higiene personal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jabón Líquido</li> <li>▪ Gel Antibacterial</li> <li>▪ Alcohol</li> </ul> <p>Siendo todos estos productos biodegradables, los cuales ya se encuentran a disposición en el país.</p>		Encargado de la Dirección de Logística, inicio del semestre.	
Poner a disposición de los alumnos, docentes y servidores públicos los nuevos productos biodegradables.		Encargados de limpieza, cada que sea necesario.	
<b>Procedimiento de Evaluación</b>			
Una vez implementado este programa se procederá a realizar un análisis en las descargas hacia el Río Santa Clara donde se podrá evaluar la concentración de detergentes y constatar si se encuentran bajo los niveles permitidos en la Norma.			
<b>Requisitos de Formación</b>			
Comprometer a la alta dirección en la adquisición de productos de limpieza biodegradables y reemplazarlos por los no biodegradables para de esta forma ayudar con la conservación del planeta y reducir la contaminación hídrica producida por el uso de detergentes.			
<b>Fecha de inicio del programa</b>	Marzo 2012	<b>Fecha límite del programa</b>	Agosto 2012
<b>Realizado por:</b>		<b>Firma:</b>	
<b>Aprobado por:</b>		<b>Firma:</b>	

**OA04:** Clasificar en la fuente un 75% de los desechos generados en los diferentes procesos durante el semestre marzo – agosto 2012.

		<b>PROGRAMA DE RECICLAJE</b>		<b>Código:</b> PRA- 04 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha de elaboración:</b> 12/01/2012
<b>Objetivo relacionado:</b>	OA04	<b>Actividades relacionadas:</b>	Actividades académicas y administrativas.	
<b>Objetivo del Programa</b>				
El objetivo de este programa es implementar un nuevo sistema de recolección y disposición final de los desechos denominado “Punto Ecológico” mediante el cual se puedan reciclar la mayor parte de desechos y disminuir la contaminación causada por éstos.				
<b>Metas del Programa</b>				
Las metas que busca alcanzar este programa son:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reciclar el 50 % de botellas de plástico generadas en la institución.</li> <li>▪ Reciclar el 50 % de papel y cartón.</li> <li>▪ Reciclar el 30% de la materia orgánica generada en el campus.</li> <li>▪ Reciclar el 70 % del material eléctrico y electrónico de las áreas involucradas.</li> </ul>				
<b>Áreas involucradas</b>				
El presente programa se aplicará a todas las áreas del campus Sangolquí.				
<b>Descripción del programa</b>				
El programa consiste en introducir un nuevo sistema de recolección y disposición final de los desechos denominado “Punto Ecológico”. Con este sistema se pretende mejorar el reciclaje existente en la Escuela ya que se cambiarán los basureros actuales por otros de mayor capacidad y con una diferente clasificación de los desechos.				
Se colocarán 5 tachos de basura con sus respectivos colores teniendo la siguiente clasificación:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Amarillo= botellas de plástico</li> <li>▪ Blanco= basura común</li> <li>▪ Azul= papel, cartón</li> <li>▪ Verde= materia orgánica</li> <li>▪ Gris= material eléctrico y electrónico</li> </ul>				
<b>Actividades del Programa</b>			<b>Persona responsable y fecha límite</b>	
Implementar basureros especiales en los laboratorios de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente donde se diferencien los desechos peligrosos (papel contaminado, guantes contaminados, plásticos contaminados, puntas contaminadas) y desechos comunes.			Jefe de laboratorio, inicio del semestre	
Adquirir los nuevos “Puntos Ecológicos” y colocarlos en lugares estratégicos dentro del campus.			Departamento de Desarrollo Físico, inicio del semestre.	
Informar a los estudiantes, docentes y servidores públicos sobre el nuevo sistema de reciclaje.			Club Ecológico, inicio del semestre.	
Recolectar cada uno de los tachos y disponerlos en recipientes de mayor capacidad con la misma forma de clasificación para su posterior entrega a los gestores ambientales.			Personal de limpieza, diariamente.	

<b>Procedimiento de Evaluación</b>			
Una vez implementado el nuevo sistema se solicitará a los Gestores Ambientales un reporte trimestral sobre la cantidad y tipo de desechos recolectados en la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí.			
<b>Requisitos de Formación</b>			
Comprometer a la alta dirección en la implementación del nuevo sistema “Punto Ecológico” y concientizar a los estudiantes, docentes y servidores públicos sobre una correcta disposición final de los desechos.			
<b>Fecha de inicio del programa</b>	Marzo 2012	<b>Fecha límite del programa</b>	Agosto 2012
<b>Realizado por:</b>		<b>Firma:</b>	
<b>Aprobado por:</b>		<b>Firma:</b>	

**OA05:** Evacuar en un 25% de las áreas cerradas los gases de combustión, soldadura, fundición y químicos mediante el uso de campanas de extracción minimizar la contaminación de aire ambiente durante el semestre marzo – agosto 2012.

		<b>PROGRAMA DE CONTROL DE GASES</b>		<b>Código:</b> PRA- 01 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha de elaboración:</b> 13/01/2012
<b>Objetivo relacionado:</b>	OA05	<b>Actividades relacionadas:</b>	Ensayos de laboratorio. Mantenimiento mecánico y metálico.	
<b>Objetivo del Programa</b>				
El objetivo de este programa es realizar un control de los gases de combustión, soldadura, fundición y químicos provenientes de las distintas áreas en donde se generan, para mantener un ambiente sano de trabajo y minimizar los impactos a la naturaleza con éste tipo de emisiones.				
<b>Metas del Programa</b>				
Las metas que busca alcanzar este programa son: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incorporar dentro del campus, en todas las fuentes fijas de emanación de estos gases, campanas de extracción y ductos de ventilación que evacuen un 25%.</li> <li>▪ Colocar en todos los ductos de extracción filtros de diferente tipo, los cuales procedan a reducir un 15% la concentración de contaminantes en los gases de salida.</li> </ul>				
<b>Áreas involucradas</b>				
El presente programa se aplicará a: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laboratorios de Ingeniería Mecánica</li> <li>▪ Laboratorios de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente</li> <li>▪ Laboratorios de Ingeniería en Biotecnología.</li> <li>▪ Talleres de Mecánica Automotriz.</li> </ul>				
<b>Descripción del programa</b>				
Con este programa se pretende realizar un control íntegro de todas las fuentes fijas de emanación de gases con el fin de minimizar el impacto de éstos en el aire ambiente de las áreas afectadas.				

Actividades del Programa		Persona responsable y fecha límite	
Realizar una caracterización completa sobre todas las fuentes emisoras de gases dentro del campus politécnico.		Carrera de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente, durante el semestre.	
A las fuentes emisoras en donde se observen más problemas realizar una intervención.		Departamento de Desarrollo Físico, en tiempo de vacaciones de los alumnos.	
Realizar la adquisición e implementación de campanas extractoras y ductos de ventilación en cada fuente fija de emisión.		Designado por el departamento de Desarrollo Físico, en tiempo de vacaciones de los alumnos.	
Implementar filtros acordes a cada fuente para minimizar la concentración de contaminantes presentes en los gases de salida.		Designado por el departamento de Desarrollo Físico, al iniciar el semestre.	
<b>Procedimiento de Evaluación</b>			
Los responsables de las diferentes áreas coordinarán mensualmente el desarrollo del programa y harán sus debidas correcciones si la meta no se está alcanzando conforme a lo planificado. Además realizar controles periódicos en cada fuente puntual para determinar si éstos funcionan de manera óptima.			
<b>Requisitos de Formación</b>			
Concientizar a la alta dirección, directivos de las diferentes áreas involucradas y usuarios en general sobre la importancia de implementar estos dispositivos e instrumentos para mejorar la calidad del aire ambiente presente en cada área de trabajo.			
<b>Fecha de inicio del programa</b>	Marzo 2012	<b>Fecha límite del programa</b>	Agosto 2012
<b>Realizado por:</b>		<b>Firma:</b>	
<b>Aprobado por:</b>		<b>Firma:</b>	

**OA06:** Reciclar en un 50% el papel usado procedente de las actividades administrativas, de prestación de servicios de fotocopiado y educativas, para minimizar la contaminación al ambiente por éstos residuos además de disminuir el uso de los recursos naturales durante el semestre marzo 2012 – agosto 2012.

		<b>PROGRAMA DE MANEJO DE PAPEL</b>		<b>Código:</b> PRA- 06 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha de elaboración:</b> 12/01/2012
<b>Objetivo relacionado:</b>	OA06	<b>Actividades relacionadas:</b>	Actividades administrativas y educativas. Servicio de fotocopiado.	
<b>Objetivo del Programa</b>				
El objetivo de este programa es establecer uno o varios procedimientos mediante los cuales se realice un adecuado uso, manejo, traslado y disposición final del papel en el campus de la ESPE.				
<b>Metas del Programa</b>				
Las metas que busca alcanzar este programa son:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reciclar el 50% de papel usado en el área administrativa de la ESPE.</li> </ul>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reciclar el 20% del papel generado en los centros de copiado del campus.</li> <li>▪ Reducir el 30% de papel utilizado en el área educativa (trabajos, deberes, proyectos).</li> </ul>			
<b>Áreas involucradas</b>			
El presente programa se aplicará a: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Área administrativa</li> <li>▪ Área de centros de copiado</li> <li>▪ Área educativa</li> </ul>			
<b>Descripción del programa</b>			
Con este programa se pretende realizar un correcto manejo y disposición final del papel utilizado en las diferentes actividades dentro del campus para así evitar que éstos vayan a causar un impacto ambiental significativo, además realizar la elaboración e implementación de procedimientos para lograr las metas previstas.			
<b>Actividades del Programa</b>	<b>Persona responsable y fecha límite</b>		
Realizar una campaña dentro del área administrativa, de copiado y educativa sobre el buen uso y ahorro del papel.	Stephanie Benítez, Wilman Merino, Club Ecológico, al iniciado el semestre.		
Realizar una sesión con la alta dirección de la escuela para establecer posibles soluciones al uso de papel dentro de la parte administrativa y educativa (memorándum, oficios, certificados, deberes, informes etc.) para de esta manera reducir el uso de papel y se agilicen los procedimientos administrativos.	Alta dirección de la Escuela, Departamento de Desarrollo Físico, al iniciar el semestre.		
Encontrar y realizar un convenio con un Gestor Ambiental calificado, quien se pueda hacer cargo del papel y les dé una adecuada disposición final a éstos.	Designado por el departamento de Desarrollo Físico, en todo un semestre.		
Colocar en todo el campus papeleras las cuales recolecten el papel usado para así entregarlo al Gestor Ambiental de éstos.	Designado por el departamento de Desarrollo Físico, al iniciar el semestre.		
<b>Procedimiento de Evaluación</b>			
Los responsables de las diferentes áreas coordinarán mensualmente el desarrollo del programa y harán sus debidas correcciones si la meta no se está alcanzando conforme a lo planificado. Además se controlará en las diferentes dependencias el uso de papel y la reducción de este tipo de desechos.			
<b>Requisitos de Formación</b>			
Concientizar a la alta dirección, directivos de las diferentes áreas involucradas y usuarios en general sobre la importancia de reciclar este tipo de desechos y de esta manera proteger nuestro ambiente institucional del exceso de éstos y cuidar los recursos naturales.			
<b>Fecha de inicio del programa</b>	Marzo 2012	<b>Fecha límite del programa</b>	Agosto 2012
<b>Realizado por:</b>		<b>Firma:</b>	
<b>Aprobado por:</b>		<b>Firma:</b>	

**OA07:** Reducir en un 15% la concentración de material particulado dentro del laboratorio de Ensayo de Materiales durante las prácticas de laboratorio en el periodo marzo – agosto 2012.

		<b>PROGRAMA DE DISMINUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO</b>		<b>Código:</b> PRA- 07 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha de elaboración:</b> 13/01/2012
<b>Objetivo relacionado:</b>	OA07	<b>Actividades relacionadas:</b>	Ensayos de laboratorio.	
<b>Objetivo del Programa</b>				
El objetivo de este programa es disminuir un 15% la concentración de material particulado dentro del laboratorio de Ensayo de Materiales.				
<b>Metas del Programa</b>				
Las metas que busca alcanzar este programa son: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disminución de la contaminación por material particulado en el aire ambiente en un 15%.</li> <li>▪ Mejoramiento de la calidad de aire ambiente dentro de las instalaciones.</li> </ul>				
<b>Áreas involucradas</b>				
El presente programa se aplicará a: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laboratorio de Ensayo de Materiales de la Carrera de Ingeniería Civil perteneciente al Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción.</li> </ul>				
<b>Descripción del programa</b>				
Al momento de iniciar con las actividades, los docentes, estudiantes, encargados de laboratorio, y otros, deberán portar los equipos de seguridad necesarios para sobreguardar su integridad física. Además se deberá abrir todas las ventilaciones del área para que se pueda evacuar gran parte del material particulado generado.				
<b>Actividades del Programa</b>			<b>Persona responsable y fecha límite</b>	
Instalar ventiladores en puntos estratégicos donde se genere la mayor cantidad de material particulado.			Designado por el departamento de Desarrollo Físico, 2 semanas antes de iniciar el nuevo semestre.	
Capacitar al personal responsable de los ensayos de laboratorio sobre Salud y Seguridad Ocupacional.			Departamento de Recursos Humanos, 2 semanas antes de iniciar el nuevo semestre.	
Abrir las ventanas y encender la ventilación antes de realizar cada ensayo.			Encargado de laboratorio, minutos antes de iniciar los ensayos.	
Limpiar el material particulado que no pudo ser evacuado durante los ensayos.			Personal de limpieza, al finalizar la jornada laboral.	
<b>Procedimiento de Evaluación</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El responsable del laboratorio de Ensayo de Materiales coordinará mensualmente el desarrollo del programa y hará correcciones si la meta no se está alcanzando conforme a lo planificado.</li> <li>▪ Se realizarán auditorías ambientales internas para verificar el cumplimiento de las metas propuestas en este programa.</li> </ul>				
<b>Requisitos de Formación</b>				
Concientizar a los directivos del departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción y a los responsables del laboratorio sobre la importancia de equipar a éste con lo indispensable para mantener un lugar apto para la realización de sus actividades tanto académicas como de prestación de servicio y proporcionar un ambiente saludable y seguro para todos los que laboran en este lugar.				

<b>Fecha de inicio del programa</b>	Marzo 2012	<b>Fecha límite del programa</b>	Agosto 2012
<b>Realizado por:</b>			<b>Firma:</b>
<b>Aprobado por:</b>			<b>Firma:</b>

**OA08:** Encontrar un sitio para la disposición final del material de despojo que sale de los ensayos de laboratorio durante el periodo marzo- agosto 2012.

	<b>PROGRAMA DE RECOLECCIÓN Y UBICACIÓN DEL MATERIAL DE DESPOJO</b>		<b>Código:</b> PRA- 08 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha de elaboración:</b> 13/01/2012
<b>Objetivo relacionado:</b>	OA08	<b>Actividades relacionadas:</b>	Ensayos de laboratorio.
<b>Objetivo del Programa</b>			
El objetivo de este programa es localizar un área dentro campus donde se pueda depositar todos los escombros obtenidos durante los ensayos de laboratorio.			
<b>Metas del Programa</b>			
Las metas que busca alcanzar este programa son: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eliminación total de los escombros generados en cada una de las prácticas de laboratorio.</li> <li>▪ Encontrar un área en la cual se pueda disponer de todo el material de despojo.</li> </ul>			
<b>Áreas involucradas</b>			
El presente programa se aplicará a: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laboratorio de Ensayo de Materiales de la Carrera de Ingeniería Civil perteneciente al Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción.</li> </ul>			
<b>Descripción del programa</b>			
Este programa pretende encontrar una solución para la disposición final de los escombros generados de las actividades que se realizan en el laboratorio de Ensayo de Materiales, para lo cual se buscarán alternativas y se seleccionará la mejor de éstas para causar el menor impacto en el ambiente.			
<b>Actividades del Programa</b>		<b>Persona responsable y fecha límite</b>	
Conocer la cantidad aproximada y tipo de desechos producidos en los ensayos.		Encargado de laboratorio, al finalizar el semestre.	
Coordinar, buscar y seleccionar con el encargado del Departamento de Desarrollo Físico un área dentro del campus en el cual se pueda depositar esta cantidad de desechos ocasionando el menor impacto ambiental.		Designado del departamento de Desarrollo físico, al finalizar el semestre.	
Adecuar el área con condiciones apropiadas para la recepción y almacenamiento de este material.		Designado del departamento de Desarrollo físico, al finalizar el semestre.	
Transportar todos los desechos hacia el área designada.		Personal de limpieza de la institución, cada que se lo requiera.	
<b>Procedimiento de Evaluación</b>			
El responsable del laboratorio de Ensayo de Materiales coordinará mensualmente el desarrollo del programa y hará correcciones si la meta no se está alcanzando conforme a lo planificado.			

<b>Requisitos de Formación</b>			
Concientizar a la alta dirección de la institución para encontrar alternativas sobre la disposición final de los escombros, para de esta forma evitar cualquier posible impacto ambiental ocasionado por el incorrecto manejo de éstos.			
<b>Fecha de inicio del programa</b>	Marzo 2012	<b>Fecha límite del programa</b>	Agosto 2012
<b>Realizado por:</b>		<b>Firma:</b>	
<b>Aprobado por:</b>		<b>Firma:</b>	

**OA09:** Aislar las áreas de operación de los equipos que sobrepasan los límites máximos permisibles de ruido en el periodo marzo- agosto 2012.

		<b>PROGRAMA DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA</b>		<b>Código:</b> PRA- 09 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha de elaboración:</b> 14/01/2012
<b>Objetivo relacionado:</b>	OA09	<b>Actividades relacionadas:</b>	Operación de equipos.	
<b>Objetivo del Programa</b>				
El objetivo de este programa es reducir el daño a las personas mediante el aislamiento de las áreas donde se operan equipos que producen altos niveles de ruido.				
<b>Metas del Programa</b>				
Las metas que busca alcanzar este programa son:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborar e implementar procedimientos en los cuales se minimice la contaminación acústica.</li> <li>▪ Reducir los niveles de contaminación acústica producida en las distintas áreas.</li> <li>▪ Cumplir con las normativas aplicables al caso.</li> </ul>				
<b>Áreas involucradas</b>				
El presente programa se aplicará a:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laboratorio de Ensayo de Materiales de la Carrera de Ingeniería Civil.</li> <li>▪ Laboratorios de Ingeniería Mecánica.</li> <li>▪ Editorial de la ESPE.</li> <li>▪ Dirección de Desarrollo Físico (Mecánica Industrial).</li> <li>▪ Dirección de Logística (Transportes y Taller de Mecánica Automotriz).</li> </ul>				
<b>Descripción del programa</b>				
Este programa pretende encontrar una solución a los posibles problemas que puede producir la exposición de altos niveles de ruido sin su debida protección durante las horas de trabajo.				
<b>Actividades del Programa</b>			<b>Persona responsable y fecha límite</b>	
Diseñar e implementar procedimientos en los cuales se reduzca los niveles de ruido en las diferentes áreas.			Entes involucrados y jefes de laboratorios, al inicio del semestre.	
Realizar una evaluación para conocer los niveles de ruido presentes durante la operación de los equipos.			Jefes de laboratorios y áreas, al inicio del semestre.	
Colocar los equipos que producen altos niveles de ruido			Jefes y encargados de laboratorios y áreas, al inicio	

en áreas aisladas de donde se realizan el resto de actividades.	del semestre.		
Incentivar en los usuarios y operarios de los equipos la utilización de los elementos de protección personal (orejeras).	Encargado de laboratorios y áreas, al inicio de cada práctica.		
<b>Procedimiento de Evaluación</b>			
Los responsables de los laboratorios coordinarán mensualmente el desarrollo del programa y harán correcciones si las metas no se están alcanzando conforme lo planificado.			
<b>Requisitos de Formación</b>			
Concientizar a los usuarios y operarios de los equipos sobre la importancia de usar los elementos de protección personal (orejeras) durante la operación de las máquinas.			
<b>Fecha de inicio del programa</b>	Marzo 2012	<b>Fecha límite del programa</b>	Agosto 2012
<b>Realizado por:</b>		<b>Firma:</b>	
<b>Aprobado por:</b>		<b>Firma:</b>	

**OA010:** Reciclar el 20% de cartuchos y toners provenientes de las actividades administrativas y de los servicios de fotocopiado en el semestre marzo – agosto 2012.

	<b>PROGRAMA DE RECICLAJE DE CARTUCHOS Y TONERS</b>		<b>Código:</b> PRA- 10 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha de elaboración:</b> 14/01/2012
<b>Objetivo relacionado:</b>	OA10	<b>Actividades relacionadas:</b>	Actividades administrativas. Servicio de fotocopiado.
<b>Objetivo del Programa</b>			
El objetivo de este programa es establecer un procedimiento mediante el cual se realice un adecuado uso, manejo, traslado y disposición final de los cartuchos y toners en el campus de la ESPE.			
<b>Metas del Programa</b>			
Las metas que busca alcanzar este programa son: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reciclar el 80% de toners y cartuchos vacíos generados en el área administrativa del campus.</li> <li>▪ Reciclar el 10% de toners y cartuchos vacíos generados en los centros de copiado.</li> </ul>			
<b>Áreas involucradas</b>			
El presente programa se aplicará a: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Área administrativa</li> <li>▪ Área de centros de copiado</li> </ul>			
<b>Descripción del programa</b>			
Con este programa se pretende realizar un correcto manejo y disposición final de los toners y cartuchos utilizados en las diferentes actividades dentro del campus para así evitar que estos vayan a parar en botaderos de basura sin ningún cuidado causando contaminación al agua y al suelo, además realizar la elaboración e implementación de procedimientos para lograr las metas previstas.			
<b>Actividades del Programa</b>		<b>Persona responsable y fecha límite</b>	

Realizar una campaña dentro del área administrativa sobre el buen uso de los materiales de oficina (cartuchos y toners) para de esta manera ampliar la vida útil de éstos.	Designado por el departamento de Desarrollo Físico, en todo un semestre.		
Realizar un inventario de la cantidad de cartuchos y toners que se utilizan en el campus en un determinado tiempo.	Designado por el departamento de Desarrollo Físico, al iniciar el semestre.		
Reunirse con los supervisores de bodegas, quienes son los encargados de recibir los toners y cartuchos usados de la parte administrativa, y con los responsables de las copiatoras para elaborar un cronograma de recolección de toners y cartuchos usados.	Designado por el departamento de Desarrollo Físico, en todo un semestre.		
Encontrar y realizar un convenio con un Gestor Ambiental calificado, quien se pueda hacer cargo de los toners y cartuchos usados y les dé una adecuada disposición final a éstos.	Designado por el departamento de Desarrollo Físico, al iniciar el semestre.		
<b>Procedimiento de Evaluación</b>			
Los responsables de las diferentes áreas coordinarán mensualmente el desarrollo del programa y harán sus debidas correcciones si la meta no se está alcanzando conforme a lo planificado.			
<b>Requisitos de Formación</b>			
Concientizar a la alta dirección, directivos de las diferentes áreas involucradas y usuarios en general sobre la importancia de realizar un buen manejo a los toners y cartuchos usados, y sus posteriores beneficios.			
<b>Fecha de inicio del programa</b>	Marzo 2012	<b>Fecha límite del programa</b>	Agosto 2012
<b>Realizado por:</b>		<b>Firma:</b>	
<b>Aprobado por:</b>		<b>Firma:</b>	

**OA011:** Reducir las descargas líquidas con altas concentraciones de químicos en un 10% hacia el río Santa Clara mediante la propuesta de procedimientos y actividades que lleven a la disminución de la contaminación como consecuencia de éstos durante el periodo marzo-agosto 2012.

	<b>PROGRAMA DE CONTROL DE DESCARGAS LÍQUIDAS</b>		<b>Código:</b> PRA- 11 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha de elaboración:</b> 12/01/2012
<b>Objetivo relacionado:</b>	OA11	<b>Actividades relacionadas:</b>	Prácticas de laboratorio. Actividades de la imprenta.
<b>Objetivo del Programa</b>			
El objetivo de este programa es disminuir la concentración de contaminantes químicos en los efluentes producidos por las prácticas de laboratorio y uso de líquido revelador en la imprenta.			
<b>Metas del Programa</b>			
Las metas que busca alcanzar este programa son:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducir en un 6% la contaminación al río Santa Clara proveniente de los laboratorios de ingeniería en</li> </ul>			

<p>Biotecnología y de los laboratorios de ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducir en un 14 % las descargas contaminantes hacia el río Santa Clara proveniente de la imprenta institucional.</li> </ul>			
<b>Áreas involucradas</b>			
<p>El presente programa se aplicará a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laboratorios de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente.</li> <li>▪ Laboratorios de Ingeniería en Biotecnología.</li> <li>▪ Imprenta.</li> </ul>			
<b>Descripción del programa</b>			
<p>El presente programa trata de minimizar la cantidad de descargas contaminantes de diferentes composiciones y concentraciones, mediante ciertos procedimientos y actividades realizadas en la fuente para su posterior descontaminación en lo posible y su disposición adecuada.</p>			
<b>Actividades del Programa</b>		<b>Persona responsable y fecha límite</b>	
Elaborar procedimientos en los cuales se establezcan medidas para reducir la generación de descargas contaminantes, utilizando la menor cantidad y concentración de reactivos que sea posible.		Jefe de laboratorio y profesores de las diferentes cátedras, inicio del semestre.	
Elaborar procedimientos en los cuales se procure sustituir en la medida de lo posible sustancias peligrosas o tóxicas por otras.		Jefe de laboratorio y profesores de las diferentes cátedras, inicio del semestre.	
Elaborar procedimientos en los cuales se establezca la forma de almacenar las diferentes descargas químicas de manera que no reaccionen entre si causando algún peligro.		Jefe de laboratorio y profesores de las diferentes cátedras, inicio del semestre.	
Destinar algunas prácticas de laboratorio en las diferentes cátedras, para que los desechos de reactivos químicos almacenados sean tratados reduciendo su concentración inicial y posterior descarga hacia los cuerpos de agua.		Jefe de laboratorio y profesores de las diferentes cátedras, inicio del semestre.	
Realizar proyectos con los estudiantes para medir los diferentes estándares presentes en las normativas legales.		Profesores de las diferentes cátedras, inicio del semestre.	
Los procedimientos deben ser conocidos y estar al alcance de los usuarios de las diferentes áreas.		Jefe de laboratorio, inicio del semestre.	
<b>Procedimiento de Evaluación</b>			
<p>Los responsables de las diferentes áreas coordinarán semestralmente el desarrollo del programa y harán sus debidas correcciones si las metas no se están alcanzando conforme a lo planificado. Además se pretenderá realizar proyectos en los cuales se verifique si se están cumpliendo con las normativas legales.</p>			
<b>Requisitos de Formación</b>			
<p>Concientizar a todos los usuarios de las diferentes áreas sobre la importancia de realizar buenas prácticas de laboratorio, así como un tratamiento adecuado a las muestras con contaminantes antes de vertirlas al alcantarillado.</p>			
<b>Fecha de inicio del programa</b>	Marzo 2012	<b>Fecha límite del programa</b>	Agosto 2012
<b>Realizado por:</b>		<b>Firma:</b>	
<b>Aprobado por:</b>		<b>Firma:</b>	

**OA012:** Realizar un plan de capacitación a todos quienes forman parte de la ESPE, campus Sangolquí, sobre los problemas ambientales que se genera en ésta y las posibles soluciones a realizar, mediante una campaña ambiental intensiva en las instalaciones con el fin de llegar por lo menos al 70% de todas las personas, creando y fomentando una cultura ambiental.

		<b>PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL</b>		<b>Código:</b> PRA- 12 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha de elaboración:</b> 14/01/2012
<b>Objetivo relacionado:</b>	OA12	<b>Actividades relacionadas:</b>	Todas las actividades de la ESPE.	
<b>Objetivo del Programa</b>				
El objetivo de este programa es establecer en el personal y estudiantes una cultura de responsabilidad con el ambiente mediante la difusión de los problemas que se originan a causa de las actividades en nuestro campus.				
<b>Metas del Programa</b>				
Las metas que busca alcanzar este programa son: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dar a conocer a todo el personal de la ESPE sobre las actividades ambientales a realizarse en la institución.</li> <li>▪ Motivar en por lo menos el 70% de las personas una conciencia ambiental mediante la difusión de los impactos ambientales como consecuencia de las actividades diarias que realizamos dentro del campus.</li> </ul>				
<b>Áreas involucradas</b>				
El presente programa se aplicará a toda la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí.				
<b>Descripción del programa</b>				
<p>Para la realización de la “Campaña de Educación y Concienciación Ambiental” se tomará un día del presente semestre tanto en la jornada matutina como vespertina para darla a conocer.</p> <p>Se ubicarán estantes en la parte baja de edificio central donde estudiantes de la Carrera de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente junto con el Club Ecológico de la ESPE darán a conocer los aspectos e impactos ambientales significativos producidos en ciertas áreas de nuestro campus.</p> <p>También comunicarán las posibles soluciones para cada uno de los impactos significativos y cómo cada uno de nosotros podemos ayudar a reducirlos.</p> <p>Como ayuda para la difusión se entregarán trípticos y se colocarán afiches, así como también se presentará este material en las pantallas de información dentro del campus.</p> <p>La temática a tratar en esta campaña es:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 5 R's (Reacciona, Reduce, Reusa, Recicla, Rechaza).</li> <li>▪ Reducción del consumo de agua, energía eléctrica y papel.</li> <li>▪ Manejo adecuado de pilas.</li> </ul>				
<b>Actividades del Programa</b>			<b>Persona responsable y fecha límite</b>	
Identificación de problemáticas ambientales significativas en nuestro campus.			Stephanie Benítez y Wilman Merino, noviembre 2011.	
Planificación de la campaña.			Ing. Renán Boada, Ing. Pablo Pérez, Stephanie Benítez y Wilman Merino, diciembre 2011.	
Elaboración de material de difusión (trípticos, afiches, gigantografías).			Laboratorio de Marketing, Stephanie Benítez y Wilman Merino, febrero 2012.	

Impresión de material de difusión.	Imprenta de la ESPE, febrero 2012.		
Adquisición de material de apoyo (chalecos, gorras, esferográficos).	Stephanie Benítez y Wilman Merino, febrero 2012.		
Elaboración y difusión del instructivo.	Ing. Pablo Pérez, marzo 2012.		
Ejecución de la campaña.	Ing. Renán Boada, Ing. Pablo Pérez, Stephanie Benítez y Wilman Merino, 22 de marzo 2012.		
Mesa redonda	Ing. Renán Boada, Ing. Pablo Pérez, Club Ecológico, Stephanie Benítez y Wilman Merino, 22 de marzo 2012.		
<b>Procedimiento de Evaluación</b>			
Una vez finalizado el día de campaña, se reunirá a todos los entes involucrados para intercambiar opiniones acerca del cumplimiento de las metas propuestas anteriormente.			
<b>Requisitos de Formación</b>			
Concientizar a la alta dirección y a los directores de los diferentes departamentos sobre la importancia de incentivar y fomentar una conciencia ambiental la cual ayudará en futuros proyectos a la reducción de la contaminación en el campus.			
<b>Fecha de inicio del programa</b>	Noviembre 2011	<b>Fecha límite del programa</b>	Marzo 2012
<b>Realizado por:</b>		<b>Firma:</b>	
<b>Aprobado por:</b>		<b>Firma:</b>	

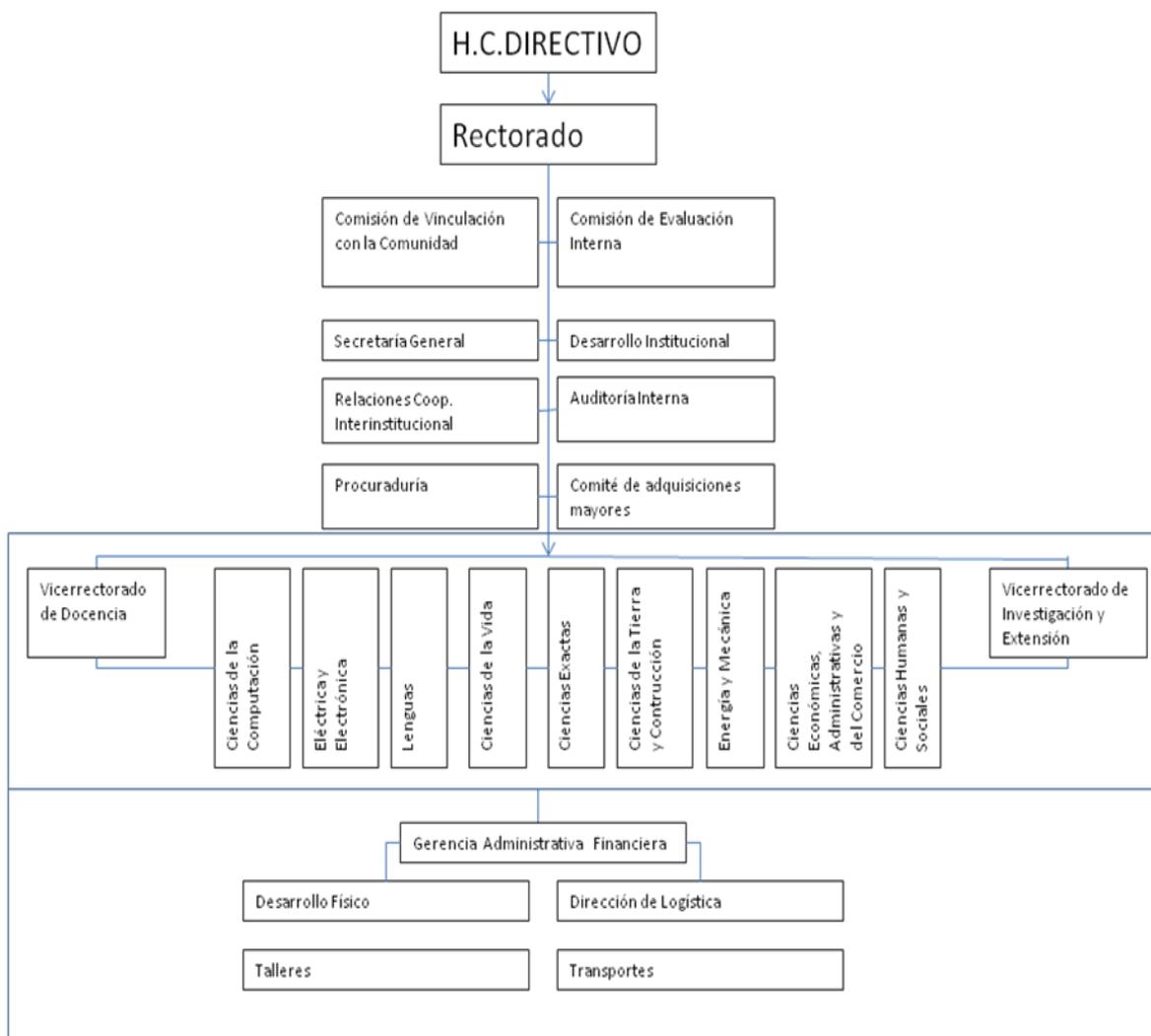
## 4.4 IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN

### 4.4.1.- Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad

La dirección de la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, es consciente de los beneficios que reporta la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental, bajo la Norma NTE-ISO 14001:2004, para lograr un desarrollo holístico compatible y amigable con el medio ambiente.

Este Sistema de Gestión Ambiental es de aplicación a todas las actividades que se realizan en la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí.

La organización y estructura de Escuela Politécnica del Ejército para mantener implementado el Sistema de Gestión Ambiental es el que aparece en el organigrama adjunto.



**Organigrama. 4.2 Estructura organizacional de la Escuela Politécnica del Ejército**

## Responsabilidad y autoridad

La máxima responsabilidad de la Gestión Ambiental recae en el DIRECTOR que define la estrategia y revisa que sean respetados los requisitos de Gestión Ambiental.

La estructura de la Escuela Politécnica del Ejército se indica en la figura 1 que aparece en este manual, debido al cual, se atribuyen responsabilidades a cada cargo y se conocen la autoridad y relaciones entre todo el personal que dirige, realiza y verifica cualquier trabajo que incida sobre el medio ambiente.

En los capítulos de este manual y en los procedimientos asociados a cada uno de ellos quedan definidas y documentadas las responsabilidades, competencias y las relaciones entre todo el personal que dirige, realiza y verifica cualquier actividad que incida sobre el

medio ambiente, en particular para el personal que necesita de la libertad y autoridad organizativa para:

- Iniciar acciones para prevenir las desviaciones de la Política Ambiental, Objetivos y Metas.
- Identificar y registrar cualquier aspecto ambiental relacionado con las actividades desarrolladas.
- Iniciar, recomendar o aportar soluciones a través de los canales establecidos.
- Verificar la implementación de las soluciones.
- Controlar el posterior tratamiento hasta que se haya corregido el impacto producido por acciones incontroladas.
- Informar del funcionamiento del Sistema de Gestión Ambiental a la dirección para realizar la revisión periódica del mismo y sirva como base de la mejora continua del sistema.

### **Director**

El director con la colaboración del personal de apoyo del Sistema de Gestión Ambiental en las distintas áreas:

- Define la política y los objetivos ambientales de la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí.
- Se asegura, fundamentalmente por las revisiones del sistema por la alta dirección, de la consecución de los objetivos establecidos, y del buen funcionamiento del Sistema de Gestión Ambiental implementado.
- Participa en las evaluaciones de los proveedores y los subcontratistas.
- Participa en el tratamiento de las no conformidades.
- Verifica la aplicación de las acciones correctoras y preventivas.
- Organiza las auditorías internas del sistema de gestión medioambiental.
- Organiza como complemento de las acciones que realizan los responsables jerárquicos, la información y sensibilización de las personas que contribuyen en la gestión ambiental.
- Difunde la documentación del sistema de gestión medioambiental.
- Controla la documentación y del archivo general del sistema de gestión ambiental.

- Asigna los recursos necesarios humanos, tecnológicos, financieros y de conocimientos especializados para la correcta implementación y funcionamiento del Sistema de Gestión Ambiental.
- Asegurar que el Sistema de Gestión Ambiental conforme a la Norma NTE-ISO 14001:2004 esté establecido, implementado y mantenido.
- Informar del funcionamiento del Sistema de Gestión Ambiental a la alta dirección de la Escuela Politécnica del Ejército para que ésta lleve a cabo la revisión, y como base de una mejora continua del sistema.

### **Recursos**

El DIRECTOR del Sistema de Gestión Ambiental procura en todo momento la adquisición de medios de control, procesos, equipos, instalaciones, recursos y conocimientos necesarios para lograr la gestión ambiental requerida, así como la actualización de las técnicas de control y de inspección y ensayo, incluyendo la designación del personal para la dirección y administración del trabajo y actividades de revisión incluyendo las auditorías del sistema de gestión medioambiental.

### **Personal de la Escuela Politécnica del Ejército**

Es responsabilidad de los servidores públicos, docentes, personal militar y estudiantes, en relación con la gestión medioambiental:

- Aplicar la política ambiental y contribuir a la mejora continua, proponiendo las iniciativas que consideren oportunas para el buen funcionamiento del Sistema de Gestión Ambiental.
- Aplicar los procedimientos de control operacional y de la gestión adecuada de todos los aspectos ambientales significativos generados de las diferentes actividades del campus.
- Informarse de la evolución de cualquier aspecto relacionado con el medio ambiente, proporcionando acciones de mejora.

## **Revisión por la dirección**

La alta dirección de la Escuela Politécnica del Ejército revisa el Sistema de Gestión Ambiental, la Política y los objetivos definidos periódicamente, de modo que asegure su adecuación y eficacia para cumplir con los requisitos de la Norma NTE-ISO 14001:2004.

### **4.4.2 Competencia, formación y toma de conciencia**

La Escuela Politécnica del Ejército mediante el (Procedimiento medioambiental PMA-03 “Identificación de las necesidades de sensibilización y capacitación en materia ambiental de la comunidad politécnica”), expone las necesidades formativas de todo el personal que realice actividades que afecten a la gestión ambiental, y procura los medios necesarios para satisfacer estas necesidades.

Todo el personal que realiza tareas específicas que puedan afectar a la gestión medioambiental estará calificado mediante formación inicial o complementaria y/o una experiencia apropiada, según las necesidades.

### **4.4.3 Comunicación**

El Sistema de Gestión Ambiental desarrolla un procedimiento de comunicación entre las partes involucradas. Esta comunicación tiene una sola dirección, la comunicación interna, descrita en el (Procedimiento medioambiental PMA-04 “Comunicación Interna”).

La comunicación interna implica no sólo a los empleados y organización de la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí sino también a los subcontratistas que realicen servicios en las instalaciones del campus. El éxito de una correcta implantación del sistema de gestión medioambiental sólo es alcanzado cuando todos los empleados comprenden todas las funciones y se sienten motivados a participar plenamente.

### **4.4.4 Documentación**

La Escuela Politécnica del Ejército establece, documenta y mantiene al día su Sistema de Gestión Ambiental para asegurar la conformidad de sus actuaciones con los objetivos y las

metas especificados. El Sistema de Gestión Medioambiental descrito se aplica efectivamente en La Escuela Politécnica del Ejército. Este Sistema de Gestión Ambiental tiene como soporte la siguiente documentación:

### **Manual de Gestión Ambiental**

Es el documento que describe la Política Ambiental de la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, en todos los ámbitos de su estructura y ha sido elaborado según los requisitos establecidos en la Norma NTE-ISO 14001:2004.

Este documento asegura el control de las actividades que influyen en el medio y en la coordinación de las funciones en materia de medio ambiente de cada uno dentro de la escuela. En el Manual de Gestión Ambiental se refleja la organización y las disposiciones dentro de la institución para la gestión ambiental.

La elaboración del Manual de Gestión Ambiental, así como sus sucesivas revisiones pretenden adecuar continuamente la gestión ambiental de las actividades, llevados a cabo en la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, a las necesidades de cada momento y adaptarlos a la realidad.

El Manual de Gestión Ambiental se difunde en todas las áreas de la institución para uso interno, de modo que todos los servidores públicos, docentes y estudiantes puedan conocer las atribuciones, responsabilidades o funciones que se indican en él y que les afectan directamente.

El Director del Sistema de Gestión Ambiental es el encargado de la distribución del Manual de Gestión Ambiental y se encarga de que se encuentre en todas las áreas dentro del campus, de forma que los responsables de área o responsables de departamento transmitan los contenidos del mismo al personal a su cargo, asegurándose su comprensión.

### **Procedimientos**

Los procedimientos de gestión ambiental son otros documentos de soporte del Sistema de Gestión Ambiental. Estos son coherentes con los requisitos de la norma base del Sistema de Gestión Ambiental, NTE-ISO 14001:2004 y con la política medioambiental declarada

por en la Escuela Politécnica del Ejército. En ellos se reflejan de forma esencial los procesos y forma de actuar en la gestión ambiental dentro del campus politécnico. Los procedimientos de la gestión ambiental son documentos de uso interno.

De igual forma son documentos complementarios del Manual de Gestión Ambiental. Con ellos se evitan las indefiniciones e improvisaciones, ya que estas pueden originar deficiencias en el desarrollo de las actividades del Sistema de Gestión Ambiental.

### **Formatos de registro**

Son aquellos documentos que al ser complementados se convierten en registros del Sistema de Gestión Ambiental para dejar constancia de las actividades realizadas.

#### **4.4.5 Control de documentos**

##### **Aprobación y distribución de los documentos**

La Escuela Politécnica del Ejército establece, mediante el (Procedimiento medioambiental PMA-05 “Control de Documentos”), la forma de controlar los documentos y los datos generados por el Sistema de Gestión Ambiental, generando registros los cuales permiten un buen manejo de los documentos. Ver (ANEXO C)

El citado procedimiento establece que los documentos deben elaborarse, revisarse y aprobarse por personal autorizado antes de su distribución. Mediante el mismo procedimiento, la Escuela Politécnica del Ejército, crea una tabla de revisiones en la que se indica el estado de edición en la que se encuentra cada documento, con el objeto de evitar el uso de documentos no válidos u obsoletos.

El control de la documentación en la Escuela Politécnica del Ejército asegura que:

- La documentación está localizada.
- Las revisiones actualizadas de los documentos apropiados están disponibles en todos los puntos en los que se lleva a cabo las operaciones fundamentales para el funcionamiento efectivo del Sistema de Gestión Ambiental.

- Se retira en el menor plazo posible, la documentación obsoleta de todos los puntos de distribución y uso.
- Se identifican adecuadamente los documentos obsoletos, que se guardan con fines legales o por conservar documentación histórica.

### **Cambios o modificaciones de los documentos**

La Escuela Politécnica del Ejército, mediante el (Procedimiento medioambiental PMA-05 “Control de Documentos”), indica el sistema a seguir en el caso de modificaciones de los documentos. En este procedimiento se define quién tiene autoridad para revisar y aprobar los cambios o modificaciones. Las personas designadas para elaborar ediciones, revisar la elaboración y aprobar documentos tienen acceso a toda la información pertinente en la que pueden fundamentar su revisión y su aprobación.

#### **4.4.6 Control operacional**

La Escuela Politécnica del Ejército aplica el presente apartado del manual de gestión ambiental para asegurarse que las actividades y operaciones que están asociadas con los aspectos ambientales más significativos, se realizan en condiciones conformes a la política, los objetivos y las metas planteados en la revisión del sistema por la dirección.

### **Control de los procesos**

La Escuela Politécnica del Ejército ha definido las actividades y procesos relacionados con la Gestión Ambiental y que directa o indirectamente puedan tener un impacto ambiental significativo pudiendo llevar a desviaciones de la política, los objetivos y las metas ambientales.

Para ello el Sistema de Gestión Ambiental debe:

- Identificar las actividades relacionadas con los objetivos y metas que necesiten de su control para su consecución.
- Identificar las actividades que tienen relación con los aspectos ambientales, según el (Procedimiento medioambiental PMA-01 “Identificación y evaluación de los aspectos ambientales”).

- Desarrollar los programas de control operacional sobre las actividades que tengan que ser controladas propuestas en el (Procedimientos medioambientales PMA-06 hasta PMA- 16 “Control Operacional”).

En la actualidad no se ha considerado la necesidad de un mayor número de estos procedimientos. Si en un futuro esta situación cambiase, bien por modificaciones en la actividad, cambios en la legislación aplicable, o cumplimiento de objetivos y metas, se procederá a la creación de nuevos procedimientos que posibiliten el cumplimiento de la política y los objetivos fijados.

#### **4.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias**

Mediante el (Procedimiento medioambiental PMA-17 “Preparación y respuesta ante emergencias”), la Escuela Politécnica del Ejército, especifica el modo de identificar y responder a accidente potenciales y situaciones de emergencia, para prevenir y reducir los impactos ambientales que puedan estar asociadas a estas situaciones.

### **4.5 VERIFICACIÓN**

#### **4.5.1. Seguimiento y medición**

La Escuela Politécnica del Ejército define en el (Procedimiento medioambiental PMA-18 “Seguimiento y Medición”), como controlar y medir de forma regular las características clave de las operaciones desarrolladas en la instalación, que tengan influencia significativa, directa o indirecta, sobre el medioambiente.

Cuando las actuaciones anteriores deriven en mediciones, el Sistema de Gestión Ambiental debe identificar, documentar y especificar los lugares, tiempos y equipos para llevar a cabo las mediciones.

#### **4.5.2 Evaluación del cumplimiento legal**

La Escuela Politécnica del Ejército establece en el (Procedimiento medioambiental PMA-02 “Identificación y Evaluación de los Aspectos Ambientales”) y en el (Procedimiento

medioambiental PMA-19 “Evaluación del Cumplimiento Legal”), la metodología para realizar las revisiones de cumplimiento de los requisitos legales que afecten a la organización, así como de aquellos requisitos que la organización suscriba.

#### **4.5.3.- No conformidad, acción correctiva y acción preventiva**

##### **No conformidades**

La Escuela Politécnica del Ejército establece en el (Procedimiento medioambiental PMA-20 “Auditorías Internas y Acciones Correctivas y Preventivas”), el sistema de identificación, documentación, evaluación, segregación y tratamiento de los casos de no conformidad que impliquen una desviación de la política o de los objetivos y las metas definidos por la Escuela Politécnica del Ejército en su Sistema de Gestión Ambiental.

##### **Acción correctiva y acción preventiva**

En el (Procedimiento medioambiental PMA-20 “Auditorías Internas y Acciones Correctivas y Preventivas”), también definen las responsabilidades para el examen de las no conformidades y quién tiene la autoridad para decidir su tratamiento, así también describe la sistemática establecida para definir e implantar acciones correctoras o preventivas para eliminar las causas de no conformidades en el Sistema de Gestión Ambiental o bien para mejorar el mismo. Cualquier acción correctiva o preventiva debe ser proporcional a la magnitud de los problemas detectados y ajustada al impacto ambiental encontrado.

#### **4.5.4 Control de los registros**

El Sistema de Gestión Ambiental de la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, establece el (Procedimiento ambiental PMA-21 “Control de Registros”), para identificar, recoger, codificar, acceder, archivar, guardar, mantener al día y dar un destino final a todos los registros relativos a la Gestión Ambiental.

Todos los registros de la Gestión Ambiental se mantienen para demostrar la conformidad con los requisitos especificados y el funcionamiento eficaz del Sistema de Gestión Ambiental. Todos los registros de la Gestión Ambiental son legibles e identificables.

Los registros de la Gestión Ambiental se archivan y conservan de forma que pueden encontrarse fácilmente. Las instalaciones empleadas para su archivo y las condiciones ambientales son tales que minimizan los riesgos de daño o deterioro y eviten su pérdida.

#### **4.5.5. Auditoría Interna**

La Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, establece un calendario de auditorías anual, y realiza auditorías documentadas y preestablecidas con el fin de verificar que todas las actividades relativas a la Gestión Ambiental cumplen los planes establecidos y los requisitos de la Norma NTE-ISO 14001:2004, así como la comprobación de que el sistema ha sido adecuadamente implementado y mantenido.

Se realizará una auditoría mínimo anualmente, pero en caso necesario se auditará la actividad que genere no conformidades las veces que se crean necesarias.

Las auditorías se programan en función de la naturaleza de las actividades y de su importancia, junto con los resultados de las auditorías anteriores. Las auditorías y las acciones subsiguientes se desarrollan siguiendo lo establecido en el (Procedimiento medioambiental PMA-20 “Auditorías Internas y Acciones Correctivas y Preventivas”), que incluye el alcance de la auditoría, la frecuencia, metodología, responsabilidades y requisitos de la misma.

Los resultados de las auditorías se documentan y transmiten al responsable del área auditada. En el caso de encontrar no conformidades, el personal responsable del área auditada realiza, cuanto antes, las acciones correctoras necesarias para subsanar las deficiencias puestas de manifiesto por las auditorías.

#### **4.6 REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN**

La alta dirección de la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, revisa el Sistema de Gestión Ambiental, la política ambiental y los objetivos y metas de la Gestión Ambiental con una periodicidad al menos anual, siguiendo el (Procedimiento ambiental

PMA-22 “Revisión del Sistema por la Dirección”), de modo que se asegure su adecuación y su eficacia continuadas para cumplir con los requisitos de la Norma NTE-ISO 14001:2004.

La revisión por la dirección estará documentada e incluye la valoración de los resultados de las auditorías de la gestión ambiental, así como la revisión de la política, los objetivos y las metas y, a la vista de los resultados obtenidos, adquirir el compromiso de mejora continua.

En caso de necesidad, la dirección podrá convocar reuniones de forma extraordinaria, fuera de las establecidas de forma regular.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

- El diseño de un Sistema de Gestión Ambiental es sistemático, documentado y objetivo por lo que se debe tomar en cuenta la práctica del círculo de Deming: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar, los cuales se encuentran detallados en la norma NTE-ISO 14001:2004.
- El Sistema de Gestión Ambiental es una herramienta donde se evidencia la cultura ambiental de la Escuela Politécnica del Ejército.
- El diseño del Sistema de Gestión Ambiental en la Escuela Politécnica del Ejército es un plan piloto, el cual espera ser ejemplo a seguir por el resto de campus pertenecientes a la institución, además un ejemplo a seguir por el resto de las universidades a nivel nacional y sudamericano.
- La implementación de la Política Ambiental del Sistema de Gestión de la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, conlleva a un compromiso de todos quienes forman parte de la institución, desde la alta dirección de la escuela hasta los visitantes y nuevos alumnos. Se encuentra acorde a las actividades que se realizan en el campus, los requisitos legales aplicables y promoviendo el mejoramiento continuo.
- En el campus Sangolquí de la Escuela Politécnica del Ejército se analizaron 14 áreas cada una con sus respectivas actividades dedicadas no sólo al servicio educativo, sino también a la prestación de servicios, investigación, recreación, entre otras, lo que hizo del levantamiento de la información, línea base como de los aspectos e impactos ambientales un proceso sistemático, documentado y objetivo.

- Existen 24 reglamentos aplicables en derecho ambiental, que van desde la Constitución Política del Estado y normas internacionales, hasta el Reglamento Interno de la ESPE, los mismos que obligan a la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, a llevar sus actividades dentro de las normativas existentes, sin embargo no existen los controles respectivos que se deberían realizar en materia ambiental
- Los laboratorios de Biotecnología, Mecánica, Geográfica y del Medio Ambiente, Taller y Mecánica Automotriz son consideradas dentro de la línea base ambiental como áreas con mayor número de aspectos ambientales significativos.
- De acuerdo a las actividades que se realizan en la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, y los requisitos legales aplicables se utilizó la Matriz de Identificación y Evaluación de los Aspectos e Impactos Ambientales Significativos de la ESPE, campus Sangolquí, obteniendo un total de 11 aspectos e impactos significativos.
- De los 11 aspectos e impactos ambientales significativos se consideran los más perjudiciales al medio ambiente y que serían de una urgente ejecución de su programa ambiental el uso de toners, uso de aceites y grasas, y uso de reactivos químicos y reveladores.
- Los objetivos ambientales de la institución se encuentran dirigidos a los mayores problemas que se presentan y surgen a partir de la determinación de los aspectos ambientales significativos.
- Los objetivos y metas ambientales se encuentran realizados en función de lo especificado por la norma NTE-ISO 14001:2004, donde nos da los lineamientos principales para la elaboración de dichos objetivos, como lo es, que deben ser medibles, alcanzables, estar acorde a las posibilidades y limitaciones que tiene la institución.
- La elaboración de los Programas Ambientales se desarrollaron a partir de los aspectos ambientales significativos en la ESPE en los cuales se especifican los plazos y responsables para la ejecución de cada actividad.

- En la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí, se desarrollan programas de investigación para el cuidado del ambiente los cuales deberían integrarse mediante el SGA.
- La norma NTE-ISO 14001:2004 menciona la necesidad de establecer responsables para el buen funcionamiento del sistema, por lo que es necesario la creación del Departamento de Gestión Ambiental.
- En el presente proyecto se desarrolló únicamente el diseño del sistema de gestión ambiental junto a todos los procedimientos y formatos que se deben realizar para un mejor entendimiento del objetivo de un sistema de gestión como éste.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- Gestionar en la Escuela Politécnica del Ejército, campus Sangolquí un Departamento de Gestión Ambiental, el cual se encargue de la implementación, operación y verificación continua del Sistema de Gestión Ambiental.
- Se debe tener en cuenta que un Sistema de Gestión Ambiental es un proceso de mejoramiento continuo, por lo cual se recomienda la actualización constante de las actividades, usando herramientas de la calidad como el círculo Deming (planificar, hacer, verificar, actuar).
- Realizar mediciones anuales de todos los tipos de contaminación en el campus politécnico, para conocer de mejor manera cuales de éstos se encuentran incumpliendo las normativas vigentes.
- La implementación de los puntos ecológicos mencionados en el programa de concienciación ambiental, es una actividad prioritaria dentro del campus, debido a que se está desaprovechando todos los residuos generados.
- Desarrollar programas de capacitación ambiental y de seguridad laboral a los encargados de los laboratorios para que éstos sean los guías en el cuidado ambiental y personal de estas áreas.

- 
- De no ser implementado el Sistema de Gestión Ambiental se deben tener muy en cuenta los aspectos e impactos ambientales significativos y sus respectivos programas ambientales para lograr realizar ciertas actividades de éstos para disminuir la problemática ambiental.
  - Para un futuro levantamiento de las actividades, aspectos e impactos ambientales se recomienda enviar un comunicado a todos los departamentos y/o oficinas para que faciliten la información necesaria para el buen desarrollo del proyecto y no haya complicaciones y demoras.
  - Al inicio de cada semestre académico se debería realizar una campaña de concienciación ambiental a todos los estudiantes, con el objetivo de que tengan presente el cuidado al medio ambiente y lo practiquen.
  - Los manuales del Sistema de Gestión Ambiental y de Procedimientos deben ser distribuidos a todas las dependencias de la escuela, para que sepan la forma correcta de actuar ante sus actividades.

## **BIBLIOGRAFÍA Y PÁGINAS DE INTERNET**

- Asamblea constituyente, Constitución del Ecuador, Art. 319,395, 396, 2008
- Congreso Nacional, Ley Orgánica de la Salud, 2006
- Convenio de Viena para la protección de la capa de Ozono, 1985
- ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO. Plan estratégico Institucional Reformulado al 2012. Biblioteca Virtual, [http://www.espe.edu.ec/portal/files/orden\\_rectorado.pdf](http://www.espe.edu.ec/portal/files/orden_rectorado.pdf)
- Escuela Politécnica del Ejército, REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE Y SEGURIDAD.
- INEN, Norma Técnica INEN 439.- Colores, señales y símbolos de seguridad, 2009
- INEN, Norma Técnica INEN 2266.- Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos, 2009
- INEN, Norma Técnica INEN 2288.- Productos químicos industriales peligrosos. Etiquetado de precaución. Requisitos, 2009.
- ISO 2004 Copyright Office, 2004, Traducción Certificada de "Sistemas de Gestión Ambiental - Requisitos con Orientación para su uso", Ginebra – Suiza.
- Ley Orgánica de la Salud, 2008
- Manual del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, Séptima edición, 2006.
- Ministerio del Ambiente, Ley de Gestión Ambiental, Julio 1999
- Ministerio de Gobierno, Ley 99-49 Reformatoria al Código Penal, Enero 2000
- Ministerio del Ambiente, TULAS Libro VI anexos 1, 2, 3, 4, 5 y 6.
- Ministerio del Ambiente, TULAS Libro VI, Título V.
- Ministerio del Ambiente, Acuerdo Nro. 026.
- Ministerio de Salud, Reglamento sustitutivo de los desechos infecciosos, 2010
- Municipio de Rumiñahui, ORDENANZA DE GESTIÓN AMBIENTAL, SEPTIEMBRE DEL 2009
- Presidencia de la República, Reglamento Sustitutivo al Reglamento Para Manejo Adecuado de los Desechos Infecciosos Generados en las Instituciones de Salud en el Ecuador, Diciembre 2010.
- Protocolo de Kyoto, 1990