

1-1-2002

## **Guía ambiental para el manejo de las obras de infraestructura de la constructora Canaan**

Paola Andrea Izquierdo Junco  
*Universidad de La Salle, Bogotá*

Follow this and additional works at: [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_ambiental\\_sanitaria](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria)

---

### **Citación recomendada**

Izquierdo Junco, P. A. (2002). Guía ambiental para el manejo de las obras de infraestructura de la constructora Canaan. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_ambiental\\_sanitaria/1715](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1715)

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ingeniería at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ingeniería Ambiental y Sanitaria by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

**GUIA AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE LAS  
OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE LA CONSTRUCTORA CANAAN**

**Paola Andrea Izquierdo Junco**

**41952007**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA**

**BOGOTA, D.C.**

**2002**

**GUIA AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE LAS  
OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE LA CONSTRUCTORA CANAAN**

**Paola Andrea Izquierdo Junco**

**Trabajo de Grado para optar al titulo de  
Ingeniero Ambiental y Sanitario**

**Director**

**Miguel Ángel Gamboa Castellanos**

**Ingeniero Forestal**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA**

**BOGOTA, D.C.**

**2002**

## **Nota de Aceptación**

---

---

---

---

**Ing. CAMILO GUÁQUETA R.**  
**Decano**

---

**Ing. JOSÉ ANTONIO GALINDO.**  
**Secretario Académico**

---

**Ing. MIGUEL GAMBOA C.**  
**Director**

---

**Ing. SANDRA RODRÍGUEZ.**  
**Jurado**

---

**Ing. MAURICIO HOMEZ G.**  
**Jurado**

**Artículo Estudiantil N° 97:** Ni la universidad, ni el asesor, ni el jurado calificador son responsables de las ideas expuestas por los graduandos.

“ La esperanza y el amor nos obligan a seguir adelante  
hacia las metas. Nuestros pasos gimen  
al pensamiento de las responsabilidades futuras.  
A pesar de todo, con la fe en alto,  
continuaré caminando.”

A mis padres, hermana y tía con amor.

**Paola Andrea.**

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa su agradecimiento a:

Dr. Miguel Ángel Gamboa Castellanos, Ingeniero Forestal y Director de la investigación, por su valiosa orientación en el presente documento.

Dr. Jesús María Cárdenas, Estadístico y Asesor de la investigación, por su colaboración dentro de la Constructora Canaán.

Javier Riaño Osma, Ingeniero Ambiental y Sanitario, por su apoyo y motivación en este trabajo.

Y todas aquellas personas que aportaron en la elaboración de este documento.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	24
1. ANTECEDENTES	27
2. JUSTIFICACIÓN	29
3. OBJETIVOS	30
3.1 GENERAL	30
3.2 ESPECÍFICOS	30
4. METODOLOGÍA	32
5. MARCO LEGAL	34
5.1 DECRETO 1753 DEL 3 AGOSTO DE 1994 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.	34
5.2 DECRETO 1594 DEL 26 DE JUNIO DE 1984 MINISTERIO DE AGRICULTURA	34
5.3 RESOLUCIÓN 391 DEL 6 DE MARZO DE 2001 DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE.	35
5.4 RESOLUCIÓN 160 DEL 14 DE JUNIO DE 1996 DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE.	35

5.5 RESOLUCIÓN 8321 DEL 4 DE AGOSTO DE 1983 MINISTERIO DE SALUD.	35
5.6 RESOLUCIÓN 541 DEL 4 DE DICIEMBRE DE 1994 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.	36
6. PRESENTACION DE LA CONSTRUCTORA CANAAN	37
6.1 OBJETO SOCIAL	37
7. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS	39
7.1 ACTIVIDADES POR FASE	39
7.1.1 Flujograma del proceso de construcción.	40
7.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO	42
7.2.1 Coordinación e inicio del proyecto	42
7.2.2 Fase preliminar	43
7.2.2.1 Localización en el lote	44
7.2.2.2 Descapote	44
7.2.2.3 Replanteo y definición de niveles	45
7.2.2.4 Construcción del campamento, almacenes y cerramiento de la obra	46
7.2.2.5 Recepción y almacenamiento de insumos o materia prima	48
7.2.2.5.1 Manejo, almacenamiento, embalaje, preservación y entrega	50
7.2.3 Fase de construcción	51
7.2.3.1 Cimentación	52
7.2.3.1.1 Excavación	52
7.2.3.1.2 Rellenos	53

7.2.3.1.3	Construcción de cimientos	53
7.2.3.1.4	Placa de contrapiso	54
7.2.3.2	Estructura	54
7.2.3.3	Mampostería	56
7.2.3.4	Prefabricados	57
7.2.3.5	Instalación de redes	59
7.2.3.5.1	Instalación hidrosanitaria	59
7.2.3.5.2	Instalación eléctrica	61
7.2.3.6	Pañete	62
7.2.3.7	Instalación de cubierta	63
8	EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y EFECTOS AMBIENTALES	67
8.1	INDICADORES AMBIENTALES	68
8.2	MATRIZ DE LEOPOLD	92
8.2.1	Metodología	93
8.2.2	Análisis de resultados obtenidos en la matriz de Leopold	97
8.2.2.1	Lista de impactos negativos	97
8.2.2.2	Lista de impactos positivos	101
8.2.2.3	Jerarquización de impactos	103
9.	GUIA DE MANEJO AMBIENTAL	106
9.1	OBJETIVO	106
	CONCLUSIONES	109
	RECOMENDACIONES	112
	ANEXOS	115

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Escala de calificación en valores.	96
Tabla 2. Resultado negativos obtenidos con la metodología de Leopold en la fase preliminar.	98
Tabla 3. Resultado negativos obtenidos con la metodología de Leopold en la fase de construcción.	99
Tabla 4. Resultados positivos obtenidos con la metodología de Leopold en la fase preliminar.	101
Tabla 5. Resultados positivos obtenidos con la metodología de Leopold en la fase de construcción.	102
Tabla 6. Resultados negativos obtenidos con la metodología de Leopold en orden ascendente.	104
Tabla 7. Resultados positivos obtenidos con la metodología de Leopold en orden ascendente.	105

## LISTA DE DIAGRAMAS

	Pág.
Diagrama 1. Actividades por fase.	39

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Resumen de las actividades constructivas y situación ambiental generada.	65
Cuadro 2. Indicadores ambientales.	72

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Decreto 1753 de 1994 Ministerio del medio ambiente.	115
Anexo B. Decreto 1594 de 1984 Ministerio de agricultura.	117
Anexo C. Resolución 391 de 2001 DAMA.	119
Anexo D. Resolución 160 de 1996 DAMA.	121
Anexo E. Resolución 8321 de 1983 Ministerio de salud.	123
Anexo F. Resolución 541 de 1994 Ministerio del medio ambiente.	125
Anexo G. Cerramiento definitivo.	127
Anexo H. Cerramientos temporales.	128
Anexo I. Matriz de Leopold	131
Anexo J. Matriz de evaluación del desempeño ambiental	132
Anexo K. Fichas de manejo ambiental y costos.	133

## **GLOSARIO**

**AGREGADOS PÉTREOS:** son materiales gruesos como las gravas y las piedras de mayor tamaño, previamente triturados, se utilizan en la elaboración de concreto.

**ALFAGÍAS:** prefabricado que sirve para proteger el muro debajo de la ventana.

**BIOMASA:** cantidad de materia orgánica viva o muerta, vegetal o animal expresada en unidades de peso por unidad de superficie.

**BOQUILLERA:** instrumento que se usa para nivelar todo tipo de acabado final.

**CABALLETE:** uno de los tirantes que soportan los tramos y elevadores de una Escalera.

**CERCA:** construcción a lo largo del límite de una propiedad para separarla de otra.

**CIMBRA:** hilo que lleva mineral rojo, que sirve para cimbrar (trazar) los ejes, es decir hacer el replanteo de los mismos, en los diferentes niveles.

**CIMENTACIÓN:** conjunto de elementos estructurales destinados a transmitir las cargas de un edificio o cualquier estructura al terreno.

**CODAL:** la viga horizontal que une puntos intermedios de los cambios de un entramado.

**CONCRETO:** mezcla que se adhiere íntimamente a cualquier objeto.

**CONCRETO POBRE:** concreto de baja resistencia que se usa para limpieza.

**CONTRATISTA:** persona natural o jurídica a quien se le ha adjudicado una convocatoria, concurso o contratación directa y / o con quien se celebra un contrato.

**COTAS DE FUNDICIÓN:** indican la altura en que se halla un punto con respecto a un nivel (00) la profundidad de excavación.

**CUBIERTA:** parte superior, exterior, de un edificio, que va sobre el entramado de techumbre, con el fin de proteger una construcción de la lluvia, el viento, el calor, el frío.

**DINTEL:** moldura aplastada que sobresale de la superficie de la pared general en una proporción menor a su propia anchura.

**DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS:** es la colocación final de todo objeto, sustancia o elemento sobrante de todas las actividades del proyecto en el sitio y con el procedimiento adecuado.

**ESCOMBROS:** todo residuo sólido sobrante de la actividad de la construcción, de la realización de obras civiles o de otras actividades conexas complementarias o análogas.

**ESPACIO PÚBLICO:** es el conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados, destinados por su naturaleza, por su uso o afectación a la satisfacción de las necesidades urbanas colectivas que trasciendan, los límites de los intereses privados de los habitantes.

**ESTANTILLÓN:** elemento físico para conservar una medida exacta.

**ESTRUCTURA:** conjunto de elementos vinculados entre sí, que constituye la parte resistente y de soporte de un edificio.

**EXCAVACIÓN:** operación de extraer los materiales de un terreno, depositándolos en cualquier otra parte.

**FLANCHE:** elemento metálico que protege la unión del muro y otro elemento.

HILADA: hilera de materiales alineados.

HORMIGÓN: mezcla de cemento, arena y grava con agua, en proporción variable según el uso a que se destina.

IMPACTO AMBIENTAL: es cualquier alteración de las propiedades físicas, químicas y biológicas del medio ambiente, causada por cualquier forma de materia o energía resultante de actividades humanas que directa o indirectamente afecten el aire, agua superficial y subterránea, suelo, flora, fauna, paisaje y sociedad.

INDICADOR AMBIENTAL: es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por agente de cambio.

INSTALACIÓN ELECTRICA: conjunto de tuberías, accesorios y aparatos necesarios para conducir y suministrar la energía eléctrica en una construcción.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA: conjunto de tuberías, accesorios y aparatos necesarios para conducir y suministrar agua fría y / o caliente, incluye la instalación de sistemas elevadores de presión, e instalaciones contra incendios.

INSTALACIÓN SANITARIA: conjunto de tuberías, artefactos sanitarios y accesorios para suministro de agua potable y evacuación de aguas servidas.

**INTERVENTOR:** es la persona natural o jurídica encargada del control técnico, financiero, administrativo y ambiental de un contrato o proyecto.

**LIMAHOYA:** solución de techumbre y cubierta de un edificio, en forma de “V” que lleva un canal en la intersección.

**LIMATESA:** solución de cubierta de un edificio, en forma de “V” invertida que lleva una cumbrera inclinada.

**MAMPOSTERÍA:** obra de albañilería hecha de piedras labradas o ladrillo unida con argamasa.

**MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:** arenas, gravas, piedra, recebo, asfalto, concreto y agregados sueltos, de construcción o demolición, capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. Ladrillo, cemento, acero, hierro, mallas, madera, formaleta y similares.

**MEDIDAS DE COMPENSACIÓN:** son obras o actividades dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades y localidades, por los impactos que no puedan ser corregidos o satisfactoriamente mitigados.

**MEDIDAS DE CONTROL:** obras o actividades encaminadas a controlar los posibles impactos o efectos negativos que pueda generar el proyecto sobre el entorno urbano.

**MEDIDAS DE CORRECCIÓN:** son obras o actividades dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado.

**MEDIDAS DE MITIGACIÓN:** son obras o actividades dirigidas a atenuar y minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto sobre el entorno humano y natural.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN:** son las obras o actividades encaminadas a prevenir y controlar los posibles impactos negativos que pueda generar un proyecto sobre el entorno humano natural.

**MITIGACIÓN:** moderación o regulación de una actividad que genere impacto.

**MORDAZA:** accesorio metálico para amarrar la formaleta de la columna.

**MURO:** elemento que separa o divide los espacios de una estructura.

**MURO DE CONTENCIÓN:** elemento estructural compuesto de hierro que sostiene un corte de tierra.

**NIVEL DE COTA:** hace referencia a la altura con respecto a nivel cero.

**NIVEL (00):** el nivel de referencia en el proyecto arquitectónico, el cual es marcado por el topógrafo para definir niveles.

**OBRAS DE INFRAESTRUCTURA:** referente a la construcción, remodelación y restauración de inmuebles.

**PARALES:** soporte vertical usado en formaletas.

**PARAMENTO:** cualquiera de las dos caras de un tabique o muro.

**PAÑETE:** una o varias capas de mortero que se colocan sobre muros, techos y otros elementos con el fin de dar un mejor acabado a las superficies, facilitar la aplicación de estuco y pintura.

**PERNO:** barra cilíndrica de metal roscado, provisto de una cabeza hexagonal, cuadrada o redonda. En combinación con su fuerza forma el medio mas corriente de unir dos piezas entre si.

**PLACA ALIGERADA:** elemento estructural horizontal que disminuye su peso con un elemento que lo aligera.

PLOMADA: plomo colgado de un hilo que se usa para determinar la vertical.

PREFABRICADOS: se dice de los elementos fabricados fuera de la obra, efectuándose presa de tambor.

RECEBO: piedra empleada para rellenar una cavidad.

REGATA: hueco para introducir tubería.

RELLENO: operación que consiste en nivelar las superficies tapando los agujeros con yeso, pasta de madera etc.

RESIDUO SÓLIDO: es todo objeto, sustancia o elemento en estado sólido, sobrante de todas las actividades del proyecto.

RESIDUO TÓXICO: son desechos o combinación de desechos que presentan un peligro considerable presenta o potencial para la salud humana y para los organismos vivos.

RUIDO: es el sonido alto, no placentero, inesperado o indeseable que puede llegar a afectar la salud y bienestar de la población humana expuesta.

TERRAPLEN: corte de terreno en sentido horizontal.

TRAVESAÑO: es una pieza de madera colocada diagonalmente en un ensamblaje de carpintería y que sirve para ligar y consolidar las piezas ensambladas en cuadro.

VANO: todo hueco practicado en una pared para una puerta, ventana o fines de ventilación.

VIGA: elemento de una estructura, generalmente horizontal que esta sujeta a flexión combinada a veces con presión o tracción.

ZAPATA: parte inferior de una columna o pared que descansa sobre el cimiento; generalmente se ensancha para disminuir la carga sobre un área mayor.

## INTRODUCCIÓN

“Actualmente, la calidad del entorno urbano esta siendo afectada por el manejo inadecuado de las actividades del sector de la construcción. El descuido en el transporte de los insumos, la generación de residuos líquidos y sólidos, el almacenamiento inoportuno de los materiales y escombros en la vía pública, son factores que deterioran la calidad del medio ambiente de los ciudadanos, en grandes, medianas y pequeñas ciudades” <sup>1</sup>.

La guía tiene como propósito proporcionar a las partes interesadas, una orientación práctica sobre la legislación ambiental vigente, procesos constructivos y medidas de manejo ambiental en la ejecución de proyectos de infraestructura de la Constructora Canaán; para lo cual se definieron y analizaron las actividades del proceso constructivo y posteriormente se estudiaron las situaciones ambientales presentadas por cada una de las actividades propias de la obra.

---

<sup>1</sup> MINAMBIENTE. Guía técnica para el manejo de escombros en las obras de construcción. Bogotá 1995.

Con base en lo anterior se determinó la metodología a utilizar para la evaluación de los impactos ambientales generados con el uso de un método matricial que expondrá los impactos ambientales más significativos.

Luego se elaboró la guía ambiental que plantea el manejo de los impactos ambientales, proponiendo medidas que previenen, controlan, compensan y/o mitigan dichas acciones o impactos durante la fase correspondiente al proyecto.

La guía esta conformada en primera instancia por la normatividad ambiental vigente aplicable al sector de la construcción.

Una segunda parte referente al objeto social, experiencia y actividades del proceso constructivo.

Como tercera parte comprende la evaluación de impactos y efectos ambientales en donde se identificarán los posibles impactos ambientales mas importantes a tener en cuenta a la hora de elaborar la guía ambiental.

Como última parte se establece la guía de manejo ambiental en donde se encuentran las fichas de manejo ambiental correspondientes a cada actividad del proceso. Cada ficha contiene los impactos a controlar, las medidas de prevención, control, mitigación y compensación formuladas en cada caso.

Esta guía proporcionará los elementos básicos de análisis y aplicación en todas las obras de construcción y definirá las actividades más importantes a tener en cuenta para cualquier gestión ambiental y económica que realice la Constructora Canaán.

Durante el desarrollo del documento no se tendrán en cuenta datos cuantitativos, por falta de información ya que para cada obra se tienen diferentes datos, la guía se elaboró en forma general y es flexible a cualquier cambio, para todas las obras de la Constructora Canaán realizadas en Bogotá D.C. Igualmente, este documento es una guía que puede ser utilizada por otras empresas que desarrollen esta actividad constructiva.

## **1. ANTECEDENTES**

Debido a la importancia de cuantificar y manejar los impactos ambientales que se presentan a la hora de ejecutar obras de infraestructura se tiene la necesidad de llevar a cabo guías de manejo ambiental con el fin de fortalecer los procesos de planeación, manejo y control ambiental.

En Colombia con motivo al desastre del eje cafetero se elaboró la “Guía ambiental para la reconstrucción de edificaciones” por el Ministerio del Medio Ambiente en colaboración con algunas corporaciones autónomas regionales en el año de 1999, para hacer frente a la emergencia económica, social y ambiental causada por el terremoto en ese año.

También en Bogotá, entidades como el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente DAMA y el Instituto de Desarrollo Urbano IDU determinan claramente la compatibilidad que existe entre la ejecución de los proyectos de infraestructura urbana que desarrolla el IDU y la conservación del medio ambiente, basados en criterios de desarrollo sostenible, razón por la cual han elaborado la “Guía de manejo ambiental para el desarrollo de proyectos de infraestructura urbana en Bogotá”, publicada en el 2001, la cual expone algunas medidas

de manejo ambiental en la ejecución de proyectos que no generen impactos significativos al medio ambiente ni a los recursos naturales no renovables.

El Ministerio del Medio Ambiente ha realizado otras guías en las que se cuentan la del sector minero denominada “Guía ambiental para la pequeña y mediana minería del oro”, la del sector eléctrico denominada “Guía ambiental para proyectos de transmisión eléctrica”, la del sector de hidrocarburos denominada “Guía ambiental para proyectos de perforación de pozos de petróleo y gas”.

## **2. JUSTIFICACION**

La construcción es uno de los sectores más importantes de la economía nacional. En la actualidad y desde hace mas de un año el sector de la construcción se encuentra en una etapa recesiva debido a diversos factores económicos y sociales que se han presentado en nuestro país.

El crecimiento de la actividad constructiva y el inadecuado manejo de sus actividades, ha afectado el entorno urbano, manifestándose como descuido en el transporte de materiales sueltos, almacenamiento de materia prima y escombros en la vía pública, generación de residuos líquidos y sólidos, emisiones atmosféricas, ruido y otros.

Por lo anterior, es necesario elaborar un documento técnico, en el cual se planteen, describan medidas y programas que permitan dar un manejo adecuado y responsable de las actividades constructivas involucradas, minimizando los impactos ambientales como prioridad en el manejo ambiental de una obra y al mismo tiempo la conservación de la calidad ambiental.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 GENERAL**

Elaborar una guía para el manejo ambiental y sanitario de las actividades constructivas en obras de infraestructura que realiza la Constructora Canaán.

#### **3.2 ESPECÍFICOS**

- Describir las actividades constructivas de la Constructora Canaán.
- Identificar los impactos ambientales que se generan con las actividades constructivas.
- Integrar procedimientos y medidas que eviten, corrijan, mitiguen y prevengan impactos ambientales causados durante el desarrollo de las diferentes actividades del sector de la construcción

- Contribuir a una mejor organización en cuanto al manejo de materiales sólidos, reciclaje, residuos líquidos y control de contaminantes potenciales, permitiendo un uso y reuso más racional de los recursos.
- Presentar la guía como instrumento de consulta y orientación, proponiendo parámetros generales y específicos que permitan un mejoramiento de la calidad ambiental.

#### **4. METODOLOGIA**

El presente documento se basa en el análisis y síntesis del proceso constructivo arquitectónico; para ello fue necesario Investigar y analizar cada una de las actividades realizadas por la constructora Canaán en el desarrollo de sus obras civiles y arquitectónicas.

Como actividad preliminar se tiene la recopilación de toda información relacionada con el tema y posterior a esta la investigación y análisis de los proyectos que se están desarrollando en la actualidad por la Constructora Canaán, con el fin de no omitir algún detalle por mínimo que sea y así obtener una base mas estructurada para la elaboración del documento.

Luego de investigar y analizar la información se empiezan a identificar los impactos ambientales que genera cada una de las actividades que se realizan en la construcción de obras; es importante reforzar esta información con visitas a las obras para observar y palpar mas detenidamente lo que ocurre allí y así poder definir muy bien los indicadores de impacto, criterios y metodologías de evaluación que mas se ajusten al objetivo del proyecto.

Teniendo en cuenta los resultados anteriores se formulan las medidas y programas necesarios que tienen como fin disminuir los impactos al medio, fortaleciendo los procesos de planificación, manejo y control ambiental, unificando criterios de evaluación y seguimiento, y optimizando los recursos, mejorando los procesos administrativos y garantizando un incremento de la calidad de vida de la población vecina.

## **5. MARCO LEGAL**

La normatividad ambiental aplicable al sector de la construcción de obras civiles y arquitectónicas se resume de la siguiente forma:

### **5.1 DECRETO 1753 DEL 3 DE AGOSTO DE 1994 MINAMBIENTE**

Este decreto expone las exigencias para el otorgamiento de las licencias ambientales según el caso. (Véase el anexo A).

### **5.2 DECRETO 1594 DEL 26 DE JUNIO DE 1984 MINISTERIO DE AGRICULTURA.**

Este decreto establece los estándares que deben cumplir los vertimientos de los diferentes sectores económicos con el fin de lograr un desarrollo económico dentro de los parámetros del desarrollo sostenible. (Véase el anexo B).

### **5.3 RESOLUCIÓN 391 DEL 6 DE MARZO DE 2001 DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE DAMA**

La cual establece las normas técnicas y estándares ambientales para la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire en el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá. (Véase el anexo C).

### **5.4 RESOLUCIÓN 160 DEL 14 DE JUNIO DE 1996 DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE DAMA.**

Resolución emitida por el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA) y presenta las normas de emisiones móviles a las que se deben ajustar todos los vehículos de transporte público y particular que transiten dentro del perímetro de la capital del país. Se exceptúan de esta norma los vehículos movilizadas sobre rieles, los equipos de construcción y los certificados como antiguos y clásicos. (Véase el Anexo D).

### **5.5 RESOLUCIÓN 8321 DEL 4 DE AGOSTO DE 1983 MINISTERIO DE SALUD.**

Esta resolución, dicta las medidas de protección para la conservación de la salud auditiva de las personas expuestas a emisiones de ruido en sus sitios de trabajo, zonas residenciales y áreas de uso público. Los estándares fijados se ocupan tanto de los niveles permisibles en las diferentes zona de la ciudad, residencial,

industrial, comercial y de tranquilidad, así como de los decibles máximos a ser emitidos por los vehículos de uso público y particular. (Véase el Anexo E).

#### **5.6 RESOLUCIÓN 541 DEL 14 DE DICIEMBRE DE 1994 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE**

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, demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. (Véase el Anexo F).

## **6. PRESENTACION DE LA CONSTRUCTORA CANAAN**

La Constructora Canaán se constituyó como sociedad comercial, su representante legal y fundador es el Ingeniero Héctor A. Ordóñez Ortiz, desde su creación la sociedad se ha dedicado al diseño, construcción y comercialización de proyectos propios, como son: conjuntos de vivienda, edificios para apartamentos, edificios para oficinas y vivienda campestre. Obras desarrolladas en diferentes estratos.

### **6.1 OBJETO SOCIAL**

La constructora Canaán tiene por objeto la construcción, remodelación y restauración de inmuebles de todo tipo; familiares, multifamiliares, educativos, deportivos, comerciales; construir, demoler o efectuar toda clase de obras sobre bienes inmuebles y obras civiles en general. Comprar y vender en toda clase de inmuebles.

Administrar los inmuebles que construya o sean entregados para tal fin; urbanizar terrenos, realizar investigaciones, proyectos, presentar servicios de asesorías, consultoría, diseño e interventoría en las áreas de la ingeniería en general, arquitectura, la economía, el derecho financiero y contable de la construcción.

Igualmente a participado en licitaciones públicas, y se ha trabajado con entidades del Estado tales como: Secretaria de Educación del Distrito Capital, Empresa de

Teléfonos de Bogotá, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, Ministerio de Cultura, Fondo Rotatorio del Ejército, Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, Instituto de Desarrollo Urbano, entre otros.

## 7. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

Las actividades constructivas son el conjunto de procedimientos a seguir para la construcción de una obra, con el fin de cumplir a cabalidad con las necesidades de los clientes, desarrollando los proyectos dentro de las leyes y ética moral con sentido de pertenencia.

### 7.1 ACTIVIDADES POR FASE

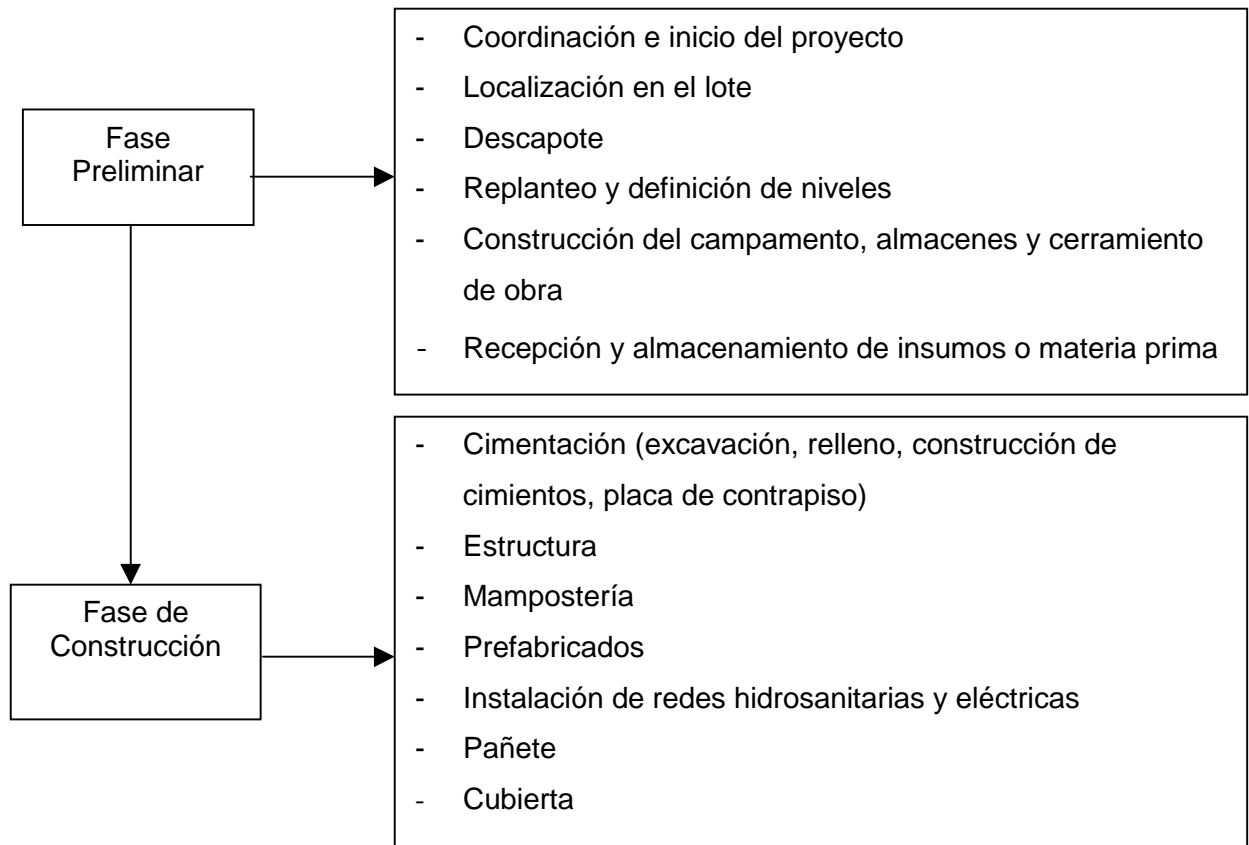
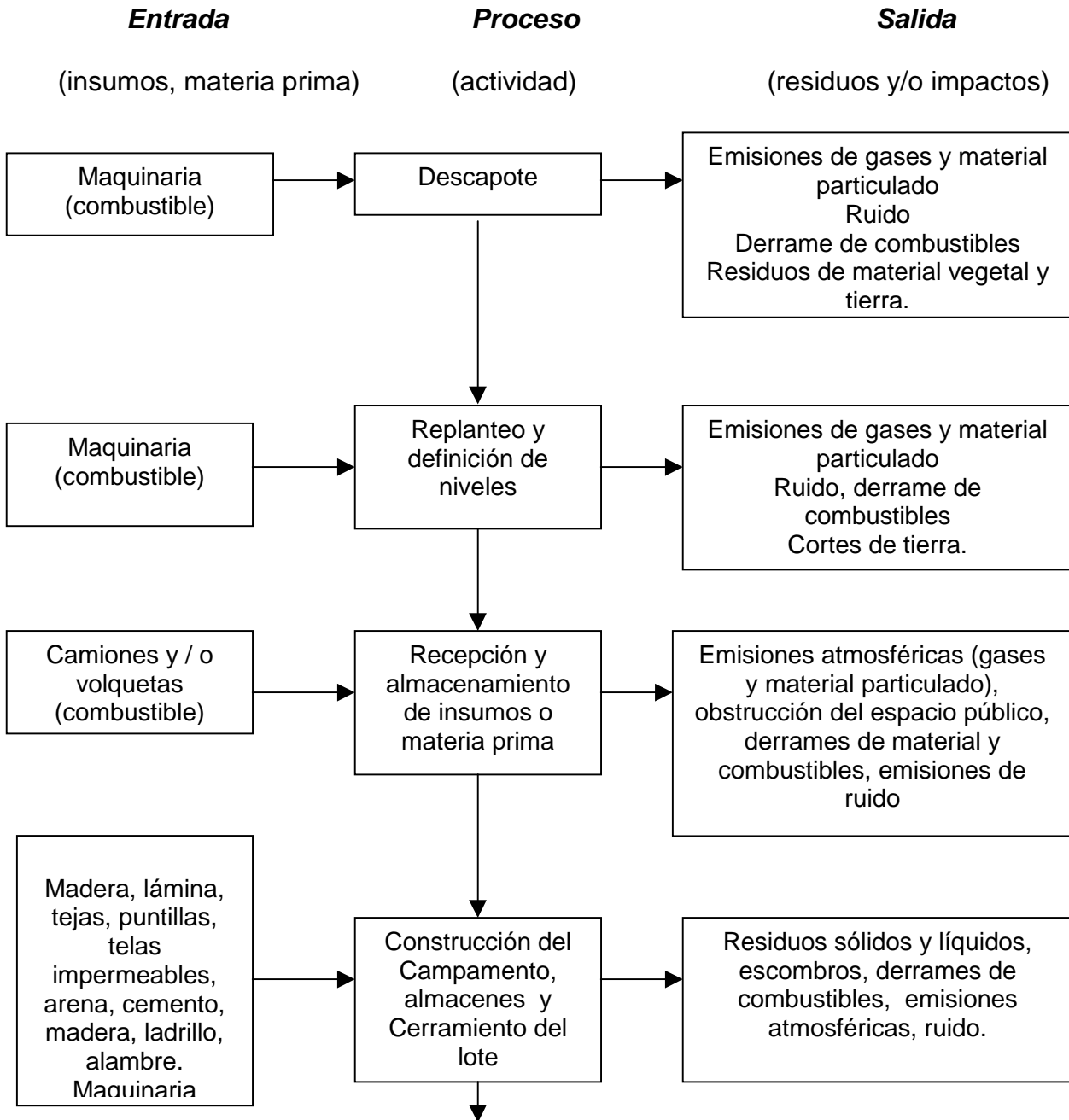
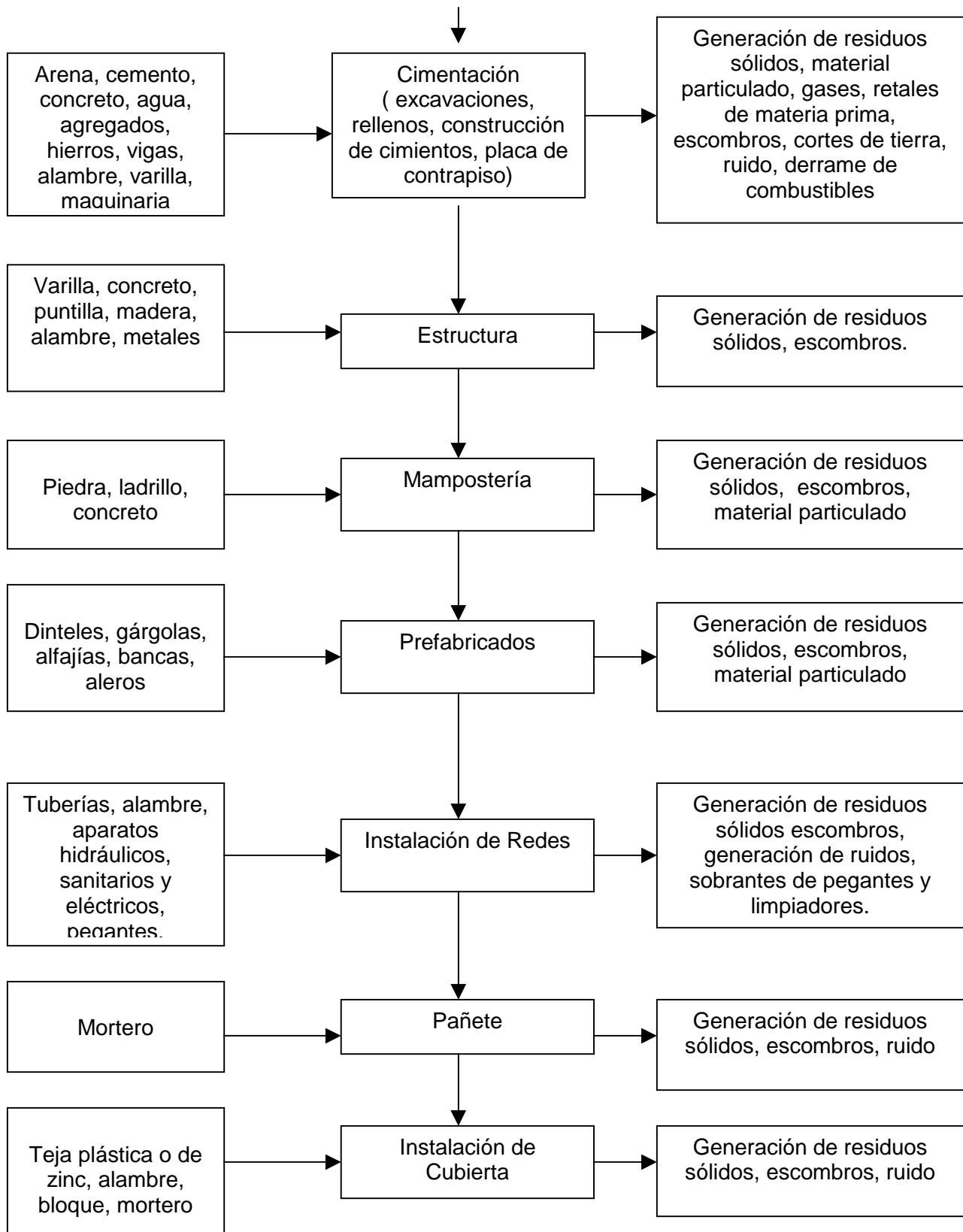


Diagrama 1.

A continuación se definen de manera general los procesos o actividades realizados en la construcción de una obra.

### 7.1.1 Flujo de proceso de construcción





Fuente: Manual de Calidad Constructora Canaán, 2000.

## **7.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO**

### **7.2.1 Coordinación e inicio del proyecto.**

Es uno de los primeros pasos a realizar en la construcción de una obra, Incluye la coordinación de los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto como son: recursos humanos, maquinaria y equipos, dotaciones (seguridad, señalización, elementos de protección personal, etc.) materiales de obra o insumos, en donde el director de obra debe realizar las siguientes actividades:

Recibir todos los documentos que se requieren para la ejecución del proyecto: La propuesta, permiso ambiental, el contrato, los adendos, las especificaciones, las cantidades de obra, la programación contractual, los planos, los documentos de constitución y los documentos del sistema de calidad.

Elaborar el programa de obra, basado en la programación contractual, la asignación recursos, con base en el cronograma de obra y el plan de calidad para el proyecto.

Solicitar por escrito al cliente, los lineamientos que se deben seguir para los recibos parciales y totales de obra, en cuanto a presentación de cuentas de cobro, actas parciales y formatos.

Solicitar como pre-requisito de inicio de obra, el acta de vecindad, un inventario que me describa la situación actual de los vecinos a la obra, licencia de construcción y/o permiso o autorización del cliente para dar inicio a la obra.

Solicitar los permisos temporales a la empresa de teléfonos, acueducto y energía, con el fin de contar con los servicios públicos durante el desarrollo del proyecto, en donde el director envía junto con la licencia de construcción una carta a la empresa correspondiente, para solicitar los servicios respectivos.

Para inicio de obra, recibe el lote o el terreno como cuerpo cierto por parte del cliente y como delegado del representante legal de la empresa, firma el acta de entrega del terreno. Posteriormente, la empresa garantiza que el terreno mantenga la disposición que el cliente especifica, para lo cual, se tiene en cuenta la seguridad del mismo, previniendo posibles invasiones, control de ingreso del personal (todas las personas que ingresen al terreno estén autorizadas) y el cerramiento provisional del terreno. El Gerente General es el responsable de la custodia del terreno, desde el momento que acepta el terreno que recibe el cliente. Finalmente se firma el acta de iniciación del proyecto con el cliente.

### **7.2.2 Fase preliminar**

Las actividades correspondientes a la fase preliminar tiene por objeto ubicar y preparar el lote donde se va a levantar la edificación, hacer la construcción del

campamento y almacenes para el personal y almacenamiento de materiales, y el cerramiento provisional del lote para la seguridad de la obra.

Este procedimiento cubre todas las actividades desde la localización del terreno hasta la admisión de materias primas y generalmente se desarrollan así:

#### **7.2.2.1 Localización en el lote**

El director de obra hace la ubicación aproximada del área a construir dentro del lote.

#### **7.2.2.2 Descapote**

Se define como el proceso de excavación de una capa orgánica o de materiales en un espesor de quince (15cm.) a treinta (30cm), o lo indicado en el estudio de suelos. Allí, el subcontratista del descapote da inicio al descapote del terreno, con maquina (Retroexcavadoras, buldózer, cargadores y volquetas para la extracción de los materiales) o a mano dependiendo de la extensión y el proceso constructivo de la cimentación. Para dar inicio a esta actividad se debe tener en cuenta el estudio de suelos, las redes de servicios públicos y los planos del proyecto. Los elementos sobrantes son retirados del lote a un lugar previamente acordado con el cliente o su representante y / o las disposiciones legales vigentes.

### *Situación Ambiental Presentada:*

Generación de ruido debido al uso de maquinaria y vehículos de transporte dentro y fuera de la obra, emisiones atmosféricas de gases y material particulado causados por la maquinas y vehículos que perjudican los alrededores, volúmenes de capa vegetal (biomasa) y tierra producto de la actividad mencionada que obstruyen el espacio publico y afectan el paisaje de la zona, pueden haber derrames de combustibles que representan contaminación del suelo.

#### **7.2.2.3 Replanteo y definición de niveles**

El replanteo es la actividad posterior al descapote, y consiste en plantear el plano de la planta arquitectónica sobre el terreno donde se va a levantar la edificación, mediante una comisión topográfica. La definición de niveles se refiere a las labores cuyo propósito es definir perfiles y niveles para las cimentaciones de las estructuras. Aquí, el director de obra junto con el subcontratista de topografía hacen la ubicación exacta de la edificación, especificado en los planos de localización. Se definen los niveles topográficos y de desagües (aguas lluvias y aguas negras) teniendo en cuenta los pozos más cercanos. Posteriormente se localizan los ejes del proyecto para colocar los cimientos y levantar los muros.

El maestro de obra ubica los puentes con referencia a los puntos trazados por el topógrafo.

*Situación Ambiental Presentada:*

Generación de ruido y emisiones atmosféricas de gases, material particulado a causa del uso de maquinaria y vehículos de transporte en la obra, cortes de tierra que impiden el paso dentro de la obra o sobre las vías públicas deteriorando el paisajismo de la zona, pueden presentarse derrames de combustibles que contaminan el suelo y las aguas.

**7.2.2.4 Construcción del campamento, almacenes y cerramiento de la obra.**

Los campamentos se define como aquellas estructuras provisionales en donde se instalan las personas que trabajan dentro de la obra, allí también se cuentan oficinas, comedores y lugares de descanso para los trabajadores. Los almacenes son lugares frescos y seguros destinados para guardar instrumentos empleados en la construcción de la obra ( carretillas, baldes, etc.) y algunos insumos como: cemento, maderas, pegantes, combustibles etc.

El residente supervisa la construcción del campamento y almacenes, en las cuales se realizan instalaciones provisionales de servicios públicos, estas instalaciones deben contar con sistemas de distribución de agua potable, servicios sanitarios

(inodoros portátiles) en algunos casos, sistemas de tratamiento de aguas residuales (tanque séptico, trampa de grasa, sedimentadores y otros), para funcionamiento de oficinas y almacenamiento de materiales necesarios para el desarrollo del proyecto se hace la localización de las zonas de almacenamiento.

Se debe solicitar ante las autoridades competentes, los permisos de localización del campamento y los permisos para captación de agua potable y disposición de aguas residuales y residuos sólidos.

El cerramiento de la obra es una de las actividades más importante, consiste en delimitar y encerrar el área de influencia directa del proyecto, garantizando la seguridad de la obra, aislando los trabajos y actividades que se realizan dentro, protegiendo las zonas verdes vecinas, como andenes y calles de la influencia directa de los trabajos.

El área total de la obra no siempre estará en concordancia con el límite del predio y su aislamiento se realizará mediante cerramiento definitivo correspondiente a muros en mampostería (Véase el anexo G) y/o cerramiento temporal en malla, lámina galvanizada, madera y alambre de púa. ( Véase el Anexo H).

*Situación Ambiental Presentada:*

Residuos sólidos como retales de maderas, láminas, telas impermeables, arenas, ladrillos y alambre, generados por la construcción de campamentos, almacenes y

cerramiento de la obra, residuos líquidos que salen de los baños y cocina que pueden contaminar cuerpos de agua superficiales y/o subterráneas, escombros producto de pequeñas excavaciones que obstruyen el espacio público y/o dentro de la obra, pueden presentarse derrames de combustibles que contaminan los suelos o cuerpos de agua, emisiones atmosféricas y generación de ruido por uso de maquinaria y vehículos de transporte que afecta los alrededores de la obra.

#### **7.2.2.5 Recepción y almacenamiento de insumos o materia prima**

La ejecución de las actividades de compra están relacionadas con el programa de recursos y/o flujo de inversión, dichos programas suministran la información relacionada con la cronología del proyecto, cuanto material se necesita y cada cuanto de debe pedir.

Dentro de los productos de compra se tiene:

- Concreto: el concreto llega a la obra y el almacenista diligencia un formato de recibo de material, en el cual se indica el número de la remisión del subcontratista. De igual forma, el residente diligencia el formato de vale de consumo, especificando código de material, unidad, cantidad, volumen de concreto.

- Hierro: El hierro llega y es recibido por el subcontratista, que diligencia un formato de recibo de material. En el almacén el hierro se ubica e identifica por el diámetro y elemento.
- Aparatos sanitarios y cerámica: Estos elementos se registran en los formatos vale de consumo, llegan e inmediatamente son registrados indicando el lugar y el día de la instalación y/o colocación.
- Materiales usados en las instalaciones eléctricas e hidráulicas: Se exige al subcontratista el sello de calidad para el producto de los materiales usados en las instalaciones hidráulicas y eléctricas. De igual forma a través de pruebas realizadas a las instalaciones hidráulicas y eléctricas se rastrea que los materiales estén bien instalados. Estas pruebas se registran en el libro del maestro.
- Carpintería metálica y de madera: La compra de este insumo se hace a través de las visitas a taller que realiza el director de obra diligenciando el formato el formato de visitas, en donde además se realiza el seguimiento a los materiales en la inspección de los materiales al llegar a la obra, en la instalación y el recibo final.
- Equipos y maquinaria: Los equipos son traídos por el subcontratista dependiendo de la demanda.

- En la operación y mantenimiento de los equipos se pueden presentar efectos que se originan en emisiones de ruido, emisiones de gases y partículas a la atmósfera, vertimiento de grasas y aceites originados por el mantenimiento y lavado de maquinaria, contaminación de aguas por lavado de maquinaria, contaminación de fuentes superficiales, aguas subterráneas y suelos por derrames de aceites y combustibles.

#### **7.2.2.5.1 Manejo, almacenamiento, embalaje, preservación y entrega.**

El manejo, almacenamiento, preservación y entrega de los materiales, se hace bajo los siguientes parámetros:

- El manejo de los materiales dentro de la obra es manual, usando como ayuda una carretilla.
- El almacenamiento de los materiales usados en la obra, se realiza teniendo en cuenta las fichas técnicas dadas por el subcontratista y por lineamiento que se encuentran en el cuadro de lineamientos para el manejo, almacenamiento, preservación y entrega de materiales del presente procedimiento.
- La preservación de los materiales se realiza teniendo en cuenta las fechas de vencimiento de los materiales y el método PEPS (primero que entra, primero que sale).

- La entrega de materiales se realiza registrando en los vales de consumo la salida de materiales del almacén, en donde el almacenista debe verificar la cantidad y calidad de materiales que entrega a los subcontratistas y la entrega de obra terminada se realiza mediante el Acta de Entrega, donde se especifica el producto no conforme y el plazo de su corrección y se remite al cliente los planos record y los manuales de funcionamiento. El maestro de obra es el responsable del manejo de los materiales.

*Situación Ambiental Presentada:*

Residuos sólidos como arenas, ladrillos, bolsas, cajas, maderas, accesorios, entre otros y escombros como retales de materia prima, producto de la mala ubicación y descargue de los materiales o insumos para la construcción.

### **7.2.3 Fase de Construcción**

Las actividades correspondientes a la fase de construcción tienen por objeto levantar la edificación como tal. Esta fase hace referencia a las actividades posteriores a la fase preliminar como son: la cimentación en donde se realizan actividades de excavación, rellenos, construcción de cimientos, placa de contrapiso, también se cuentan la actividad de estructura, mampostería, prefabricados, instalación de redes, pañete y cubierta.

### **7.2.3.1 Cimentación**

Es el proceso por el cual se dispone de un conjunto de elementos estructurales tales como pilotes, zapatas, vigas de cimentación, destinados a transmitir las cargas de un edificio o cualquier estructura al terreno.

Las actividades que generalmente se desarrollan son:

- Excavación de material
- Rellenos
- Construcción de la cimentación
- Placa de contrapiso

#### **7.2.3.1.1 Excavación**

El subcontratista de cimentación y excavación extrae volúmenes de material para buscar el nivel de excavación, donde se debe cimentar una edificación, es decir obtener las cotas de fundición dadas por los planos estructurales. Los niveles de cota se evalúan por medio de estantillones e hilos en el área de excavación.

#### **7.2.3.1.2 Rellenos**

El subcontratista de cimentación y excavación construye los terraplenes y rellenos con el fin de nivelar el terreno. El material usado, la extendida, la localización, la extensión y la compactación para hacer rellenos y terraplenes, se hacen con base en los planos estructurales y las recomendaciones del estudio de suelos.

#### **7.2.3.1.3 Construcción de cimientos**

El subcontratista de cimentación y excavación en el caso de requerirse efectúa excavaciones a mano sobre el terreno nivelado, donde se aplica concreto de limpieza (concreto pobre), con el fin de mantener protegida la zona de trabajo, para posteriormente fundir los elementos estructurales que conforman la cimentación como pueden ser: zapatas, vigas de cimentación, concreto ciclópeo, muros de contención, placa aligerada. Los elementos estructurales se funden de acuerdo a los planos estructurales.

#### **7.2.3.1.4 Placa de contrapiso**

El subcontratista de cimentación y excavación en caso de requerirse funde la placa de contrapiso sobre el recebo compactado, donde la losa se nivela con una

boquillera metálica con el fin de obtener una superficie continua, homogénea y libre de ondulaciones. El maestro de obra o almacenista recoge las muestras del concreto.

*Situación Ambiental Presentada:*

Generación de residuos sólidos como concreto, arenas, alambres, láminas, dentro de la obra que pueden interferir en las labores de construcción, volúmenes de material orgánico (tierra, piedra, arenas, lodos) que pueden convertirse en fuentes puntuales de malos olores y /o ser arrastrados hacia fuentes superficiales de agua, generación de material particulado.

### **7.2.3.2 Estructura**

Es el proceso por el cual se dispone de un conjunto de elementos que conforman el soporte de una edificación, como son: columnas, vigas, placas de entrepiso o muros estructurales.

La estructura puede ser en concreto reforzado, metálica, de madera o en mampostería estructural.

En este proceso constructivo el maestro de obra hace replanteo de los ejes y dimensiones. Los planos estructurales dan las especificaciones para la construcción de los elementos estructurales (dimensiones y materiales).

El encargado de estructura coloca la formaleta y sus accesorios (codal, modazas, paraleles etc.), verifica que ésta este plomada y nivelada. Así mismo cimbra con hilo los ejes estructurales sobre la formaleta nivelada y coloca los refuerzos (hierros), de acuerdo con el trazo de los ejes, después ubica los testeros y la malla inferior.

El delegado para la parte eléctrica y el subcontratista hidrosanitario colocan la tubería, según los planos hidrosanitarios y ecléticos.

El encargado de estructura termina de armar la placa y el refuerzo superior según el diseño estructural.

El representante de estructura vacía el concreto. En el caso de las columnas y vigas el concreto se vibra con el fin de que se distribuya uniformemente y las placas se nivelan con boquilleras metálicas. La calidad del concreto esta especificado en el plano estructural.

*Situación Ambiental Presentada:*

Generación de residuos sólidos como columnas, vigas, arena, cemento, concreto, tubos, cables, alambres, que obstruyen el espacio público y dentro de la obra representan peligro para los trabajadores, emisiones atmosféricas como material particulado y gases, causados por maquinaria y tránsito de vehículos pesados, afectando los alrededores de la zona.

### **7.2.3.3 Mampostería**

Es un proceso que requiere mucho cuidado y perfección, consiste en colocar un elemento ya sea piedra, madera, ladrillo o concreto encima de otro que necesita de este para quedar con un terminado perfecto.

La mampostería inicia con un replanteo de los ejes estructurales con la cimbra sobre la placa, de acuerdo a los planos arquitectónicos, teniendo en cuenta los vanos y verificando su ortogonalidad.

Después de esta viene la distribución de hiladas y pegue de ladrillos, aquí el subcontratista de mampostería coloca 2 boquilleras acuñadas y plomadas una en cada extremo del muro y distribuye los ladrillos horizontalmente (torre) y verticalmente (hiladas), entre el piso y el nivel superior, marcando la boquillera, posteriormente coloca un hilo a nivel de boquillera a boquillera, siendo esta la guía para colocar la hilada de ladrillos y con el estantillón verifica cuando pega los ladrillos, bloques etc.

Se debe conservar la misma separación entre mampuesto y mampuesto tanto horizontal como vertical.

La colocación de elementos especiales como dinteles, arcos, alfajías en ladrillo, hiladas paradas y acostadas etc., siguen el mismo proceso para la definición de mampostería y teniendo en cuenta especificaciones dadas.

*Situación Ambiental Presentada:*

Residuos sólidos como piedras, ladrillo, concreto, generados por mala manipulación, que de no ser dispuestos en lugares adecuados representan peligro de accidentes dentro de la obra, obstrucciones dentro de la misma, aporte de material granulado a sistemas de alcantarillado, aguas subterráneas o superficiales.

#### **7.2.3.4 Prefabricados**

En esta actividad las especificaciones que se dan al subcontratista de prefabricados están descritas en los planos arquitectónicos, que indican las dimensiones que debe llevar una construcción y los planos estructurales, que especifican su construcción (resistencia, refuerzos etc.).

El subcontratista de prefabricados los fabrica como se menciona a continuación, en el caso de construidas previas a su instalación:

- Alista la formaleta exigida en las especificaciones y engrasa.
- Coloca sobre un piso nivelado, arma y amarra el hierro especificado.
- Vacía el concreto (tipo según especificaciones) y se da el tiempo de curado, según especificaciones que garanticen la resistencia y acabado de los prefabricados.
- Al instalar el prefabricado, nivela la superficie de apoyo y se fija este con mortero de pega.

En el caso de los prefabricados construidos en el mismo sitio donde deben estar ubicados es así:

- Alista la formaleta exigida en las especificaciones y engrasa.
- Nivela la superficie de apoyo.
- Construye los prefabricados colocando los refuerzos y vaciando el concreto especificado.

*Situación Ambiental Presentada:*

Generación de residuos sólidos como concreto, arenas, hierros, mortero, elementos en concreto, que obstruyen el paso dentro de la obra y por escorrentía aportan cierta cantidad de sólidos a las aguas superficiales, subterráneas o al alcantarillado.

#### **7.2.3.5 Instalación de redes**

Son las actividades encaminadas a realizar las instalaciones hidráulicas, sanitaria y eléctricas de un proyecto. Las actividades que se desarrollan para las instalaciones hidrosanitarias son: colocación de la tubería, hacer regata en los muros pañetados, realizar pruebas de presión, antes y después de colocar la cerámica, instalar los aparatos hidráulicos y sanitarios, realizar la conexión de la acometida del acueducto.

##### **7.2.3.5.1 Instalación hidrosanitaria**

El subcontratista hidrosanitario tiene como base los planos hidráulicos y sanitarios para la instalación de la tubería, los cuales indican la cantidad, especificación y su localización dentro de la construcción. Para la instalación hidráulica (agua fría / caliente), el subcontratista hidrosanitario tiene como base el replanteo que realiza el maestro de obra y el proceso de instalación es:

- Hacer la regata en los muros pañetados con el fin de prolongar la tubería.
- Realizar las pruebas a presión antes de colocar cerámica y después de colocarla.
- Hacer la instalación de los aparatos hidráulicos (lavaplatos, lavamanos etc.).
- El proveedor (Constructora Canaán) conecta la red existente a la acometida del acueducto.

Para la instalación sanitaria, el subcontratista hidrosanitario tiene como base el replanteo que realiza que realiza el maestro de obra y el proceso de instalación es:

- Colocar la tubería, con los niveles (altura) adecuados y en el caso de que la tubería vaya embebida en la placa, esta se coloca dentro de la misma amarrándola a los hierros.
- Hacer la regata en los muros pañetados con el fin de prolongar la tubería.
- Realizar las pruebas a la instalación antes de colocar cerámica y después de colocarla.
- Hacer la instalación a los aparatos sanitarios.
- El proveedor (Constructora Canaán) conecta la red existente a la acometida del acueducto y se tiene en cuenta la pendiente.

Las pruebas que se realizan a las instalaciones hidráulicas son:

- La red se tapona, llenando con agua a presión (140lbs) y el tiempo que dura el ensayo es de 24 horas, la prueba se hace con el fin de determinar si hay alguna fuga.
- Para ensayar la instalación sanitaria, la bajante se tapona y se llena de agua, (no necesita presión) y visualmente se inspecciona que no vaya a estar goteando la instalación. El tiempo de inspección la determina el interventor o el residente.

#### **7.2.3.5.2 Instalación eléctrica**

Las actividades que se desarrollan para las instalaciones eléctricas son: colocación de la tubería, hacer la regata en los muros pañetados, colocación de los aparatos, realizar pruebas.

El subcontratista eléctrico tiene como base los planos eléctricos, para la instalación de la tubería, los cuales indican la cantidad, especificación y su localización dentro de la construcción.

Teniendo como base el replanteo que realiza el maestro de obra, el subcontratista eléctrico coloca la tubería y en el caso de que aquella vaya embebida en la placa, esta se coloca en la misma y se amarra a los hierros. Posteriormente hace la regata en los muros con el fin de prolongar la tubería.

Coloca los aparatos, hace la conexión de la red existente y realiza las pruebas una vez se ha cableado, revisando la continuidad de las fases y el voltaje.

*Situación Ambiental Presentada:*

Residuos sólidos como retales de tubería, alambre, plástico, pegantes, limpiadores, cartón, generados en el desarrollo de esta actividad, que obstruyen el paso dentro de la obra y por escorrentía aportan cierta cantidad de sólidos a las aguas superficiales, subterráneas o al alcantarillado

#### **7.2.3.6 Pañete**

Esta actividad consiste en preparar la superficie que se va a pañetar, quitando los sobrantes o picando la superficie si esta lo requiere.

Se debe verificar niveles y alineamientos a pisos y muros.

Colocar las muestras (según la longitud de la boquilla) con el fin de definir el espesor del pañete.

Se safarrea la superficie, es decir se coloca el mortero preparado sobre la superficie pañetada.

### *Situación Ambiental Presentada:*

Generación de residuos tóxicos (pinturas, diluyentes, thinner), sólidos como mortero, que obstruyen el paso dentro de la obra y por escorrentía aportan cierta cantidad de sólidos a las aguas superficiales, subterráneas o al alcantarillado

#### **7.2.3.7 Instalación de la Cubierta**

Comprende todas las actividades para la construcción de los elementos utilizados para proteger en su parte superior una construcción de la lluvia, el viento, el calor, el frío, de acuerdo a los planos arquitectónicos y estructurales.

El subcontratista de cubierta verifica los planos arquitectónicos y estructurales para construir la cubierta que esta especificada por el diseñador.

Este verifica en el sitio donde se construye la cubierta las dimensiones totales, paralelismo y la nivelación.

El subcontratista de cubierta traza la pendiente de acuerdo a los planos y exigencias de la obra, arma y construye la estructura en el caso de que el diseño lo exija, fijando todos los elementos que la constituyen, posteriormente distribuye los elementos de cubierta especificada, fijándolos con ganchos, pernos, alambres, de acuerdo a la especificación del diseñador y se colocan los elementos

complementarios tales como caballetes, limahoyas, limatesas, canales, flanches y bajantes según sea el caso.

En el caso de que la cubierta sea placa de concreto, una vez construida se procede a impermeabilizarla utilizando los materiales especificados por el diseñador.

*Situación Ambiental Presentada:*

Generación de residuos sólidos como tejas plásticas o de zinc, alambre, bloque, mortero, que al no ser dispuestos en un lugar adecuado obstruyen el paso a peatones y a los obreros dentro de la obra.

**Cuadro 1. Actividades constructivas y situación ambiental generada.**

<b>Fase</b>	<b>Actividad</b>	<b>Situación ambiental</b>
<b>Preliminar</b>	Descapote	Generación de material vegetal (biomasa), lodos, arenas, piedras.
	Replanteo y Definición de niveles	Generación de tierra, lodos y rocas
	Construcción de campamento, almacenes y Cerramiento del lote	Generación de madera apuntillada, lámina galvanizada, tela plástica, aguas residuales, residuos sólidos, retales de ladrillo, madera, malla, alambre y lámina galvanizada, tubos de hierro, mezclas de cemento, arena, columnas metálicas madera apuntillada, cercos de madera.
<b>Construcción</b>	Cimentación (excavación, rellenos, construcción de cimientos y placa de contrapiso)	Generación de tierra, piedras, arena, lodos, arenas, agregados pétreos, arena, cemento, sobrantes de mezclas, varillas, puntillas, retal de madera.
	Estructura	Generación de agregados, arenas de la mezcla de concreto, cemento, varillas, puntillas, madera.
	Mampostería	Generación de trazos de ladrillos, bloques de piedra, tejas, material árido (arenas), cartón, plásticos.
	Prefabricados	Generación de estructuras de concreto y retales.
	Instalación de redes	Retal de tubería, pedazos de cable, alambre, empaques, pegantes, limpiadores, papel, cartón.
	Pañetes	Generación de restos de cal, pintura, thinner, hidrocarburos, mortero, envases plásticos, frascos de vidrio, empaques, cartón, papel mortero, materiales áridos, agregados.
	Instalación de cubierta	Residuos sólidos como retales de teja plástica, teja de zinc, alambre, metales, varillas.

Fuente: El autor, 2002.

“Los escombros de las construcciones están conformados en un 40 a 50% de desechos de concreto, asfalto, ladrillo, bloques, arenas, gravas, tierra y barro.

Entre un 20 y 30 %, por madera y productos afines como formaletas, sobrantes de estructuras de cubiertas y pisos, y todo tipo de elementos estructurales de madera. El porcentaje restante (20 a 30%) esta constituido por desperdicios misceláneos como madera pintadas, elementos metálicos, vidrios, residuos de acabados, asbestos, otros materiales de aislamiento, tuberías y partes de componente eléctricos”<sup>2</sup>.

Actualmente, solo un porcentaje muy bajo de estos materiales es reutilizado en las obras o reciclado para otros fines, sin embargo, es importante crear una cultura en todas las obras de construcción, que obligue que una buena parte de ese material sobrante sea reciclado o reutilizado dentro de la misma obra; con lo cual se reducen los costos de las mismas obras, los de transporte y los de disposición final.

---

<sup>2</sup> DAMA. Guía técnica para el manejo de escombros de la construcción. Bogotá 1999. p. 5.

## 8. EVALUACION DE IMPACTOS Y EFECTOS AMBIENTALES

Existen varias metodologías y técnicas para la evaluación de impactos y/o efectos sobre el medio ambiente o sobre algunos de sus factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticado, de carácter estático y dinámico.

Hay que destacar que la mayoría de estos métodos fueron elaborados para proyectos concretos, resultando por ello complicada su generalización aunque resulten valiosas para otros proyectos similares a lo que dieron origen al método en cuestión.

El método empleado para la evaluación ambiental de los impactos y/o efectos del sector de la construcción sobre los componentes ambientales fue la matriz de Leopold.

La matriz representa la técnica más empleada, ya que en ella se identifica y evalúan las interacciones (impactos) que se pueden presentar durante las etapas preliminares, de construcción y operación de un proyecto y los factores que determinan el ambiente.

Generalmente se usan rangos de valores numéricos o para registrar aspectos de intensidad de los impactos ya sean positivos (+) o negativos (-).

## **8.1 INDICADORES AMBIENTALES**

Los indicadores ambientales son parámetros o variables medibles del ambiente existente donde se va a realizar el proyecto, bajo la hipótesis de que estas medidas son indicativas de la calidad del sistema biofísico o socioeconómico del lugar de intervención.

Los indicadores son útiles para la descripción del medio en el que se sitúa el proyecto propuesto, facilitando la búsqueda y síntesis de datos, colaborando en la comunicación de la información sobre la calidad ambiental previa y proporcionando una base estructurada para la predicción y evaluación de impactos.

Los indicadores ambientales que se presentan a continuación fueron seleccionados con el fin de obtener de manera general una descripción del medio afectado a la hora de desarrollarse cada una de las actividades del proceso constructivo que realiza la Constructora Canaán en Bogotá. Para ello fue necesario analizar cada uno de los componentes ambientales y seleccionar los parámetros y/o variables más representativas para obtener los mejores resultados y así poder utilizarlos para la evaluación de los impactos ambientales que la actividad genera.

Con el desarrollo de la actividad constructiva se intervienen los siguientes componentes:

- Componente Litosférico

Los posibles impactos que puedan generar actividades como el descapote, definición de niveles, cortes de terreno, excavaciones y rellenos se ven reflejados en variables como relieve y desestabilización, que nos medirán las alteraciones ocasionadas en las condiciones topográficas de la zona.

Los procesos erosivos y cambios en las propiedades físicas del suelo, evaluarán el daño o impactos que se pueden estar ocasionando a la zona de intervención del proyecto.

- Componente atmosférico

Actividades como el descapote, maquinaria, tránsito de vehículos, definición de niveles, recepción y almacenamiento de materiales o insumos, cimentación (excavaciones), mampostería, generan ciertas cantidades de material particulado y gases a la atmósfera que deben ser evaluados.

De igual manera estas actividades producen ruido y olores que afectan a la población vecina de la zona de intervención.

- Componente hidrosférico

Con la realización de actividades como descapote, rellenos y excavaciones se ven comprometidas en la calidad y cantidad de las aguas superficiales, es importante medir estas variables para conocer las condiciones actuales al inicio y durante la obra, y prevenir descarga y contaminaciones de acuíferos.

- Componente biótico

A medida que se desarrolla la obra se intervienen elementos como la flora y la fauna terrestres, que en esta caso para obras dentro del perímetro urbano no son tan representativas.

La variable de área afectada pretende estimar si la extensión de flora afectada es alta o no. Al igual que la anterior la variable de fauna afectada medirá que tanta fauna existía en el lugar de intervención y si fue o no afectada.

- Componente paisajístico

El desarrollo de proyectos de infraestructura trae en la mayoría de los casos pérdida de la calidad de paisaje, con las variables de calidad y fragilidad se evaluará el atractivo visual y la susceptibilidad con el adelanto de la obra.

- Componente socio-económico

Con el avance del proyecto se interviene el factor económico, con las variables de nivel de empleo se evaluará el incremento o no de empleo en la obra, que provocará un impacto en la calidad de vida de los trabajadores y del sector.

El espacio público es uno de los indicadores mas afectados, y con él se pretende evaluar que tantas afectaciones se presentan con el desarrollo de las actividades de construcción.

Con el indicador tránsito de vehículos se estará evaluando que tanto se afecta los alrededores de la zona con la realización de las actividades del proceso constructivo de la constructora.

En el cuadro 2 se presentan los indicadores ambientales con su correspondiente componente:

**Cuadro 2. Indicadores ambientales**

<b>Componente</b>	<b>Elemento</b>	<b>Indicador de impacto (parámetro y/o variable)</b>
Litosférico	Geomorfología	Relieve
		Desestabilización
	Suelo	Procesos erosivos
		Cambio propiedades físicas
Atmosférico	Aire	Material Particulado
		CO y SOx
		Olores
		Ruido
Hidrosférico	Agua Superficial	Calidad
		Cantidad
	Agua Subterránea	Calidad
		Cantidad
Biótico	Flora Terrestre	Área afectada
	Fauna Terrestre	Especies afectadas
Paisaje		Calidad
		Fragilidad
Socioeconómico	Economía	Nivel de empleo
		Calidad de vida
		Espacio público
		Tránsito de vehículos

Fuente: El autor, 2002.

Es importante aclarar que con la formulación y evaluación de los anteriores indicadores se estimó de manera general los posibles impactos y su origen, al

momento de llevarse a cabo las actividades del proceso constructivo de la constructora.

Es necesario formular indicadores ambientales más específicos con el objetivo garantizar el cumplimiento de la guía y evaluar el desempeño ambiental en el desarrollo de las actividades constructivas, por esta razón aplicaremos los indicadores propuestos por el Dama en la Guía de manejo para contratistas de IDU.

A continuación se describe cada uno de ellos y la metodología a emplear para su posterior evaluación:

La Guía de manejo del Dama propone como herramienta de evaluación la matriz de tipo causa-efecto, (Véase el anexo J), inspirada en la metodología propuesta por el instituto Batell – Columbus<sup>3</sup>, esta matriz muestra un valor relativo a 1000 unidades que representa la importancia de cada uno de los componentes ambientales dentro del entorno ambiental. El calculo de la matriz empieza en la columna siete donde se escribe el valor de la magnitud (V.M) de cada uno de los indicadores propuestos. En la columna ocho se escribe le valor de la calidad ambiental que corresponde al valor de la magnitud del indicador puesto en la columna siete.

---

<sup>3</sup> “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”, V. Conesa Fdez – Vítora, ediciones Mundi-prensa, Madrid, 3ra edición, sección 6.2.5, Pág. 66 a 69.

Por último en la columna nueve se presenta el valor del impacto, el cual corresponde al producto del valor de unidad de importancia por el valor de unidad de calidad ambiental.

Dado que las unidades de importancia del componente ambiental son uniformes entre sí, es posible sumar el valor de cada uno de los impactos calculados y obtener un valor total de calidad ambiental del proyecto, que variará entre 1000 unidades, cuando es óptimo, y cero unidades cuando es pésimo.

- Descripción de los indicadores
- ✓ **Volumen de material (Vm)**

Debido al impacto que se produce por el manejo de materiales granulares en la obra, que en algunos casos, generan grandes volúmenes de material particulado cuando se exponen en el frente de la obra por largos periodos de tiempo, teniendo en cuenta que en cada frente de la obra solo se utilizará el volumen de material correspondiente a una jornada de trabajo (1 día), se diseñó el siguiente indicador.

$$IVm = \frac{\forall DMU}{\forall DMDO} \times 100$$

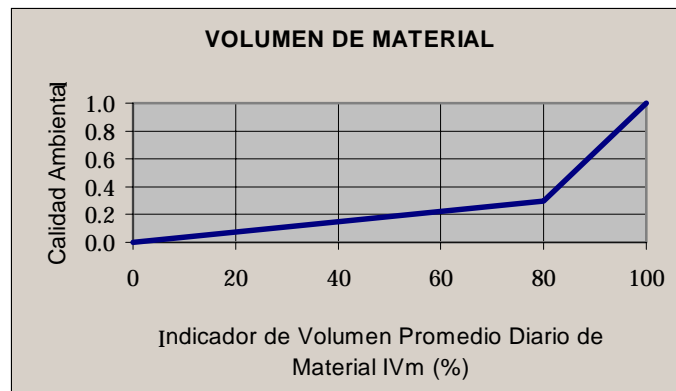
Donde:

IVm: Indicador de volumen promedio diario de material

VDMU: Volumen diario de material utilizado

VDMDO: Volumen diario de material dispuesto en el frente de trabajo (Material fino y agregados)

Función de transformación:



El intervalo definido para éste indicador es:

IVm (%)	CA
0	0
80	0.3
100	1.0

✓ **Mantenimiento de maquinaria (MtM)**

Debido a que se requiere que la maquinaria utilizada en obra se encuentre en perfectas condiciones para que la misma no genere ningún tipo de contaminación atmosférica, se ha diseñado un indicador por medio del cual se pueda verificar que la maquinaria utilizada se le hace el mantenimiento requerido (cambio de aceite y limpieza de filtros, cada 200 horas).

$$IMtoM = \frac{\sum_{c / maquina} NHT \times TTMO}{No.M \times \sum_{c / maquina} TTTO}$$

Donde:

IMtoM: Indicador de Mantenimiento de maquinaria

NHT: Número de horas de trabajo después del último mantenimiento (cambio de aceite y limpieza de filtros) realizado a cada maquina.

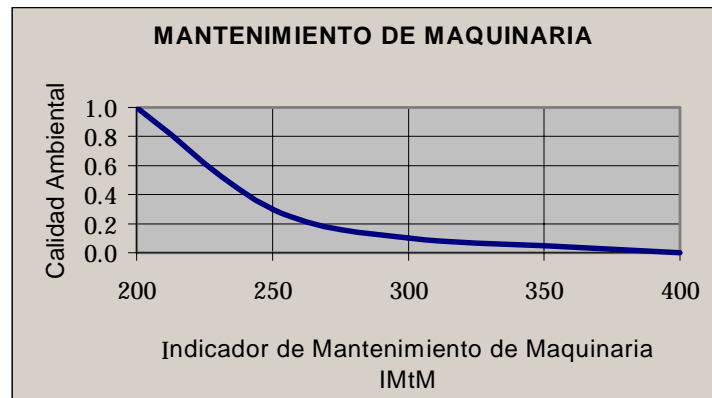
TTMO: Tiempo de trabajo de cada maquina en la obra

No.M: Número de retroexcavadoras + No. Motoniveladoras + No. Cilindros + No.

Finisher

TTTO: Sumatoria del trabajo total de cada maquina en la obra.

Función de transformación:



El intervalo definido para éste indicador es:

IMtm (hr)	CA
200	1.0
250	0.3
300	0.1
350	0.05
400	0

✓ **Protección a sumideros (Psm)**

En la mayoría de obras se generan sedimentos que de no hacer una protección adecuada a los sumideros irían a parar a la red de alcantarillado, se ha diseñado

un indicador que permite verificar que los sumideros presentes en el frente de obra se protejan.

$$IPsm = \frac{No.SP}{No.TSEF} \times 100$$

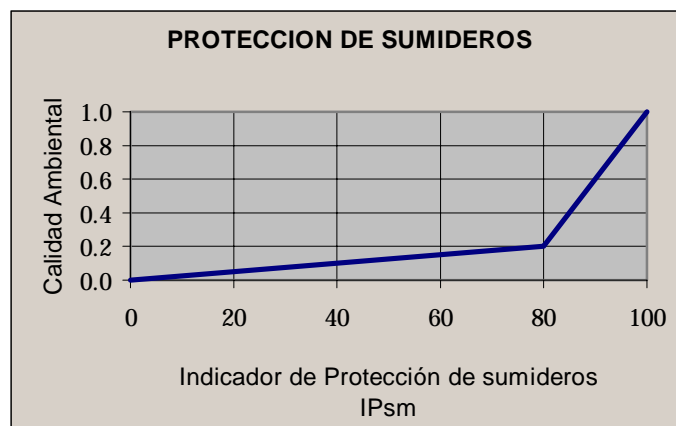
Donde:

Psm: Indicador de Protección a sumideros

No.SP: Número de sumideros protegidos en el frente de obra

No.TSEF: Número total de sumideros presentes en el frente de obra

Función de transformación:



El intervalo definido para éste indicador es:

IPsm (%)	CA
0	0
80	0.3
100	1.0

✓ **Protección a cuerpos de agua y canales (Pcn)**

Ya que los proyectos que se desarrollen en áreas aledañas a canales o fuentes naturales, tienen el riesgo de incrementar los sedimentos en las mismas, y se ha definido que una de las medidas por medio de las cuales se mitiga éste impacto es aislando completamente el canal o la quebrada circundante, se ha diseñado un indicador que permita medir la efectividad de la implementación de ésta medida, tal como se puede observar en la siguiente formula:

$$IPcn = \frac{mlPsI}{(mlCC + 10)} \times 100$$

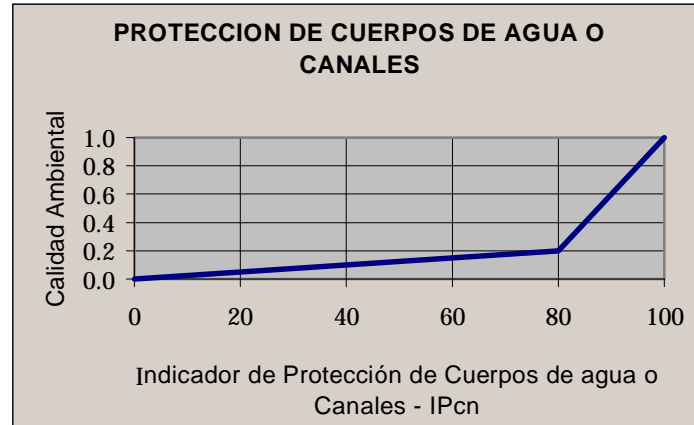
Donde:

Pcn: Indicador de Protección de cuerpos de agua y canales

mlPsI: ml de polisombra instalada en el área circundante a la quebrada o el canal, que limita con el frente de obra

mICC: Metros lineales de frente de obra circundante al canal o corriente.

Función de transformación:



El intervalo definido para éste indicador es:

IPcn (%)	CA
0	0
80	0.3
100	1.0

✓ **Disposición de escombros (Desc)**

Ya que uno de los principales impactos producidos por las obras corresponde a la generación, manejo y disposición de escombros, se ha diseñado un indicador que

permite medir que ésta disposición final se realice en sitios autorizados tal como lo exige la norma:

$$IDesc = \frac{\forall EDSA}{\forall EG} \times 100$$

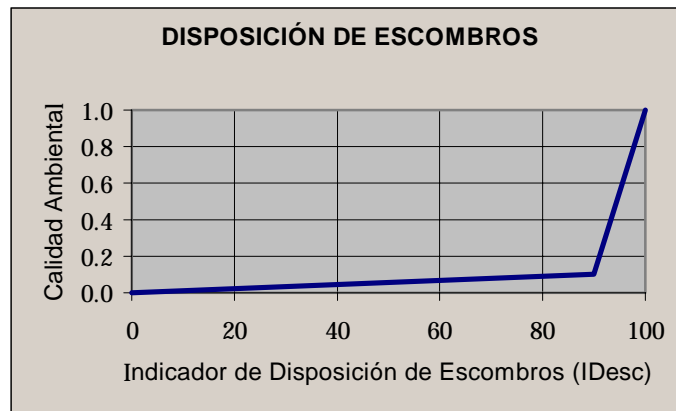
Donde:

Desc: Indicador de Disposición de escombros

VEDSA: Volumen de escombros dispuestos en sitios autorizados

VEG: Volumen total de escombros generados por la obra

Función de transformación:



El intervalo definido para éste indicador es:

<b>IDesc (%)</b>	<b>CA</b>
0	0
90	0.1
100	1.0

✓ **Reutilización de escombros (recl)**

Con el fin de generar un incentivo o crear una cultura respecto de la reutilización del material sobrante de excavación en otras actividades, ya sea al interior de la obra o fuera de ésta, se ha diseñado un indicador que permita aumentar el valor de la calidad ambiental a los contratistas que reutilicen dichos sobrantes.

$$I Recl = \frac{\forall MSER}{\forall MSE} \times 100$$

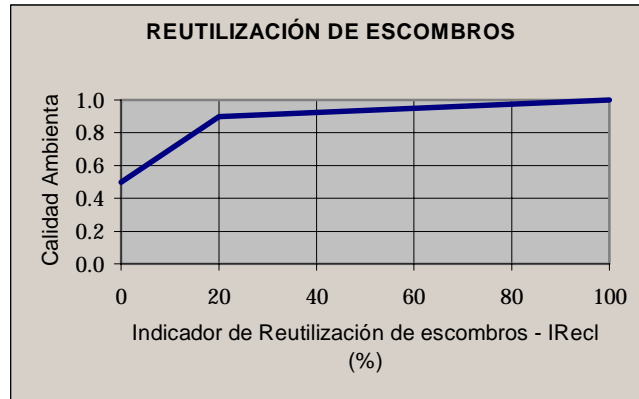
Donde:

IRecl: Indicador de Reutilización de material de excavación

VMSE: Volumen de material de excavación reutilizado

VMSE: Volumen de material de excavación de la obra

Función de transformación:



El intervalo definido para éste indicador es:

IRecl (%)	CA
0	0.5
20	0.9
100	1.0

✓ **Erradicación de especies (AT)**

Ya que otro de los principales problemas que se han generado en Bogotá son las numerosas talas de árboles que se han presentado, se ha diseñado un indicador que permita verificar que dichas talas se realizan con los permisos correspondientes y a la vez dar un incentivo para que los contratistas de obra puedan salvar algún árbol de los que están autorizados para tala, de acuerdo a

los diseños y al comportamiento que se pueda ir viendo en el transcurso de la obra.

$$IAT = \frac{N_o AT}{N_o AAT} \times 100$$

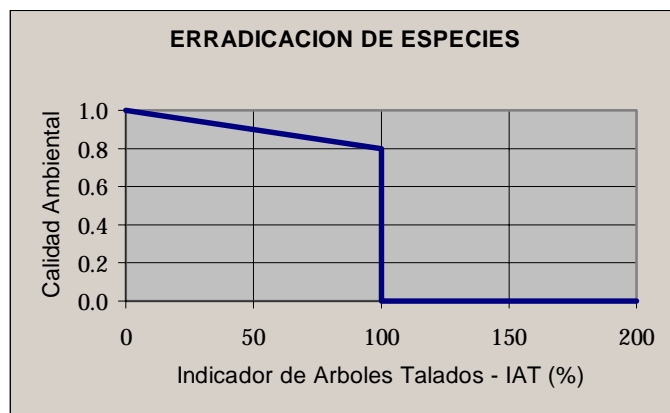
Donde:

IAT: Indicador de Árboles talados

N<sub>o</sub>.AT: Número de árboles talados

N<sub>o</sub>.AAT: Número de árboles autorizados para tala

Función de transformación:



El intervalo definido para éste indicador es:

IAT (%)	CA
0	1.0
100	0.8
100.1	0
200	0

✓ **Calidad del paisaje (CP)**

El desarrollo de proyectos de infraestructura trae en la mayoría de los casos perdida en la calidad paisajística que es necesario mitigar de alguna forma, esto se logra cumpliendo a cabalidad con las medidas propuestas y procurando que la obra permanezca siempre limpia y ordenada.

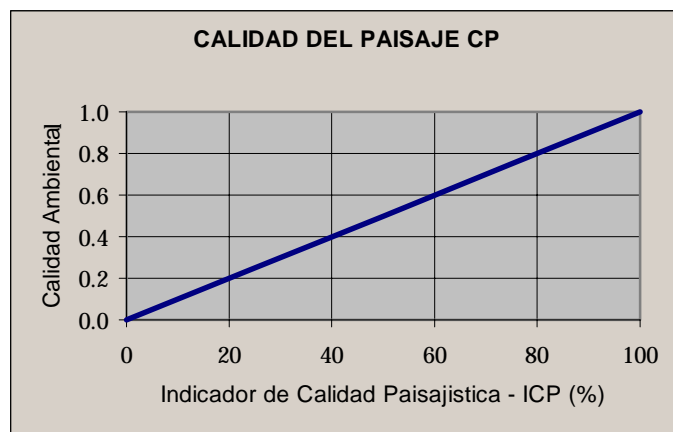
De acuerdo a lo anterior se ha diseñado un indicador que mida, a través del cumplimiento de lo exigido en cuanto a orden y limpieza de la obra, la afectación que se da sobre el paisaje del área circundante de la misma.

Así pues, la calidad paisajística se medirá de acuerdo a los lineamientos del siguiente cuadro:

<b>ORDEN Y LIMPIEZA</b>	<b>OL</b>
La obra se encuentra perfectamente limpia, sin ningún tipo de residuo o basura	70-100
En la obra se aprecian algunos residuos, tales como bolsas de concreto, maderas, colombinas y cintas desechadas.	40-70
La obra se encuentra completamente desordenada y el área de la misma con bolsas de concreto, maderas, colombinas, cintas desechadas, mallas desechadas, varios montículos pequeños de escombros y restos de materiales en diferentes puntos, materiales de poda, tarros, envases, etc. Adicionalmente si se observa afectación de las zonas verdes afectadas.	0-40

Indicador de Calidad Paisajística ICP = Valor obtenido del cuadro.

La función de transformación se comporta de la siguiente forma:



El intervalo definido para éste indicador es:

ICP (%)	CA
0	0
20	0.2
40	0.4
60	0.6
80	0.8
100	1.0

✓ **Señalización PMT (SPMT)**

Debido a que uno de los principales impactos producidos hacia la comunidad tiene que ver con la falta de información y por consiguiente la congestión que se genera en la zona con la congestión del flujo vehicular presentada, se ha diseñado un indicador que permita verificar que la señalización informativa y preventiva exigida por la Secretaría de Transito y Transporte de Bogotá.

$$ISPMT = \frac{NoSIPPO}{NoSEPMT} \times 100$$

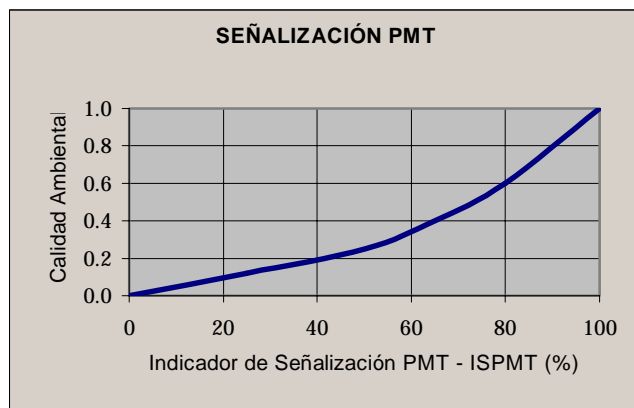
Donde:

SPMT: Indicador de la implementación de la señalización del Plan Manejo Trafico

NoSIPPO: Número de las señales informativas y preventivas puestas en obra

NoSEPMT: Número de señales exigidas en el Plan de Manejo de Trafico

Función de transformación:



El intervalo definido para éste indicador es:

ISPMT (%)	CA
0	0
25	0.12
50	0.25
65	0.4
80	0.6
100	1.0

✓ **Atención a la comunidad (Qj)**

Es importante mantener un contacto permanente con la comunidad es necesario instalar una Oficina de Atención al Ciudadano en la que se atiendan todas las inquietudes de la comunidad y se da información del proyecto, se ha diseñado un indicador que permita medir la efectividad de ésta oficina, mediante el conteo de las quejas presentadas y que fueron satisfactoriamente atendidas.

$$IQj = \frac{NoQjA}{NoQjP} \times 100$$

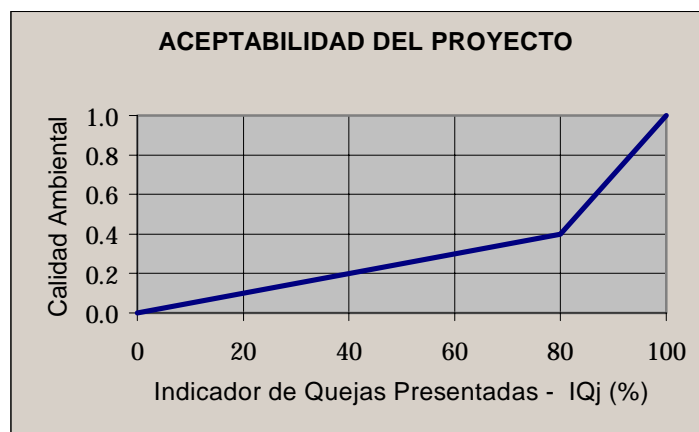
Donde:

Qj: Indicador de Quejas presentadas

NoQjP: Número de quejas o reclamos presentadas

NoPAI: Número de quejas o reclamos atendidas

Función de transformación:



El intervalo definido para éste indicador es:

IQj (%)	CA
0	0
80	0.4
100	1.0

✓ **Equipos de protección personal (EPP)**

Ya que una de las principales acciones tendientes a controlar y verificar que el Programa de Higiene y Seguridad Industrial se cumpla es que todo el personal que labora en la obra posea los elementos de protección personal exigidos de acuerdo a la acción desempeñada. Es por ésta razón que se ha diseñado un indicador que nos permita medir la efectividad en el uso de los elementos de protección personal.

$$IEPP = \frac{NoEEPP}{NoTEO} \times 100$$

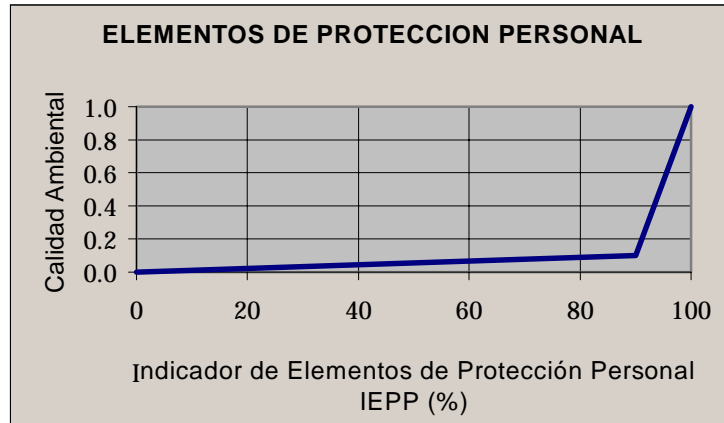
Donde:

EPP: Indicador de Elementos de Protección Personal

NoEEPP: Número de empleados que usan elementos de protección personal

NoTEO: Número total de empleados que laboran en la obra

Función de transformación:



El intervalo definido para éste indicador es:

IEPP (%)	CA
0	0.0
90	0.1
100	1.0

## 8.2 MATRIZ DE LEOPOLD

La matriz de Leopold es un método de identificación y cuantificación de impactos, que interrelaciona las actividades de un proyecto con los componentes ambientales donde éste se va a desarrollar o se esta realizando.

La técnica de evaluación de impactos ambientales de matrices se compone de: columnas, en la cual se tiene la lista de las actividades y acciones del proyecto, y las filas, en donde se encuentran los componentes e indicadores ambientales. En cada casillero, a su vez, se califica la magnitud del impacto y su importancia, en una escala que va de uno a cinco.

Teniendo identificadas las acciones del proceso de construcción (descapote, replanteo y definición de niveles, construcción de campamentos, almacenes y cerramiento de la obra, recepción y almacenamiento de materiales o insumos, cimentación, estructura, mampostería, prefabricados, instalación de redes hidrosanitarias y eléctricas, pañete y cubierta) se procede a ubicarlas en las columnas, en orden de ejecución.

Los indicadores o variables (relieve, desestabilización, erosión, cambios en las propiedades físicas, material particulado, SO<sub>x</sub> y CO, olores, ruido, calidad y cantidad de aguas superficiales y subterráneas, etc.) de impacto seleccionados se ubicaran en las filas.

Debajo de cada una de las acciones propuestas se traza una línea diagonal para todas las casillas.

Una vez completa la matriz se procede a analizar y cuantificar cada una de las acciones del proceso con cada uno de los indicadores de posible impacto de la siguiente manera: en la esquina superior izquierda de cada casilla se califica de 1 a 5 la magnitud del posible impacto, precedido del signo positivo (+) o negativo (-) si es beneficioso o no.

En la esquina inferior derecha de cada casilla se califica de 1 a 5 la importancia del posible impacto.

Según los datos anteriores la matriz debe ir acompañada de un texto de discusión de los posibles impactos mas significativos que corresponden a aquellos cuyas filas y columnas estén señalados con las mayores calificaciones.

### **8.2.1 Metodología**

Seguidamente se describen los pasos a seguir para la utilización de esta metodología matricial:

1. Como primer paso se debe establecer los indicadores ambientales de impacto correspondientes al área de estudio los cuales ayudaran a evaluar el impacto ambiental en el componente.

2. Se elabora la lista de actividades impactantes del proyecto a ejecutar.

3. Luego se procede a realizar las interrelaciones de las actividades impactantes (columnas) con los indicadores ambientales (filas), dando como resultado la matriz de interacción.

4. Para cada acción del proyecto previamente identificada, se coloca una línea diagonal en el casillero de intersección con cada característica ambiental, donde es posible un impacto y/o afectación; de esta manera se está identificando el impacto ambiental. Esta división del casillero en dos áreas tiene también por objeto separar la evaluación de la magnitud del impacto y la importancia del indicador ambiental. Los casilleros que permanecen vacíos revelan que no hay impacto.

5. Habiéndose completado la matriz, en el extremo superior izquierdo de cada casillero con diagonal, se califica la magnitud (M, gravedad del impacto) con una escala de evaluación entre 1 y 5. Delante de cada valor, se coloca un signo (+) si la acción del proyecto es benéfica a los indicadores ambientales y negativo (-) si la actividad es perjudicial a los indicadores.

En el extremo inferior derecho de cada casilla con la diagonal, se coloca un valor de 1 a 5 para calificar la importancia del indicador (calidad ambiental del indicador), con 5 como valor mayor o de calidad muy buena y 1 como menor calidad.

Escala de calificación:

- **Magnitud:** indica el grado de daño o alteración del componente ambiental. Se manifiesta como la adversidad de la acción, denominándose impacto y/o efecto negativo.

Muy alta: cuándo el daño es, muy grave o irreversible.

Alta: Cuando el daño es grave

Media: cuando el daño es irreversible con grande medidas

Bajo: cuando el daño es reversible con medidas menores

Muy bajo: cuando el daño es leve.

Sus valores se expresan en la tabla 1.

- **Importancia:** valor o calidad del componente ambiental.

Muy alta: cuando el componente ambiental no presenta contaminación alguna.

Alto: cuando el componente ambiental presenta baja contaminación.

Media: Cuando el componente ambiental presenta contaminación moderada.

Baja: cuando el componente ambiental se encuentra bastante contaminado.

Muy bajo: cuando el componente ambiental presenta una elevada contaminación o alteración.

Sus valores se expresan en la tabla 1.

**Tabla 1. Escala de calificación**

<b>Valoración Cualitativa</b>	<b>Valoración Cuantitativa</b>
<b>Magnitud:</b>	
Muy alta	-5
Alta	-4
Media	-3
Baja	-2
Muy Baja	-1
<b>Importancia:</b>	
Muy alta	5
Alta	4
Media	3
Baja	2
Muy baja	1

Fuente: Propuesta metodológica para la evaluación de estudios ambientales, 1999.

6. Teniendo las actividades y los indicadores se va analizando una a una las cuadrículas situadas bajo cada actividad propuesta y se cuantifican los impactos sobre el indicador ambiental.

7. Con la cuadrículas llenas se ha completado la evaluación cuantitativa de los impactos, por lo cual es necesario realizar la sumatoria de los impactos (-) y (+). La sumatoria total de las filas y columnas deberá realizarse sumando los numeradores de igual signo sobre la sumatoria de la importancia para cada casilla correspondiente.

El resultado de la sumatoria de las filas indica las incidencias de las actividades del proyecto sobre cada factor ambiental y por tanto su fragilidad sobre el proyecto; el resultado por columnas indica las incidencias de las actividades más impactantes y por tanto su agresividad y severidad.

En el anexo I. se encuentra descrita la matriz de evaluación de impactos para cada actividad del proceso constructivo.

## **8.2.2 Análisis de los resultados obtenidos en la matriz de Leopold.**

### **8.2.2.1 Lista de impactos negativos**

Los siguientes son los resultados negativos arrojados en cada una de las fases del proceso constructivo.

- Fase preliminar

**Tabla 2. Resultados negativos obtenidos con la metodología de Leopold en la fase preliminar.**

<b>Actividad</b>	<b>Valor</b>
Descapote	-37/75
Replanteo y definición de niveles	-25/52
Construcción de campamentos, almacenes y cerramiento de la obra	-15/41
Admisión de insumos o materia prima	-13/29
<b>TOTAL</b>	<b>-90/197</b>

Fuente: El autor, 2002.

De acuerdo a la metodología de Leopold la sumatoria de las columnas como se ve en la tabla 2, nos da la actividad más impactante, lo que quiere decir que en la fase preliminar de las obras de construcción el descapote es la actividad que genera mas impacto al ambiente.

A la hora de realizar esta actividad se presentan algunos cambios en las propiedades físicas del suelo como el retiro total o parcial de la cobertura vegetal, desestabilización del terreno que puede provocar deslizamientos, incremento en las emisiones atmosféricas (gases, material particulado) y ruido causado por el uso de maquinaria y vehículos de transporte, cambios en la en el caudal de las

aguas superficiales y subterráneas debido intervenciones en zonas de recarga de acuíferos, alteración de la calidad visual y fragilidad del paisaje por la generación de volúmenes de materia orgánica, arenas piedras dispuestos inadecuadamente en andenes, calles y/o dentro de la obra, representando peligro para la población vecina.

- Fase de construcción.

**Tabla 3. Resultados negativos obtenidos con la metodología de Leopold en la fase de construcción.**

<b>Actividad</b>	<b>Valor</b>
Cimentación (excavación, rellenos, construcción de cimientos y placa de contrapiso)	-27/75
Estructura	-16/42
Prefabricado	-10/27
Mampostería	-8/23
Pañete	-8/23
Cubierta	-8/23
Instalación de redes	-7/19
<b>TOTAL</b>	<b>84/232</b>

Fuente: El autor. 2002.

La actividad que genera más impacto en la fase de construcción es la cimentación como se puede ver en la tabla 3.

La excavación (correspondiente a la cimentación) de material representa un impacto negativo, ya que al realizar esta actividad se está interviniendo el relieve de la zona que puede provocar deslizamientos de tierra, erosión y cambios en las propiedades físicas del suelo, también con esta actividad se está generando material particulado y gases con el uso de maquinaria y vehículos de transporte dentro de la obra afectando el componente atmosférico, se pueden presentar alteraciones en el nivel freático que pueden alterar caudales de aguas subterráneas y superficiales.

La excavación de material genera grandes volúmenes de tierra, piedra y arena que al ser dispuestos en las calles o andenes afecta la calidad y fragilidad del paisaje, alterando la calidad de vida de los habitantes del sector por la invasión del espacio público.

Los rellenos, construcción de cimientos y placa de contrapiso generan cambios en las propiedades físicas del suelo como son la compactación que nivela terrenos, además incrementan los niveles de material particulado, gases y ruido por la utilización de maquinaria y vehículos, se presentan residuos sólidos como retales de madera, hierro, alambre, varilla, vigas, cortes de tierra que pueden ser dispuestos inadecuadamente en andenes y calles alterando el espacio público.

### 8.2.2.2 Lista de impactos positivos

A continuación se presentan los resultados obtenidos en:

- Fase preliminar.

**Tabla 4. Resultados positivos obtenidos con la metodología de Leopold en la fase preliminar.**

<b>Actividad</b>	<b>Valor</b>
Replanteo y definición de niveles	+7/8
Descapote	+5/8
Construcción de campamento, almacenes y cerramiento.	+5/8
Admisión de insumos o materia prima.	+5/8
<b>TOTAL</b>	<b>+22/32</b>

Fuente: EL autor, 2002.

- Fase de construcción

**Tabla 5. Resultados positivos obtenidos con la metodología de Leopold en la fase de construcción.**

<b>Actividad</b>	<b>Valor</b>
Cimentación (excavación, rellenos, construcción de cimientos y placa de contrapiso)	+6/8
Estructura	+5/8
Mampostería	+5/8
Prefabricados	+5/8
Instalación de redes	+5/8
Pañete	+5/8
Cubierta	+5/8
<b>TOTAL</b>	<b>+36/56</b>

Fuente: El autor, 2002.

De acuerdo a los datos obtenidos en las tablas 4 y 5, se tiene que la actividad de replanteo genera mas impactos positivos en la fase de preliminar y la actividad de cimentación en la fase de construcción, debido al incremento de empleo ya que en algunas ocasiones para la realización de estas actividades se necesita mas empleados para suplir todas las necesidades de la obra, contribuyendo a una mejor calidad de vida para ellos.

Según la metodología de Leopold el mayor valor negativo de las filas corresponde al componente o indicador ambiental mas afectado por el proyecto, lo que quiere decir que el espacio publico y la calidad del paisaje son los indicadores ambientales mas afectado por la actividad constructiva debido al inadecuado manejo que se dan a todos los residuos (escombros) que salen de la obra.

### **8.2.3 Jerarquización de impactos**

Los valores negativos de mayor a menor representan en orden descendente las actividades que generaron mayor impacto en el desarrollo de las obras de construcción como se muestra en la tabla 6.

**Tabla 6. Resultados negativos obtenidos con la metodología de Leopold en orden descendente.**

<b>Actividad</b>	<b>Valor</b>
Descapote	-37/75
Cimentación (excavación, rellenos, construcción de cimientos y placa de contrapiso)	-27/75
Replanteo	-25/52
Estructura	-16/42
Construcción de campamentos, almacenes y cerramiento.	-15/41
Admisión de insumos o materia prima	-13/29
Prefabricados	-10/27
Mampostería	-8/23
Pañete	-8/23
Cubierta	-8/23
Instalación de redes	-7/19
<b>TOTAL</b>	<b>-174/429</b>

Fuente: EL autor, 2002.

Seguidamente, en la tabla 7 se presentan los valores positivos de mayor a menor que indican los impactos ambientales positivos ocasionados por la actividad constructiva.

**Tabla 7. Resultados positivos obtenidos con la metodología de Leopold en orden descendente.**

<b>Actividad</b>	<b>Valor</b>
Replanteo	+7/8
Cimentación (excavación, rellenos, construcción de cimientos y placa de contrapiso)	+6/8
Descapote	+5/8
Construcción de campamentos, almacenes y cerramiento.	+5/8
Admisión de insumos o materia prima.	+5/8
Estructura	+5/8
Mampostería	+5/8
Prefabricados	+5/8
Instalación de redes	+5/8
Pañete	+5/8
Cubierta	+5/8
<b>TOTAL</b>	<b>+58/88</b>

Fuente: EL autor, 2002.

## **9. GUIA DE MANEJO AMBIENTAL**

El desarrollo de proyectos de infraestructura trae consigo acciones o impactos al ambiente que deben ser manejados adecuadamente con el fin de prevenir, controlar, atenuar, minimizar y compensar los posibles impactos y efectos negativos que se puedan generar en la puesta en marcha de un proyecto.

El manejo Ambiental es una propuesta técnica, económica, administrativa, legal, que se plantea para el manejo de impactos o acciones donde se involucra medidas u obras que previenen, que controlan, compensan y/o mitigan los impactos o acciones adversas que se generan durante cada fase de un proyecto.

### **9.1 OBJETIVO**

Servir como instrumento de consulta y orientación al usuario sobre las diferentes actividades que conlleva el proceso de construcción que realiza la constructora Canaán e integrar en un solo documento procedimientos, obras y medidas para prevenir, controlar, mitigar y compensar impactos ambientales que se lleguen a presentar.

La presente guía ha sido elaborada para ser utilizada en actividades relacionadas con la construcción de edificaciones de uso residencial, comercial, institucional (educativo, administrativo, cultural etc.).

Para facilitar el manejo por parte del usuario de la guía, esta se ha elaborado en forma de fichas, cada una de las cuales corresponde a las diferentes actividades que se realizan en el proceso de construcción de la Constructora Canaán.

Cada ficha contiene la siguiente información:

1. Título: hace referencia a la actividad impactante del proceso constructivo.
2. Objetivo: Describe de forma concreta el propósito de la ficha con relación a la actividad.
3. Impactos a controlar: identifica los impactos negativos mas representativos que la actividad puede producir al medio ambiente.
4. Medidas de prevención: obras o actividades encaminadas a prevenir que los impactos sucedan.
5. Medidas de control: son obras o actividades que vigilan y controlan los posibles impactos y efectos negativos que pueda generar el proyecto sobre el entorno humano y natural.
6. Medidas de mitigación: actividades dirigidas a atenuar y minimizar los impactos o efectos negativos de un proyecto sobre el entorno humano o natural.

7. Medidas de compensación: actividades dirigidas a recompensar a las comunidades, por los impactos o efectos negativos que no puedan ser evitados, corregidos o satisfactoriamente mitigados.

El programa de seguimiento y monitoreo se formuló en una ficha aparte, para todas las medidas propuestas, dicho programa es flexible a cualquier cambio que sea necesario.

En el anexo K se describen las fichas de manejo propuestas para cada una de las actividades del proceso que desarrolla la Constructora Canaán y los costos a tener en cuenta.

## **CONCLUSIONES**

Dentro del proceso constructivo que realiza la Constructora Canaán sobresalen actividades como el descapote, perteneciente a la fase preliminar, en donde se presenta un elevado impacto, ocasionado principalmente por el retiro de la cobertura vegetal del suelo y reflejado en grandes volúmenes de material orgánico, tierra y/o piedra, que la mayoría de veces son dispuestos en lugares no adecuados convirtiéndose en un problema para la comunidad que reside en los alrededores de la obra.

De igual manera, en la fase de construcción se destaca la actividad de cimentación como la más impactante, en ella se ven comprometidas subactividades como excavaciones, rellenos, construcción de cimientos y placa de contrapiso, que aparte de contribuir a la generación de más material, intervienen en la geomorfología de la zona donde se desarrolla el proyecto.

Para los anteriores impactos se tienen medidas preventivas como la de evitar el almacenamiento temporal de material orgánico producto del descapote en zonas verdes y/o espacio público, con el objetivo de prevenir invasiones de zonas verdes y espacio público, accidentes, molestias a peatones, daños en la calidad

del paisaje etc. Otra medida consiste en que a la hora de generar residuos sobrantes de esta actividad (escombros) tales como arenas, volúmenes de tierra, piedra, material orgánico, deben ser retirados inmediatamente y transportados cumpliendo lo estipulado en la Resolución 541 de 1994 MINAMBIENTE y el Decreto 357 de 1997 de la Alcaldía Mayor de Santa fe de Bogotá, a los sitios de autorizados para la disposición final (escombreras).

Como medida de mitigación se recomienda aprovechar el material orgánico generado en esta actividad para obras de relleno que se pueden dar en la misma obra, reforestación de alrededores y/o empradización según el caso.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la matriz de Leopold se tiene que las actividades que generan menor impacto son: mampostería, prefabricados, instalación de redes, pañete y cubierta, debido básicamente a que dichas actividades por desarrollarse en el interior de la edificación no están en contacto directo con el ambiente como las actividades de descapote, excavaciones y otros que si representan alto impacto. Con esto no se quiere decir que las actividades de mampostería, prefabricados, instalación de redes, pañete y cubierta no generen impactos, sino que por el contrario son muy pequeños y se pueden controlar y minimizar.

Los factores ambientales más perturbados con el desarrollo de obras de construcción son el espacio público y el paisaje, por la disposición inadecuada de

materiales de construcción, volúmenes de residuos sobrantes de la obra, en andenes, calles y zonas verdes que disminuyen la calidad del paisaje.

Con la implementación y cumplimiento de la Guía Ambiental para el manejo de las obras de infraestructura de la Constructora Canaán se disminuirán los posibles efectos que acarrea el desarrollo de cada una de las actividades del proceso de construcción y al mismo tiempo se estará fomentando el desarrollo de acciones básicas de manejo ambiental en otras empresas que desarrollen la actividad constructiva.

La guía ambiental se convertirá en un modelo flexible a tener en cuenta para la planeación y ejecución de todas las obras que se realice la Constructora Canaán en la ciudad de Bogotá D.C., en donde los trabajadores de la empresa consultaran las medidas propuestas y elaborarán con base en lo anterior el documento correspondiente a la obra que se desea desarrollar, teniendo en cuenta que todas las obras no son iguales.

La calidad de vida de la población que reside en los alrededores de la obra se verá beneficiada con el desarrollo de la guía que propone medidas programas encaminados hacia la buena relación del hombre y el ambiente.

## **RECOMENDACIONES**

Para garantizar la implementación de la guía se deberá presentar a las directivas de la Constructora Canaán, la cuales después de ser aprobada delegarán funciones para su ejecución y cumplimiento.

La guía ambiental es un documento de consulta y orientación general, por lo cual es necesario actualizarla y ajustarla de acuerdo a nuevas normas legislativas y cambios en el proceso constructivo de la constructora.

Es importante aclarar que para cada obra que realice la Constructora Canaán en Bogotá se formulará un documento aparte teniendo en cuenta las aplicaciones y medidas que presenta la guía.

Es necesario coordinar actividades de información dirigidas a los trabajadores de la constructora y la comunidad con el fin de promocionar la guía y responder inquietudes relacionadas con el proyecto.

Posterior a la entrega del documento todo el personal que labora en la empresa adquiere un compromiso ético y personal para el cumplimiento de la guía en las obras que ejecuta la Constructora Canaán.

## BIBLIOGRAFÍA

- CONSTRUCTORA CANAÁN, Manual de salud ocupacional. Bogotá 2001.
- \_\_\_\_\_, Manual de calidad control de procesos. Bogotá 2000.
- DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE DAMA, Guía de manejo ambiental para el desarrollo de proyectos de infraestructura urbana. Bogotá 2001.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN, Tesis y otros trabajos de grado. Bogotá 1996.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, Guía técnica para el manejo de escombros en las obras de construcción. Bogotá 1995.
- \_\_\_\_\_, Guía ambiental para la reconstrucción de edificaciones. Bogotá 1999.

- SECRETARIA GENERAL TÉCNICA CENTRO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE, Guías  
metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental.  
Madrid España 1989.

## Anexo A. Decreto 1753 de 1994 Ministerio del Medio Ambiente.

La Licencia Ambiental es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente, mediante acto administrativo, a una persona, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad que conforme a la ley y a los reglamentos, puede producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje, y en la que se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario de la Licencia Ambiental debe cumplir para prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada.

La Licencia Ambiental contendrá:

1. La identificación de la persona natural o jurídica, pública o privada a quien se autoriza el proyecto, obra o actividad, indicando el nombre, razón social, documento de identidad y domicilio.
2. Localización y descripción del proyecto, obra o actividad.

3. Consideraciones y motivaciones que han sido tenidas en cuenta para el otorgamiento de la Licencia Ambiental.

4. Término de la Licencia Ambiental.

5. Señalamiento de todos y cada uno de los requisitos, condiciones y obligaciones que debe satisfacer y cumplir el beneficiario de la Licencia Ambiental.

6. Las consecuencias del incumplimiento de los requisitos, condiciones y obligaciones impuestos al beneficiario de la Licencia Ambiental, conforme a la ley y los reglamentos.

Anexo B. Decreto 1594 de 1984 Ministerio de Agricultura.

<b>Referencia</b>		<b>Usuario nuevo</b>
	PH	5 a 9 unidades
	Temperatura	< 40°C
	Material Flotante	Ausente
	Grasas y Aceites	Remoción >80% en carga
	Sólidos Suspendidos	Remoción >80% en carga
DBO <sub>5</sub>	Domésticos	Remoción >80% en carga
	Industriales	Remoción >80% en carga

Fuente: Decreto 1594 de 1984 Art. 72

Tabla 8. Normas de vertimiento a cuerpos de agua.

<b>Referencia</b>	<b>Usuario nuevo</b>
PH	5 a 9 unidades
Temperatura	< 40°C
Ácidos, bases, sustancias explosivas o inflamables	Ausentes
Sustancias solubles en hexano	< 100ml/lit
Sólidos sedimentables	< 10 ml/lit
Sólidos suspendidos	Remoción > 80% en carga
<b>DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO (DBO5)</b>	
Desechos domésticos	Remoción > 80% en carga
Desechos industriales	Remoción > 80% en carga
Caudal máx.	1.5 Caudal Promedio horario
Desechos industriales	Remoción > 80% en carga

Fuente: Decreto 1594 de 1984 Art. 73

Tabla 9. Normas de vertimiento a alcantarillado público

Anexo C. Resolución 391 de 2001 Departamento Técnico Administrativo del  
Medio Ambiente DAMA.

CONTAMINANTE	PERIODO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	NORMA PARA			
				2001	2003	2006	2010
MONÓXIDO DE CARBONO (CO)	8 horas	Concentración promedio horaria en 8 horas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	13	12	11	10
	1 hora	Concentración promedio horaria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	45	40	35	30
ÓXIDOS DE AZUFRE (SO <sub>2</sub> )	Anual	Promedio aritmético de las concentraciones medias diarias en 365 días.	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	90	80	70	60
	24 horas	Concentración promedio horaria en 24 horas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	375	350	325	300
	3 horas	Concentración promedio horaria en 3 horas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1450	1400	1350	1300
ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NO <sub>2</sub> )	Anual	Promedio aritmético de las concentraciones medias diarias en 365 días.	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	100			
	24 horas	Concentración promedio horaria en 24 horas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	230	220	210	200
	1 hora	Concentración promedio horaria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	320			
OZONO (O <sub>3</sub> )	8 horas	Concentración promedio en 8 horas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	130	120	110	100

	1 hora	Concentración promedio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ horaria	165	160	155	150
MATERIAL PARTICULADO (PST)	Anual	Promedio geométrico de $\mu\text{g}/\text{m}^3$ las concentraciones medias diarias en 365 días.	95	90	85	80
	24 horas	Concentración promedio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ horaria en 24 horas	340	300	280	260
MATERIAL PARTICULADO MENOR A 10 MICRAS ( $\text{PM}_{10}$ )	Anual	Promedio geométrico de $\mu\text{g}/\text{m}^3$ las concentraciones medias diarias en 365 días	65	60	55	50
	24 horas	Concentración promedio $\mu\text{g}/\text{m}^3$ horaria en 24 horas	170	160	155	150

Fuente: Resolución 391 de 2001 Art. 2

Tabla 10. Normas de calidad del aire para agentes contaminantes

Anexo D. Resolución 160 de 1996 Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente.

<b>Modelo</b>	<b>% CO volumen</b>	<b>HC ppm</b>
2001 y posterior	1	200
1998 –2000	2.5	300
1996 – 1997	3.5	450
1991 – 1995	4.0	500
1981 – 1990	5.0	650
1975 – 1980	5.5	800
Anterior a 1974	7.0	1000

Fuente: Resolución 160 de 1996 Art. 3

Tabla 11. Niveles permisibles para las fuentes móviles de emisión con motor a gasolina.

<b>Modelo</b>	<b>Vehículo liviano opacidad</b>	<b>Vehículo mediano opacidad</b>	<b>Vehículo pesado opacidad</b>
2001 y posterior	40%	40%	40%
1996 – 2000	50%	50%	50%
1991 – 1995	50%	50%	50%
1986 – 1990	55%	55%	55%
1981 –1985	60%	60%	60%
Anterior a 1980	65%	65%	65%

Fuente: Resolución 160 de 1996 Art. 4

Tabla 12. Niveles permisibles para las fuentes móviles de emisión con motor diesel.

Anexo E. Resolución 8321 de 1983 Ministerio de Salud

<b>Zonas Receptoras</b>	<b>Periodo Diurno</b>	<b>Periodo Nocturno</b>
	<b>7:01 a.m. – 9:00p.m.</b>	<b>9:01p.m. – 7:00 a.m.</b>
Zona I Residencial	65	45
Zona II Comercial	70	60
Zona III Industrial	75	75
Zona IV de Tranquilidad	45	45

Fuente: Resolución 8321 de 1993 Art. 17

Tabla 13. Niveles limite permisibles de presión sonora

<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>Niveles de Presión Sonora (dB)</b>
	<b>( a mas de 20 mts. A la redonda)</b>
Menos de 2 Toneladas	83
De 2 a 5 Toneladas	85
Mas de 5 Toneladas	92
Motocicletas	86

Fuente: Resolución 8321 de 1983 Art. 36

Tabla 14. Niveles limite permisibles para ruido producido por vehículos.

<b>Máxima Duración de Exposiciones (horas)</b>	<b>Niveles de Presión Sonora (dB)</b>
8	85
4	90
2	95
1	100
0.5	105
0.25	110
0.125	115

Fuente: Resolución 8321 de 1983 Art. 41

Tabla 15. Niveles limite permisibles para ruido continuo e intermitente.

Anexo F. Resolución 541 de 1994 Ministerio del Medio Ambiente.

El cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de materiales y elementos está regulado de la siguiente manera:

*En materia de transporte:*

1. Los vehículos destinados para tal fin deberán tener involucrados a su carrocería los contenedores o platonos apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte.
2. No se podrá modificar el diseño original de los contenedores o platonos de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso en relación con la capacidad de carga del chasis.
3. Es obligatorio cubrir la carga transportada con el fin de evitar dispersión de la misma o emisiones fugitivas. La cobertura deberá ser de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cms a partir del borde superior del contenedor o platón.

*En materia de cargue, descargue y almacenamiento:*

1. Se prohíbe el almacenamiento temporal o permanente de los materiales y elementos a que se refiere esta Resolución, en áreas de espacio público. Exceptúense algunas áreas de espacio público que se utilicen para la realización de obras públicas, las cuales deberán cumplir con las condiciones que se definen en el presente artículo y estar circunscritas exclusivamente a su área de ejecución.

*En materia de disposición final:*

1. Está prohibida la disposición final de los materiales y elementos a que se refiere esta resolución, en áreas de espacio público.

2. La persona natural o jurídica, pública o privada que genere tales materiales y elementos debe asegurar su disposición final de acuerdo a la legislación sobre la materia.

3. Está prohibido mezclar los materiales y elementos a que se refiere esta Resolución con otro tipo de residuos líquidos o peligrosos y basuras, entre otros.

Anexo G. Cerramiento definitivo.



Figura 1. Cerco con muro en mampostería.

Anexo H. Cerramientos temporales.



Figura 2. Cerramiento en malla.



Figura 3. Cerramiento en lámina galvanizada.



Figura 4. Cerramiento en madera.



Figura 5. Cerramiento en alambre de púa.

Anexo K. Fichas de manejo ambiental para las actividades que desarrolla la  
Constructora Canaán.

En el siguiente anexo se presentan las fichas de manejo ambiental propuestas para las actividades que desarrolla la Constructora Canaán en Bogotá y los costos a tener en cuenta en cada una de ellas, clasificándose de la siguiente manera:

**Ficha N° 1 DESCAPOTE, REPLANTEO Y DEFINICIÓN DE NIVELES**

**Ficha N° 2 CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTOS, ALMACENES Y CERRAMIENTO DE LA OBRA.**

**Ficha N° 3 RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE INSUMOS O MATERIA PRIMA.**

**Ficha N° 4 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA.**

**Ficha N° 5 MAMPOSTERIA, PREFABRICADO, PAÑETE. Y CUBIERTA.**

**Ficha N° 6 INSTALACIÓN DE REDES HIDROSANITARIAS Y ELECTRICAS.**

**Ficha N° 7 TRANSITO VEHICULAR**

**Ficha N° 8 SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL**

**Ficha N° 9 SALUD OCUPACIONAL**

## **COSTOS AMBIENTALES.**

Los costos representan un aspecto importante a la hora de aplicar las guías ambientales formuladas para diferentes campos. A continuación se presenta un modelo de formato para costos ambientales.

En la columna uno se describe el elemento a tener en cuenta según la medida formulada, en la segunda columna se coloca la cantidad de elementos, en la tercera columna se escribe el costo o valor unitario, y en la última columna se coloca el costo total.

Es importante asignar un porcentaje para imprevistos, en este caso será varia de 1 a 3%, el formato es flexible a cualquier tipo de cambio.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO \$/unidad</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Mantenimiento de maquinaria y vehículos.			
Plástico			
Malla de poro fino			
Lámina galvanizada			
Malla sintética			
Madera			
Humectación de vías			
<b>Lavado de llantas:</b>			
✓ Bomba alta presión			
✓ Rejilla			
✓ Desarenador			
<b>Obras temporales</b> (trinchos, muros de contención.)			
<b>Equipos:</b>			
✓ Extintores de incendios			
✓ Primeros auxilios			
Empradización con césped			
Señalización			
Canales perimetrales			
Canecas o tambores			
<b>Sistemas de tratamiento</b>			
✓ Trampa de grasas			
✓ Tanque séptico			
<b>Monitoreo</b>			
✓ Ruido			
✓ Aire			
✓ Agua			
Programa de Salud Ocupacional			
Subtotal			
Imprevistos 3%			
<b>TOTAL</b>			

Anexo I.  
MATRIZ DE LEOPOLD

C O M P O N E N T E S	MAGNITUD / IMPORTANC		FASE PRELIMINAR				FASE DE CONSTRUCCION						SUMATORIA				
			DESCAPOTE	REPLANTEO Y DEF. DE NIVEL	CONSTRUC. CAMP ALMAC Y CERRAM.	RECEPC. INSUMOS	CIMENTA- CION	ESTRUCTURA	MAMPOS- TERIA	PREFA- BRICADOS	INSTAL . DE REDES	PAÑETE	CUBIERTA	+	-		
G	G	Geomorfología	-3/5	-3/5	-1/5	0/0	-2/5	-1/5	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-10/25	
		Desestabilización	-2/5	-2/5	0/0	0/0	-1/5	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-5/15	
S	U	Erosión	-3/4	-2/5	0/0	0/0	-1/4	-1/4	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-7/17	
		Cambio en Prop.	-2/5	-2/5	0/0	0/0	-2/5	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-6/15	
A	I	A	Material Part.	-3/4	-2/4	-1/4	-1/4	-1/4	-1/4	-1/4	-1/4	0/0	-1/4	-1/4	0/0	-12/36	
			CO y SOx	-2/4	-1/4	-2/4	-2/4	-2/4	-2/4	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-11/24
			Olores	-2/4	0/0	-1/4	0/0	-1/4	-1/4	-1/4	-1/4	-1/4	-1/4	-1/4	-1/4	0/0	-10/36
			Ruido	-3/3	-2/3	-1/3	-1/3	-2/3	-2/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	0/0	-16/33
A	G	U	Cantidad	-2/5	0/0	0/0	0/0	-1/5	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-3/10	
			Calidad	-1/5	0/0	0/0	-2/4	-2/5	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-5/14
A	G	U	Cantidad	-2/5	0/0	0/0	0/0	-1/5	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-3/10	
			Calidad	-1/5	0/0	0/0	0/0	-1/5	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-2/10
F	L	T	Área afectada	-1/3	-1/3	-1/3	0/0	-1/3	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-4/12	
			Especies afectadas	-1/3	-1/3	-1/3	0/0	-1/3	-1/3	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-5/15
P	A	I	S	Calidad	-2/5	-3/5	-2/5	-2/4	-2/5	-2/5	-2/5	-2/5	-2/5	-2/5	-2/5	0/0	-23/54
				Fragilidad	-2/4	-2/4	-1/4	-1/4	-1/4	-1/4	-1/4	-1/4	-1/4	-1/4	-1/4	-1/4	0/0
S	O	C	I	Nivel de empleo	+2/5	+4/5	+2/5	+2/5	+3/5	+2/5	+2/5	+2/5	+2/5	+2/5	+2/5	+25/55	
				Calidad de vida	+3/3	+3/3	+3/3	+3/3	+3/3	+3/3	+3/3	+3/3	+3/3	+3/3	+3/3	+3/3	+33/55
				Espacio Público	-3/3	-2/3	-2/3	-2/3	-3/3	-2/3	-2/3	-2/3	-2/3	-2/3	-2/3	-2/3	-2/3
S	O	M	I	Transito vehiculos	-2/3	-2/3	-2/3	-2/3	-2/3	-2/3	0/0	-2/3	0/0	0/0	0/0	-14/21	
				SUMATORIA +	+5/8	+7/8	+5/8	+5/8	+6/8	+5/8	+5/8	+5/8	+5/8	+5/8	+5/8		
S	O	M	I	SUMATORIA -	-37/75	-25/52	-15/41	-13/29	-27/75	-16/42	-8/23	-10/27	-7/19	-8/23	-8/23		



FORMATO 25

MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL

Fecha:

Subdirección Técnica de:

Contrato Obra: \_\_\_\_\_  
 Objeto: \_\_\_\_\_  
 Contratista: \_\_\_\_\_  
 Mes: \_\_\_\_\_

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADORES AMBIENTALES	SIGLA	UIP	V.M	C.A.	V.I
	MEDIO INERTE	Aire	Volumen de material	Vm	95			
			Mantenimiento de maquinaria	MtM	50			
			Humectación	RA	95			
		Agua	Protección a Sumideros	Psm	45			
			Protección a canales y cuerpos de agua	Pcn	45			
			Servicio de Baño	SB	50			
		Suelo	Disposición de escombros	Desc	100			
			Permanencia de los escombros	Tesc	50			
			Reutilización de escombros	Recl	50			
		MEDIO BIOTICO	Flora	Erradicación de especies	AT	50		
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	Calidad del paisaje	CP	30				
MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	SOCIAL	Población	Señalización PMT	SPMT	100			
			Demarcación de la obra	CA	100			
			Información a la comunidad	Ipred	50			
			Atención a la comunidad	Qj	50			
	SALUD		Salud Ocupacional	Afiliaciones a EPS y ARP	EA	20		
Seguridad Industrial			Equipos de Protección Personal	EPP	20			
Total UIP					1000	Impacto Total		

UIP = Unidades de Importancia

V.M = Valor de la magnitud (Según resultados de los indicadores)

C.A. = Calidad Ambiental (Según las funciones de transformación)

V.I = Valor del impacto (C.A \* UIP)



**Ficha N° 1 DESCAPOTE, REPLANTEO Y DEFINICIÓN DE NIVELES.**



**OBJETIVO**

Proponer las medidas necesarias para manejar los impactos ambientales que se presentan con el desarrollo de actividades como el descapote, replanteo y definición de niveles.

**IMPACTOS A MANEJAR**

- Generación de ruido y emisiones atmosféricas (material particulado y gases) por uso de maquinaria, tránsito de vehículos y demanda de las actividades de descapote, replanteo y definición de niveles.
- Generación de residuos vegetales y alteración del paisaje, debido a la remoción de cobertura vegetal.
- Generación y aporte de sólidos a redes de alcantarillado y/o corrientes superficiales, causado por el descapote, replanteo y definición de niveles.
- Molestias a los peatones y usuarios de los sitios donde se desarrollan las obras por la obstrucción total y/o parcial del espacio público, con el desarrollo de las actividades de descapote, replanteo y definición de niveles.

## IMPACTOS A MANEJAR

- **Generación de ruido, material particulado y gases.**

### ***Medidas de prevención y control:***

- ✓ El uso de maquinaria y equipos debe quedar restringido al horario (7:00 a.m. y 6:00 p.m.) a fin de evitar molestias a la comunidad. Se debe mantener por debajo de 65 dB los niveles de presión sonora.
- ✓ La maquinaria y equipos a utilizar deben contar con los correspondientes silenciadores para el control de los niveles de presión sonora.
- ✓ La revisión y mantenimiento de los equipos debe ser periódica con el fin de evitar emisiones de ruido dentro y fuera de la obra.
- ✓ Se debe utilizar malla de poro fino alrededor de la construcción, con el fin de evitar que el material particulado afecte áreas vecinas.
- ✓ Efectuar humedecimientos periódicos sobre las vías desprovistas de pavimento en épocas de tiempo seco, para controlar la dispersión de polvo y partículas generadas por el tránsito de vehículos evitando afectaciones a los usuarios, a los predios, la flora y fauna aledaña.



**Figura 1. Sistema para humedecimiento de vías.**

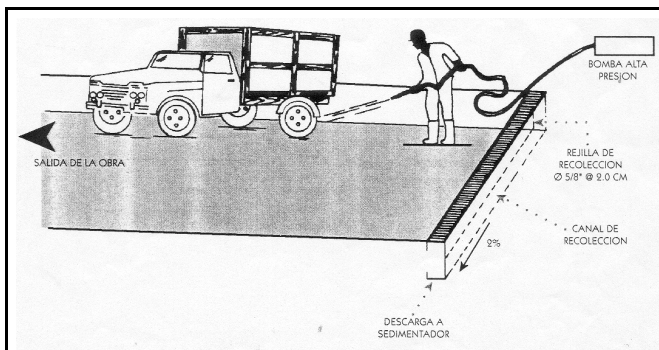
- ✓ El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste componentes mecánicos, el balaceo y calibración de llantas. Se deberá exigir el certificado de verificación ambiental vehicular expedida por la autoridad ambiental competente.

- ✓ Los vehículos destinados al transporte de escombros no deben ser llenados por encima de su capacidad. La carga debe ir cubierta para evitar derrames y dispersión de material particulado.



**Figura 2. Contenedor de estructura sólida para transporte de escombros.**

- ✓ Garantizar la limpieza de las llantas de vehículos y maquinaria a la salida de la obra y en las vías de acceso de los vehículos de carga, como mínimo dos veces al día. En la siguiente figura muestra el sistema ideal para lavado de llantas de vehículos y maquinaria que consta de un canal de recolección con rejilla que conduce la descarga a un sedimentador o desarenador, garantizando la no generación de aportes de material no particulado a las redes de alcantarillado y de partículas suspendidas a la atmósfera.



**Figura 3. Sistema de lavado para llantas.**

### ***Medidas de Mitigación:***

- ✓ La velocidad de las volquetas y maquinaria dentro de la obra no debe superar los 20 km/hr, con el fin de disminuir las emisiones fugitivas.
- ✓ Efectuar humedecimientos periódicos sobre las vías desprovistas de pavimento en épocas de tiempo seco, para controlar la dispersión de polvo y partículas generadas por el tránsito de vehículos evitando afectaciones a los usuarios, a los predios, la flora y fauna aledaña. (Ver Figura 1.)
- ✓ La maquinaria y equipos a utilizar deben contar con los correspondientes silenciadores para el control de los niveles de presión sonora.
- **Generación de residuos vegetales y alteración del paisaje**

### ***Medidas de prevención y control:***

- ✓ Evitar el almacenamiento de material orgánico producto del descapote por periodos que permitan su descomposición. No se debe disponer el material orgánico en sitios cercanos a poblaciones vegetales, a colectores naturales o artificiales de aguas lluvias con el fin de evitar pérdida de material y arrastre de partículas.
- ✓ No se deben utilizar las zonas verdes ni las de espacio público para la disposición temporal o definitiva de materiales sobrantes como arenas, tierra, piedra, material vegetal, agregados u otro tipo de materiales producto de las obras. Una vez generado el escombros este debe ser retirado inmediatamente y transportado a los sitios autorizados para la disposición final (escombreras).
- ✓ Se deben construir obras temporales de contención como trincheras, empalizadas, muros de contención con el fin de evitar derrumbamientos dentro de la obra.
- ✓ Hacer uso y mantenimiento de las señales preventivas, reglamentarias e informativas durante la ejecución de la obra para evitar accidentes. También se debe dotar la obra con equipos de extinción de incendios y material de primeros auxilios.
- ✓ Los materiales sobrantes tales como arenas, tierra, piedra, material vegetal, deben ser protegidos de la acción erosiva del aire, agua y contaminación. La protección de los materiales se hace con elementos tales como plástico, lonas impermeables o mallas, asegurando su permanencia o mediante la utilización de contenedores móviles de baja capacidad de almacenamiento. La disposición final de los materiales sobrantes debe realizarse en lugares autorizados por la autoridad ambiental (escombreras) según el caso.



Fuente: Guía de manejo DAMA, 2001.

**Figura 4. Sistema de protección para materiales sobrantes.**

***Medida de mitigación:***

- ✓ Se recomienda aprovechar el material orgánico generado en esta actividad para obras de relleno, revegetalización de taludes, zonas verdes y/o empradización según el caso.

***Medidas de compensación:***

- ✓ Las zonas verdes intervenidas deben ser restauradas mediante la plantación de especies nativas y/o empradización con césped según el caso.



**Figura 5. Restauración de los alrededores de la obra.**

✓ Al concluir la obra todas las áreas intervenidas deben ser restauradas ecológica y geomorfológicamente de tal manera que su condición sea igual o mejor que la existente antes de ejecutar la obra.

- **Generación y aporte de sólidos a redes de alcantarillado y aguas superficiales.**

***Medidas de prevención y control:***

- ✓ No se debe disponer el material orgánico en sitios cercanos a poblaciones vegetales, a colectores naturales o artificiales de aguas lluvias con el fin de evitar pérdida de material y arrastre de partículas.
- ✓ Garantizar la limpieza de las llantas de vehículos y maquinaria a la salida de la obra y en las vías de acceso de los vehículos de carga, como mínimo dos veces al día. (Ver figura 3.)
- ✓ Se prohíbe la utilización de zonas verdes para la disposición temporal o definitiva de materiales sobrantes como arenas, tierra, piedra, material vegetal, agregados u otro tipo de materiales producto de las obras, con el fin de evitar arrastre y saturación del sistema de alcantarillado por efecto de la lluvia.
- ✓ Se deben construir canales alrededor de las áreas que generen materiales granulados que conduzcan la descarga al sistema de tratamiento propuesto. Por ejemplo desarenador o sedimentador.
- ✓ El material orgánico retirado se debe transplantar a zonas desprotegidas para reforestación o empradización, con el fin de crear barreras vivas que disminuyan impactos de ruido y emisiones particuladas.(Ver figura 5.)
- ✓ Las aguas lluvias y de escorrentía deben ser recolectadas y conducidas al drenaje natural mas cercano, de no ser posible lo anterior se recomienda almacenarlas y emplearlas en labores que no demanden tanta cantidad de agua dentro de la obra.
- ✓ No se permite el vertimiento de aguas residuales a cuerpos de agua.

***Medidas de mitigación:***

- ✓ Se debe colocar un sistema de malla fina sobre la rejilla del alcantarillado para que de cierta manera disminuir y controlar el aporte de sólidos a las redes.
- ✓ Se debe construir canales alrededor de las áreas que generen materiales granulados que conduzcan la descarga al sistema de tratamiento propuesto. Por ejemplo desarenador o sedimentador.

- ✓ Construir zanjas y/o cunetas de desvío de aguas lluvias y estructuras de contención (muros o diques) en los sitios que se requiera.

- **Molestias a peatones y usuarios por obstrucción del espacio público.**

***Medidas de prevención y control:***

- ✓ Se prohíbe la utilización de zonas verdes y espacio público para la disposición temporal o definitiva de materiales sobrantes como arenas, tierra, piedra, material vegetal, agregados u otro tipo de materiales producto de las obras.
- ✓ Cuando se generen escombros tales como arenas, volúmenes de tierra, piedra, residuos de concreto, estos deben ser retirados inmediatamente y transportados en vehículos adecuados a los sitios de autorizados para la disposición final (escombreras).



**Figura 6. Camión para transporte de escombros**

- ✓ Los materiales sobrantes a recuperar, almacenados temporalmente en los frentes de trabajo no pueden interferir con el tráfico peatonal y/o vehicular, y deben ser protegidos contra la acción erosiva del aire, agua y contaminación. La protección de los materiales se hace con elementos tales como plástico, lonas impermeables mallas, asegurando su permanencia o mediante la utilización de contenedores móviles de baja capacidad del almacenamiento. (Ver figura 4.)

***Medidas de mitigación:***

- ✓ Es indispensable demarcar corredores peatonales con el fin de asegurar el espacio público para que los peatones circulen sin ningún problema.



**Figura 7. Sendero peatonal.**

- ✓ Ubicar en toda la obra señales preventivas, reglamentarias o informativas que disminuyan los riesgos en la ejecución de la obra.

***Medidas de compensación:***

- ✓ Una vez finalizada la obra se deberá recuperar y restaurar el espacio público afectado, garantizando la reconfiguración total de la infraestructura y la eliminación absoluta de los materiales y elementos provenientes de la actividad constructiva.
- ✓ Las zonas verdes intervenidas deben ser restauradas mediante la plantación de especies nativas y/o empedrado con césped según el caso, para que al concluir la obra las áreas intervenidas estén restauradas ecológica y geomorfológicamente de tal manera que su condición sea igual o mejor que la existente antes de ejecutar la obra. (Ver figura 5.)

**Nota:** Con las anteriores medidas se da cumplimiento a la Resolución 541/94 del Ministerio del Medio Ambiente, el Decreto 357 /97 Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá, a la Resolución 8321/83 del ministerio de Salud.



**Ficha N° 2 CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTOS, ALMACENES Y CERRAMIENTO  
DE LA OBRA.**



**OBJETIVO**

Manejar adecuadamente los residuos y alteraciones que se generan a partir de esta actividad.

**IMPACTOS A MANEJAR**

- Generación de ruido y emisiones atmosféricas (material particulado y gases ) por uso de maquinaria, tránsito de vehículos y construcción de campamentos, almacenes y cerramiento de la obra.
- Generación de material orgánico y alteración del paisaje.
- Aporte de sedimentos y lubricantes a cuerpos hídricos o suelo.
- Generación de aguas residuales domésticas y residuos sólidos domésticos.
- Generación de material sobrante (escombros) tales como arena, tierra, piedra, hierro, madera, concreto, debido al desarrollo de estas actividades.

## IMPACTOS A MANEJAR

- **Generación de ruido, material particulado y gases**

***Medidas de prevención y control:***

- ✓ La maquinaria y equipos a utilizar debe contar con los silenciadores para el control de los niveles de presión sonora.
- ✓ En lo posible evitar la realización de cortes de terreno, rellenos y remoción de la vegetación a la hora de construcción de los campamentos y almacenes, estos deberán ser prefabricados.
- ✓ Se recomienda muy especialmente efectuar humedecimientos periódicos sobre las zonas duras del campamento desprovistas de pavimento en épocas de tiempo seco. (Ver ficha N° 1, Figura 1.)
- ✓ El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste componentes mecánicos, el balaceo y calibración de llantas. Se deberá exigir el certificado de verificación ambiental vehicular expedida por la autoridad ambiental competente.
- ✓ Se debe garantizar la limpieza de las llantas a la salida del campamento y vías de acceso de los vehículos de carga como mínimo dos veces al día. (Ver ficha N° 1, Figura 3.)
- ✓ Los vehículos destinados al transporte de escombros no deben ser llenados por encima de su capacidad real, la carga debe ir cubierta para evitar derrames y dispersión del material particulado. (Ver ficha N° 1, Figuras 2 y 6.)
- ✓ Garantizar el aislamiento de cortadoras con sistemas de encerramiento en materiales como teja de aluminio, madera y otros, con el fin de atenuar el ruido y disminuir material particulado.



**Figura 8. Encerramiento para atenuar ruido de la cortadora.**

***Medidas de Mitigación:***

- ✓ La velocidad de las volquetas y maquinaria no debe superar los 20 km/hr, con el fin de disminuir las emisiones fugitivas.
- ✓ El material orgánico retirado que se pueda generar con la construcción de campamentos, almacenes y cerramiento de la obra debe ser utilizado para reforestación de zonas desprotegidas o alrededores de la obra. ( Ver ficha N° 1, Figura 5.)
- **Generación de material orgánico y alteración del paisaje.**

***Medidas de prevención y control:***

- ✓ Cuando sea indispensable remover la vegetación presente, talar árboles, y realizar descapote deberán realizarse únicamente en el área estrictamente necesaria.
- ✓ Cuando se genere material orgánico producto de la construcción de campamentos, almacenes y cerramiento de la obra se deberá llevar a zonas desprotegidas para reforestar creando barreras vivas que minimicen impactos.
- ✓ Se prohíbe la utilización de zonas verdes para la disposición temporal o definitiva de materiales sobrantes como arenas, tierra, piedra, material vegetal, agregados u otro tipo de materiales producto de las obras. Una vez generado el escombro este debe ser retirado inmediatamente y transportado a los sitios autorizados para la disposición final.

***Medidas de mitigación:***

- ✓ Se recomienda aprovechar el material de cobertura vegetal generado en esta actividad, para futuras obras de relleno, reforestación de los alrededores y/o empradización según el caso. (Ver ficha N° 1, Figura 5.)
- ✓ Es importante realizar una clasificación de los residuos sólidos ( rocas, tierra, materia orgánica) que salen de esta actividad, con el fin de facilitar su reutilización, transporte y/o disposición final.

***Medidas de compensación:***

- ✓ Las zonas verdes intervenidas deben ser restauradas mediante la plantación de especies nativas y empradización del suelo con césped según el caso. (Ver ficha N° 1, Figura 5.)

✓ Al concluir las obras, todas las áreas intervenidas deben ser restauradas ecológica y geomorfológicamente de tal manera que su condición sea igual o mejor que la existente antes.

• **Aporte de sedimentos y lubricantes a redes de alcantarillado, cuerpos hídricos o al suelo.**

***Medidas de prevención y control:***

- ✓ En la eventualidad de necesitarse patios de almacenamiento temporal para el manejo de material reciclable de excavación, es necesario que el sitio elegido este provisto de canales perimetrales con sus respectivas estructuras para el control de sedimentos, dicho sedimento debe seguir el mismo tratamiento de los escombros.
- ✓ Los materiales almacenados tales como arenas, cemento y otros deben ser protegidos de la acción erosiva del aire, agua y contaminación. La protección de los materiales se hace con elementos tales como plástico, lonas impermeables o mallas, asegurando siempre su permanencia. (Ver ficha N° 1, Figura 4.)
- ✓ Se prohíbe el lavado, reparación de vehículos y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en el campamento y en el área de la obra. De requerirse mantenimiento para desvare de la maquinaria pesada, se debe colocar polietileno que cubra toda el área donde se realizará esta actividad, para evitar contaminación del suelo por derrames accidentales.
- ✓ En el área de almacenamiento de combustibles se debe construir un canal perimetral cerrado que evite derrames de combustibles.
- ✓ Se prohíbe vertimientos de aceites usados y demás materiales a cuerpos de aguas superficial y redes de alcantarillado o su disposición directa sobre el suelo.

***Medidas de mitigación:***

- ✓ Cuando se presenten derrames accidentales de combustibles, debe recogerse inmediatamente utilizando un medio (estopa, aserrín u otros) que absorba el líquido, incluyendo el suelo contaminado y disponerse como material especial en rellenos de seguridad.
- ✓ Los lubricantes utilizados se deben disponer en canecas especiales que podrán ser vendidas o entregadas a plantas de concreto que poseen permiso para utilizarlos como combustible.

- **Generación de aguas residuales domesticas y residuos sólidos.**

***Medidas de prevención y control:***

- ✓ Se prohíbe arrojar los desperdicios sólidos que se puedan generar en los campamentos u otro sitio, a corrientes de agua y/o laderas. Se debe instalar canecas para el deposito de basuras y educar a la gente con programas de reciclaje para minimizar la producción de residuos.
- ✓ Se debe ubicar un sitio de acopio temporal para residuos sólidos ordinarios, el cual debe estar protegido de la lluvia, viento, roedores y vectores.
- ✓ Los residuos sólidos especiales como pegantes, limpiadores u otros residuos tóxicos deberán ser dispuestos en un lugar seguro, protegido contra factores ambientales y aislados de los demás por seguridad.

***Medidas de mitigación:***

- ✓ De acuerdo a las características del residuo liquido se debe diseñar e instalar sistemas adecuados como por ejemplo trampas de grasa, tanque séptico u otros, que disminuyan los niveles de contaminación cumpliendo los parámetros de la normatividad ambiental existente.
- ✓ Se deben clasificar y disponer los residuos sólidos de acuerdo su composición (orgánicos e inorgánicos) en recipientes que los diferencie uno del otro, para su posible reutilización y disposición final.

- **Generación de escombros tales como tierra, piedra, hierro, madera, concreto, retal de ladrillo, telas de fique y otros, debido al desarrollo de estas actividades.**

***Medidas de prevención y control:***

- ✓ Una vez generado el escombro, e inmediatamente este debe ser retirado del sitio y transportado cumpliendo la normatividad ambiental vigente, a los lugares para su disposición final (escombreras). (Ver Ficha N° 1, Figuras 2 y 6.)
- ✓ Los materiales sobrantes tales como arenas, tierra, piedra, material vegetal, deben ser protegidos por el contrario la acción erosiva del aire, agua y contaminación. La protección de los materiales se hace con elementos tales como plástico, lonas impermeables o mallas, asegurando su permanencia. (Ver ficha N° 1, Figura 4.)

***Medidas de mitigación:***

- ✓ Clasificar los residuos sólidos y material sobrante en la obra para facilitar su transporte y disposición final.
- ✓ Seleccionar sitios adecuados para almacenamiento y/o acopio de los residuos generados dentro de la construcción.

**Nota:** Con las anteriores medidas se da cumplimiento a la Resolución 541/94 del Ministerio del Medio Ambiente, el Decreto 357 /97 Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá, a la Resolución 8321/83 del Ministerio de Salud, a la Resolución Distrital 318/2000.



**Ficha N° 3 RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE INSUMOS O  
MATERIA PRIMA**



**OBJETIVO**

Proponer las medidas para manejar los efectos ambientales ocasionados por la recepción, almacenamiento y manipulación de agregados, materiales para construcción y concretos durante el desarrollo de la obra.

**IMPACTOS A MANEJAR**

- Generación de ruido y emisiones atmosféricas (material particulado y gases ) por tránsito de vehículos.
- Aporte de sólidos a redes de alcantarillado y corrientes superficiales.
- Molestias a los peatones y usuarios de los sitios donde se desarrollan las obras por tránsito de vehículos y recepción de materiales.

## **IMPACTOS A MANEJAR**

- **Generación de ruido, material particulado y gases**

***Medidas de prevención y control:***

- ✓ Los vehículos que transportan los insumos, la maquinaria y equipos deben contar con el sistema de silenciadores para controlar los niveles de ruido.
- ✓ Se debe exigir el mantenimiento de los vehículos para prevenir emisiones de ruido que alteren el ambiente de la población vecina a la obra.
- ✓ Efectuar humedecimientos periódicos sobre las vías desprovistas de pavimento en épocas de tiempo seco. (Ver Ficha N° 1, Figura 1.)
- ✓ Garantizar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de componentes mecánicos, el balaceo y calibración de llantas. Se deberá exigir el certificado de verificación ambiental vehicular expedida por la autoridad ambiental competente.
- ✓ Se debe garantizar la limpieza de las llantas a la salida de la obra y vías de acceso de los vehículos de carga, (Ver Ficha N° 1 Figura 3.)
- ✓ El uso de maquinaria y equipos debe quedar restringido al horario (7:00 a.m. y 6:00 p.m.) a fin de evitar molestias a la comunidad y mantener bajos niveles de presión sonora.
- ✓ Se deben establecer horarios factibles para la recepción de materia prima o insumos con el fin de prevenir molestias a la población vecina.
- ✓ Se debe manejar en el frente de la obra los materiales de construcción necesarios para una jornada laboral, el resto debe estar almacenado y protegido contra la acción erosiva del aire, agua y contaminación. (Ver Ficha N° 1, Figura 4.) La protección se puede realizar con lonas impermeables y plásticos siempre y cuando se asegure su permanencia para evitar dispersiones de material.
- ✓ Se restringe el uso de andenes y vías para la disposición temporal de materiales de recepción tales como: arena, cemento, ladrillo, agregados u otro tipo de materiales producto de las obras.

***Medidas de Mitigación:***

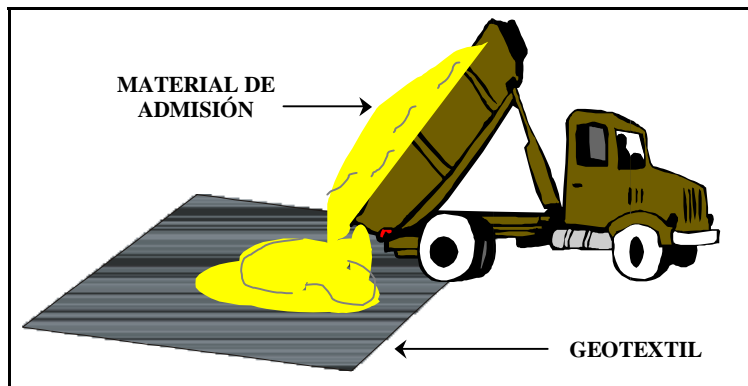
- ✓ La velocidad de las volquetas y maquinaria no debe superar los 20 km/hr, con el fin de disminuir las emisiones fugitivas.
- ✓ En caso de derrame de mezcla de concreto, esta se deberá recoger y disponer de manera inmediata. La zona donde se presentó el derrame se debe limpiar de tal forma que no exista evidencia del vertimiento presentado.

- ✓ Los materiales almacenados deben ser protegidos contra la acción erosiva del agua y el aire. (Ver Ficha N° 1, Figura 4.)

- **Aporte de sólidos a redes de alcantarillado y corrientes superficiales.**

***Medidas de prevención y control:***

- ✓ Se prohíbe la utilización de zonas cercanas a las redes de alcantarillado para la disposición temporal o definitiva de materiales como arenas, tierra, piedra, material vegetal, agregados u otro tipo de materiales producto de las obras.
- ✓ Los materiales tales como arenas, tierra, piedra, material vegetal, deben ser protegidos por el contrario la acción erosiva del aire, agua y contaminación. (Ver Ficha N° 1, Figura 4.)
- ✓ Se debe adaptar un sistema de malla fina para colocarla sobre la rejilla del alcantarillado con el objetivo de disminuir el aporte de sólidos y materiales a las redes.
- ✓ Si se llegara a necesitar patios para almacenamiento de materia prima, es indispensable que el sitio elegido este provisto de canales perimetrales con sus respectivas estructuras para el control de sedimentos. Los sedimentos generados deberán ser dispuestos de igual manera que los escombros.
- ✓ Se prohíbe arrojar residuos sólidos o sedimentos a cuerpos de aguas superficiales y redes de alcantarillado.
- ✓ Las mezclas de concreto deben realizarse sobre plataformas metálicas, de madera o geotextil, de tal forma que el lugar permanezca en optimas condiciones.



**Figura 9. Plataforma metálica para mezcal de concreto.**

***Medidas de mitigación:***

- ✓ Para patios de almacenamiento de materia prima, es indispensable que el sitio elegido este provisto de canales perimetrales con sus respectivas estructuras para el control de sedimentos. Los sedimentos generados deberán ser dispuestos de igual manera que los escombros.
- ✓ Se debe proteger los materiales tales como arenas, tierra, piedra, material vegetal de la acción erosiva del aire, agua y contaminación. (Ver Ficha N° 1, Figura 4.)
- ✓ Molestias a los peatones y usuarios de los sitios donde se desarrollan las obras por tránsito de vehículos y recepción de materiales.

***Medidas de prevención y control:***

- ✓ Efectuar humedecimientos periódicos sobre las vías desprovistas de pavimento en épocas de tiempo seco. (Ver Ficha N° 1, Figura 1.)
- ✓ Los vehículos que se utilicen para transporte de materia prima o insumos deben considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste componentes mecánicos, el balaceo y calibración de llantas, para prevenir molestias a los vecinos de la zona.
- ✓ Se debe garantizar la limpieza de las llantas a la salida de la obra y vías de acceso de los vehículos de carga. (Ver Ficha N° 1, Figura 3.)
- ✓ El uso de maquinaria y equipos debe quedar restringido al horario (7:00 a.m. y 6:00 p.m.) a fin de evitar molestias a la comunidad y mantener bajos niveles de presión sonora. La maquinaria y equipos a utilizar debe contar con los respectivos silenciadores para el control de los niveles de presión sonora.
- ✓ Se deben establecer horarios factibles para la recepción de materia prima con el fin de prevenir molestias a la población vecina

***Medidas de mitigación:***

- ✓ Es indispensable demarcar corredores peatonales con el fin de asegurar el espacio público para que los peatones circulen sin ningún problema. (Ver Ficha N° 1, Figura 7.)
- ✓ El uso de maquinaria y equipos debe quedar restringido al horario (7:00 a.m. y 6:00 p.m.) a fin de evitar molestias a la comunidad y mantener bajos niveles de presión sonora.

***Medida de compensación:***

- ✓ Una vez finalizada la obra se deberá recuperar y restaurar el espacio público afectado, garantizando la reconfiguración total de la infraestructura y la eliminación absoluta de los materiales y elementos provenientes de la actividad constructiva.

**Nota:** Con las anteriores medidas se da cumplimiento a la Resolución 541/94 del Ministerio del Medio Ambiente, el Decreto 357 /97 Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá, a la Resolución 8321/83 del Ministerio de Salud, a la Resolución Distrital 318/2000



**Ficha N° 4 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA**



**OBJETIVO**

Manejar adecuadamente los residuos y alteraciones que se generan a partir de esta actividad.

**IMPACTOS A MANEJAR**

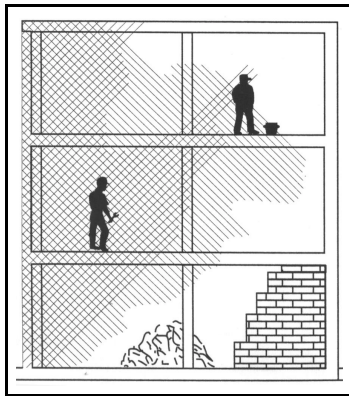
- Generación de ruido y emisión de gases y partículas por uso de maquinaria, tránsito de vehículos y construcción de la obra.
- Cambios negativos en la calidad del paisaje.
- Generación de material sobrante (escombros) tales como arena, tierra, piedra, hierro, madera, concreto, debido al desarrollo de actividades como cimentación y estructura.
- Molestias a los peatones y usuarios de los sitios donde se desarrollan las obras por tránsito de vehículos y maquinaria.

## IMPACTOS A MANEJAR

- **Generación de ruido, material particulado y gases**

***Medidas de prevención y control:***

- ✓ El uso de maquinaria y equipos debe quedar restringido al horario (7:00 a.m. y 6:00 p.m.) a fin de evitar molestias a la comunidad.
- ✓ La maquinaria y equipos a utilizar debe contar con silenciadores para el control de los niveles de presión sonora.
- ✓ Si las obras están localizadas en zonas con alto tránsito peatonal, se recomienda realizar el aislamiento de la zona utilizando malla sintética que permita controlar las emisiones particuladas.



**Figura 10. Sistema de aislamiento con malla sintética.**

- ✓ Controlar la dispersión de polvo y partículas generadas por el tránsito de vehículos con humedecimientos periódicos sobre las vías desprovistas de pavimento en épocas de tiempo seco. (Ver Ficha N° 1, Figura 1.)
- ✓ Exigir el mantenimiento periódico de los vehículos, equipos y maquinaria que ingresen a la obra.
- ✓ Se debe garantizar la limpieza de las llantas de vehículos y maquinaria a la salida de la obra y vías de acceso. (Ver Ficha N° 1, Figura 3.)

***Medidas de Mitigación:***

- ✓ Velocidad de las volquetas y maquinaria dentro de la obra no debe superar los 20 Km/h.
- ✓ Garantizar el aislamiento de cortadoras con sistemas como encerramiento en lámina de aluminio y restringir el uso de pulidoras a ciertas horas del día, para atenuar los niveles de presión sonora. (Ver Ficha N° 2, Figura 8.)
- **Cambios negativos en la calidad del paisaje.**

***Medidas de prevención y control:***

- ✓ Se prohíbe la utilización de zonas verdes para la disposición temporal o definitiva de materiales sobrantes como arenas, tierra, piedra de excavación, agregados u otro tipo de materiales producto de las obras. Una vez generado el escombro este debe ser retirado inmediatamente y transportado a los sitios autorizados para la disposición final.
- ✓ Los materiales sobrantes tales como arenas, cortes de tierra, piedra, material vegetal, maderas, hierros, concreto, deben ser retirados en forma inmediata a los sitios de disposición final (escombreras).
- ✓ Construir zanjas de desvío de aguas y estructuras de contención (muros o dique) en los sitios que se requiera.

***Medida de mitigación:***

- ✓ Se recomienda aprovechar el material generado en esta actividad para obras de relleno y/o empradización según el caso.

***Medidas de compensación:***

- ✓ Las zonas verdes intervenidas deben ser restauradas mediante la plantación de especies nativas y/o empradización con césped según el caso. (Ver Ficha N° 1, Figura 5.)
- ✓ A concluir la obra todas las áreas intervenidas deben ser restauradas ecológica y geomorfológicamente de tal manera que su condición sea igual o mejor que la existente antes de ejecutar la obra.

- **Generación de material sobrante (escombros) tales como arena, tierra, piedra, hierro, madera, concreto, material de excavación y otros, debido al desarrollo de la cimentación y estructura**

***Medidas de prevención y control:***

- ✓ Una vez generado el escombro, e inmediatamente este debe ser retirado del sitio y transportado a los lugares para su disposición final cumpliendo con la normatividad ambiental vigente. (Ver Ficha N° 1, Figuras 2 y 6.)
- ✓ Los materiales sobrantes tales como arenas, tierra, piedra, material vegetal, deben ser protegidos por el contrario la acción erosiva del aire, agua y contaminación. (Ver Ficha N° 1, Figura 4.)

***Medidas de mitigación:***

- ✓ Clasificar los residuos sólidos y material sobrante en la obra para facilitar reutilización, su transporte y disposición final.
- ✓ Seleccionar sitios adecuados para almacenamiento y/o acopio de los residuos generados dentro de la construcción, y garantizar su protección de factores climáticos que puedan alterar su composición.

- **Molestias a peatones y usuarios por tránsito de vehículos y maquinaria.**

***Medidas de prevención y control:***

- ✓ Humedecer las vías desprovistas de pavimento en épocas de tiempo seco, para controlar la dispersión de polvo y partículas generadas por el tránsito de vehículos evitando así afectaciones a los usuarios, a los predios, la flora y fauna aledaña. (Ver Ficha N°1, Figura 1.)
- ✓ Exigir el periódico mantenimiento de los vehículos y maquinaria que labora en la obra.
- ✓ Se debe garantizar la limpieza de las llantas a la salida de la obra y vías de acceso de los vehículos de carga, (Ver Ficha N° 1, Figura 3.)
- ✓ El uso de maquinaria y equipos debe quedar restringido al horario (7:00 a.m. y 6:00 p.m.) a fin de evitar molestias a la comunidad y mantener bajos niveles de presión sonora. La maquinaria y equipos a utilizar debe contar con los respectivos silenciadores para el control de los niveles de presión sonora.
- ✓ Se deben establecer horarios factibles para la recepción de materia prima con el fin de prevenir molestias a la población vecina.

***Medidas de mitigación:***

- ✓ Es indispensable demarcar corredores peatonales con el fin de asegurar el espacio público para que los peatones circulen sin ningún problema. (ver Ficha N° 1, Figura 7.)
- ✓ El uso de maquinaria y equipos debe quedar restringido al horario (7:00 a.m. y 6:00 p.m.) a fin de evitar

***Medida de compensación:***

- ✓ Una vez finalizada la obra se deberá recuperar y restaurar el espacio público afectado, garantizando la reconfiguración total de la infraestructura y la eliminación absoluta de los materiales y elementos provenientes de la actividad constructiva. (ver Ficha N° 1, Figura 5.)

**Nota:** Con las anteriores medidas se da cumplimiento a la Resolución 541/94 del Ministerio del Medio Ambiente, el Decreto 357 /97 Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá, a la Resolución 8321/83 del Ministerio de Salud, a la Resolución Distrital 318/2000.



*Ficha N° 5 MAMPOSTERIA, PREFABRICADO PAÑETE Y CUBIERTA*



**OBJETIVO**

Manejar y disponer adecuadamente los residuos que se generan con el desarrollo de la siguiente actividad.

**IMPACTOS A MANEJAR**

- Generación de ruido y emisiones atmosféricas (material particulado) por uso de maquinaria, y equipos en la construcción de la obra.
- Generación de material sobrante (escombros) tales como arena, tierra, piedra, hierro, madera, vidrio, cartón, plástico, concreto, estuco, pinturas, debido al desarrollo de estas actividades.
- Cambios negativos en la calidad del paisaje debido al inadecuado manejo de materiales sobrantes.

## **IMPACTOS A MANEJAR**

- **Generación de ruido y emisiones atmosféricas (material particulado) por uso de maquinaria, y equipos en la construcción de la obra.**

### ***Medidas de prevención y control:***

- ✓ Restringir el uso de maquinaria y equipos de (7:00 a.m. y 6:00 p.m.) a fin de evitar molestias a la comunidad y cumplir con la normatividad vigente.
- ✓ Controlar los niveles de presión sonora exigiendo que la maquinaria y equipos utilicen silenciadores que disminuyan el ruido.
- ✓ Utilizar mallas de poro fino que cubran el adelanto de las actividades de mampostería, prefabricado y pañete, con el fin de evitar que el material particulado afecte áreas vecinas. (Ver Ficha N° 4, Figura 10.)

### ***Medidas de Mitigación:***

- ✓ Garantizar el aislamiento de cortadoras y pulidoras con sistemas de encerramiento en materiales como teja de aluminio, madera y otros, con el fin de atenuar el ruido y disminuir material particulado. (Ver Ficha N° 2, Figura 8.)
- ✓ Utilizar mallas de poro fino que cubran la edificación para evitar que el material particulado afecte áreas vecinas. (Ver Ficha N° 4, Figura 10.)

- **Generación de escombros tales como arena, piedra, hierro, madera, vidrio, cartón plástico, concreto, cortes de ladrillo, residuos de pañete, tejas plásticas y de zinc y otros, debido al desarrollo de estas actividades.**

### ***Medidas de prevención y control:***

- ✓ Una vez generado el escombros, inmediatamente éste debe ser retirado del sitio y transportado cumpliendo la legislación vigente, a los lugares para su disposición final (escombrera autorizada por la autoridad ambiental). (Ver Ficha N° 1, Figuras 2 y 6.)
- ✓ Proteger con plástico, lonas impermeables o mallas, la materia prima y materiales sobrantes de la acción erosiva del aire y agua. (Ver Ficha N° 1, Figura 4.)

***Medidas de mitigación:***

- ✓ Clasificar los residuos sólidos y material sobrante en la obra para facilitar su reutilización, transporte y disposición final.
- ✓ Seleccionar sitios de acopio adecuados para almacenamiento de los residuos generados dentro de la construcción, garantizando protección de la lluvia y el viento.
- ✓ Cuando se generen escombros estos deben ser retirados inmediatamente y transportados a los sitios autorizados para la disposición final.
- **Cambios negativos en la calidad del paisaje debido al inadecuado manejo de materiales sobrantes.**

***Medidas de prevención , control y mitigación:***

- ✓ Cuando se generen residuos de arenas, tierra, concreto, mortero, cartón, papel, vidrio, deben ser clasificados de acuerdo a su composición en recipientes que los diferencien.
- ✓ No utilizar zonas verdes para disposición temporal de residuos, por el contrario seleccionar sitios de acopio dentro de la obra para almacenamiento de los anteriores residuos, estos sitios deben ser protegidos contra la acción del agua, viento y roedores.
- ✓ Los residuos sólidos especiales como pegantes, limpiadores u otros residuos tóxicos deberán ser dispuestos en un lugar seguro, protegido contra factores ambientales y aislados de los demás por seguridad.
- ✓ Una vez generado el escombro, este debe ser retirado inmediatamente del sitio y transportado a los lugares para su disposición final (escombreras).

**Nota:** Con las anteriores medidas se da cumplimiento a la Resolución 541/94 del Ministerio del Medio Ambiente, el Decreto 357 /97 Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá, a la Resolución 8321/83 del ministerio de Salud.



*Ficha N° 6 INSTALACIÓN DE REDES HIDROSANITARIAS Y ELECTRICAS.*



**OBJETIVO**

Manejar y disponer adecuadamente los residuos que se generan con el desarrollo de esta actividad.

**IMPACTOS A CONTROLAR**

- Generación de residuos sólidos como tubería plástica, retales de alambre, accesorios, vidrio, cartón, pegantes, limpiadores, concreto, y otros.
- Generación de ruido debido al uso de maquinaria.

## **IMPACTOS A MANEJAR**

- **Generación de residuos sólidos como tubería plástica, retales de alambre, accesorios, vidrio, cartón, plásticos, pegantes, limpiadores, concreto.**

### ***Medidas de prevención y control:***

- ✓ Una vez generado el escombros este debe ser retirado inmediatamente y transportado cumpliendo la normatividad ambiental vigente, a los sitios autorizados para la disposición final. (Ver Ficha N° 1, Figura 2.)
- ✓ Los residuos sólidos especiales como pegantes, limpiadores u otros residuos tóxicos deberán ser dispuestos en un lugar seguro, protegido contra factores ambientales y aislados de los demás por seguridad.

### ***Medidas de mitigación:***

- ✓ Clasificar los residuos de concreto, mortero, cartón, papel, vidrio de acuerdo a su composición, en canecas o recipientes debidamente marcados para facilitar transporte, reutilización y disposición final.
- ✓ Los residuos sólidos especiales como pegantes, limpiadores u otros residuos tóxicos deberán ser dispuestos en un lugar seguro, protegido contra factores ambientales y aislados de los demás por seguridad.
- ✓ Seleccionar sitios de acopio adecuados para almacenamiento de los residuos generados dentro de la construcción, dichos sitios deben estar protegidos la lluvia y el viento.
- ✓ Si por algún motivo se necesitara utilizar patios de almacenamiento para los materiales, se debe garantizar que estos siempre permanezcan protegidos con lonas impermeables, mallas que eviten dispersiones.

- **Generación de ruido debido a uso de máquinas.**

### ***Medidas de prevención y control:***

- ✓ El uso de maquinaria y equipos debe quedar restringido al horario (7:00 a.m. y 6:00 p.m.) a fin de evitar molestias a la comunidad y mantener por debajo de 65 dB los niveles de presión sonora.

- ✓ La maquinaria y equipos a utilizar debe contar con silenciadores para el control de los niveles de presión sonora.
- ✓ Se prohíbe la utilización de zonas verdes para la disposición temporal o definitiva de materiales sobrantes como arenas, tierra, piedra, material vegetal, agregados u otro tipo de materiales producto de las obras. Una vez generado el escombros este debe ser retirado inmediatamente y transportado a los sitios autorizados para la disposición final.

***Medidas de mitigación:***

- ✓ Garantizar el aislamiento de cortadoras con sistemas de encerramiento en materiales como tejas, láminas de metal, madera y adoptar horarios especiales para el uso de pulidoras, con el fin de disminuir el ruido y material particulado. (ver Ficha N° 2, Figura 8.)
- ✓ Cumplir con la Ficha N° 9 Salud ocupacional, para beneficio de todos lo que laboran las obras de la Constructora Canaán.

**Nota:** Con las anteriores medidas se da cumplimiento a la Resolución 541/94 del Ministerio del Medio Ambiente, el Decreto 357 /97 Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá, a la Resolución 8321/83 del ministerio de Salud.



**Ficha N° 7 TRÁNSITO DE VEHÍCULOS.**



**OBJETIVO**

Proponer las medidas necesarias para manejar los impactos ambientales que se presentan cuando transitan los vehículos por los alrededores de la obra.

**IMPACTOS A MANEJAR**

- Generación de ruido y emisiones atmosféricas (material particulado y gases) por tránsito de maquinaria y vehículos pesados en los alrededores de la obra.
- Alteración del flujo vehicular por entrada y salida de vehículos y maquinaria pesada de la obra.
- Incomodidades y molestias a los peatones y usuarios de los sitios donde se desarrollan las obras por la obstrucción total y/o parcial del espacio público, por entrada y salida de vehículos y maquinaria pesada a la obra.

## **IMPACTOS A MANEJAR**

- **Generación de ruido, material particulado y gases.**

### ***Medidas de prevención y control:***

- ✓ El uso de maquinaria y equipos debe quedar restringido al horario (7:00 a.m. y 6:00 p.m.) a fin de evitar molestias a la comunidad. Se debe mantener por debajo de 65 dB los niveles de presión sonora.
- ✓ La maquinaria y equipos a utilizar deben contar con los correspondientes silenciadores para el control de los niveles de presión sonora.
- ✓ La revisión y mantenimiento de los equipos debe ser periódica con el fin de evitar emisiones de ruido dentro y fuera de la obra.
- ✓ Se debe utilizar malla de poro fino alrededor de la construcción, con el fin de evitar que el material particulado afecte áreas vecinas.
- ✓ Efectuar humedecimientos periódicos sobre las vías desprovistas de pavimento en épocas de tiempo seco, para controlar la dispersión de polvo y partículas generadas por el tránsito de vehículos evitando afectaciones a los usuarios, a los predios, la flora y fauna aledaña. (Ver Ficha N° 1, Figura 1.)
- ✓ El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste componentes mecánicos, el balaceo y calibración de llantas. Se deberá exigir el certificado de verificación ambiental vehicular expedida por la autoridad ambiental competente.
- ✓ Los vehículos destinados al transporte de escombros no deben ser llenados por encima de su capacidad. La carga debe ir cubierta para evitar derrames y dispersión de material particulado. (Ver Ficha N° 1, Figura 2.)
- ✓ Garantizar la limpieza de las llantas de vehículos y maquinaria a la salida de la obra y en las vías de acceso de los vehículos de carga, como mínimo dos veces al día. En la siguiente figura muestra el sistema ideal para lavado de llantas de vehículos y maquinaria que consta de un canal de recolección con rejilla que conduce la descarga a un sedimentador o desarenador, garantizando la no generación de aportes de material no particulado a las redes de alcantarillado y de partículas suspendidas a la atmósfera. (ver Ficha N° 1, Figura 3.)

### ***Medidas de Mitigación:***

- ✓ La velocidad de las volquetas y maquinaria dentro de la obra no debe superar los 20 km/hr, con el fin de disminuir las emisiones fugitivas.

- ✓ Efectuar humedecimientos periódicos sobre las vías desprovistas de pavimento en épocas de tiempo seco, para controlar la dispersión de polvo y partículas generadas por el tránsito de vehículos evitando afectaciones a los usuarios, a los predios, la flora y fauna aledaña. (Ver Figura 1.)
- ✓ La maquinaria y equipos a utilizar deben contar con los correspondientes silenciadores para el control de los niveles de presión sonora.

- **Alteración del flujo vehicular por entrada y salida de vehículos y maquinaria pesada.**

***Medidas de prevención, control y mitigación:***

- ✓ Es indispensable realizar la señalización en el frente de trabajo con cinta reflectiva de 10 cm de ancho, en por lo menos dos líneas horizontales o malla fina sintética que demarque todo el perímetro del frente de trabajo. La cinta o malla deberá apoyarse sobre párales de 1.60 metros de alto y diámetro de 2 pulgadas, espaciados cada 5 metros y deberán estar tensadas (cinta o malla) durante el transcurso de las obras.



**Figura 11. Señalización con malla fina sintética.**

- ✓ En el evento que sea necesaria la habilitación de accesos temporales a garajes o viviendas, estos deben delimitarse con cinta reflectiva de igual forma que la anterior medida anterior.
- ✓ En el evento de llegar a ubicarse materiales en espacio público, éstos se deberán ubicar en sitios que no interfieran con el tránsito peatonal o vehicular. Los materiales ubicados fuera del área de obra deberán estar demarcados y acordonados de tal manera que se genere cerramiento de los mismos con malla sintética o cinta reflectiva.

- **Incomodidades y molestias a los peatones y usuarios de los sitios donde se desarrollan las obras.**

**Medidas de prevención y control :**

- ✓ La obra debe ser programada de tal forma que facilite el tránsito peatonal, definiendo senderos y/o caminos peatonales de acuerdo con el tráfico estimado, además de establecer horarios factibles para la recepción de materia prima con el fin de prevenir molestias a la población vecina . El ancho del sendero no debe ser inferior a 1.0 metro. Debe instalarse señalización que indique la ubicación de los senderos y cruces habilitados.
- ✓ Humedecer las vías desprovistas de pavimento en épocas de tiempo seco, para controlar la dispersión de polvo y partículas generadas por el tránsito de vehículos evitando así afectaciones a los usuarios, a los predios, la flora y fauna aledaña. (Ver Ficha N°, Figura 1.)
- ✓ Se debe garantizar la limpieza de las llantas a la salida de la obra y vías de acceso de los vehículos de carga, (Ver Ficha N° 1, Figura 3.)
- ✓ El uso de maquinaria y equipos debe quedar restringido al horario (7:00 a.m. y 6:00 p.m.) a fin de evitar molestias a la comunidad y mantener bajos niveles de presión sonora. La maquinaria y equipos a utilizar debe contar con los respectivos silenciadores para el control de los niveles de presión sonora.
- ✓ El plan de manejo de tráfico debe formularse de acuerdo al " Manual de dispositivos para la regulación del tránsito en calles y carreteras ", expedido por INVIAS mediante la Resolución 5246 de 1985, en donde se determinan las principales características de la señalización vertical, horizontal y demás elementos necesarios para la señalización en carreteras y vías urbanas, así como recomendaciones sobre la ubicación de la señalización definitiva y temporal.
- ✓ Las señales utilizadas en la obra deben cumplir con las especificaciones definidas por el Ministerio de Transporte y la Secretaría de Transito y Transporte de Bogotá.

<b>Tipo de señal</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Color</b>
<b>Preventiva</b>	Rombo de 90 cm. de lado	Fondo naranja, letras negras y borde negro.
<b>Reglamentaria</b>	Circular de 90 cm. de diámetro	Fondo blanco, letras negras y borde rojo.
<b>Informativa</b>	Variable	Fondo naranja, letras negras y borde negro.

***Medidas de mitigación:***

- ✓ Es indispensable demarcar corredores peatonales con el fin de asegurar el espacio público para que los peatones circulen sin ningún problema. (ver Ficha N° 1, Figura 7.)
- ✓ El uso de maquinaria y equipos debe quedar restringido al horario (7:00 a.m. y 6:00 p.m.) a fin de evitar

***Medida de compensación:***

- ✓ Una vez finalizada la obra se deberá recuperar y restaurar el espacio público afectado, garantizando la reconfiguración total de la infraestructura y la eliminación absoluta de los materiales y elementos provenientes de la actividad constructiva. (ver Ficha N° 1, Figura 5.)

**Nota:** Con las anteriores medidas se da cumplimiento a la Resolución 541/94 del Ministerio del Medio Ambiente, el Decreto 357 /97 Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá, a la Resolución 8321/83 del Ministerio de Salud, a la Resolución Distrital 318/2000.



**Ficha N° 9 SALUD OCUPACIONAL**



**OBJETIVOS**

- Proponer medidas para el mejoramiento y protección de las condiciones de vida y la salud de los trabajadores.
- Prevenir daños para la salud de trabajadores en condiciones de trabajo.
- Proteger a las personas de riesgos relacionados con agentes físicos, químicos, biológicos, psicosociales, mecánicos, eléctricos y otros relacionados con lo laboral, que afecten la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo.
- Controlar todos los factores de riesgo y agentes nocivos, que puedan causar accidentes de trabajo o enfermedades de origen profesional.
- Formular métodos de trabajo y de producción con el mínimo riesgo profesional.
- Mejorar las condiciones de vida y de salud de todos los trabajadores, manteniéndolos en un alto nivel de eficiencia, bienestar físico, mental y social.

## ***PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL***

El programa de salud ocupacional consiste en la planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades de medicina preventiva y del trabajo, higiene industrial y seguridad industrial tendientes a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus ocupaciones.

Según lo estipulado en la Resolución 1016/89 todas las empresas, cualquiera que sea su tamaño, deben contar con un programa de salud ocupacional, que esta constituido por los siguientes sub-programas:

### ***1. Subprograma de medicina preventiva y del trabajo***

La medicina preventiva es el conjunto de actividades encaminadas a educar a todos los trabajadores para evitar accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y riesgos específicos.

La medicina del trabajo es el conjunto de actividades dirigidas a promover y mejorar la salud de los trabajadores, evaluar su capacidad laboral de acuerdo a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas; diagnosticar y tratar las alteraciones de la salud derivadas de las condiciones de trabajo y en dado caso reubicar o rehabilitar al afectado.

#### ***Actividades***

A continuación se presentan algunas de las actividades a tener en cuenta en la elaboración de los subprogramas de medicina preventiva y del trabajo.

- Realizar exámenes médicos, clínicos y paraclínicos para admisión, periódicos ocupacionales, reubicación, ingreso y retira de trabajadores.
- Promover actividades de vigilancia epidemiológica.
- Realizar actividades de prevención de enfermedades profesionales, accidentes de trabajo y educación en salud a empresarios y trabajadores.
- Investigar los riesgos relacionados con la patología laboral y la enfermedades ocurridas, determinar causas y establecer medidas preventivas y correctoras.
- Implantar un servicio oportuno y eficiente de primeros auxilios.
- Diseñar y ejecutar programas para la prevención y control de enfermedades relacionadas o agravadas por el trabajo.
- Promover actividades de recreación y deporte.
- Adelantar campañas contra la farmacodependencia, alcoholismo y tabaquismo.

## 2. *Subprograma de higiene y seguridad industrial*

La higiene industrial se dedica a la identificación, evaluación y control de aquellos factores ambientales que se originan en los lugares de trabajo y que pueden causar perjuicio o enfermedades a la salud o al bienestar de los trabajadores o ciudadanos en general.

Según lo anterior se debe elaborar un panorama de riesgos en el que se hace un reconocimiento detallado de los factores de riesgo en cada punto de trabajo y el número de trabajadores expuestos a cada uno de ellos.

### *Factores de riesgo*

- Físicos:** medio ambiente físico (ruido, iluminación, temperatura, radiación, presión).
- Químicos:** contaminantes químicos (Partículas sólidas, partículas líquidas, gases, vapores, solventes, metales).
- Inseguridad:** condiciones de seguridad (mecánicas, máquinas y herramientas, eléctricos, almacenamiento, transporte de cargas, incendios y explosiones, instalaciones defectuosas).
- Biológicos:** contaminantes biológicos.
- Ergonómicos:** carga de trabajo (sobre- esfuerzo, manipulación de cargas, posturas de trabajo, superficies y espacios de trabajo).
- Psicosociales:** organización del trabajo (planeación del trabajo, distribución de trabajo, distribución horaria, relaciones, conflictos y salarios).

Identificados los factores de riesgo, se procede a elaborar el programa de seguridad industrial que prevenga, controle y corrija dichos factores.

La seguridad industrial presenta un conjunto de actividades dirigidas a prevenir, controlar y/o corregir todos los factores presentes en el medio ambiente de trabajo o en equipos, herramientas, máquinas y otros; así como maniobras o actitudes de los trabajadores que puedan ocasionar accidentes de trabajo.

### *Actividades*

A continuación se presentan algunas de las actividades a tener en cuenta en la elaboración de los subprogramas de higiene y seguridad industrial.

- Elaborar un panorama de riesgos para obtener información de los mismos, y así evaluar la exposición a que están sometidos los trabajadores.
- Identificar los agentes de riesgo ( físicos, químicos, biológicos, etc).

- Evaluar la magnitud del riesgo para determinar su real peligrosidad.
- Implantar programas de mantenimiento preventivo de las maquinas, herramientas e instalaciones locativas.
- Suministrar elementos de protección personal como guantes, tapabocas, tapones, botas, cuando sea necesario.
- Actualizar las estadísticas sobre de accidentes de trabajo.
- Señalización para áreas de trabajo, zonas de almacenamiento, vías, salidas de emergencia, zonas de protección, maquinas.
- Elaborar y desarrollar planes de emergencia ante cualquier eventualidad.

### ***3. Conformación y funcionamiento del comité paritario de salud ocupacional.***

Toda empresa con un número mayor a 10 trabajadores debe conforma un comité paritario de salud ocupacional, que tiene como fin:

- Proponer a la empresa medidas y actividades relacionadas con la salud en el trabajo.
- Adoptar medidas y desarrollar actividades que procuren y mantengan la salud en los lugares de trabajo.
- Vigilar el cumplimiento de las actividades del programa de salud ocupacional.
- Visitar lugares de trabajo, e inspeccionar los ambientes , maquinas y equipos.
- Realizar actividades administrativas propias, como llevar archivos, elegir secretario entre otras.

**Nota:** Con las anteriores medidas se da cumplimiento a Ley 100/93 de seguridad social, el Código de trabajo, el Decreto 614/84, la Resolución 1016/89, el Decreto 1295/94, Compendio de Normas Legales sobre Salud Ocupacional ARSEG, entre otros.