

APOYO A LA DIVISIÓN ADMINISTRATIVA Y DE SERVICIOS DE LA
UNIVERSIDAD DEL CAUCA EN LOS PROCESOS DE GESTIÓN AMBIENTAL
DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO

ORIANA ALEJANDRA SALAZAR LÓPEZ
CÓDIGO: 49092114



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
POPAYÁN
2015

APOYO A LA DIVISIÓN ADMINISTRATIVA Y DE SERVICIOS DE LA
UNIVERSIDAD DEL CAUCA EN LOS PROCESOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DE
LAS OBRAS DE CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO

ORIANA ALEJANDRA SALAZAR LÓPEZ
CÓDIGO: 49092114

Informe final de trabajo de grado en la modalidad de práctica profesional
empresarial, como requisito parcial para optar al título de Ingeniera Ambiental.

Directora:
María Elena Castro Caicedo
Ingeniera Civil, Magister en Ingeniería Ambiental

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
POPAYÁN
2015

Nota de Aceptación

El director y los jurados han revisado este trabajo, escuchado la sustentación del mismo por parte del autor y lo encuentran satisfactorio.

Firma del Director

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Popayán, Agosto de 2015

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION.....	8
1. OBJETIVOS.....	9
1.1.OBJETIVO GENERAL.....	9
1.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
2. MARCO REFERENCIAL.....	10
2.1.DESCRIPCIÓN EMPRESA RECEPTORA.....	10
2.1.1. Gestión Ambiental en la Universidad del Cauca.....	10
2.1.2. Declaración de la política ambiental.....	11
2.1.3. Plan de Gestión Ambiental de la Universidad del Cauca.....	11
2.2.MARCO TEÓRICO.....	12
2.2.1. Gestión Ambiental y obras de construcción.....	12
2.2.2. Manuales de Gestión Ambiental en obras de construcción.....	12
2.3.MARCO LEGISLATIVO.....	13
3. METODOLOGÍA.....	15
3.1.APOYO EN LA SUPERVISIÓN AMBIENTAL DE LAS DIFERENTES OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO.....	15
3.2.ELABORACION DEL MANUAL DE GESTION AMBIENTAL PARA OBRAS DE CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA	15
3.2.1. Levantamiento de las condiciones actuales de los edificios de la universidad del cauca.....	16
3.2.2. Valoración de aspectos ambientales producidos por las obras de construcción y mantenimiento.....	16
4. RESULTADOS Y ANALISIS.....	19
4.1. INFORME SOBRE EL APOYO EN LA SUPERVISIÓN AMBIENTAL DE LAS DIFERENTES OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO	19
4.1.1. Visitas iniciales y de seguimiento.....	19
4.1.2. Relación de informes y documentos entregados.....	21

4.2. FUNDAMENTOS PARA LA ELABORACION DEL MANUAL DE GESTION AMBIENTAL PARA OBRAS DE CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA	22
4.2.1. Levantamiento de las condiciones actuales de los edificios de la universidad del cauca	23
4.2.2. Actividades de las obras de construcción y mantenimiento susceptibles de producir aspectos ambientales.....	24
4.2.3. Resultados de la metodología utilizada para la identificación de aspectos ambientales	25
4.2.4. Resultados valoración de los aspectos ambientales.....	25
5. MANUAL DE GESTION AMBIENTAL PARA OBRAS DE CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA.....	28
6. CONCLUSIONES.....	29
7. RECOMENDACIONES.....	30
BIBLIOGRAFIA.....	31
ANEXOS.....	33

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Valores asignados a las características de cada impacto en una valoración cualitativa simple	17
Tabla 2. Información de las visitas realizadas como apoyo a la supervisión ambiental.	19
Tabla 3. Informes y documentos entregados	22
Tabla 4. Resultados valoración cualitativa simple de aspectos ambientales	25

LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Remoción de la capa vegetal en CDU	23
Figura 2. Remoción de pisos en edificio de ingenierías	23
Figura 3. Actividades de Excavación	23
Figura 4. Pintura de instalaciones en CDU	24
Figura 5. Mantenimiento de cafetería en facultad de salud	24
Figura 6. Generación de escombros por actividades constructivas	26
Figura 7. Alteraciones de las condiciones del suelo y del paisaje	26
Figura 8. Contaminación visual por actividades constructivas	27
Figura 9. Generación de residuos sólidos	27

INTRODUCCIÓN

La Universidad del Cauca a través de la División Administrativa y de Servicios desarrolla obras de mantenimiento, adecuación y construcción en sus diversos edificios que reflejan el desarrollo y ampliación de la planta física, este proceso puede implicar un notable deterioro ambiental por los impactos derivados, si no se controlan y subsanan, por lo cual se hace necesario mejorar los procesos de gestión ambiental, incrementar buenas prácticas ambientales y establecer lineamientos específicos acordes a la política y al Plan de Gestión Ambiental de la institución establecido mediante Resolución 111 de 2 de Marzo de 2.009, que sirvan de apoyo, de guía y a la vez sean aplicables a las condiciones del entorno y contexto en el que se desarrollan las obras. Es por ello que se estable el apoyo a la dependencia en el mejoramiento de los procesos ambientales en sus proyectos y se realiza el Manual de Gestión Ambiental para obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca.

El Manual de gestión ambiental para obras de construcción y mantenimiento que resultó como producto de la práctica profesional empresarial, se adelantó teniendo en cuenta los materiales y equipos, las actividades que se realizan en las obras y los efectos ambientales que estas pueden causar. Tiene por objetivo establecer lineamientos de Gestión Ambiental como instrumento de seguimiento y control para los contratistas y el personal administrativo encargado de las obras. Además contiene una descripción de la infraestructura física de la Universidad, el tipo de obras, materiales y equipos que normalmente se requieren para su ejecución, la descripción de las actividades, los impactos derivados de éstas y su valoración ambiental, elementos que permitieron formular programas de manejo ambiental y recomendaciones aplicables a los proyectos.

El presente documento presenta el informe final de la práctica profesional empresarial, encaminada a apoyar a la división Administrativa y de Servicios en los procesos de gestión ambiental de las obras de construcción y mantenimiento. El documento, contiene la metodología utilizada para el cumplimiento de los objetivos, un informe sobre el apoyo en las actividades de supervisión ambiental de las diferentes obras de construcción y mantenimiento que se encontraban en ejecución, los fundamentos utilizados para la elaboración del Manual de Gestión Ambiental para las obras de la institución y se presenta como anexo el Manual de Gestión Ambiental para obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Apoyar en los procesos de gestión ambiental de la ejecución de obras de construcción y mantenimiento, que se realizan en las instalaciones de la Universidad del Cauca, durante el periodo que fue pertinente para la realización de la práctica profesional empresarial.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apoyar los procesos de supervisión en el área ambiental de las obras de construcción y mantenimiento contratados por la Universidad del Cauca durante el periodo destinado para la práctica profesional empresarial.
- Elaborar el Manual de Gestión Ambiental para obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. DESCRIPCIÓN EMPRESA RECEPTORA

La Universidad del Cauca es una institución de Educación Superior, de carácter pública, compuesta por nueve Facultades en las cuales se ofertan estudios de pregrado y posgrado, cuenta con áreas de recreación como el Centro Deportivo Universitario y edificios donde se ubican las diferentes dependencias en distintos sitios de la ciudad de Popayán y municipios del departamento del Cauca.

La División Administrativa y de Servicios de la Universidad del Cauca ubicada en la Carrera 3 No. 3N51 Barrio el Liceo, es una dependencia adscrita a la Vicerrectoría Administrativa cuya función es coordinar todas las actividades de apoyo relacionadas con el funcionamiento de la planta física, acorde con la misión y visión de la institución, está conformada por las áreas de Mantenimiento, Planta Física, Adquisiciones e Inventarios, Seguridad, Control, Movilidad y Mercadeo.

El objetivo de esta dependencia es el de propiciar y promover procesos destinados al mejoramiento en la prestación de los servicios tales como: mantenimiento de bienes muebles, inmuebles, equipos, transporte, adquisiciones, seguridad, movilidad, adecuación y construcción de espacios físicos.

2.1.1. Gestión Ambiental en la Universidad del Cauca. A partir de la necesidad de establecer una relación entre la Universidad y el Ambiente, inicialmente en la Universidad del Cauca se implementa el Sistema Integrado de Gestión Ambiental(SIGA) a través de la resolución 346 de 2006, que sería el hito para la creación del Plan de Gestión Ambiental de la Universidad adoptado mediante; Resolución 111 de 2 de Marzo de 2.009, actos administrativos mediante los cuales se establecen procedimientos para implementar planes y programas que permitan preservar los recursos naturales que se encuentren en la institución y así fortalecer el componente ambiental.

En la Universidad se han establecido y formulado principalmente planes de gestión ambiental para residuos sólidos, hospitalarios, especiales, estrategias para reducir los consumos hídricos y energéticos y otros documentos en aras de preservar los elementos ambientales y procurar la interrelación de la comunidad universitaria y el medio ambiente.

2.1.2. Declaración de la Política Ambiental. En el Plan de Gestión Ambiental se incluye la declaración de la política ambiental donde se destaca la formación integral de los profesionales que estén comprometidos con la preservación del ambiente y la salud, para lo cual se desarrollan mecanismos de gestión que permitan el mejoramiento continuo del desempeño ambiental, el cumplimiento de las disposiciones constitucionales, legales y reglamentarias en materia ambiental aplicables y otros requisitos que la Universidad determine. Además establece que la Universidad constituirá alianzas estratégicas con instituciones y entidades del Estado, el sector privado y la sociedad civil con el objetivo de promover el desarrollo sustentable y la prevención de desastres ambientales, que de igual manera propiciará la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos peligrosos y no peligrosos; la generación de una cultura institucional en el uso racional de los recursos hídricos, energéticos, combustibles y sus derivados, materiales e insumos utilizados en la Universidad, mediante la sensibilización y participación de la comunidad universitaria, incorporando una visión social y humana a través del desarrollo e implementación del Plan de Gestión Ambiental.

2.1.3. Plan de Gestión Ambiental de la Universidad del Cauca. El Plan de Gestión Ambiental de la Universidad del Cauca adoptado mediante resolución 111 de 2 de marzo de 2.009, se crea con el objeto de adelantar acciones tendientes a prevenir y mitigar los impactos ambientales generados por las actividades propias, académicas y de investigación que orienta la universidad principalmente por el uso de equipos y materiales, sustancias o elementos que requieren un manejo y disposición adecuados. Los programas de gestión ambiental consolidados en el plan de gestión ambiental de la Universidad del Cauca son los siguientes:

- Gestión de Residuos Peligrosos.
- Gestión de Residuos No Peligrosos.
- Gestión de los Recursos: hídrico, energético, combustibles y sus derivados, materiales e insumos.
- Uso y Aprovechamiento del Suelo e Instalaciones.
- Protección y Recuperación de la Flora, Fauna y Manejo Paisajístico.
- Control de la Contaminación Atmosférica.
- Manejo de la Publicidad al Interior y el Exterior de la Universidad.
- Generación, apropiación y difusión del conocimiento ambiental.
- Interacción con Otros Actores (institucionales, privados o particulares) en el Manejo Ambiental de Áreas Anexas a la Universidad.
- Programa de Auditoría Ambiental Interna.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Gestión Ambiental en obras de construcción y mantenimiento. La gestión ambiental en obras de construcción y mantenimiento permite establecer por una parte las medidas de prevención, de mitigación, de compensación, de control y potenciación con el fin de reducir los posibles efectos ambientales que se puedan producir por las actividades propias de las obras y por otra parte conlleva a la preservación de elementos ambientales como suelo, agua, aire y al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad.

2.2.2. Manuales de Gestión Ambiental en Obras de Construcción. Los Manuales de Gestión Ambiental para obras de construcción se constituyen en herramientas elementales para que los contratistas de una obra consideren el mayor número de actividades que permitan minimizar los efectos producidos y se instauran como guías para la optimización del uso de los recursos naturales desde el diseño y operación de las obras. (Área Metropolitana del Valle de Aburra, 2010).

Los Manuales de Gestión Ambiental se basan en la tipología de proyectos que se ejecutan; inicialmente necesitan de la identificación de los efectos ambientales más significativos, así como de la valoración de los mismos por medio de listas de chequeo o matrices dependiendo de los proyectos. También incluyen programas de gestión ambiental que permiten la adecuada disposición de residuos sólidos y escombros, programas para controlar las emisiones atmosféricas y ruido, programa para la protección del suelo y el paisaje, para el manejo eficiente de agua y energía entre otros. (DAMA, 2002)

En ciudades Colombianas como Bogotá se han establecido guías de buenas prácticas de manejo ambiental para el sector construcción donde se ilustra de manera general los impactos ambientales que producen la construcción de edificaciones (Secretaría Distrital de Ambiente, 2010), así como en el área metropolitana del Valle de Aburra, que junto con las empresas Públicas de Medellín presentan el Manual de Gestión Socio-Ambiental para Obras de Construcción.

En el año 2002 el Ministerio del Medio Ambiente junto con el convenio Andrés Bello, generaron el Manual de evaluación de estudios ambientales: Criterios y procedimientos y el Manual de seguimiento ambiental de proyectos: Criterios y procedimientos, donde se establecen lineamientos ambientales que conlleven a la obtención de licencia ambiental.

La Universidad Nacional de Colombia implemento en el año 2008 el manual de seguridad, salud ocupacional y ambiente para contratistas con el objetivo que las personas naturales o jurídicas en sus actividades comerciales, de servicios, adecuaciones, desarrollo de estructuras entro otros, cumplan con los requisitos para la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de contratistas y/o subcontratistas y la protección del medio ambiente. (Universidad Nacional de Colombia, 2008).

2.3. MARCO LEGISLATIVO

La siguiente corresponde a la normatividad aplicable a los procesos de gestión ambiental en las obras y que sirvieron de soporte en la realización de esta práctica profesional empresarial:

- Ley 99 de 1993: Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y se organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA y se dictan otras disposiciones.
- Código 2811 de 1974: Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- Decreto 4728 de 2010: Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010 que se refiere al uso del agua y residuos líquidos. Expedido por la Presidencia de la República.
- Decreto 4745 de 2005: Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Expedido por la Presidencia de la República.
- Decreto 838 de 2005: Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. Expedido Por la Presidencia de la República.
- Norma Técnica Colombiana GTC 24: Guía para la separación en la fuente de residuos sólidos.
- Ley 373 de 1997: Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Expedida por el Congreso de la República.

- Ley 388 de 1997: Sobre Ordenamiento territorial, que reglamenta los usos del suelo. Expedida por el Congreso de la República.
- Resolución 0627 de 2006: Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. Expedida por Ministerio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Resolución 0610 de 2010: Por la cual se modifica la Resolución 601 del 4 de abril de 2006 que establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia. Expedida por Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Resolución 0910 de 2008: Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones. Expedida por Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Resolución 541 de 1994: Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. Expedida por Ministerio del Medio Ambiente.
- Resolución 8321 de 1983: Normas sobre Protección y conservación de la Audición de la Salud. Expedida por el Ministerio de Salud
- Ley 09 de 1979: Código sanitario Nacional. Expedida por el Congreso de la República.
- Ley 1454 de 2011: Por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones. Expedida por el congreso de Colombia.

3. METODOLOGÍA

En correspondencia con los objetivos propuestos en la práctica profesional empresarial, se llevaron a cabo actividades tanto para el apoyo en la supervisión ambiental de las diferentes obras y para la elaboración del Manual de Gestión Ambiental para obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca, tales como visitas iniciales y de seguimiento con los ingenieros supervisores, aplicación de formatos y realización de informes, levantamiento de las condiciones actuales o línea base de los edificios de la institución, de igual manera se identificaron los aspectos ambientales producidos por las actividades constructivas y se realizó la respectiva valoración ambiental.

A continuación se hace referencia a la metodología utilizada y los procedimientos diseñados para el cumplimiento de cada uno de los objetivos y de las actividades que fueron requeridas para ello.

3.1. APOYO EN LA SUPERVISIÓN AMBIENTAL DE LAS DIFERENTES OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO

El apoyo en la supervisión ambiental de las diferentes obras de construcción y mantenimiento que se estaban ejecutando durante los meses de Octubre de 2014 a Marzo de 2015, se llevó a cabo por medio de la programación de reuniones y entrevistas pertinentes con los ingenieros y personal adscrito a la División Administrativa y de Servicios, visitas iniciales con el acompañamiento de los ingenieros supervisores de las obras, visitas posteriores debidamente autorizadas por la jefe de la dependencia, con el fin de identificar las condiciones de la obra, las actividades constructivas, aspectos ambientales significativos y establecer recomendaciones a los contratistas y personal adscrito que contribuyan al mejoramiento de los procesos de gestión ambiental de la Universidad, esto por medio de la creación de formatos que facilitaron levantar la información y la realización de 4 informes parciales entregados al jefe encargado de la División durante los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Marzo.

3.2. ELABORACION DEL MANUAL DE GESTION AMBIENTAL PARA OBRAS DE CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA

Para la elaboración del manual de gestión ambiental para obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca inicialmente se realizó el levantamiento de las condiciones actuales o línea base ambiental de los edificios de la institución, se identificaron las actividades susceptibles de producir impactos

ambientales y se efectuó la valoración ambiental utilizando una matriz de importancia, elementos que permitieron definir planes de manejo ambiental y otros componentes incluidos en el manual.

3.2.1. Levantamiento de las condiciones actuales de los edificios de la Universidad del Cauca. Para el levantamiento de las condiciones actuales o línea base ambiental de los edificios de la Universidad del Cauca, inicialmente se realizó una revisión bibliográfica que comprendía documentos de la institución como trabajos de grado anteriores, la política y el plan de manejo ambiental existente, información de las obras de construcción y mantenimiento que se ejecutaban, documentos propios de la División Administrativa y de Servicios, así como Guías y manuales desarrollados en otras universidades y ciudades.

Simultáneamente se hicieron visitas iniciales a cada uno de los edificios con las cuales se determinaron características tales como: el área total del lote, área construida, la zona de áreas verdes, estado de los servicios públicos, las actividades que se realizan, el número de aulas, laboratorios, cafeterías, bibliotecas, sitios de fotocopiado y servicios varios, elementos ambientales y de la infraestructura física de la Universidad, por medio de formatos que facilitaron el levantamiento de la información y un registro fotográfico de las condiciones actuales de los edificios.

3.2.2. Valoración de aspectos ambientales producidos por las obras de construcción y mantenimiento. La valoración de los aspectos ambientales producidos por las obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca, se llevó a cabo en 3 etapas que consistieron en la identificación de actividades susceptibles de producir aspectos ambientales, identificación y la valoración ambiental de estos, cuya metodología se describe a continuación.

- **Identificación de actividades susceptibles de producir aspectos ambientales**

Para realizar la identificación de las actividades susceptibles de producir aspectos ambientales en las obras de construcción y mantenimiento durante el periodo de desarrollo de la pasantía y las que comúnmente se ejecutan en las obras, se tuvo en cuenta la información proporcionada por los funcionarios de la División Administrativa y de Servicios durante las visitas de apoyo en la supervisión ambiental y elementos del levantamiento de las condiciones actuales o línea base ambiental descritos anteriormente.

- **Metodología utilizada para la identificación de aspectos ambientales**

La identificación de aspectos ambientales para las obras se realizó mediante la matriz causa-efecto, metodología que relaciona cada causa o actividad del proyecto con el elemento o factor ambiental sobre el que actúa.

- **Metodología utilizada para la valoración de aspectos ambientales**

La valoración de aspectos ambientales producidos por las obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca, se efectuó por medio de una valoración ambiental cualitativa simple usando una matriz de importancia, que está basada en lo descrito en el capítulo 8 del libro de Evaluación de Impacto Ambiental de Garmendia, la cual se modificó para adaptarla a las condiciones de la institución. (Garmendia Salvador, y otros 2005).

Para cada aspecto ambiental se analizaron siete características: signo (positivo/negativo), acumulación(A), intensidad(I), extensión(E), persistencia(P), reversibilidad(Rv) y recuperabilidad(Rc), cuyos valores fueron asignados teniendo en cuenta los criterios propios del método que se presentan en la tabla 1:

Tabla 1: Valores asignados a las características de cada impacto en una valoración cualitativa simple

Valoración cualitativa simple		
Signo: Impacto beneficioso (+) Impacto negativo (-)	Acumulación (A): Simple: 1 Acumulativo: 3 Sinérgico: 5	Extensión (E): Puntual: 1 Parcial: 2 Extensa: 3
Persistencia (P): Temporal: 1 Permanente: 3	Intensidad (In): grado de destrucción Baja: 1 Media: 4 Alta: 8	Recuperabilidad(Rc): medios humanos Recuperable: 1 Irrecuperable: 3
Reversibilidad (Rv): Reversible: 1 Irreversible: 3		

Fuente: Evaluación de impacto ambiental (Garmendia Salvador, y otros 2005)

Los cálculos de la importancia (I_m) de la valoración ambiental y su normalización para valores entre 0 y 1 (I_{n1}) y entre 0.7 y 1 (I_{n2}) se realizaron mediante la aplicación de las siguientes formulas:

$$I_m = \pm(A + E + I_n + P + Rv + Rc)$$

Para obtener valores entre 0 y 1:

$$I_{n1} = \pm(|I_m| - 6)/(25 - 6)$$

Para obtener valores entre 0.7 y 1:

$$I_{n2} = \pm\left(0.3 \frac{(|I_m| - 6)}{25 - 6}\right) + 0.7$$

4. RESULTADOS Y ANALISIS


4.1. INFORME SOBRE EL APOYO EN LA SUPERVISIÓN AMBIENTAL DE LAS DIFERENTES OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO





4.1.1. Visitas iniciales y de seguimiento. Las visitas realizadas junto a los ingenieros supervisores y aquellas de seguimiento a las obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca, como apoyo a la supervisión ambiental permitieron identificar que las obras ejecutadas durante el periodo de desarrollo de la práctica, necesitan de un mejor y adecuado seguimiento, ya que es común que los contratistas no realicen buenas prácticas ambientales y por las actividades constructivas no controladas, se generen aspectos nocivos para el medio ambiente y la comunidad universitaria.




Los resultados que relacionan las actividades constructivas, los aspectos ambientales identificados y su valoración, donde fue pertinente incluir elementos de las visitas de supervisión, se detallan y amplían en el I Manual de Gestión Ambiental realizado.

En la tabla 2 se describe información de las visitas realizadas a las obras de construcción y mantenimiento, a las cuales se realizó el seguimiento durante los meses pertinentes de la práctica.

Tabla 2. Información de visitas realizadas como apoyo a la supervisión ambiental.

Edificio	Obra	observaciones
Centro Deportivo Universitario.	- Cerramiento posterior con malla. 	En el mes de Octubre se realizó una Visita inicial con acompañamiento del Ingeniero supervisor Reinel Mosquera y la delineante de arquitectura Sandra Patricia García. Las visitas de seguimiento se realizaron en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre, donde se observó que los principales aspectos ambientales producidos por la obra corresponden a alteraciones de las características del suelo y a la pérdida de cobertura vegetal dada principalmente por las excavaciones, también se identificó gran producción de escombros.

	<p>- Mantenimiento Dojo de aikido.</p> 	<p>En el mes de Octubre se realizó una Visita inicial con acompañamiento del Ingeniero supervisor Reinel Mosquera y la delineante de arquitectura Sandra Patricia García.</p> <p>Se observó que los principales aspectos ambientales corresponden a la generación de residuos sólidos así como peligrosos y especiales, provenientes principalmente de los procesos de pintura.</p>
Edificio de Laboratorios.	<p>- Adecuación primera planta del edificio de Laboratorios.</p> 	<p>La visita inicial con acompañamiento del Ingeniero supervisor Víctor Hugo Rodríguez se realizó en el mes de Noviembre de 2014 y se llevó seguimiento de la obra hasta el mes de Enero de 2015.</p> <p>Los principales aspectos ambientales identificados correspondieron a la generación de escombros y residuos como producto de las excavaciones, demoliciones y otras actividades constructivas.</p>
Facultad de Ciencias Agropecuarias.	<p>- Establecimiento de cancha múltiple de baloncesto y voleibol recubierto con asfalto y una cancha de futbol con grama.</p> 	<p>La visita inicial con acompañamiento de la Ingeniera supervisora Lorena Oviedo se realizó en el mes de Noviembre de 2015 y el seguimiento se adelantó hasta el mes de Diciembre.</p> <p>El principal aspecto ambiental observado fue la generación de escombros y las alteraciones de las condiciones del suelo, por la implementación de grama y asfalto.</p>
Claustro el Carmen.	<p>- Mantenimiento Biblioteca.</p> 	<p>El seguimiento a la obra se llevó a cabo durante los meses de Noviembre de 2014 a Enero de 2015.</p> <p>Se observó que el principal aspecto ambiental corresponde a la generación de residuos sólidos, peligrosos y especiales por las actividades de pintura y adecuación y escombros provenientes de la adecuación de pisos y paredes.</p>
Facultad de Ciencias de la salud.	<p>- Mantenimiento de la cafetería.</p>	<p>El seguimiento a la obra se realizó durante los meses de Enero de 2015 a Marzo de 2015.</p>

		Se observó que los principales aspectos ambientales corresponden a la generación de residuos sólidos, peligrosos y especiales por las actividades de pintura y adecuación y la generación de escombros resultantes de la adecuación del piso.
Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación.	- Adecuación de parqueadero de bicicletas. 	El seguimiento a la obra se realizó durante el mes de Diciembre de 2014. Se observó que el principal aspecto ambiental corresponde a la generación de residuos sólidos, peligrosos y especiales por las actividades de pintura y adecuación.
Edificio de Ingenierías.	- Pintura de las instalaciones del edificio. 	El seguimiento a la obra se llevó a cabo durante el mes de Marzo de 2015. Se observó que el principal aspecto ambiental corresponde a la generación de residuos sólidos, peligrosos y especiales por las actividades de pintura y adecuación.

4.1.2. Relación de informes y documentos entregados. Durante el desarrollo de la pasantía se entregaron 4 informes a la División Administrativa y de Servicios en los cuales se detallan generalidades de las obras dadas por los ingenieros supervisores y el personal adscrito a la dependencia, las actividades realizadas, observaciones de los aspectos ambientales y se establecieron recomendaciones iniciales para el mejoramiento de los procesos de gestión ambiental en ellas. También se entregó el documento diagnóstico ambiental inicial y el Manual de gestión Ambiental para obras de construcción y mantenimiento.

En la tabla subsiguiente se describen detalles de los informes y documentos entregados.

Tabla 3. Informes y documentos entregados.

Informe	Mes	Entregado a: (jefe Dependencia)
Informe 1	Noviembre de 2014	Ingeniera Luz Oliva Herrera
Informe 2	Diciembre de 2014	Ingeniera Luz Oliva Herrera
Documento diagnóstico ambiental inicial	Enero de 2015	Ingeniera Luz Oliva Herrera
Informe 3 y 4	Marzo de 2015	Especialista Jhan Alejandro Sandoval
Manual de gestión Ambiental para obras de construcción y mantenimiento	Mayo de 2015	Especialista Jhan Alejandro Sandoval

4.2. FUNDAMENTOS PARA LA ELABORACION DEL MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA

Para la elaboración del Manual de Gestión Ambiental para obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca se tuvo en cuenta elementos propios de la infraestructura de la institución, el tipo de obras, insumos, materiales y equipos que son necesarios para la ejecución de estas, las actividades que se realizan y los resultados de la valoración ambiental.

A continuación se presentan los resultados obtenidos, que se constituyen en fundamentos para la elaboración del manual.

4.2.1. Levantamiento de las condiciones actuales de los edificios de la universidad del cauca. Se evidenció que los edificios de la Universidad del Cauca se encuentran en mejora continua debido al crecimiento estudiantil y desarrollo institucional y su infraestructura depende del sector donde estén ubicados.

La información de las condiciones actuales de los edificios institucionales se encuentra detallada en el capítulo 1 del Manual de Gestión Ambiental para obras de construcción y mantenimiento, que se encuentra anexo en este documento.

4.2.2. Actividades de las obras de construcción y mantenimiento susceptibles de producir impactos ambientales. Se identificó que la ejecución de obras de construcción de la Universidad del Cauca requiere de actividades tales como cerramiento provisional de espacios destinados para la obra, establecimiento de instalaciones temporales, remoción de la capa vegetal y excavaciones, demolición de paredes, columnas, muros, enchapes, mesones y pisos, remoción de pisos donde se requieran adecuarlos o cambiar su estructura de relleno, colocación de ladrillos (mampostería) así como la preparación y vaciado de concreto para las construcciones.

En las figuras siguientes se presentan algunas de las actividades constructivas identificadas.

Figura 1. Remoción de la capa vegetal en CDU.



Figura 2. Remoción de pisos en edificio de Ingenierías.



Figura 3. Actividades de Excavación.



En las obras de mantenimiento de la Institución las principales actividades observadas corresponden a procesos de pintura de las instalaciones, adecuación de pisos, restauración de paredes, señalización de parqueaderos, cambio de puertas, ventanas y estructuras de cielo raso, arreglo de instalaciones hidráulicas y eléctricas entre otras. Algunas actividades de mantenimiento se presentan en la figuras 4 y 5.

Figura 4. Pintura de instalaciones CDU.

Figura 5. Mantenimiento de Cafetería en facultad de salud.



4.2.3. Resultados de la metodología utilizada para la identificación de aspectos ambientales. La matriz causa-efecto es una metodología que permite la identificación de aspectos ambientales a partir de las actividades que se realizan en un determinado proyecto y los elementos ambientales. La matriz utilizada se encuentra en el anexo A del Manual de Gestión Ambiental aplicable a obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca, que hace parte de este documento.

Los resultados reflejados en la matriz causa efecto dependen de la relación subjetiva que se establezca entre las actividades que puedan causar impacto ambiental con las características y condiciones existentes en el medio ambiente. En lo aplicado a las obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca se identificó que los principales aspectos ambientales producidos dependiendo de las actividades que requieran los proyectos, corresponden a: Generación de escombros, alteración de las características del suelo, alteraciones en el paisaje, generación de residuos sólidos, generación de residuos peligrosos y especiales, alteración de pastos y microflora, pérdida de cobertura vegetal, generación de ruido, contaminación atmosférica, alteraciones en el consumo de agua y energía ,ocupación de zonas verdes, ocupación de espacio universitario,

alteración en la salud de la comunidad universitaria y alteración en la seguridad de los empleados.

En las tablas 5 y 6 del Manual de gestión ambiental, se hace referencia a un listado las actividades y los aspectos ambientales que se producen como consecuencia de las actividades que se ejecutan en las obras e imágenes representativas de ellos.

4.2.4. Resultados valoración de los aspectos ambientales. La matriz de importancia es un método cualitativo que permite encontrar los aspectos ambientales significativos partiendo de la priorización de sus impactos ambientales. Por las características del método siempre habrá como mínimo un valor alto que representa el impacto más significativo de los que se están evaluando, lo cual no necesariamente significa que el impacto sea extremadamente grave. Los resultados de la aplicación de la matriz de importancia se presentan en la tabla 4 y se encuentra en el anexo B del Manual de Gestión Ambiental para obras de construcción y mantenimiento que hace parte de este documento.

Tabla 4. Resultados valoración cualitativa simple de aspectos ambientales

Factor	ASPECTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA		
		IMPORTANCIA(lm)	NORMALIZADA (entre 0 y1)	ENTRE a y b (entre 0.7 y 1)
Residuos	Generación de escombros	15	-0.47	-0.84
Suelo	Alteración de las características del suelo y del paisaje	14	-0.42	-0.83
Cultural	Contaminación visual	11	-0.26	-0.78
Residuos	Generación de residuos solidos	11	-0.26	-0.78
Residuos	Generación de residuos peligrosos y especiales	11	-0.26	-0.78
Flora y fauna	Alteración de pastos y microflora	11	-0.26	-0.78
Suelo	Perdida de cobertura vegetal	10	-0.21	0.76
Aire	Generación de ruido	9	-0.16	-0.75
Aire	Contaminación atmosférica	9	-0.16	-0.75
Agua y energía	Alteraciones en el consumo de agua y energía	9	-0.16	-0.75
Suelo	Ocupación de zonas verdes	8	-0.11	-0.73
Culturales	Ocupación de espacio universitario	8	-0.11	-0.73
Culturales	Alteración en la salud de la comunidad universitaria.	8	-0.11	-0.73
Culturales	Alteración en la seguridad de los empleados	8	-0.11	-0.73

La importancia de los aspectos ambientales evaluados se presenta de manera descendente en la anterior tabla dependiendo del grado de afectación ambiental que produzcan al medio. De los resultados obtenidos se observa que el aspecto ambiental que presenta mayor significancia corresponde a la generación de escombros (-0.84) como consecuencia de la remoción de capa vegetal, excavaciones, demoliciones, mampostería, preparación y vaciado de concreto, adecuación de pisos y la restauración de paredes de los diferentes edificios de la Universidad, por lo cual requieren de un mayor control en su almacenamiento, transporte y disposición final.

Figura 6. Generación de escombros por actividades constructivas.



El alto nivel de afectación ambiental de las características del suelo y del paisaje se deben principalmente por las instalaciones temporales que pueden requerirse, demolición y adecuación de pisos, remoción de capa vegetal, excavaciones que dependen del tipo de obra que se realice.

Figura 7. Alteraciones de las condiciones del suelo y del paisaje



La contaminación visual fue un aspecto ambiental apreciable en la mayoría de obras de construcción y mantenimiento, su alto grado de afectación es producto de cerramiento provisional, instalaciones temporales, remoción de la capa vegetal, excavaciones, demoliciones, mampostería, preparación y vaciado de concreto, pintura de las instalaciones y de las actividades de mantenimiento donde no se realiza una adecuada disposición de los insumos.

Figura 8. Contaminación visual por actividades constructivas



El grado de importancia y afectación ambiental de la generación de residuos sólidos, peligrosos y especiales (-0.78) viene dada por las actividades constructivas y de mantenimiento como: Remoción de la capa vegetal, excavaciones, demoliciones, pintura de instalaciones, adecuación de pisos, cambio y restauración de puertas y ventanas, arreglo de instalaciones hidráulicas y eléctricas y adecuación y señalización de parqueaderos, que requieren de un manejo adecuado para evitar su acumulación.

Figura 9. Generación de residuos sólidos



Los aspectos ambientales mencionados y aquellos que presentan un menor grado de importancia mencionados en la tabla 4 se tuvieron en cuenta para la elaboración de los programas de manejo ambiental del Manual de gestión ambiental anexo, debido a que es necesario e importante que los contratistas procuren por el manejo integral en sus actividades y se establezcan acciones de mitigación y recuperación ambiental.

5. MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA

El Manual de Gestión Ambiental para obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca se encuentra detallado en el anexo A del presente documento y fue entregado en el mes de Mayo de 2015 en la División Administrativa y de Servicios de la institución, como parte del cumplimiento de los objetivos de la práctica profesional empresarial.

6. CONCLUSIONES

- Las obras de construcción y mantenimiento que se ejecutan en la Universidad del Cauca, requieren de un constante mejoramiento en los procesos de gestión ambiental, ya que sus actividades propias pueden generar efectos nocivos al medio ambiente y a la comunidad universitaria.
- Se resalta el gran interés por parte la División Administrativa y de Servicios en llevar a cabo el adecuado manejo ambiental en las obras y en establecer acciones para que los contratistas procuren un manejo integral de las actividades, insumos y equipos utilizados.
- El apoyo a la supervisión ambiental permitió evidenciar que existen incumplimientos por parte de los contratistas a la normatividad ambiental.
- Se logró diseñar el primer Manual de gestión ambiental para obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca, cumpliendo con las expectativas y recomendaciones por parte del personal adscrito a la División Administrativa y de Servicios.
- La correcta aplicación del Manual de Gestión Ambiental para obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca, permitirá mejorar el desempeño ambiental por parte los contratistas y el personal adscrito a la dependencia.

7. RECOMENDACIONES

- Es necesario aumentar el seguimiento ambiental a los contratistas de las obras de construcción y mantenimiento por parte de la Universidad del Cauca.
- Realizar los actos administrativos que sean pertinentes para que el Manual de Gestión Ambiental se convierta en norma de obligatorio cumplimiento para los contratistas y operarios que adelanten obras de construcción y mantenimiento.
- Aplicar y actualizar constantemente el Manual de gestión ambiental, teniendo en cuenta la normatividad ambiental vigente y los lineamientos y adecuaciones que se requieran en cada tipo de obra.
- Socializar el Manual de Gestión Ambiental a los contratistas y encargados de las obras de construcción y mantenimiento, teniendo en cuenta sus aportes en el mejoramiento ambiental de las obras que ejecuten.
- Crear un régimen o un manual de sanciones para aquellos contratistas y operarios que adelanten adecuaciones, remodelaciones y construcciones y no cumplan con los lineamientos de las disposiciones adoptadas en el Manual de Gestión Ambiental.
- La Universidad del Cauca debería sensibilizar a otras Instituciones y Organizaciones para que diseñen y adopten un Manual de Gestión Ambiental para mitigar riesgos y efectos ambientales en obras, adecuaciones y mantenimiento que puedan adelantar.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA. Manual de Gestión socio-ambiental para obras de construcción. Medellín: Centro de Publicaciones, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, 2010.

DAMA. Guía de manejo Ambiental para el desarrollo de Proyectos de Infraestructura Urbana en el D.C.Bogota, 2002.

GARCÍA JIMÉNEZ, Andrés Felipe. Manual de seguimiento ambiental de obras de acueducto y alcantarillado para EMCALI.Cali, 2013.

GARMENDIA SALVADOR, ALFONSO, ADELA SALVADOR ALCAIDE, CRISTINA CRESPO SÁNCHEZ, Y LUIS GARMENDIA SALVADOR. Evaluación de impacto ambiental. Marid: Pearson educación, 2005.

GONZÁLEZ, Adriana María. DISEÑO DE METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES. Medellín, 2008.

GONZÁLEZ, Jorge Alonso Arboleda. Manual para la evaluacion de impacto ambiental de proyectos,obras y actividades. Medellín, Colombia, 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS INVIAS. Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura. Bogota, 2011.

ISO 14001. Norma técnica Colombiana NTC_ISO 14001(Sistemas de Gestión Ambiental). 2004.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN DE MINERÍA. Bogota, 2011.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.
Metodología general para la presentación de estudios ambientales. Bogotá,
Colombia, 2010.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Manual de Evaluación Ambiental:
Proyectos, criterios y procedimientos. 2002.

RAMIREZ CHAVES, HECTOR, WEIMAR PÉREZ, OFELIA MEJÍA EGAS, HENRY
TOBAR TOSSE, ANDERSON MUÑOZ, Y ADALBERTO TRUJILLO
LOZADA. Biodiversidad en el Campus de la Universidad del Cauca,
Popayán, Colombia. Popayán, Cauca, 2010.

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE. Guía de Manejo Ambiental para el
sector de la construcción. Bogotá, 2010.

UNIVERSIDAD DEL CAUCA. <http://portal.unicauca.edu.co/versionP/acerca-de-unicauca> (último acceso: 20 de Mayo de 2015).

UNIVERSIDAD DEL CAUCA. Plan de gestión ambiental Universidad del
Cauca. Popayán, 2009.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Manual de seguridad, salud
ocupacional y ambiente para contratistas. Bogotá, 2008.

**Anexo A. MANUAL DE GESTION AMBIENTAL PARA OBRAS DE
CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION.....	3
OBJETIVO.....	4
GLOSARIO.....	5
1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA.....	6
2. NORMATIVIDAD AMBIENTAL APLICABLE.....	10
3. TIPO DE OBRA, MATERIALES Y EQUIPOS	12
3.1. CONSTRUCCION.....	12
3.2. MANTENIMIENTO.....	13
4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS AMBIENTALES	14
4.1. CONSTRUCCION.....	14
4.2. MANTENIMIENTO.....	15
5. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES DEBIDOS A LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO	16
6. VALORACION DE ASPECTOS AMBIENTALES	21
7. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	22
7.1. PROGRAMA PARA EL MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES E INSUMOS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO	22
7.2. PROGRAMA PARA USO EFICIENTE DE AGUA Y ENERGÍA	23
7.3. PROGRAMA PARA LA PROTECCIÓN DEL SUELO	24
7.4. PROGRAMA PARA EL MANEJO DE FAUNA, FLORA Y PAISAJE	25
7.5. PROGRAMA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	26
7.5.1. Clasificación de residuos sólidos	26
7.5.2. Manejo de residuos no peligrosos	28
7.5.2.1. Residuos reciclables.....	28

7.5.2.2. Residuos ordinarios.....	29
7.5.2.3. Residuos biodegradables.....	29
7.5.3. Manejo de residuos peligrosos	28
7.5.4. Manejo de residuos especiales	30
7.5.4.1. Manejo de residuos de construcción y demolición (escombros)	30
7.6. PROGRAMA PARA MANEJO Y CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS.....	31
7.6.1. Emisión de material particulado.....	31
7.6.2. Manejo de ruido	32
7.7. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL MANUAL	32
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	
ANEXOS	

INTRODUCCION

Instituciones universitarias como la Universidad del Cauca, en aras de cumplir con su visión y misión requieren de una infraestructura amplia, que comprende edificios compuestos por salones de clase, laboratorios, oficinas, cafeterías, bibliotecas, auditorios, espacios deportivos, escenarios culturales, campos de bienestar como residencias universitarias, lugares de fotocopiado y servicios varios entre otros, que con el paso del tiempo se deterioran, por lo cual se requiere llevar a cabo en forma continua actividades de mantenimiento. De igual manera debido al crecimiento de la población estudiantil y al desarrollo institucional, se diseñan y construyen nuevos edificios tanto en el campus universitario de la ciudad de Popayán, como en otras localidades del Departamento del Cauca en donde la Universidad hace presencia.

Es sabido que la realización de este tipo de obras requiere de diversos materiales, tales como, grava, arena, cemento, asfalto, metales, madera, pinturas, ladrillos, así como el consumo de agua y energía, de tal manera que al llevar a cabo los procesos constructivos se pueden generar diversos efectos nocivos al medio ambiente, debido a la generación de residuos sólidos, vertimientos líquidos y emisiones atmosféricas; los cuales se pueden evitar o minimizar mediante la implementación de una serie de medidas de manejo y control ambiental durante cada una de las etapas del proyecto.

El presente Manual de Gestión Ambiental para obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca, se constituye en una herramienta para que los contratistas y el personal administrativo encargado de la supervisión de este tipo de obras, adopten las medidas de prevención, control y mitigación de los efectos ambientales que se pudiesen causar. El documento contiene una descripción de la infraestructura física de la Universidad, el tipo de obras, materiales y equipos que normalmente se requieren para su ejecución, la descripción de las actividades, los impactos derivados de éstas y su valoración ambiental así como los programas de manejo ambiental aplicables a los proyectos en mención.

OBJETIVO

Establecer lineamientos de Gestión Ambiental como instrumento de seguimiento y control para los contratistas y el personal administrativo encargado de las obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca, acordes a la normatividad vigente y se ajuste a la política y al Plan de Gestión Ambiental de la Institución.

GLOSARIO

Aspecto ambiental: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el medio ambiente.

Calidad ambiental: Condiciones que permiten asegurar la calidad de vida en los asentamientos humanos, a través de la armonización entre el desarrollo de proyectos industriales, el crecimiento de las ciudades y las necesidades de la población.

Evaluación de impacto ambiental: procedimiento necesario para la valoración de los impactos ambientales que se producen sobre el ambiente por un determinado proyecto.

Impacto ambiental: Todo cambio en el medio ambiente, sea adverso, benéfico, total o parcial como resultado de un proyecto, obra o actividad.

Medio ambiente: Entorno en el que opera una organización, que incluye aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y su interrelación.

Material particulado: Referido partículas sólidas que se liberan en granos finos, que flotan en el aire por acción de la gravedad, antes de depositarse. Estas se presentan generalmente en trabajos de pulido, triturado, perforación lijado, molienda, minería, cemento, etc.

Paisaje: Es la porción de espacio de la superficie terrestre percibida visualmente. En sentido más preciso, parte de la superficie terrestre que en su imagen externa y en la acción conjunta de los fenómenos que la constituyen presenta caracteres homogéneos y una cierta unidad especial básica.

Programa de manejo ambiental: Conjunto de acciones que permiten administrar de manera ecoeficiente una obra.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA

La Universidad del Cauca cuenta con una serie de edificios localizados en diferentes lugares de la ciudad de Popayán y el departamento del Cauca cuya arquitectura depende de su ubicación; como por ejemplo los ubicados en la parte histórica de la ciudad que en su mayoría son catalogados como patrimonio cultural tienen una arquitectura estética colonial, constando de muros de mampostería, columnas externas, bareque, jardines, balcones y grandes patios con piso de piedra o ladrillo; los edificios universitarios ubicados en otras zonas de la ciudad y el departamento presentan arquitectura con parámetros modernos que se han construido con materiales de mampostería resistentes como bloques de ladrillo o concreto, hierro, madera entre otros.

En la tabla 1 se menciona la ubicación de los diferentes edificios y sedes de la Universidad del Cauca de acuerdo a la nomenclatura institucional establecida en el año 2011, la cual está relacionada con el uso específico del suelo.

Tabla 1. Ubicación de edificios y sedes de la Universidad del Cauca

EDIFICIO O SEDE	DIRECCIÓN	SEÑALÉTICA
Claustro de Santo Domingo Administración Central Facultad de Derecho Ciencias Políticas y Sociales	Calle 5 # 4 – 70 S1	S1 S2
Consultorio Jurídico	Carrera 9 # 8 – 51	S2-1
Parainfo Francisco José de Caldas	Calle 5 # 4	S3
Centro Cultural El Carmen Facultad de Ciencias Humanas	Calle 4 # 3 – 56	C1 H
Casa de Posgrados	Calle 4 # 3 – 79	C2
Conservatorio Facultad de Artes	Carrera 6 # 3 – 14	C3 A
Edificio de Ingenierías Facultad de Ingeniería Civil Facultad de Ingeniería Electrónica Formación Avanzada de Ingenierías	Carrera 2 # 4N – 140	I1 I2 I3
Facultad de Ciencias de la Salud	Carrera 5 # 13N – 36	Z1
Unidad de Salud	Calle 4 # 3 – 27	Z2
Zona de Expansión Universidad del Cauca	Calle 5 # 3 – 58	B-1
Zona de Expansión Universidad del Cauca	Carrera 4 # 4 – 71	B-2
Zona de Reserva Misional	Diamante Beisbol	B-3
Centro Universitario en Salud y Docencia	Calle 13 # 6 – 63	Z2
ESE Universitaria	Carrera 7 # 13 – 15	Z3
Zona Especial de Laboratorios y Servicios	Carrera 15N # 2 – 216	ZE

EDIFICIO O SEDE	DIRECCIÓN	SEÑALÉTICA
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la Educación	Carrera 2 # 3N – 45	E1
Edificio del Departamento de Matemáticas	Carrera 2 # 3N – 63	E2
Edificio de Comunicaciones - Biblioteca	Carrera 2 # 3N – 127	E3
– División de Admisiones Registro y Control Académico	Carrera 2 # 3N – 83	E4
Lúdica Carrera 2 # 3N – 83		
Edificio de Laboratorios	Carrera 2 # 4N – 140	E5
Division Administrativa y de Servicios	Carrera 3 # 3N – 51	L
Casa Museo Mosquera	Calle 3 # 5 – 14	M1
Archivo Histórico	Calle 3 # 5 – 34	M2
Casa Caldas	Calle 3 # 4 – 70	M3
Panteón de los Próceres	Carrera 7 # 3 – 43	M4
Museo de Historia Natural	Carrera 2 # 1A – 25	M5
Vicerrectoría de Investigaciones		V1
Centro Deportivo Universitario	Sector Tulcán	D1
Coliseo Universitario		D2
Facultad de Ciencias Agropecuarias	Las Guacas	G1
Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas	Carrera 2 # 4N - 140	P1
Administración		P2
Bloque A		P3
Bloque B		
Sede Norte de la Universidad del Cauca	Carrera 9 # 4 – 16 (Santander de Quilichao)	N
Parque Temático La Rejoya	San Juan Lote 6	F1
Parque Temático La Sultana	Timbio – Cauca	F2
Zona de Residencias Universitarias masculinas	Carrera 2 # 4N – 140	R1
Zona de Residencias Universitarias – Femeninas	Carrera 5 # 13N – 36	R2

Fuente: Resolución N° R. 144 de 2011, Listado de Sedes de la Universidad del Cauca.

La infraestructura física de la Universidad del Cauca se compone por salones de clase, laboratorios, oficinas, cafeterías, bibliotecas, sitios de fotocopiado y servicios varios, auditorios, espacios deportivos, entre otros que requieren en forma continua de actividades de mantenimiento y de construcción, dependiendo de las necesidades, política y planeación institucional.

En la tabla 2 se presenta un inventario de algunos elementos de la infraestructura física, presentes en los edificios de la Universidad del Cauca.

Tabla 2. Infraestructura física de los edificios de la Universidad del Cauca.

Edificio	Área total del lote (m ²)	Área construida (m ²)	Área zonas verdes (m ²)	Nº de aulas	Nº de Laboratorios	Nº de Auditorios	Cafetería	Biblioteca	Fotocopia dora
Claustro de Santo Domingo	6 318.79	10 362.6		22		5	1		1
Consultorio Jurídico	680	522.8		10					
Centro Cultural El Carmen Facultad de Ciencias Humanas	4 665.2	7 894.4		16		4	1	3	1
Casa de Posgrados	1 076.6	1 956		5		1			
Conservatorio- Facultad de Artes	2 921.1	5 239.2		58		1	1		1
Edificio de Ingenierías Edificio de Laboratorios	33 966.8	16 282.7 3 747.3	3 936	80	6	1	1		3
Facultad de Ciencias de la Salud	11 426	15 402.6		26	50	2	1	1	1
Centro Universitario en Salud y Docencia	809.4	809.4			3				
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la Educación	20 731.1	11 524.1		23	30	3	1	3	
División Administrativa y de Servicios	20 731.1	3 956.6		14					
Casa Museo Mosquera	1 449.5	1 871.7				2		1	
Museo de Historia Natural- Vicerrectoría de Investigaciones	7 986.1	3 470.2			5	1		1	
Centro Deportivo Universitario	2 700	23 070.7	20 247	4					
Facultad de Ciencias Agropecuarias	93 021	6 109.8	4 000	20	18	1	1	1	1
Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas	22 098.1	7 407.4		23		1	1	1	1
Sede Norte de la Universidad del Cauca	13 750	993.3		3		1			

Fuente: oficina de Planeación y desarrollo institucional y adaptación propia.

Las zonas verdes que están destinadas como espacios paisajísticos y de esparcimiento para la comunidad universitaria comprenden un área aproximada de 73 000m², donde se desarrollan aproximadamente 27 especies de animales entre anfibios, aves, mamíferos, peces y reptiles y 114 especies vegetales que corresponden a plantas leñosas dispersas a lo largo del campus y requieren protección. (Ramírez Chaves, Pérez, Mejía Egas, Tobar Tosse, Muñoz, & Trujillo Lozada, 2010)

En la figura 1 se presentan algunas de las zonas verdes ubicadas en diferentes edificios de la Universidad del Cauca.

Figura 1. Algunas zonas verdes de la Universidad del Cauca



a) Zonas verdes edificio de Ingenierías.



b) Zonas verdes facultad de Ciencias Agropecuarias.



La Universidad del Cauca además cuenta con dos parques temáticos que son el Parque Temático La Rejoja ubicado en el sector rural de San Juan Lote 6 y el Parque temático La Sultana en Timbio – Cauca, donde se realizan actividades particulares que requieren de otros lineamientos, revisión y manejo muy específicos en sus actividades constructivas que no se detallan en este documento.

2. NORMATIVIDAD AMBIENTAL APLICABLE

A continuación se presenta el listado de las principales normas ambientales colombianas, que se encuentran vigentes y que se aplican a las obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca:

- Ley 99 de 1993: Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y se organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA y se dictan otras disposiciones.
- Código 2811 de 1974: Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- Decreto 4728 de 2010: Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010 que se refiere al uso del agua y residuos líquidos. Expedido por la Presidencia de la República.
- Decreto 4745 de 2005: Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. . Expedido por la Presidencia de la República.
- Norma Técnica Colombiana GTC 24: Guía para la separación en la fuente de residuos sólidos.
- Decreto 1713 de 2002: Por el cual se reglamenta la Gestión Integral de los Residuos Sólidos. Expedido Por la Presidencia de la República.
- Ley 373 de 1997: Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Expedida por el Congreso de la República.
- Ley 388 de 1997: Sobre Ordenamiento territorial, que reglamenta los usos del suelo. Expedida por el Congreso de la República.
- Resolución 0627 de 2006: Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. Expedida por Ministerio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Resolución 0610 de 2010: Por la cual se modifica la Resolución 601 del 4 de abril de 2006 que establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia. Expedida por Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

- Resolución 0910 de 2008: Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones. Expedida por Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Resolución 541 de 1994: Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. Expedida por Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Resolución 8321 de 1983: Normas sobre Protección y conservación de la Audición de la Salud. Expedida por el Ministerio de Salud
- Ley 09 de 1979: Código sanitario Nacional. Expedida por el Congreso de la República.
- Ley 1454 de 2011: Por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones. Expedida por el congreso de Colombia.

Normatividad y compromisos particulares de la Universidad del Cauca.

- Acuerdo No. 064 de 2008: Por el cual se expide el Estatuto de Contratación de la Universidad del Cauca. Emitido por Consejo Superior.
- Resolución 111 de 2 de Marzo de 2.009. Por el cual se establece el Plan De Gestión Ambiental de la Universidad del Cauca.

3. TIPO DE OBRAS, MATERIALES Y EQUIPOS.

3.1. CONSTRUCCIÓN

Las obras de construcción que generalmente se realizan en la Universidad del Cauca corresponden a la construcción de nuevos edificios, ampliación de la infraestructura física existente, cerramientos con malla, construcción y adecuación de canchas o sitios de esparcimiento deportivo, realizadas de acuerdo a una cuidadosa planeación y previa licitación pública orientada por la División Administrativa y de Servicios. Estas obras deben realizarse de acuerdo a las especificaciones técnicas para la construcción de obras, mantenimiento y adecuación de las instalaciones de la universidad del cauca que están previamente establecidas.

Los principales materiales y equipos que se utilizan en este tipo de obras se presentan en la tabla 3 y algunas de las obras que se realizan en la institución pueden observarse en la figura 2.

Tabla 3. Principales materiales y equipos utilizados en obras de construcción de la Universidad del Cauca.

Principales materiales
Malla eslabonada galvanizada
Tubos metálicos, Varillas corrugadas.
Pintura(agua, acrílica)
Materiales reciclables(Madera, cartón, plástico limpio)
Materiales de mampostería(ladrillos, concreto)
Asfalto, Cemento
Arena, arcilla, grava
Acero, Hierro
Tuberías y accesorios de PVC
Baldosas y cerámica
Principales equipos
Compresores para pintura
Mezcladora de concreto

Figura 2. Algunas obras de construcción



a) Restauración de laboratorio. b) cerramiento con malla de CDU. C) Construcción de cancha.

3.2. MANTENIMIENTO

Las obras de mantenimiento ejecutadas en la Universidad del Cauca corresponden a adecuación de salones u oficinas, arreglo de fachadas y cubiertas, modernización de baterías sanitarias, mantenimiento de las instalaciones de cafeterías, bibliotecas, parqueaderos, instalaciones deportivas y auditorios, arreglo y cambio de instalaciones hidráulicas y eléctricas, revisión y mantenimiento de equipos, mantenimiento preventivo y correctivo del parque automotor, que están encaminadas a mantener en condiciones óptimas los muebles e inmuebles permitiendo un mejor desarrollo de las actividades universitarias; la ejecución de estas obras es designada al personal idóneo o contratistas determinados por parte del área de mantenimiento adscrita a la División Administrativa y de Servicios.

En la Tabla 4 se presentan los principales materiales y equipos necesarios en las obras de mantenimiento de la Universidad del Cauca.

Tabla 4. Principales materiales e insumos utilizados en obras de mantenimiento de la Universidad del Cauca.

Principales materiales.
Materiales reciclables(Madera, cartón, plástico limpio)
Vidrio para restauración de ventanas
Pintura(de agua, de aceite, anticorrosiva, acrílica o epoxica)
Puertas (metálicas, de madera o corredizas)
Thinner, cal, acronal
Lámparas fluorescentes, Bombillos ahorradores
Red de cableado
Aluminio, Hierro
Cemento, arena, grava
Principales equipos.
Elementos eléctricos
Elementos de ferretería

Figura 3. Algunas obras de mantenimiento.



a) mantenimiento y pintura de Dojo. B) Adecuación de parqueaderos. C) mantenimiento de cafeterías.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS AMBIENTALES

4.1. CONSTRUCCIÓN

La ejecución de este tipo de obras requiere de actividades tales como cerramiento provisional de espacios destinados para la obra, establecimiento de instalaciones temporales cuando sea necesario, remoción de la capa vegetal y excavaciones, demolición de muros, enchapes, mesones y pisos, remoción de pisos donde se requiera adecuarlos o cambiar su estructura de relleno, colocación de ladrillos (mampostería) así como la preparación y vaciado de concreto para las construcciones.

En la figura 4 se presentan algunas de las actividades de construcción que se realizan en los edificios de la Universidad del Cauca.

Figura 4. Algunas actividades de construcción.



a) Remoción de la capa vegetal en CDU.



b) Remoción de pisos en edificio de Ingenierías.



c) Excavaciones en edificio de laboratorios.



4.2. MANTENIMIENTO

Las principales actividades observadas que son propicias en las labores de mantenimiento incluyen procesos de pintura de las instalaciones, adecuación de pisos, restauración de paredes, señalización de parqueaderos, cambio de puertas, ventanas y estructuras de cielo raso, arreglo de instalaciones hidráulicas y eléctricas entre otras que dependen de los requerimientos de mantenimiento que la Universidad y el contratista acuerden.

En la figura 5 se presentan algunas de las actividades de mantenimiento que se realizan en los edificios de la Universidad del Cauca.

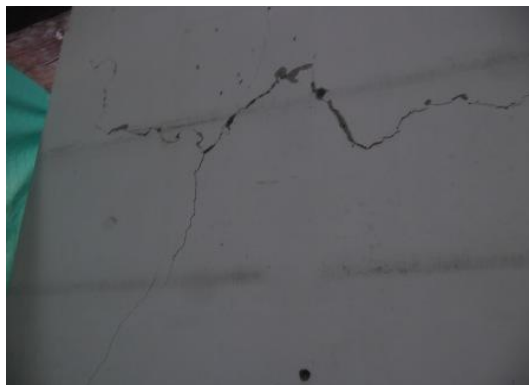
Figura 5. Algunas actividades de mantenimiento.



a) Pintura de instalaciones CDU



b) Adecuación de pisos en Facultad de salud





c) Restauración de paredes en Claustro del Carmen

5. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES DEBIDOS A LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO.

Los aspectos ambientales producidos por los proyectos constructivos dependen principalmente de las actividades que se realicen y los elementos ambientales que puedan afectar, así como de las características de emplazamiento de los edificios, del tipo de obra, las condiciones climáticas locales entre otros elementos que permiten su adecuada identificación.

En la tabla 5 y 6 se presenta un listado general de los posibles aspectos ambientales producidos e imágenes representativas de ellos para las actividades de construcción y mantenimiento realizadas en la Universidad del Cauca, identificados mediante la matriz causa-efecto que relaciona cada causa o actividad del proyecto con el elemento o factor ambiental sobre el que actúa; la matriz se encuentra detallada en el anexo A del manual y puede ser modificada dependiendo de los proyectos de construcción y mantenimiento que se realicen.





Tabla 5. Actividades y aspectos ambientales debidos a obras de construcción.





Actividades	Aspecto ambiental	Ejemplo
Cerramiento provisional	<ul style="list-style-type: none"> - Alteración de las características del suelo. -Transformación del paisaje. -Ocupación de espacio universitario. -Contaminación visual. 	 <p>Ocupación de espacio universitario.</p>
Instalaciones temporales	<ul style="list-style-type: none"> -Alteración de las características del suelo. -Alteraciones en el consumo de agua y energía. -ocupación de espacio universitario. -Generación de residuos sólidos. - Generación de ruido 	
Remoción de la capa vegetal	<ul style="list-style-type: none"> -Alteración de las características del suelo. - Pérdida de área de zonas verdes. -Pérdida de cobertura vegetal. - Alteración de pastos y micro flora. - Transformaciones en el paisaje. -Generación de escombros. -Generación de residuos 	

	<p>sólidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación visual por acumulación de material vegetal y escombros. -Contaminación atmosférica. -Generación de ruido 	 <p>Perdida de la cobertura vegetal y alteraciones de las características del suelo por remoción de la capa vegetal.</p>
<p>Actividades</p>	<p>Aspecto ambiental</p>	<p>Ejemplo</p>
<p>Excavaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Alteraciones de las características del suelo. -Alteración de pastos y micro flora. - Transformaciones en el paisaje. - Modificaciones en el uso del suelo. - Alteración en la salud de la comunidad universitaria. -Alteración en la seguridad de los empleados. -Generación de escombros. -Generación de residuos sólidos. -Contaminación visual por acumulación de material vegetal y escombros. -Contaminación atmosférica. -Generación de ruido. 	  <p>Alteraciones de las características del suelo y generación de escombros por excavaciones.</p>
<p>Demolición de paredes, muros, enchapes, pisos y columnas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Alteración de las características del suelo. - Alteraciones en el consumo de agua y energía. - Transformaciones en el paisaje. - Alteración en la salud de la comunidad universitaria. -Alteración en la seguridad de los empleados. -Generación de escombros. -Generación de residuos sólidos. -Contaminación atmosférica. -Generación de ruido. -Contaminación visual. 	  <p>Generación de escombros y residuos sólidos por demoliciones.</p>

Actividad	Aspecto ambiental	Ejemplo
Mampostería (colocación de ladrillos)	<ul style="list-style-type: none"> - Alteraciones en el consumo de agua y energía. - Transformaciones en el paisaje. - Ocupación de espacio. - Alteración en la salud de la comunidad universitaria. - Alteración en la seguridad de los empleados. - Generación de escombros. - Generación de residuos sólidos - Generación de residuos peligrosos. - Contaminación atmosférica. - Generación de ruido - Contaminación visual. 	 <p data-bbox="986 887 1453 913">Contaminación visual por mampostería.</p>
Preparación y vaciado de concreto.	<ul style="list-style-type: none"> - Alteraciones en el consumo de agua y energía. - Ocupación de espacio. - Transformaciones en el paisaje. - Alteración en la salud de la comunidad universitaria. - Alteración en la seguridad de los empleados. - Generación de escombros. - Generación de residuos sólidos. - Contaminación visual - Generación de residuos peligrosos. - Contaminación atmosférica. - Generación de ruido 	 <p data-bbox="986 1413 1533 1467">Contaminación visual y ocupación de espacio por preparación de concreto.</p>

Tabla 6. Actividades y aspectos ambientales debidos a obras de mantenimiento.

Actividad	Aspecto ambiental	Ejemplo
<p>Pintura de instalaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Contaminación atmosférica por exposición a polvo, material particulado y vapores de pintura. - Generación de ruido por uso de compresores. - Alteraciones en el consumo de agua y energía. -Alteraciones en la flora y fauna. - modificaciones en el uso del suelo - Transformaciones en el paisaje. - Alteración en la salud de la comunidad universitaria. -Alteración en la seguridad de los empleados. -Generación de escombros. -Generación de residuos sólidos(cartón, plástico, madera) -Generación de residuos peligrosos y especiales(envases de pintura) -Contaminación visual. 	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;">     </div> <p>Algunos aspectos ambientales por pintura de instalaciones universitarias.</p>
<p>Adecuación de pisos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Alteración de las características del suelo. -Alteraciones en el consumo de agua y energía. -Modificaciones en el uso del suelo - Transformaciones en el paisaje. - Alteración en la salud de la comunidad universitaria. -Alteración en la seguridad de los empleados. -Generación de escombros. -Generación de residuos solidos -Contaminación atmosférica. -Generación de ruido. -Contaminación visual. 	 <p>Generación de escombros y contaminación visual por adecuación de pisos.</p> 

<p>Restauración de paredes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Alteraciones en el consumo de agua y energía. - Modificaciones en el uso del suelo. -Contaminación atmosférica. -Generación de ruido. - Alteración en la salud de la comunidad universitaria. -Alteración en la seguridad de los empleados. -Generación de escombros. -Generación de residuos sólidos. -Generación de residuos peligrosos. -Contaminación visual. 	 <p>Contaminación visual por adecuación de paredes.</p>
<p>Cambio y restauración de puertas y ventanas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación atmosférica. -Generación de ruido - Alteraciones en el consumo de agua y energía. -Ocupación de espacio universitario. - Transformaciones en el paisaje. -Generación de residuos sólidos. -Generación de residuos peligrosos. -Contaminación visual. 	 <p>Generación de residuos sólidos por restauración de paredes y ventanas.</p>
<p>Arreglo de instalaciones eléctricas e hidráulicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación atmosférica. -Generación de ruido - Alteraciones en el consumo de agua y energía. -Ocupación de espacio universitario. - Transformaciones en el paisaje. -Generación de residuos sólidos. -Contaminación visual. 	 <p>Contaminación visual por arreglo de instalaciones hidráulicas y eléctricas.</p>
<p>Adecuación y Señalización de parqueaderos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación atmosférica. -Generación de ruido - Alteraciones en el consumo de agua y energía. -Ocupación de espacio universitario. - Transformaciones en el paisaje. -Generación de residuos sólidos. -Generación de residuos peligrosos. -Contaminación visual. 	 <p>Transformación del paisaje por adecuación de parqueaderos.</p>

6. VALORACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

La valoración de aspectos ambientales se realiza teniendo en cuenta las actividades y los efectos que estos puedan producir para lo cual existen diversas metodologías que facilitan su evaluación, para el caso de la Universidad del Cauca se considera conveniente realizar una valoración ambiental cualitativa simple usando una matriz de importancia presentada en el anexo B de este manual, basada en la descrita en el capítulo 8 del libro de Evaluación de Impacto Ambiental de Garmendia, la cual se modificó para adaptarla a las condiciones de la institución. (Garmendia Salvador, Salvador Alcaide, Crespo Sánchez, & Garmendia Salvador, 2005)

En la tabla 7 se presentan los resultados de la valoración cualitativa simple realizada durante el periodo de Noviembre de 2014 a Abril de 2015 a las obras de construcción y mantenimiento de la institución, producto de la aplicación de la matriz de importancia, donde se obtuvo que el aspecto ambiental más sobresaliente corresponde a la generación de escombros y los demás se presentan de forma descendente de acuerdo al grado de afectación ambiental que produzcan; estos resultados se presentan como ejemplo y referencia para usarla en posteriores obras de construcción y mantenimiento de la Universidad, por lo tanto en un futuro pueden modificarse o variar de acuerdo a las condiciones del proyecto específico.

Tabla 7. Resultados valoración cualitativa simple de aspectos ambientales

Factor	ASPECTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA		
		IMPORTANCIA(Im)	NORMALIZADA (entre 0 y1)	ENTRE a y b (entre 0.7 y 1)
Residuos	Generación de escombros	15	-0.47	-0.84
Suelo	Alteración de las características del suelo y el paisaje	14	-0.42	-0.83
Cultural	Contaminación visual	11	-0.26	-0.78
Residuos	Generación de residuos solidos	11	-0.26	-0.78
Residuos	Generación de residuos peligrosos y especiales	11	-0.26	-0.78
Flora y fauna	Alteración de pastos y microflora	11	-0.26	-0.78
Suelo	Perdida de cobertura vegetal	10	-0.21	0.76
Aire	Generación de ruido	9	-0.16	-0.75
Aire	Contaminación atmosférica	9	-0.16	-0.75
Agua y energía	Alteraciones en el consumo de agua y energía	9	-0.16	-0.75
Suelo	Ocupación de zonas verdes	8	-0.11	-0.73
Culturales	Ocupación de espacio universitario	8	-0.11	-0.73
Culturales	Alteración en la salud de la comunidad universitaria.	8	-0.11	-0.73
Culturales	Alteración en la seguridad de los empleados	8	-0.11	-0.73

7. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

Los programas de manejo ambiental del presente manual establecen recomendaciones y lineamientos para que los contratistas y personal involucrado, contribuyan al mejoramiento de los procesos de gestión ambiental de la institución y al adecuado sostenimiento de los recursos naturales que puedan vulnerarse por la ejecución de obras de construcción y mantenimiento. Los programas deberán ajustarse teniendo en cuenta las condiciones y requerimientos de los proyectos que se ejecuten.

Objetivo: Formular programas que contribuyan al mejoramiento de los procesos de gestión ambiental en las obras de construcción y mantenimiento de la institución y permitan el manejo adecuado de los recursos agua, suelo y aire por parte de los contratistas.

Alcance: El alcance de cada programa será definido por los acuerdos pertinentes entre los contratistas y el personal adscrito a la División Administrativa y de Servicios y dependerá del tipo de obra constructiva y de mantenimiento que se ejecute.

7.1. PROGRAMA PARA EL MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES E INSUMOS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO

Objetivo: Prevenir, mitigar y/o controlar los impactos ambientales que se generen por el manejo de los materiales e insumos de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca.

Alcance: Definir las medidas de manejo que se deberán implementar para garantizar la mínima afectación al medio ambiente por parte de la utilización de materiales e insumos.

Recomendaciones:

- Los materiales e insumos presentes en el lugar de trabajo deben estar ordenados, apilados y almacenados en sitios cubiertos o en su defecto es importante cubrirlos con plásticos o lonas impermeables, de tal forma que no sean arrastrados por el agua lluvia o deteriorados por las condiciones climáticas propias de la ciudad.
- Los materiales de construcción utilizados por los contratistas como materiales pétreos, concreto y asfalto, deben provenir de sitios que cuenten con permisos ambientales; los insumos de las obras de mantenimiento como lámparas, pintura, equipos, etc., deben componerse de sustancias e implementos que minimicen los efectos nocivos sobre el medio ambiente.

- En lo posible ubicar los materiales e insumos en sitios de almacenamiento temporal cerrados que se acuerden previamente con el Ingeniero supervisor de la obra, dependiendo de las condiciones del proyecto y de cada edificio, en caso contrario ubicarlos en lugares alejados de aguas lluvias, espacios deportivos o zonas verdes utilizados por la comunidad universitaria.
- Cuando se requiera almacenar productos químicos y combustibles, identificarlos y rotularlos claramente, de acuerdo a la norma técnica colombiana NTC 1692; deben almacenarse sobre pisos duros, en un lugar que cuente con cerramiento y adecuada aireación.
- Los materiales metálicos como varillas de hierro, tubos, válvulas, etc., deben protegerse en áreas alejadas del agua lluvia y libres de humedad donde se evite su corrosión.

Figura 6. Apilación de insumos de mantenimiento (escritorios) en edificio de Ingenierías y cubrimiento de materiales en Facultad de Ciencias Agropecuarias.



7.2. PROGRAMA PARA USO EFICIENTE DE AGUA Y ENERGÍA

Objetivo: Promover el uso racional de los recursos hídricos y energéticos en las obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca.

Alcance: Definir las medidas de manejo que se deberán implementar para garantizar la mínima afectación a los recursos hídricos y energéticos.

Recomendaciones:

- Las actividades constructivas deben realizarse en horas propicias donde la luz solar sea permanente, es decir en horarios no superiores a las 6pm.

- Procurar el uso de agua lluvia por parte de los contratistas por medio de sistemas de recolección como canales, principalmente en edificios de una sola planta como la facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Se debe cuantificar el consumo de agua y energía en las obras a través de instalación de medidores que permitan establecer los registros adecuados.
- Verificar continuamente el cierre del flujo de agua y energía (llaves de agua, mangueras, lámparas, equipos) cuando no sea necesario su uso en las obras.
- En los procesos de mantenimiento reemplazar en lo posible las lámparas fluorescentes por lámparas led que proporcionan hasta un 30% de ahorro en el consumo de energía

7.3. PROGRAMA PARA LA PROTECCIÓN DEL SUELO

Objetivo: Promover el correcto uso del suelo, protección y restauración usado en las obras de construcción y mantenimiento de la institución Universitaria.

Alcance: Diseñar y ejecutar las medidas necesarias para garantizar que las condiciones del suelo queden en igual o mejor estado después de ejecutar las obras.

Recomendaciones:

- Restaurar las áreas del edificio intervenidas procurando que su condición después de la obra sea igual o mejor a la existente antes de la ejecución de ella.
- Reutilizar la capa vegetal extraída por excavaciones o remoción de esta para la conformación de las zonas verdes y adecuación o restauración del paisaje.
- Evitar realizar excavaciones o extracción de la capa vegetal en épocas de lluvia, con el fin de minimizar el arrastre de sólidos al sistema de alcantarillado o fuentes hídricas.
- Cuando se requiera realizar mezclas de concreto “in situ”, efectuarla sobre una plataforma o capa de protección impermeable para evitar la contaminación del suelo.
- En las actividades que requieran el uso de sustancias peligrosas como pinturas, aceites, combustibles, lubricantes, solventes, etc., proteger el suelo previamente con plástico y se recomienda disponer de viruta de aserrín como absorbente de estas sustancias.

Figura 7. Protección del suelo con plástico en proceso de pintura y restauración del suelo en edificio de Ingenierías.



7.4. PROGRAMA PARA EL MANEJO DE FAUNA, FLORA Y PAISAJE

Objetivo: Garantizar el mínimo impacto que puedan producir las obras de construcción y mantenimiento al componente vegetal y a la fauna existente de la institución.

Recomendaciones:

- Identificar previamente la presencia de fauna y flora en el área del edificio que pueda ser impactada por el desarrollo de las obras, en caso de su existencia se debe reubicar, proteger, ahuyentarlas o restaurarlas durante el periodo de trabajo. La Universidad del Cauca cuenta con la presencia de aproximadamente 27 especies animales y 114 especies vegetales aproximadamente que son importantes proteger. (Ramirez Chaves, Pérez, Mejía Egas, Tobar Tosse, Muñoz, & Trujillo Lozada, 2010)
- Evitar la circulación de vehículos y maquinaria por las zonas verdes, es pertinente identificar las rutas de acceso a cada edificio universitario.
- En lo posible evitar la utilización de zonas verdes para el almacenamiento de materiales o residuos de construcción, en caso que sea estrictamente necesario su uso se recomienda cubrir de manera anticipada la cobertura vegetal con plástico o material adecuado.
- Cuando sea estrictamente necesario talar especies para la ejecución de obras procurar realizarla a aquellas que presenten rápido crecimiento, vida corta, sean fáciles de reponer o estén en mal estado fitosanitario. Al finalizar la obra se deberán restaurar las especies vegetales intervenidas, de tal forma que queden como mínimo en sus condiciones iniciales.

Figura 8. Restauración de cobertura vegetal en Facultad de Ciencias Agrarias y cubrimiento previo con plástico de zonas verdes en CDU.



7.5. PROGRAMA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Objetivo: Prevenir, mitigar y/o controlar los impactos ambientales que se generen por la presencia de residuos sólidos provenientes de las obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca.

Metas: Disponer adecuadamente los residuos sólidos generados, de acuerdo con la normatividad vigente.

Aumentar la sensibilización ambiental a los contratistas y al personal que labora en las obras sobre el manejo de residuos sólidos.

Alcance: Implementar un manejo Integral de Residuos Sólidos de acuerdo con lo establecido en el Plan de Gestión Ambiental de la Universidad del Cauca y el desarrollo del Plan de Manejo de residuos sólidos y peligrosos de la institución.

7.5.1. Clasificación de residuos solidos

En la tabla 8 se presenta la clasificación de los principales residuos sólidos que se pueden generar en la ejecución de obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca dependiendo de cada proyecto particular, teniendo en cuenta las especificaciones establecidas en la Norma técnica Colombiana GTC 24.

Tabla 8. Clasificación de residuos sólidos más comunes en las obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca.

Tipo de residuo	Clasificación	Residuos encontrados en obras
Residuos No peligrosos	Residuos reciclables y reutilizables en obra (Aprovechables): Son aquellos que pueden ser reutilizados o transformados en la obra o reciclar entregándolo al ente correspondiente.	Reciclables:
		Papel o cartón limpio y seco
		Plástico
		Metales
		Vidrio
		Reutilizables en la obra:
		Madera
		Retazos de tubería
		Tarros
		Restos de cerámica de piso o enchape
	Residuos ordinarios (no aprovechables): Corresponden a aquellos que no se pueden aprovechar en otros procesos.	Tela, papel, plástico o cartón sucios
		Empaques o envases de insumos sucios
		Residuos de Barrido
	Orgánicos Biodegradables	Cortes de material vegetal.
Residuos Peligrosos	Peligrosos: Son aquellos que por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivas o reactivas puedan causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgo a la salud humana	Residuos de productos químicos como pinturas, grasas, aceites, solventes, combustibles, etc.
		Envases o empaques de productos químicos
		Materiales Absorbentes o limpiadores usados para remover aceites, grasas, pinturas, solventes, etc.
Residuos especiales	Residuos de construcción y demolición(escombros) : Corresponden a aquellos residuos provenientes a restos de materiales de construcción.	Cuesco de asfalto
		Cuesco de concreto
		Fragmentos de ladrillo, enchapes.

Fuente: Elaboración propia con base en Norma Técnica Colombiana GTC 24.

Se recomienda disponer de recipientes adecuados con un código de colores para la correcta separación en la fuente de los residuos, como los mostrados en la figura 9.

Figura 9. Código de colores recomendado para la separación en la fuente de residuos.



Fuente: GTC 24.

7.5.2. Manejo de residuos no peligrosos en obras.

7.5.2.1. Residuos reciclables.

- El contratista debe contar con los recipientes adecuados para el almacenamiento por separado de estos materiales y entregarlos a la ruta limpia de la Universidad, encargada de los procesos de reciclaje en la institución.
- Se recomienda ubicar los residuos metálicos en un recipiente color café como el indicado en la figura 10, cuyas dimensiones y material dependerán del tamaño y volumen estimado de residuos que se establecerán de común acuerdo con el supervisor de obra y se entregarán a la ruta limpia de la Universidad.
- Los residuos metálicos se ubicarán en un recipiente color café como el indicado en la figura 10, cuyas dimensiones y material dependerán del tamaño y volumen estimado de residuos y se establecerá de común acuerdo con el supervisor de obra y se entregarán a la ruta limpia de la Universidad.
- Los residuos reciclables deben estar limpios y secos, libres de grasas, parafinas, ceras, pinturas, etc., para poder disponer adecuadamente de ellos en otros procesos.

Figura 10. Recipientes utilizados para la segregación de los residuos sólidos en la Universidad del Cauca.



7.5.2.2. Residuos ordinarios (no reciclables)

- Los residuos sólidos ordinarios se pueden disponer en los recipientes de color verde de los puntos ecológicos que se encuentran en los edificios los cuales son recogidos por la empresa recolectora de la ciudad de Popayán quienes lo dispondrán en un relleno sanitario autorizado.

7.5.2.3. Residuos orgánicos biodegradables

- Los residuos sólidos orgánicos biodegradables diferentes al suelo orgánico y cespedones (que deben manejarse de acuerdo a lo especificado en el programa 7.3), serán ubicados en un recipiente plástico de color amarillo como el mostrado en la figura 9, cuyas dimensiones se establecerán de común acuerdo con el supervisor de obra dependiendo del volumen estimado y se entregarán a la ruta limpia para utilizarlos en la producción de compostaje.

7.5.3. Manejo de residuos peligrosos

- Los residuos peligrosos deben envasarse y etiquetarse correctamente claramente de acuerdo a la norma técnica colombiana NTC 1692; el almacenamiento temporal debe hacerse sobre pisos duros y en un lugar que cuente con cerramiento y adecuada aireación.
- La disposición final de este tipo de residuos se debe contratar con un ente especializado de acuerdo al tipo de residuos.
- Cuando en la obra se presenten este tipo de residuos, el contratista debe presentar el documento que certifique la entrega de éstos a la empresa especializada para la disposición final y debidamente autorizada para ello.

7.5.4. Manejo de residuos especiales

7.5.4.1. Residuos de construcción y demolición (escombros)

Recomendaciones:

- La recolección, transporte, almacenamiento y disposición final será incumplimiento en el manejo de los residuos especiales será causal de sanciones.
- No se permitirá depositar material sobrante ni escombros en sitios donde se obstaculice el tráfico vehicular y peatonal, ni donde puedan obstruir drenajes y desagües.
- Este tipo de materiales se deben apilar, proteger con plástico, lonas impermeables o mallas y acordonarlos. En lo posible almacenarlos en contenedores metálicos, cuyo volumen no exceda de 3,0 m³ y disponerlos en escombreras que cuenten con las autorizaciones por parte de la autoridad ambiental competente.
- Los escombros o residuos de construcción y demolición susceptibles de reutilización en la obra, se deben separar y evitar mezclar con otro tipo de residuos, de tal manera que conserven sus propiedades funcionales. La posibilidad de reutilización debe ser autorizada por el supervisor o interventor de obra.
- Los vehículos utilizados para el transporte de escombros deben estar en perfecto estado de mantenimiento y se debe cubrir con plástico la carga transportada, con el fin de evitar pérdida del material y emisiones atmosféricas.

Figura 11. Transporte de material de demoliciones y escombros



Fuente: Informe construcción alcantarillado carrera 32 entre calle 20 y 21 a y calle 20 entre carreras 30 y 32. San Juan de Pasto

7.6. PROGRAMA PARA MANEJO Y CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Objetivo:

Reducir y controlar las emisiones atmosféricas como material particulado y ruido provenientes de las obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca.

Metas:

Cumplir con la normatividad ambiental vigente en lo relacionado con ruido y concentraciones de material particulado, CO, NO₂, SO₂ y de Sulfuro de Hidrógeno (H₂S) y disminuir sus niveles en las obras.

Alcance: Diseñar y ejecutar las medidas necesarias para garantizar las condiciones actuales de calidad del aire, en cuanto a parámetros como material particulado, CO, NO₂, CO₂, H₂S, ruido.

7.6.1. Emisión de material particulado

Recomendaciones:

- En las obras civiles que requieran adecuación y construcción de los edificios establecer un correcto cerramiento temporal de la obra con malla polisombra.
- Procurar que los materiales de construcción como arena o grava se encuentren cubiertos y protegidos de la acción del aire y del agua, teniendo en cuenta las variaciones de las condiciones climáticas de la ciudad de Popayán.
- Esparcir agua en lo posible proveniente de la lluvia sobre las áreas de trabajo para reducir la emisión de material particulado.
- Los vehículos como volquetas o transportadores no deben superar los 20 Km/h con el fin de evitar el levantamiento de partículas a la atmosfera.

Figura 12. Cerramiento edificio de Laboratorios y claustro el Carmen.



7.6.2. Manejo de ruido

Recomendaciones:

- Al ejecutarse las obras en un ente educativo como la Universidad del Cauca se debe programar ciclos de trabajo de máximo 2 horas continuas.
- Cuando se requiera utilizar equipos muy sonoros, a más de 80 Decibeles, se recomienda trabajar sólo en jornada diurna y por períodos cortos de tiempo.
- Realizar un adecuado mantenimiento a la maquinaria, equipos y vehículos verificando el estado técnico de estos.
- Asegurarse que los compresores tengan elementos de control sonoro que funcionen de acuerdo a los diseños del equipo.

7.7. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL MANUAL

La correcta aplicación de los programas de gestión ambiental y el adecuado cumplimiento de las recomendaciones presentadas en este manual, garantiza que las obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca se desarrollen de manera sostenible, bajo la política y el plan de gestión ambiental de la institución.

Para el seguimiento y control del presente Manual de Gestión Ambiental para obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca, se han realizado formatos que faciliten verificar el cumplimiento del desempeño ambiental del contratista, donde se incluye una lista de verificación de cumplimiento de los programas ambientales para determinar el nivel de desempeño en cada ítem y formatos para la disposición de escombros y residuos, presentados en el anexo C de este documento.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA. Manual de Gestión socio-ambiental para obras de construcción. Medellín: Centro de Publicaciones, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, 2010.
- DAMA. Guía de manejo Ambiental para el desarrollo de Proyectos de Infraestructura Urbana en el D.C.Bogota, 2002.
- GARCÍA JIMÉNEZ, Andrés Felipe. Manual de seguimiento ambiental de obras de acueducto y alcantarillado para EMCALI.Cali, 2013.
- GARMENDIA SALVADOR, ALFONSO, ADELA SALVADOR ALCAIDE, CRISTINA CRESPO SÁNCHEZ, Y LUIS GARMENDIA SALVADOR. Evaluación de impacto ambiental. Marid: Pearson educación, 2005.
- GONZÁLEZ, Adriana María. DISEÑO DE METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES. Medellín, 2008.
- GONZÁLEZ, Jorge Alonso Arboleda. Manual para la evaluacion de impacto ambiental de proyectos,obras y actividades. Medellín, Colombia, 2008.
- ISO 14001. Norma técnica Colombiana NTC_ISO 14001(Sistemas de Gestión Ambiental). 2004.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Manual de Evaluación Ambiental: Proyectos, criterios y procedimientos.2002.
- RAMIREZ CHAVES, HECTOR, WEIMAR PÉREZ, OFELIA MEJÍA EGAS, HENRY TOBAR TOSSE, ANDERSON MUÑOZ, Y ADALBERTO TRUJILLO LOZADA. Biodiversidad en el Campus de la Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. Popayán, Cauca, 2010.
- SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE. Guía de Manejo Ambiental para el sector de la construcción. Bogota, 2010.
- UNIVERSIDAD DEL CAUCA. Plan de gestión ambiental Universidad del Cauca.Popayán, 2009.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Manual de seguridad, salud ocupacional y ambiente para contratistas. Bogota, 2008.

ANEXOS

Anexo A. Matriz causa-efecto para identificación de impactos ambientales por obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca.


		MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTO AMBIENTAL																				
		ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO																				
		C P E R O R V A I M S I E O N T A L	I N S T A L A C I O N	T E M P O R A L E S	R E C O P I A C I O N	V E G E T A L	E X C A V A C I O N E	D E M O L I C I O N E	M A M P O S T E R I A	P R E P A R A C I O N	D E C O N S T R U C I O N	P I N T U R A	A D E C U A C I O N	R E S T A U R A C I O	P A R E D E S	V E N T A N A S S O	C I E L O	A R R E G L O D E	E L E C T R I C A S	H I D R A U L I C A S	S E Ñ A L I Z A C I O	P A R Q U E S
E	FI	AI	MATERIAL PARTICULADO			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X		X
	SI	RE	RUIDO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X		X
L	CO		EROSION			X	X															
	SU		INESTABILIDAD			X	X						X									
ME	QUI	EL	CALIDAD DEL SUELO	X	X	X	X						X									
	MI	O	GEOMORFOLOGIA			X	X						X									
T	AG		CALIDAD DE AGUA					X				X			X							
	UA		USO DEL AGUA		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X				X		X
S	BI	F	PASTOS			X	X					X										
	DL		ARBOLES									X										
AM	IO		MICROFLORA			X	X					X										
	OL	RA	ESPECIES EN PELIGRO																			
TA	OG	FA	AVES																			
	IC	UN	ESPECIES TERRESTRES			X						X										
LES	OA		MICROFAUNA			X						X										
	CUL		USO ACTUAL DEL SUELO	X	X		X				X		X		X					X		X
TU	RA		MODIFICACION DEL PAISAJE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X		X
			SALUD Y SEGURIDAD					X		X	X			X								
OTR	OS		DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS ORDINARIOS		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
			ESCOMBROS			X	X	X	X	X			X	X								
			DISPOSICION DE RESIDUOS RECICLABLES	X	X											X				X		X
			DISPOSICION DE RESIDUOS PELIGROSOS						X	X	X			X								X

Anexo B. Valoración cualitativa simple de impactos ambientales por obras de construcción y mantenimiento de la Universidad del Cauca.

VALORACION AMBIENTAL SIMPLE DE ASPECTOS AMBIENTALES DE OBRAS DE CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA																		CALCULO DE LA IMPORTANCIA					
Factor	ASPECTO AMBIENTAL	SIGNO	ACUMULACIÓN (A)			INTENSIDAD (In)			EXTENSIÓN E			PERSISTENCIA P		REVERSIBILIDAD Rv		RECUPERABILIDAD Rc		IMPORTANCIA (Im)	CON SIGNO	Normalizada (entre 0 y 1) IN1	a	b	
			SIMPLE	ACUMULATIVO	SINÉRGICO	BAJA	MEDIA	ALTA	PUNTUAL	PARCIAL	EXTENSO	TEMPORAL	PERMANENTE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE						
			1	3	5	1	4	8	1	2	3	1	3	1	3	1	3						
SUELO	ALTERACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO	-1		3			4				2			3	1		1	14	-14	-0.42	-0.83		
	OCUPACION DE ZONAS VERDES	-1		3		1				1				1			1	8	-8	-0.11	-0.73		
	PERDIDA DE COBERTURA VEGETAL	-1		3		1				1				3	1		1	10	-10	-0.21	-0.76		
AIRE	CONTAMINACION ATMOSFERICA	-1	1				4			1				1			1	9	-9	-0.16	-0.75		
	GENERACION DE RUIDO	-1	1				4			1				1			1	9	-9	-0.16	-0.75		
AGUA Y ENERGIA	ALTERACIONES EN EL CONSUMO DE AGUA Y ENERGIA	-1	1				4			1				1			1	9	-9	-0.16	-0.75		
FLORA Y FAUNA	ALTERACION DE PASTOS Y MICROFLORA	-1		3		1					2			3	1		1	11	-11	-0.26	-0.78		
RESIDUOS	GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS	-1		3			4			1				1			1	11	-11	-0.26	-0.78		
	GENERACION DE ESCOMBROS	-1		3						8	1			1			1	15	-15	-0.47	-0.84		
	GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES	-1		3			4			1				1			1	11	-11	-0.26	-0.78		
CULTURALES	OCUPACION DE ESPACIO UNIVERSITARIO.	-1	1			1				1				3	1		1	8	-8	-0.11	-0.73		
	ALTERACION EN LA SALUD DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA.	-1		3			1			1				1			1	8	-8	-0.11	-0.73		
	CONTAMINACION VISUAL	-1		3			4			1				1			1	11	-11	-0.26	-0.78		
	ALTERACION EN LA SEGURIDAD DE LOS EMPLEADOS	-1		3			1			1				1			1	8	-8	-0.11	-0.73		

Anexo C. Formatos para seguimiento y control.

1. Lista de verificación de cumplimiento de los programas ambientales

 Universidad del Cauca		
Lista de verificación de cumplimiento de los programas ambientales		
Fecha:	No. visita:	
Edificio o zona:		
Objeto contrato:		
Programas Ambientales:		
	Cumplimiento.(A lto, Medio, Bajo)	Observaciones:
1.PROGRAMA PARA EL MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES E INSUMOS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO		
2.PROGRAMA PARA USO EFICIENTE DE AGUA Y ENERGÍA		
3.PROGRAMA PARA LA PROTECCIÓN DEL SUELO		
4.PROGRAMA PARA EL MANEJO DE FAUNA, FLORA Y PAISAJE		
5.PROGRAMA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS 5.1. Clasificación de residuos solidos 5.2. Manejo de residuos sólidos y reciclables 5.3. Manejo de escombros 5.4.Manejo de residuos peligrosos		
6. PROGRAMA PARA MANEJO Y CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS. 6.1. Emisión de material particulado. 6.2. Manejo de ruido.		

