



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA



UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE COLOMBIA

---

Sede Bogotá  
FACULTAD DE ARTES  
CENTRO DE PROYECTOS Y PRODUCCIÓN



## **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TRONCAL CENTRO**

**CONSTRUCCIÓN DE LAS TRONCALES, ESTACIONES, PUENTES PEATONALES  
PARA EL SISTEMA DE TRASNPORTE MASIVO (SITM) DE LA CIUDAD DE CALI**

BOGOTA, JULIO DE 2004



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. GENERALIDADES</b>	<b>1-2</b>
1.1 INTRODUCCION	1-2
1.2 ANTECEDENTES	1-2
1.3 ALCANCES	1-5
1.4 OBJETIVOS	1-5
1.5 METODOLOGIA	1-6
1.6 MARCO NORMATIVO	1-7
1.7 PERSONAL PARTICIPANTE	1-10
<b>2 DESCRIPCION DE PROYECTO</b>	<b>2-2</b>
2.1 CONSIDERACIONES GENERALES	2-2
2.2 LA CIUDAD EXISTENTE. ESTRUCTURA SOPORTE DEL SISTEMA	2-3
2.3 NODOS Y UNIDADES ESPACIALES. SÍNTESIS ENTRE MIO Y LA ESTRUCTURA URBANA	2-5
2.4 LA TRONCAL CENTRO. CUATRO TRAMOS CRACTERISTICOS EN EL ESPACIO URBANO	2-7
2-5 ETAPA DE PLANEACION	2-20
2.6 ETAPA DE CONSTRUCCION	2-27
2.7 DISEÑO PAISAISTICO	2-32



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

<b><u>3</u></b>	<b><u>LINEA BASE AMBIENTAL</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>3.1</u></b>	<b><u>ASPECTOS FÍSICOS</u></b>	
<b><u>3.2</u></b>	<b><u>ASPECTOS BIÓTICOS</u></b>	<b>3</b>
<b><u>3.3</u></b>	<b><u>PAISAJE</u></b>	<b>3</b>
<b><u>3.4</u></b>	<b><u>ASPECTOS SOCIECONÓMICOS</u></b>	<b>3</b>
<b><u>3.5</u></b>	<b><u>COMUNA 2</u></b>	<b>3</b>
<b><u>3.6</u></b>	<b><u>COMUNA 3</u></b>	<b>3</b>
<b><u>3.7</u></b>	<b><u>COMUNA 4</u></b>	<b>3</b>
<b><u>3.8</u></b>	<b><u>COMUNA 9</u></b>	<b>3</b>
<b><u>3.9</u></b>	<b><u>COMUNA 11</u></b>	<b>3</b>
<b><u>3.10</u></b>	<b><u>COMUNA 12</u></b>	<b>3</b>
<b><u>3.11</u></b>	<b><u>COMUNA 13</u></b>	<b>3</b>
<b><u>3.12</u></b>	<b><u>TRANSPORTE</u></b>	<b>3</b>
<b><u>3.13</u></b>	<b><u>ACCIDENTALIDAD</u></b>	<b>3</b>
<b><u>3.14</u></b>	<b><u>ANTECEDENTES ARQUEOLOGICOS MUNICIPIO DE CALI</u></b>	<b>3</b>
<b><u>3.15</u></b>	<b><u>EL MERCADO DE BUSQUEDA Y OPORTUNIDADES DE EMPLEO</u></b>	<b>3</b>
<b><u>3.16</u></b>	<b><u>ORGANIZACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA</u></b>	<b>3</b>
<b><u>3.17</u></b>	<b><u>PROCESO DE CENSIBILIZACIÓN</u></b>	<b>3</b>
<b><u>3.18</u></b>	<b><u>SINTESIS DE LA INFLUENCIA DEL PROYECTO HACIA EL MEDIO</u></b>	
<b><u>4.</u></b>	<b><u>EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL</u></b>	
<b>4.1</b>	<b>FUNDAMENTOS DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL</b>	
<b>4.2</b>	<b>4.2</b>	
<b>4.2</b>	<b>COMPONENTES TÉCNICOS DEL PROYECTO</b>	
<b>4.2</b>	<b>4-2</b>	
<b>4.3</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS AMBIENTALES AFECTADOS</b>	
<b>4-3</b>		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

<b>4.4</b>	<b>INDICADORES AMBIENTALES</b>	
4-3		
<b>4.5</b>	<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN PRELIMINAR</b>	
4-3		
<b>4.6</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	
4-3		
<b>4.7</b>	<b>MATRIZ SÍNTESIS</b>	
4-4		
<b>4.8</b>	<b>DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS</b>	
4-5		
<b>4.9</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES</b>	<b>4</b>
10		
<b>4.10</b>	<b>ZONIFICACIÓN AMBIENTAL Y ÁREAS DE INFLUENCIA</b>	<b>4</b>
10		
<b>5.</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>	
5-2		
<b>5.1</b>	<b>ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO</b>	
5-2		
<b>5.2</b>	<b>CONTENIDO DE LAS FICHAS DE MANEJO SOCIOAMBIENTAL</b>	
5-3		
<b>5.3</b>	<b>COMPONENTE A: SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	
5-6		
<b>5.4</b>	<b>COMPONENTE B: PLAN DE GESTIÓN SOCIAL</b>	
5-11		
<b>5.5</b>	<b>COMPONENTE C: MANEJO SILVICULTURAL, COBERTUR VEGETAL Y PAISAJISMO.</b>	
5-45		
<b>5.6</b>	<b>COMPONENTE D: GESTIÓN AMBIENTAL EN LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA TRONCAL.</b>	
5-56		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

<b>1</b>	<b>GENERALIDADES</b>	<b>1-6</b>
1.1	INTRODUCCION	1-6
1.2	ANTECEDENTES	1-6
1.3	ALCANCES	1-9
1.4	OBJETIVOS	1-10
1.5	METODOLOGIA	1-10
1.6	MARCO NORMATIVO	1-12
1.7	PERSONAL PARTICIPANTE	1-15

## GENERALIDADES

### INTRODUCCION

METROCALI adjudicó a la Universidad Nacional Sede Bogotá, el contrato No. MT-06-2003 suscrito el 5 de mayo de 2003, con el objeto de realizar los estudios y diseños de la adecuación de la Troncal Centro, del Sistema de Transporte Masivo MIO para la ciudad de Santiago de Cali.

El presente informe corresponde al estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental para los siguientes tramos, correspondientes a la Troncal Centro:

Tramo	Dirección	Longitud
6T1	Carrera 1ª entre calles 17 y 25	1050 m
6T2	Carrera 4N entre calles 15 y 26	1430 m
6T3	Carrera 1ª entre calles 26 y 44	650 m
3T1	Calle 13	1600m
3T2	Calle 15	1600m
7T1A	Calle 16, Transv 25 entre carrera 15 y autopista sur	1345 m
7T1B	Transv. 29 entre diagonal 28 y autopista oriental	942 m
7T2	Avenida 28D entre autopista Oriental y calle 91	2100 m
5T1	Avenida Américas entre carrera 2 y Avenida 34	2110 m
5T2	Avenida 3 Norte entre calles 34 y 70	2220 m

Ver figura anexa No. 1

### ANTECEDENTES

#### Descripción del Transporte Público en la Actualidad

El crecimiento del parque automotor en la ciudad de Santiago de Cali es del orden del 6%, sumado a un 35% de vehículos matriculados en otros municipios cercanos que también circulan por la ciudad; de los 377.000 vehículos, el 12% corresponde a servicio público, este crecimiento comparado con el de la infraestructura vial es alto.

La tasa de ocupación para transporte público esta entre 0.42 y 1.30 (valor en horas pico) y la velocidad de recorrido en el corredor de la Troncal es baja (8 a 17 KPH) y a medida que se acerca al centro tiende a disminuir aun más en las calles 13 y 15. Se presenta mayor velocidad en los buses ejecutivos que en buses y busetas.

Un total de 5.196 vehículos conforman el parque automotor destinado al servicio público de transporte urbano de pasajeros, distribuidos en 3.034 buses, 271 busetas, 1.323 microbuses y 568 camperos. Estos vehículos pertenecientes a 23 empresas, cubren un



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

total de 208 rutas, para una longitud de 7.731 Km y un promedio de 37,17 Km por ruta, recorrido para el cual el tiempo de viaje es de 1,94 horas (116,7 minutos), con intervalos medios de despacho por ruta de 9 minutos y una utilización entre 5 y 10 vueltas diarias (recorridos) por vehículo, según el tipo de vehículo y la longitud real de cada una de las rutas. La capacidad dinámica del sistema es de 1.939.500 lugares (1.384.000 sillas), para atender una demanda cercana a 1.485.000 viajes diarios.

Por cada lugar ofrecido, la rotación es de 2,9 pasajeros en cada recorrido, para un índice promedio de pasajeros por Km (IPK) de 3,67, siendo aceptable para buses y busetas (4,33 y 4,20) pero relativamente baja para los buses ejecutivos (2,24), microbuses (1,51) y camperos (1,05).

Estos últimos parámetros operacionales indican, además de una sobre - oferta, un manejo poco racional de la oferta disponible como efecto de una baja utilización del parque automotor de 10,8 horas efectivas en servicio frente a una disponibilidad diaria de 19,5 horas.

En términos generales las demoras representan el 25% del tiempo total de recorrido, dando como resultado una velocidad de marcha promedio de 22 KPH, considerada excelente frente a patrones internacionales.

La composición por tipo de transporte que existe en la actualidad para la ciudad de Cali es la siguiente:

➤ *Empresas de Buses*

A la fecha existen 19 empresas de buses con un parque automotor de 3.034 buses, de los cuales 2.516 son T.S.S., 419 de servicio ejecutivo y 99 de servicio especial. Estas empresas operan en 138 rutas con una longitud promedio de 42 Km y un tiempo promedio de recorrido de 136 minutos.

➤ *Empresas con Busetas*

A la fecha existen dos (2) empresas con busetas con un parque automotor de 271 vehículos. Estas empresas operan en 5 rutas con una longitud promedio de 46 Km y un tiempo promedio de recorrido de 127 minutos.

➤ *Empresas de Microbuses*

A la fecha se cuenta con ocho (8) empresas de microbuses con un parque automotor de 1.323 microbuses. Estas empresas operan en 40 rutas con una longitud promedio de 32 Km y un tiempo promedio de recorrido de 83 minutos.

La calidad y el estado del parque automotor del Sistema de Transporte Público Colectivo, en la actualidad esta en condiciones regulares y el nivel de servicio no es el óptimo, por



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

motivos que van desde la falta de áreas o bahías para el ascenso y descenso de pasajeros como del estado y las condiciones de los vehículos.

Por lo anterior, surge como alternativa la idea de un sistema de transporte que mejore los tiempos y costos de viaje y a la vez la calidad de vida, como es el sistema MIO, cuya área de influencia del SITM (Sistema Integrado de Transporte Masivo) está conformada por el perímetro urbano de Santiago de Cali, lo cual, se refleja en el trazado propuesto de 243 Km, distribuidos en 49 Km de corredores troncales, 78 Km de corredores pretroncales y 116 Km de corredores complementarios, como se observa en la siguiente Figura

Con esta red se cubrirá cerca del 72% de la demanda de transporte público de la ciudad. Una vez el SITM esté en operación se estima que en los corredores troncales operarán cerca de 220 buses articulados y 92 buses padrón; en los corredores pretroncales y complementarios se operarán cerca de 1.000 vehículos convencionales. La operación integrada del sistema se realizará con el apoyo de la tecnología del sistema de recaudo permitiendo hacer transbordos pagando una sola tarifa. El 28% de la demanda restante se cubrirá con la operación de aproximadamente 1.200 vehículos pertenecientes al sistema de transporte público colectivo actual, los cuales operarán en forma coordinada con el SITM y presentarán características similares a los servicios de éste.

Los principales impactos técnicos, económicos y ambientales del SITM son la reducción del tiempo de viaje de los usuarios, del costo de operación de los vehículos y de la disminución de la emisión de partículas y gases contaminantes (CONPES No. 3166 de 2002). Estos beneficios se generan, principalmente por el incremento de la velocidad de operación de los vehículos del sistema. En la actualidad, los vehículos que transitan por los tramos críticos de los corredores principales presentan velocidades en horas pico entre 8 y 12 Km/hora. (CONPES, 3166)

Con el SITM se estima que esta velocidad puede ascender en promedio a 27 Km/hora en corredores troncales. Para la evaluación económica se cuantificaron los beneficios anteriores y se compararon con los costos de inversión en infraestructura, buses, equipos de recaudo y reducción de la sobreoferta.

Aunque estos beneficios sólo representan una parte de los beneficios totales alcanzados por la implantación del SITM, son 1,16 veces mayores a los costos, y al ser superiores a 1,0 hacen que el proyecto sea económicamente viable. Si se aplican supuestos similares a los utilizados por la evaluación económica, los beneficios del SITM serían cerca de 2,1 veces superiores a los costos. En el caso del escenario medio del transporte local los beneficios generados no superan los costos.

Con el SITM se cubre en forma directa el 97% del área urbana, mientras que el transporte local solo cubriría el 20%. Este indicador se estima al suponer que un usuario promedio de transporte público está dispuesto a caminar hasta 500 metros para ingresar a un sistema de transporte público colectivo de pasajeros con integración física, operativa y tarifaria.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

La equidad social del sistema se refleja, principalmente, en el cubrimiento del 72% del total de los viajes de transporte público de la ciudad, mientras que el transporte local cubriría a lo sumo el 16%. Se estima que el 82% de los usuarios del sistema pertenecen a los estratos 1, 2 y 3. De igual forma, la reducción del pago por transbordos al tener una tarifa integrada generará un ahorro para los usuarios de transporte público estimado en cerca de US \$2,5 millones anuales.

Con una mayor velocidad de operación del SITM se estima reducir en aproximadamente 39% las emisiones de monóxido de carbono, en 32% las emisiones de óxido de nitrógeno y en 8% las emisiones de compuestos orgánicos volátiles. Los anteriores impactos ambientales del sistema se generarán por la disminución de la sobreoferta de vehículos de transporte público existente y por la sustitución de estos vehículos con buses modernos de mejores especificaciones técnicas y ambientales. (CONPES, 3166)

La construcción y adecuación del SITM para Santiago de Cali está prevista en cinco etapas cada una de seis meses, para un total de dos años y medio. La operación parcial del sistema podrá iniciarse una vez se concluya la segunda etapa con la cual se atenderá el 15% de la demanda.

Es importante anotar, que la infraestructura del SITM para los corredores troncales incluye: terminales de cabecera, terminales de transferencia intermedias, estaciones de parada, carriles exclusivos, puentes vehiculares, peatonales y patios.

Para los corredores Pre-Troncales, dada la operación en condiciones de tránsito mixto se aprovechara la infraestructura vial existente, siendo necesario el mejoramiento de toda la sección realizando obras de adecuación, reparcheo y mejoramiento de la señalización, adecuación de intersecciones viales semaforizadas y ubicación de paraderos.

## **ALCANCES**

El desarrollo del Plan de manejo ambiental se hizo conforme a los términos de referencia establecidos por METRO CALI S.A. y el DAGMA.

En este orden de ideas el contenido del presente estudio incluye lo siguiente:

Capítulo 1, corresponde a generalidades e introducción del estudio.

Capítulo 2, incluye la descripción del proyecto desde el punto de vista de diseños de ingeniería y arquitectura.

Capítulo 3, descripción de línea base de las características fisicobióticas y socioculturales del área de estudio

Capítulo 4, corresponde a la identificación y evaluación de impactos ambientales y a la zonificación ambiental.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Capítulo 5, descripción detallada del Plan de Manejo Ambiental, con las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos identificados para la etapa de construcción de la Troncal Centro.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Establecer las medidas de prevención, control, mitigación y compensación ambiental, con el fin de controlar los posibles impactos provocados durante la etapa de construcción y operación de la troncal centro, estaciones, terminal intermedia, terminales de cabecera, paraderos y puentes peatonales, para de esta manera hacer compatible el proyecto con el medio ambiente.

### **Objetivos específicos**

- Describir las características físicas, bióticas y socioeconómicas del medio ambiente existente en la Ciudad de Santiago de Cali, especialmente los tramos por donde pasará la troncal centro.
- Recopilar la información necesaria sobre los recursos naturales que van a ser usados, aprovechados o afectados por la construcción y operación del proyecto.
- Identificar y evaluar los impactos del proyecto, definiendo las medidas de manejo ambiental y las acciones para prevenirlos, controlarlos, mitigarlos, compensarlos y corregirlos.
- Determinar los costos y elaborar el cronograma de ejecución de acciones de manejo ambiental teniendo como base las obras del proyecto.
- Diseñar los programas de seguimiento y control ambiental que permitan evaluar el comportamiento del Plan de Manejo Ambiental (PMA)
- Proponer el plan de contingencia que debe tenerse en cuenta durante la etapa de construcción del proyecto.

## **METODOLOGIA**

La metodología utilizada para la realización del estudio comprende las siguientes actividades:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

#### 1.5.1 Actividades preliminares

Búsqueda y recopilación de información secundaria, para lo cual se consultaron entidades como METROCALI, DAGMA, CVC, DANE, IDEAM, Planeación Municipal en Cali; seguidamente, se analizó la información y se cruzo con los requerimientos técnicos de diseño de ingeniería y arquitectónicos

#### 1.5.2 Visita de campo

Se realizaron visitas al área del proyecto con el objeto de recolectar la información faltante y verificar las fuentes de información secundaria, así mismo, se levantó toda la información pertinente del componente social.

El inventario forestal a lo largo del corredor se realizó en la fase campo, de otra parte se definieron los puntos a muestrear de calidad del aire y ruido, considerando criterios de ubicación de estaciones del proyecto, red de monitoreo del DAGMA, condiciones climáticas y ubicación segura y acceso a los equipos de muestreo.

#### 1.5.3 Análisis de información

Una vez analizada la información primaria y secundaria se procedió a definir las áreas de influencia del proyecto e igualmente se realizo la descripción o diagnostico de línea base, donde se desarrollaron los capítulos temáticos de geología, geomorfología y suelos acompañados de sus planos.

La información climática partió de los datos suministrados por el IDEAM, igualmente, se trabajó en los capítulos del componente biótico y socioeconómico y cultural de acuerdo con los términos de referencia. Establecidos por Metrocali y el DAGMA.

#### 1.5.4 actividades de gabinete

Con la descripción del proyecto, se partió de una idea general y con la caracterización o línea base del área de influencia y la zonificación ambiental, se procedió a identificar y calificar los impactos durante la etapa de construcción y operación.

Finalmente, con base en los resultados obtenidos de la evaluación de impactos se formulo el Plan de Manejo Ambiental, que incluye entre otras los siguientes programas, los cuales se detallan en sus respectivas fichas o guías ambientales.

- Plan de Gestión Social
- Manejo de la Cobertura vegetal
- Gestión ambiental en las actividades de construcción
- Plan de monitoreo y seguimiento
- Requerimientos de interventoría y



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- Plan de contingencia.

## MARCO NORMATIVO

METROCALI debe cumplir con la legislación ambiental vigente en cuanto a permisos y normas de obligatorio cumplimiento. A continuación, se relacionan algunos aspectos legales que se deben tener en cuenta durante la ejecución del proyecto.

### Leyes De Carácter Nacional

- Constitución Política de Colombia, 1991. Para efectos del proyecto se tuvo en cuenta el capítulo III - Derechos Colectivos y del Ambiente: artículos 79 y 80 que se refieren a la preservación del ambiente sano y a la participación de los habitantes, cuando éste se vaya a interferir.
- Ley 09 de 1979. Código Sanitario Nacional. Establece una serie de reglamentos de áreas como: saneamiento ambiental, atención a personas y vigilancia, y control sanitario. Los Artículos 594, 595 y 596 establecen la salud como un interés público, teniendo toda persona el derecho a un ambiente sano; siendo deber de todo individuo proteger y mejorar el ambiente que lo circunda.
- Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y se dictan otras disposiciones. En el Artículo primero, se establece la importancia de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) como instrumento básico para la toma de decisiones, respecto a la construcción de obras y actividades que afecten el medio ambiente natural o artificial. En el artículo 55 habla de la competencia de los municipios, distritos y áreas metropolitanas cuya población urbana sea mayor a 1000.000 habitantes, para el otorgamiento de licencias ambientales, permisos, concesiones y autorizaciones cuya expedición no éste atribuida al Ministerio del Medio Ambiente. Los títulos VIII y XII hablan sobre las licencias ambientales, las cuales se reglamentan mediante el Decreto 1180 de 2003.
- Ley 134 de mayo 31 de 1994. "De los Mecanismos de Participación Ciudadana". Por medio de la cual se establecen los mecanismos de participación comunitaria en la toma de decisiones, según lo estipula la Constitución Nacional. Regula la iniciativa popular legislativa y normativa; la consulta popular del orden nacional, departamental, Distrital, municipal y local; la revocatoria del mandato; el plebiscito y el cabildo abierto.
- Ley 152 de 1994. Por la cuál se establece la ley orgánica del Plan de Desarrollo. Establece los procedimientos y mecanismos para la elaboración, aprobación, ejecución, seguimiento y control de los planes de desarrollo, así como la regulación de los demás aspectos contemplados por el artículo 342 y en general



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

por el capítulo 2 del título XII de la Constitución política y demás normas constitucionales que se refieren al Plan de Desarrollo y la planificación.

#### Decretos De Carácter Nacional

- Decreto 02 de 1982 del Ministerio de Salud. Por la cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a emisiones atmosféricas. Se especifican las normas para la calidad del aire y los diferentes métodos de medición.
- Decreto 1594 de 1984 del Ministerio de Salud. Por la cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - parte III - Libro II y el Título III de la parte III - Libro 1 - del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del Agua y Residuos Líquidos. Se reglamenta y se establecen parámetros de medición para los diferentes aspectos relacionados con los usos del agua y residuos líquidos.
- Decreto 948 de 1995 del Ministerio del Medio Ambiente. Por la cual se reglamentan parcialmente, la Ley 23 de 1973, los Artículos 33, 73, 74, 75 y 76. Del Decreto Ley 2811 de 1974; los Artículos 41, 42, 44, 45, 48 y 49. De la Ley 09 de 1979 y la Ley 99 de 1993, en relación con la preservación y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire. Se establecen las normas concernientes a la protección y control de la calidad del aire.
- Decreto 2107 de 1995 del Ministerio del Medio Ambiente. El cual modifica parcialmente el decreto 948 de 1995, sobre protección y control de la calidad del aire.

#### Resoluciones De Carácter Nacional

- Resolución 8321 de 1983 del Ministerio de Salud. Por medio de la cual se dictan normas sobre protección y conservación de la audición de la salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos. En el capítulo II hace referencia al ruido ambiental y sus métodos de medición.
- Resolución 1016 de 1989 del Ministerio de trabajo. Por medio del cual obligan a los empleadores a asegurar a sus trabajadores contra los riesgos profesionales y adoptar e implementar un programa de salud ocupacional.
- Resoluciones 2400 y 2413 de 1979 del Ministerio de Trabajo. Por medio del cual se reglamenta la seguridad social y la salud ocupacional.
- Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente. Mediante la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

- Resolución No. 005 de 1996 del Ministerio del Medio Ambiente. Establece las emisiones permisibles de fuentes móviles terrestres.

### Marco Jurídico Del Proyecto

De acuerdo con lo establecido en la resolución 0373 del 1 de abril de 2004 del Ministerio del Medio Ambiente y ratificado en la resolución 0487 del 3 de mayo de 2004, la Autoridad Ambiental competente para el seguimiento del proyecto es la CVC.

Es importante anotar que de acuerdo con el Decreto 1180 del 2003, por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 sobre Licencias Ambientales, en relación con los sistemas de transporte masivo, establece lo siguiente:

“Artículo 10. De los proyectos, obras y actividades y el Plan de Ordenamiento Territorial. Los siguientes proyectos, obras o actividades *no requerirán licencia ambiental siempre y cuando exista un plan de ordenamiento*, expedido de conformidad con la reglamentación vigente en la materia, que compatibilice estos con los usos del suelo asignados:

Hospitales

Cementerios

Centros de acopio para almacenamiento y distribución de alimentos;

*El conjunto de obras de infraestructura para sistemas de transporte masivo.*

Construcción, ampliación, modificación, adecuación y operación de terminales para el transporte de pasajeros y carga.

Parágrafo 1. Los anteriores proyectos obras o actividades deberán tramitar y obtener los permisos, concesiones y autorizaciones ambientales a que haya lugar por el aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables.

Por lo anterior, en el numeral d del artículo 10 del Decreto 1180 del 2003, establece que el conjunto de obras del sistema de transporte masivo, **NO REQUIEREN**, de Licencia ambiental, pero de acuerdo con el parágrafo del mismo artículo, estas obras **REQUIEREN** tramitar y obtener los permisos, concesiones y autorizaciones ambientales a que haya lugar por el aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables.

En este orden de ideas METRO CALI S.A., como empresa ejecutora del proyecto del SITM para la Ciudad de Cali, deberá radicar ante la CVC, la siguiente información:

- ✓ Inscribir el proyecto
- ✓ Proyecto presentado a Planeación Nacional y Municipal para el SITM.
- ✓ Plan de Manejo Ambiental (Corresponde a este estudio) de cada uno de los corredores viales o tróncales a construir en el perímetro urbano de la ciudad de Cali.
- ✓ Planos de las obras a construir.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- ✓ Por su parte la CVC nombrará un funcionario para que adelante la evaluación y seguimiento ambiental del proyecto.

### PERSONAL PARTICIPANTE

En la elaboración del estudio participaron profesionales adscritos al Centro de Proyectos y Producción de la Facultad de Artes de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Nombre	Cargo	Profesión
Fernando Montenegro	Director	Arquitecto
Verónica Perfetti	Coordinadora	Arquitecta
Lino Guillermo Baena	Diseño de vías	Ingeniero
Luis Fernando Orozco	Suelos	Ingeniero
Teofilo Valenzuela	Pavimentos	Ingeniero
Fernando Silva	Redes Hidráulicas y sanitarias	Ingeniero sanitario
Sonia Nelcy Rodríguez		Ingeniero sanitario
Iveth Bedoya		Ingeniero sanitario
Edgard Suescún	Redes eléctricas y telefónicas	Ingeniero eléctrico
Ary Valero Alegria		Ingeniero eléctrico
Sergio Pabón	Tránsito y transporte	Ingeniero Civil
Luis Ernesto Díaz		Ingeniero Civil
Wilson Moreno	Estructuras	Ingeniero Civil
Guillermo Molina	Costos y presupuestos	
Claudia L. Rodríguez	Plan de manejo ambiental	Bióloga
María Consuelo Sánchez		Trabajadora Social
Gloria Aponte		Arquitecta- Paisajismo
Asa franco		Laboratorio calidad del aire y ruido
Moisés Castro	Topografía	Topógrafo
Floredelmira Uribe B.	Inventario Forestal	Ingeniero Forestal



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **TABLA DE CONTENIDO**

<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>CONSIDERACIONES GENERALES</b>	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>LA CIUDAD EXISTENTE. ESTRUCTURA SOPORTE DEL SISTEMA</b>	<b>19</b>
<b>2.3</b>	<b>NODOS Y UNIDADES ESPACIALES. SÍNTESIS ENTRE MIO Y LA ESTRUCTURA URBANA</b>	<b>21</b>
<b>2.4</b>	<b>LA TRONCAL CENTRO. CUATRO TRAMOS CARACTERÍSTICOS EN EL ESPACIO URBANO</b>	<b>22</b>
<b>2.5</b>	<b>ETAPA DE PLANEACIÓN</b>	<b>35</b>
<b>2.6</b>	<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>42</b>
<b>2.7</b>	<b>DISEÑO PAISAJISTICO</b>	<b>47</b>





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## **2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **2.1 CONSIDERACIONES GENERALES**

La Universidad Nacional de Colombia –sede Bogotá – ha desarrollado los diseños para el Sistema Integrado de Transporte Masivo – SITM – de la ciudad de Cali específicamente lo relativo a los trazados de la Troncal Centro del MIO que involucra los corredores de la Transversal 29, la Carrera 1ª, la Carrera 3ª y el par vial de las calles 13 y 15. Estos diseños incluyen los proyectos de ingeniería, arquitectónicos y urbanísticos de sus componentes tales como estaciones, terminales intermedias, puentes peatonales, paisajismo y elementos de espacio público en general.

Considerando la enorme capacidad regenerativa que puede tener el MIO para el espacio urbano y conscientes de la vocación estratégica de ésta intervención, se ha buscado que los componentes del sistema cumplan un papel fundamental para la estructuración del tejido urbano de la ciudad. Esto implica, en el proceso, reforzar los criterios técnicos con aspectos urbanísticos, en implantación y forma, de modo que la síntesis permita potenciar de manera positiva los impactos urbanísticos del MIO sobre las áreas aferentes de los tramos antes mencionados.

Con este objetivo y apoyados por los estudios previos, documentos técnicos, normativas vigentes y el trabajo de campo, se efectuaron, constantemente, una serie de reuniones entre los diferentes asesores y el equipo de diseño. Este informe, sintetiza los criterios básicos que explican y aclaran la localización y disposición final de los componentes, así como algunas determinantes de diseño básicas para que el MIO, como sistema, se integrara de la mejor forma posible con el tejido físico de la ciudad.

#### **MIO Cali. Integración sistémica del tejido urbano**

La recuperación y adecuación del espacio público como bien patrimonial de la ciudad cultiva la tradición del espacio urbano como lugar de reunión e intercambio social y cultural que, junto con la progresiva modernización de los sistemas de transporte y la creciente mejora en el servicio, conllevan de la mano un aumento en la calidad de vida de los habitantes de nuestras urbes.

En efecto, las transformaciones recientes en las ciudades colombianas se ocupan de dos sistemas vitales para el intercambio social, productivo y cultural de sus habitantes como son el de Movilidad y el de Espacio Público. La construcción de ciudades más equitativas es un objetivo que es posible alcanzar mediante la promoción pública de actuaciones sobre estos dos sistemas.

Contraria a la visión sectorial de la ciudad en la que cada sistema se evalúa por separado, la integración sistémica implica la revisión de los criterios de análisis y lectura de la ciudad, proponiendo una visión transversal en la medida que reconoce que las alteraciones y modificaciones sobre uno de los sistemas, tiene implicaciones sobre los demás. De este modo, si entendemos que los sistemas se afectan y complementan entre



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

sí es posible pensar que los impactos que el MIO produce sobre la estructura urbana serán positivos y permiten colateralmente dar solución a otros problemas apremiantes de la ciudad.

El MIO, como parte integral del SITM, es entonces fundamental para reconstruir un paisaje urbano acorde con los requerimientos actuales de la ciudad. Una actuación extensiva, contundente y de gran impacto como ésta puede desencadenar otras actuaciones puntuales que en conjunto, permiten visualizar en el mediano y corto plazo la solución a algunos de los problemas planteados por el Plan de Ordenamiento Territorial – POT- y otros estudios urbanísticos adelantados recientemente tales como: la congestión de los centros de actividad, la degradación del espacio público o la ineficiencia del transporte masivo, entre otros.

Esta iniciativa ha sido entendida así en el proceso de diseño de la Troncal Centro. Es decir, como una oportunidad para repensar los componentes del SITM no solo en relación a los requerimientos técnicos, sino también, al papel que estos pueden tener en la estructuración y mejora de la ciudad existente. Comunicar barrios, consolidar redes de espacios público, marcar hitos y puntos de referencia.

## Capítulos y metodología

El objetivo principal, enunciado en la introducción, se desarrolla con el siguiente orden:  
La ciudad existente como estructura soporte del sistema

En la segunda parte, estableciendo un nivel básico de análisis entre la Troncal Centro y la ciudad, es posible clasificar(determinar diferentes tipos de estaciones) las estaciones -tomadas *como puntos básicos de conexión entre el sistema de movilidad y el espacio urbano*- y determinar tipos de relación entre el MIO y la estructura urbana. De esta forma es posible, por una parte, reconocer espacios de oportunidad para consolidar el tejido de la ciudad y, por otra, potenciar áreas de interés para futuros desarrollos.

### Nodos y Unidades espaciales. Síntesis entre sistema y estructura urbana

La tercera componente parte de una interpretación general del sistema y su relación con la ciudad y propone la inclusión de los conceptos de Nodos y Unidades Espaciales. Estas categorías son básicas para determinar, a groso modo, acentos específicos que el sistema produce en la estructura urbana. Los Nodos como puntos de referencia metropolitanos y las Unidades Espaciales como espacios lineales con características espaciales homogéneas.

### Los tramos de la Troncal Centro. Nodos y Unidades Espaciales

La cuarta, más ilustrativa, ejemplifica de manera particular los conceptos planteados en el capítulo anterior. En este apartado se hace énfasis sobre aspectos puntuales con base en los cuales se hicieron modificaciones a la distribución preliminar de estaciones dispuesta por el consultor del sistema operativo, en términos de implantación y forma con el fin de potenciar positivamente los impactos del sistema en todos los tramos que comprende la Troncal Centro.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## 1.1 LA CIUDAD EXISTENTE. ESTRUCTURA SOPORTE DEL SISTEMA

Las estaciones son consideradas los componentes básicos del MIO, ya que son los puntos en los que el sistema interactúa, de manera directa, con la ciudad. Su localización permite caracterizar cada una, ligándolas a referentes arquitectónicos y urbanísticos en cada lugar, lo que permite dotarlas de un carácter propio y determinarles un papel específico dentro del sistema y para el espacio urbano.

Teniendo en cuenta esta aproximación, un primer análisis sobre el sistema se puede hacer con base en dos parámetros de interpretación general relativos a las estaciones: la accesibilidad y el contexto. El primero determina la escala y el segundo las relaciones potenciales, formales y funcionales, que estas pueden establecer con su espacio urbano inmediato o circundante.

### 1.1.1 Accesibilidad. La escala de las estaciones

Es posible diferenciar tipos de relación entre las vías y la ciudad con base en los niveles de conectividad que estas presentan. Basados en la escala, como parámetro de medida de esa conectividad, se diferencian tres que son: metropolitana, sectorial y local.

En la primera categoría se incluyen los anillos viales concéntricos que recorren la ciudad en sentido Norte – Sur interconectando las diferentes troncales del SITM, y los tramos de la Troncal Centro entre sí. Estos son la Autopista Oriental, la Avenida Rubén Orozco Nicoltá y la Avenida Simón Bolívar.

En la segunda se reconocen unas vías de menor tamaño que relacionan sectores importantes de la ciudad aunque su continuidad esta limitada. Estas vías atraviesan con una ínter distancia, tramos de la Troncal Centro estableciendo circuitos sectoriales de importancia. Entre otras están la Calle 34, la Calle 52, la Calle 56 y la 62. (tomando como referencia el tramo de Troncal de la Cra. 1ª)

En la tercera es posible identificar un conjunto de vías menores que configuran una densa red de trazados heterogéneos que responden a la lógica particular de trazado barrial y conectan estos fragmentos con el sistema MIO. Entre otras la calle 30, la calle 39 y la 47. (tomando como referencia el tramo de Troncal de la Cra. 1ª.)

La relación que establecen, en términos de accesibilidad, las vías, que no son parte del sistema, con el MIO, nos permite proponer una primera clasificación que comprende dos tipos de estaciones:

- a. Las urbanas que son aquellas que se ubican en las intersecciones de los trazados viarios de mayor continuidad y que configuran accesos a sistemas de movilidad urbanos y regionales.
- b. Las sectoriales y locales que son aquellas que se ubican en las intersecciones de los trazados viarios de menor escala y que configuran accesos a sistemas de espacio público y movilidad local.

Unas y otras configuran dos redes del mismo sistema que dan coherencia a la propuesta general pero que, diferenciadas, permiten establecer jerarquías con los espacios y las relaciones urbanas. Las primeras, por ejemplo, dotan a la ciudad de puntos de máxima



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

centralidad que refuerzan su estructura básica y pueden producir a mediano o largo plazo áreas de interés para el desarrollo de proyectos importantes. Las segundas, en términos de jerarquía y no de importancia, producirán, a corto plazo, mejoras en el paisaje de la ciudad, en una escala local, a la vez que pueden ser punto de encuentro entre barrios y sectores articulados ahora por el MIO.

#### 1.1.2 Contexto. Las relaciones potenciales

El MIO, como sistema, incide sobre el espacio urbano a la vez que se afecta por dicha condición. Esta interacción entre sistema y ciudad es la que establece una dialéctica constante entre sistema y ciudad en diferentes escalas y situaciones. Esta visión determina un conjunto de relaciones dentro del cual la localización de las estaciones consolidan la estructura urbana estableciendo puntos de paso y articulación sectorial y local o demarcando puertas o acceso como espacios singulares de la ciudad a nivel urbano y regional.

En este orden de ideas es factible establecer dos tipos de interacción entre el sistema y la ciudad a saber:

- a. Las relaciones longitudinales que son las que establece el sistema con la ciudad articulando espacios y áreas de oportunidad en una macro escala.
- b. Las relaciones transversales que son las que establece la ciudad con el sistema produciendo puntos de inflexión y comunicación con el mismo a menor escala.

En efecto, las relaciones longitudinales (por la disposición del sistema ) muestran como el MIO de manera continua, comunica centro y periferia, a la vez que, articula una serie de espacios libres y equipamientos, así como proyectos en desarrollo, cuya coherencia esta determinada, precisamente, por las relaciones que el sistema de movilidad produce entre ellas. En este caso el sistema configura el soporte de las relaciones a nivel metropolitano. Las relaciones transversales, (cruces de calles y avenidas) en cambio, muestran una interacción constante entre sistemas de movilidad y de espacio público en diferentes escalas, casi independientes, aunque en realidad configuran un entramado sucesivo que conecta barrios (fragmentos de ciudad de menor escala) mediante secuencias de espacios libres bien determinadas o sectores con calles y avenidas de mayor impacto. En este caso el sistema funciona como rótula entre los componentes del espacio urbano.

En síntesis las estaciones, de uno u otro tipo, refuerzan la estructura general del tejido de la ciudad pero también introducen variaciones en el mismo, potenciando relaciones poco claras o inexistentes, o, articulando piezas con el fin de establecer sistemas encadenados que permitan dotar el espacio urbano de una coherencia propia articulado en torno a un proyecto global.

El sistema es así una forma de intercomunicar, tejer, ligar, espacios y usos en diferentes escalas, reconociendo que la estructura que lo soporta es un sustento básico que le permite retroalimentarse en un círculo benéfico para la construcción de un tejido físico que soporte de manera equitativa el tejido social que sobre él se desenvuelve.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## **1.2 NODOS Y UNIDADES ESPACIALES. SÍNTESIS ENTRE MIO Y LA ESTRUCTURA URBANA**

Entendiendo que el sistema esta compuesto por estaciones de distinto orden – metropolitanas y sectoriales– y afectado por relaciones de distinto tipo –longitudinales y transversales– es posible caracterizar en los tramos de la Troncal Centro espacios urbanos característicos, definidos precisamente por estas particularidades.

Desde este análisis, se pueden determinar dos niveles de caracterización en cada tramo de troncal para los puntos importantes y las áreas homogéneas –del corredor– denominados Nodos y Unidades Espaciales.

### **2.3.1. Los nodos. Estaciones como puntos de referencia metropolitanos**

Considerando que algunas estaciones se caracterizan por las relaciones que tienen con otros sistemas complementarios de movilidad, urbanos o regionales, es posible concluir que se encuentran en puntos estratégicos de la ciudad definidos tanto por el grado de accesibilidad, como por las relaciones que estructuran, en el espacio urbano.

Los nodos serán, desde este enfoque, áreas de máxima centralidad en donde se producirán las mayores concentraciones de actividad y flujos de intercambio. En este orden de ideas las estaciones como componentes del sistema definen puertas de acceso a esas áreas, predominantemente singulares de la ciudad, que pueden ser espacios de oportunidad para desarrollar proyectos estratégicos.

Así entendidos, los nodos, juegan un papel determinante en el momento de promover usos o tratamientos que, como intervenciones direccionales para el desarrollo urbano, pueden contribuir a la definición de una estructura urbana coherente y diferenciada que responda a la implantación de nuevas actividades contemporáneas como parques temáticos, centrales de abastos, parques industriales, hipermercados, etc.

Si cruzamos la ubicación de estos nodos con los sistemas de espacio público y de movilidad encontramos que podemos diferenciar tres tipos de nodos:

- a. Piezas de mayor relación con las actividades centrales de la ciudad
- b. Piezas de transición entre las áreas centrales y las periféricas
- c. Piezas de articulación de la ciudad con la región.

### **1.2.2 Las Unidades Espaciales. Continuidad espacial y funcional de la ciudad.**

Las estaciones de tipo sectorial o local, son los componentes del sistema que dan continuidad al mismo y sirven de relación entre los nodos. Agrupadas conforman Unidades Espaciales caracterizadas por la homogeneidad del tejido urbano que los contiene y que se definen como áreas homogéneas.

Al interior de estas áreas se producen en otra escala (sectorial y local) relaciones longitudinales y transversales que, como se explico anteriormente, definen criterios de relación con los barrios aledaños en puntos de contacto específicos con la trama urbana. El sistema actúa en este sentido en la escala local determinando, a nivel de imagen, secuencias espaciales homogéneas que permiten destacar entre ellas los nodos como puntos de inflexión jerárquicos del sistema y de la ciudad.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Al igual que con las estaciones la localización de las Unidades Espaciales en la ciudad determina sus características particulares y les permite diferenciarse, no tanto por su tamaño o imagen, sino por la forma en la que estructuran este espacio.

De acuerdo con lo anterior, estas áreas pueden clasificarse en tres tipos:

- a. Centrales. Áreas con características físicas y morfológicas de centro urbano
- b. Periféricas. Áreas con características físicas y morfológicas de periferia urbana
- c. De Transición. Áreas de articulación entre Unidades Espaciales centrales y periféricas

Cada uno de los tipos de Unidades Espaciales agrupa y diferencia espacios urbanos con características particulares expresadas en términos de permeabilidad, tipologías edilicias y usos, entre otros. Las centrales, son consideradas, más permeables –calles más alternadas-, densas en términos de loteo y/o edificaciones - mientras que las periféricas son menos permeables –calles más separadas- y son menos densas en términos de loteo y/o edificaciones.

Nodos y Unidades Espaciales permiten al sistema una autorregulación, una manera propia de encadenar el MIO con la estructura espacial de la ciudad, produciendo a mediano o largo plazo, una secuencia armónica y estructurada del espacio urbano, en donde las estaciones y otros componentes del sistema (arborización, mobiliario, etc.) tienen un papel fundamental como hitos urbanos.

La recuperación y creación del espacio público en diferentes sectores y áreas de la ciudad a través de la estructuración de los corredores troncales, permite diferenciar y recrear diversas percepciones espaciales que, en conjunto, dinamizan, ordenan y complementan la estructura espacial existente. Los nodos como puntos de alta accesibilidad son destacados por la imagen de las estaciones en tanto que las Unidades Espaciales homogenizan y articulan esos eventos espaciales.

En el Anexo 1, se presentan los planos con los diseños de la troncal y de las estaciones.

### **1.3 La Troncal Centro. Cuatro tramos característicos en el espacio urbano**

La Troncal Centro comprende cuatro tramos diferenciados dentro de la estructura urbana de la ciudad. Cada uno se desarrolla en barrios específicos y establece nuevas relaciones urbanas, mediadas por las condicionantes existentes, previas a la implementación del sistema. Se pretende reconocer y entender dichas relaciones a través de un proceso de abstracción, determinar el papel que el MIO puede tener, como pieza estructurante del espacio urbano. Ver figura 1 (capítulo 1)

En cada tramo se ubicaron diferentes tipos de estaciones, determinadas por su localización, como metropolitanas o sectoriales. Esta clasificación permite caracterizar y entender el sistema a través de dos componentes, Los Nodos y Las Unidades Espaciales. Esta caracterización permite hacer una lectura general del conjunto y desarrollar una serie de pautas de diseño en cuanto a la ubicación final de las estaciones, el tratamiento del espacio público y de los demás componentes del MIO como el mobiliario urbano o el paisajismo.

Estos cuatro tramos son: el 6T que se desarrolla sobre la Carrera Primera; el 5T sobre la Avenida Tercera; el 3T sobre las Calles 13 y 15 y el 7T sobre las Transversales 29 y 28D.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Los dos primeros son similares por el tipo de estructura urbana que atraviesan y la disposición de las estaciones; los del centro, singulares por su localización mediata al centro consolidado y, los dos últimos, caracterizados por su disposición en entornos periféricos en proceso de consolidación.

### 1.3.1 Carrera Primera. Tramo 6T. Industria y residencia en la periferia

El tramo desarrollado sobre la Carrera Primera, va desde la Autopista Oriental hasta la Calle 15. Para efectos del diseño este tramo se ha dividido, a su vez, en 4 partes denominadas operativamente, en su orden de Oriente a Occidente, 6T4, 6T3, 6T2 y 6T1. Para efectos del informe, 6T4 comprende una unidad de análisis y 6T3, 6T2 y 6T1 están agrupados en otra.

Este tramo se define a partir de la determinación de tres nodos de distinta jerarquía y dos unidades espaciales. Los primeros corresponden a las estaciones Calima, Benito Juárez y Estación Avenida de las Américas por calle 15. Las unidades espaciales se estructuran con base en las estaciones sectoriales que se suceden a lo largo de la vía y a través de las cuales se accede a sistemas locales de espacio público y movilidad.

#### 1.3.1.1 Los Nodos. Estaciones metropolitanas de diverso orden

Como explicamos anteriormente los nodos cumplen un papel fundamental dentro de la estructura urbana como elementos referenciales para los ciudadanos. En el tramo de la Carrera 1ª, se ubican tres estaciones de carácter metropolitano que son: Benito Juárez, Calima y la estación de la Avenida de las Américas por calle 15.

#### 1.3.1.2 Estación Calima

En términos de accesibilidad su característica más relevante es la de estar ubicada en el cruce de dos troncales del sistema, la del Centro – Carrera Primera - y la Oriental – Autopista Oriental -. Esta misma particularidad la define como un nodo de tipo urbano-regional por su papel como articulador entre la ciudad y la región. Ver figura 1 (capítulo 1) Esta terminal es fundamental para el sistema ya que funciona como un intercambiador de transportes que articula sistemas de movilidad urbanos – MIO - y regionales – Terminal de buses Florida-Cali -. De manera similar que en la estación Benito Juárez, el resultado de esta caracterización se ve reflejado en el diseño del tratamiento paisajístico y del espacio público que la integra con el centro comercial Calima, uso que refuerza la vocación de nodo en este lugar en concreto.

#### 1.3.1.3 Estación intermedia Benito Juárez

La estación especial de la Calle 44 N y la terminal intermedia Benito Juárez, integradas entre sí por una pasarela subterránea, están directamente relacionadas con otro punto de alta accesibilidad determinado por el cruce de la Avenida Rubén Orozco Nicoltá –Calle 44N- y la Carrera Primera. Por su localización, este nodo es uno de relación centro-periferia, lo que permite pensar que, en términos del potencial urbano, es posible proponer usos y actividades de escala metropolitana, induciendo a un progresivo mejoramiento del entorno periférico de la ciudad.

El tratamiento del espacio público en este lugar, se define físicamente por el ensanchamiento de los andenes frente al edificio de la terminal, en la parte posterior de la misma, por la creación de un parque que mejora y prolonga el existente, mitigando el



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

impacto del uso sobre el barrio, y proporcionando una dotación pública de enorme valor para el mismo.

Desde el punto de vista del paisaje, el frente urbano del edificio se caracteriza por la incorporación de una vegetación abundante, lo que permite definir un ámbito climáticamente controlado, diferente espacialmente con respecto al corredor troncal. En el centro, se ubica la terminal, lo que permite que las rutas alimentadoras funcionen de una manera cómoda, dentro de un entorno altamente cualificado.

El conjunto formado por los edificios, el espacio público, la vegetación y el mobiliario, determina un lugar concreto, especial y jerárquico para el sistema y la ciudad. Los diferentes componentes producen, de esta forma, un nuevo espacio público, que además de otorgar atributos a la edificación, matiza los eventuales impactos negativos en el contexto particular.

#### 1.3.1.4 Estación Avenida de las Américas por calle 15 (Nodo Articulador Norte)

Aunque hace parte del tramo denominado 5T2 es importante mencionarla ya que funciona como remate del tramo de la Carrera Primera. Define además, junto con la estación del extremo norte de la calle 15, un nodo de especial singularidad para la ciudad, ya que en este punto confluyen los tramos 3T, 5T y 6T. Su situación la convierte en un intercambiador, funcionalmente indispensable del sistema, así como –análogamente– en una rótula espacial de transición entre ámbitos urbanos diferenciados como son el centro y la periferia. El tipo de estación propuesta una tipo IIB, –vagón doble con carril de rebase–, la hace jerárquica por tamaño y disposición, respecto de otras estaciones ubicadas en los tramos 6T y 5T. La relación con la ronda del Río Cali, le otorga un rol paisajístico fundamental, en donde criterios como la transparencia y la permeabilidad, fundamentales para el diseño de las estaciones, juegan un rol importante en la relación de la misma y su entorno inmediato. (Anexo 1)

#### 1.3.1.5 Las Unidades espaciales. Puntos de conexión de sistemas locales y sectoriales

En el tramo 6T, las dos unidades espaciales están claramente diferenciadas por sus propios entornos; tienen un punto de inflexión en la estación intermedia Benito Juárez alrededor de la cual se estructuran y perfilan una serie de relaciones espaciales en diversas escalas –metropolitana, sectorial y local–.

De las dos Unidades Espaciales la primera es la que se denomina operativamente 6T4. Esta configura un corredor homogéneo, en un contexto de industria aparador en proceso de consolidación. La segunda comprende el tramo 6T3, que en conjunto con los tramos 6T2 y 6T1, conforman un espacio de transición entre el centro y la periferia con la particularidad del desdoblamiento del sistema en una zona aledaña al río, periférica al centro y, actualmente, en proceso de recuperación.

##### 1.3.1.5.1 6T4. Continuidad espacial y funcional en la periferia

Entre los nodos determinados por la Estación Benito Juárez y la Estación Calima es posible identificar una Unidad Espacial (U.E) característica. Clasificada por su localización en la ciudad como una U.E. periférica, la 6T4 incide directamente sobre el espacio urbano que contiene gran parte de la zona industrial de Cali. La importancia de este tramo radica





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

en la calificación del espacio público en un entorno que se encuentra en proceso de consolidación.

Las estaciones en este tramo de la troncal se caracterizan por ser de un solo vagón –Tipo IB–. Su disposición en el separador central de la Carrera 1ª, las hace más homogéneas como componentes del sistema, característica reforzada por el tratamiento paisajístico que las enmarca. Estas estaciones establecen relaciones con el entorno mediante la disposición de sus accesos que se orientan estratégicamente para favorecer determinadas conexiones con sistemas de espacio público a nivel de barrio.

La disposición de las estaciones en esta U.E, ha sido ajustada con el fin de cumplir con los requerimientos técnicos de las ínter distancias, pero también con el objetivo de establecer unos vínculos de articulación entre la ciudad y el sistema acordes con la disposición y ubicación de los elementos existentes que dan accesibilidad en la escala local y sectorial a los diferentes barrios anexos al sistema. Se ha procurado que cada estación de la U.E. configure a menor escala puertas de acceso a los sistemas de barrio y se convierta en un hito para estos sectores.

La estación Evaristo García orienta su acceso hacia la calle 47 buscando dar continuidad a la accesibilidad local ligando elaciones de espacios públicos al interior de los barrios con el espacio público propuesto por el sistema, que además continúa hacia el Río, proyectado por el Plan de Espacios Públicos como un futuro parque metropolitano. La estación funciona como una rótula entre sistemas locales y metropolitanos de espacio público y fortalece sus Interrelaciones.

La estación Flora Industrial orienta su acceso hacia la calle 56 con el objetivo de relacionarse y fortalecer esta vía como un eje de conexión sectorial. Esta calle remata termina contra la Base Aérea Marco Fidel Suárez, la cual esta propuesta por el Plan de Espacios públicos como futuro parque.

La estación Villa Sol, última de la U.E.6T4, abre su acceso hacia la calle 62, vía que articula sectores importantes de la ciudad y promueve una continuidad entre el Río y la Carrera 7ª conectando a su paso proyectos y espacios públicos en desarrollo.

#### 1.3.1.5.2 6T3. Área de transición entre centro y periferia

Entre los nodos determinados por la estación Benito Juárez y la estación de la Avenida de las Américas por calle 15 se determina otra unidad espacial de transición entre el centro y la periferia próxima al mismo. Fragmentada en dos partes por el trazado antiguo del ferrocarril – calle 25N - esta unidad espacial comprende los tramos denominados 6T3, 6T2 y 6T1.

En la parte correspondiente al tramo 6T3, la unidad espacial presenta características de una zona industrial más consolidada que la del tramo 6T4, con presencia de grandes naves industriales que se alternan con pequeñas agrupaciones de vivienda. En este tramo el papel del sistema, es el de articular mediante el espacio público una serie de eventos como centros comerciales, industrias, fábricas, almacenes y proyectos en desarrollo, así



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

como la de favorecer la estructuración física de la Carrera Primera o Avenida Panamericana.

Las estaciones en este tramo de la troncal se caracterizan por ser de tipo IB –vagón sencillo con carril de rebaso-. Su disposición en el carril central, al igual que en el tramo 6T4 permite determinar en espacio urbano homogéneo que se refuerza en el diseño paisajístico propuesto. Ver figura 2.

La estación de la Calle 39 abre su acceso hacia la misma calle potenciando el papel de centro de los barrios Las Delicias y el Popular. Del lado occidental, es característica la presencia de la industria con algunos desarrollos de vivienda; mientras que del lado oriental es predominante la presencia de barrios residenciales, algunos de los cuales dan frente sobre el cauce del río, tapando las posibles relaciones entre éste, como gran espacio público de la ciudad, y el sistema.

La estación de la calle 31 abre su acceso hacia la calle 30 mediante un puente elevado, conectando hacia el occidente el sistema con el sector del Cementerio Central y la Fábrica de Bavaria, entre otras, y al oriente con la antigua licorera y el borde del río.

#### 1.3.1.5.3 6T2 + 6T1. Paseo urbano del Río Cali.

El segmento que incluye los tramos 6T2 y 6T1 define una zona aledaña al centro de la ciudad, que bien podría determinarse como primera corona de expansión urbana. Esta zona presenta unas densidades y usos particulares de transición entre centro y periferia con la particularidad de tener como borde oriental la margen del río Cali lo que la jerarquiza, desde el punto de vista del paisaje, dentro del conjunto de los elementos del sistema.

Para este tramo, el sistema operativo propuso abrir el trazado en dos ramales, uno de subida y otro de bajada. Como parte del proceso de diseño se evaluaron diferentes alternativas de ubicación de las estaciones concluyendo que, en la ubicación final, se potenciaban los flujos y recorridos peatonales de forma tal, que el par vial definía una zona estratégica de intervención, como principal área de renovación urbana a lo largo del tramo; donde también es importante la incorporación del paseo sobre el río como base para la futura expansión del gran parque lineal de la ribera.

En el tramo 6T1 las estaciones son de tipo IB y están ubicadas lateralmente con respecto al trazado del MIO lo que permite liberar un costado de la vía para mejorar la calidad de los andenes, recuperar una franja importante de espacio público y reformular el tratamiento de algunos de los frentes urbanos en este sector. La estación del tramo 6T2, tipo IC – más corta que la IB - se ubica lateralmente con respecto al río con el fin de liberar el costado sobre el mismo, dejando un corredor franco para un espacio público, que involucra un corredor de ciclo ruta, provisto de una gran cobertura vegetal, y el diseño de algunas plazoletas de conexión y articulación espacial.

#### 1.3.2 Carrera Tercera. Tramo 3T. Tres nodos, Dos Unidades espaciales

El tramo desarrollado sobre la Carrera Tercera va desde la Autopista Oriental hasta la calle 15N. Para efectos del diseño este tramo se ha dividido, a su vez, en 2 partes



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

denominadas operativamente, en su orden de Oriente a Occidente, 5T2 y 5T1. Para efectos del informe, 5T2 comprende una unidad de análisis y 5T1 otra.

Este tramo, al igual que el 6T, se estructura con base en tres nodos claramente diferenciados y dos unidades espaciales. Los primeros corresponden a las estaciones Sameco, Calle 33N y Avenida de Las Américas por calle 15 (Nodo Articulador Norte). Las unidades espaciales se estructuran con base en las demás estaciones sectoriales que permiten acceder a sistemas locales de espacio público y movilidad.

La particularidad de este tramo radica en el potencial que el separador de la Carrera Tercera tiene como espacio urbano, adecuado para imprimirle un carácter paisajístico especial con respecto a otras vías de la ciudad y corredores del sistema; así como, la posibilidad de producir un paseo urbano de grandes dimensiones, estructural para la red de espacios públicos de la ciudad.

### 1.3.3 Los Nodos. Estaciones metropolitanas de diverso orden

En este tramo se encuentran tres estaciones metropolitanas, Sameco, Calle 33N y la de la Avenida de las Américas por calle 15. Al igual, que en los otros tramos cada nodo configura un espacio jerárquico de la ciudad donde confluyen, por su nivel de accesibilidad, actividades de escala metropolitana o donde, más adelante, se pueden consolidar usos determinados que sirvan como polos de desarrollo para la ciudad.

#### 1.3.3.1 Estación Sameco

Al igual que la terminal Calima, en términos de accesibilidad, su característica más relevante es la de estar ubicada en el cruce de dos troncales del sistema, la del Centro – Carrera Tercera, en este caso - y la Oriental –Autopista Oriental-. Esta misma particularidad la define como un nodo de tipo urbano-regional por su papel como articulador entre la ciudad y la región.

Como puerta de entrada y primer punto de conexión con la ciudad, desde Yumbo o el aeropuerto, ésta estación es fundamental para el sistema ya que establece un punto de intercambio entre diversos medios de transporte regionales y urbanos. Su relación directa con el Centro Comercial Sameco refuerza su condición de nodo al mismo tiempo que le imprime una dinámica espacial en términos de actividad y frecuencia de uso ciudadano.

#### 1.3.3.2 Estación Calle 33N

Por su localización este nodo se clasifica como uno de transición. Su particularidad consiste en que esta estación articula el sistema con equipamientos metropolitanos como el “Rumbódromo”, el centro de Control del MIO y la terminal de buses intermunicipales. El tratamiento del espacio público en este lugar se caracteriza por el mejoramiento paisajístico del separador central, la intervención en las plazoletas y rotondas del sector, así como la creación de una alameda, de grandes dimensiones, en el costado sur de la avenida.

#### 1.3.3.3 Estación Avenida de las Américas por calle 15. Nodo Articulador Norte.

Esta estación, que en realidad pertenece, operativamente hablando, al tramo 5T1, funciona como explicamos anteriormente como un nodo singular de articulación entre varios tramos de la troncal centro. Particularmente en lo que compete al tramo de la Carrera Tercera es el remate del corredor, su punto de inflexión y lugar de conexión con el río como espacio público jerárquico de la ciudad.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

#### 1.3.3.4 Las Unidades espaciales. Puntos de conexión de sistemas locales y sectoriales

Las unidades espaciales de este tramo son dos. La primera, que se desarrolla homogéneamente en un sector residencial de estrato medio alto, es la que se denomina operativamente 5T2. La segunda, que se implanta sobre la Avenida de las Américas en un sector central de usos mixtos, más compacto en su tejido, es la que se denomina 5T1. Cada Unidad Espacial esta matizada por su entorno que, para este caso, se presenta más homogéneo, compacto y consolidado que el de la Carrera Primera.

#### 1.3.3.5 5T2. Paseo Urbano de la Carrera Tercera

La unidad espacial que comprende el tramo 5T2 se desarrolla entre la terminal de cabecera Sameco y la estación de la calle 33N. Clasificada como periférica, esta unidad promueve las relaciones urbanas estableciendo circuitos de penetración en barrios residenciales de estrato medio alto. Estos se caracterizan por la claridad en su estructura morfológica y funcional; así como, por poseer una serie de espacios verdes que, alternados con las edificaciones, generalmente de viviendas, configuran un tipo de paisaje muy particular del sector.

La disposición de las estaciones en esta Unidad Espacial ha sido ajustada con el fin de cumplir con los requerimientos técnicos de las inter distancias, pero también con el objetivo de establecer unos vínculos de articulación entre la ciudad y el sistema, acordes con la disposición y ubicación de los elementos urbanos existentes que dan accesibilidad en la escala local y sectorial a los espacios mencionados. Por esta razón se procura en todos los casos que cada estación configure a menor escala puertas de acceso a los sistemas barriales y se convierta en punto de referencia urbano para cada sector.

Las estaciones en este tramo de la troncal – tipo IA - también son de un solo vagón, con la diferencia de que no presentan carril de rebase. De esta forma, se busca minimizar el impacto del corredor sobre la zona verde o separador central de la vía. Complementariamente en el costado sur se proyecta un Paseo Urbano que incluye una alameda de 16 m de sección donde se disponen zonas blandas espacialmente tratadas, mobiliario urbano y una ciclo ruta que complementa la oferta de movilidad en el sector.

La estación de la calle 51N orienta su acceso hacia la misma calle que, hacia el norte, conduce al Almacén Éxito y, hacia el sur, con las zonas verdes y recreativas, que se han ido adecuando a lo largo del cauce del río y que, a diferencia de las aledañas a la Carrera Primera, se encuentran en buen estado de conservación.

La estación de la Calle 44N aparte de relacionarse con una vía de carácter sectorial, que atraviesa el río hacia el occidente, refuerza un punto de inflexión en la trama urbana que está caracterizado por la presencia de una zona verde, espacialmente relevante, en la que se encuentran árboles de mucha antigüedad y espeso follaje.

La estación de la calle 38N, si bien no se encuentra ligada a una vía de penetración vehicular que atravesase la Carrera Tercera se convierte en un punto de enlace peatonal entre los extremos norte y sur de la Avenida. Presenta la particularidad de que hacia el norte, esta estación se conecta con una vía local que conecta el sistema con el centro comercial Chipichape, enclave comercial de primer orden en la ciudad.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

#### 1.3.3.6 5T1. Transición espacial entre el centro y la periferia

Una vez se pasa el puente sobre el ferrocarril –Calle 25N- la Carrera Tercera cambia su imagen de gran Avenida por la de una calle de gran relevancia; la Avenida de las Américas. Es una de transición en la medida que va desde la estación de la calle 33N y la estación de la Avenida de las Américas por calle 15, Nodo Articulador Norte con los tramos centrales. Las estaciones en este tramo también son de un solo vagón –tipo IA- y al igual que en 5T2 no tienen carril de rebase. (Anexo 1)

Esta Unidad Espacial se caracteriza por encontrarse en un contexto de uso mixto bien consolidado, donde hacen presencia grandes bloques de edificios modernos que flanquean y conforman la Avenida de las Américas; al tiempo que definen el tipo de espacio público característico del sector. El tratamiento paisajístico proyectado incluye una serie de árboles en los costados laterales de la vía y unas palmeras que jerarquizan el carril central, enfatizando la imagen propia del sector.

La estación de la calle 23, de escala sectorial, orienta su acceso hacia esta vía cuya importancia radica en el vínculo que establece con la rotonda de la calle 25N, espacio público importante del sector, así como con el parque Versailles y la Avenida Estación, centro local de barrio San Vicente.

La estación de la calle 21, orienta su acceso hacia esta vía que se caracteriza por ser una de conexión Inter.-barrial ya que, además de ser la única que pasa sobre el río, conecta la Avenida 6ª con la Calle 25 y atraviesa barrios tradicionales de la ciudad como san Nicolás, Obrero y Belalcázar.

#### 1.3.4 Calles 13 y 15. Tramo 3T. Renovación y adecuación de la zona central

Para la zona centro de la ciudad el sistema dispone dos tramos paralelos que se desarrollan sobre las calles 13 y 15, entre la Avenida de las Américas y la Carrera 15. Denominados 3T1 y 3T2 conforman un par vial que distribuye los flujos y los recorridos en el centro. Para resolver los cruces y las intersecciones del MIO se tomó la decisión operativa de invertir los sentidos vehiculares actuales lo que, para el proceso de diseño, implica de antemano, la ubicación de las estaciones en cada uno de ellos.

Estos dos tramos definen una gran unidad espacial que está compuesta por una serie de nodos que se articulan y complementan sucesivamente al tiempo que definen un sector de alta accesibilidad, un lugar singular de la estructura urbana por su relación con el centro histórico de la ciudad y el entorno que lo rodea. De acuerdo con lo anterior se entiende que en este sitio las estaciones son vistas en conjunto, por asociación, de acuerdo con el papel que cada una pueda jugar como elemento de renovación y estructuración del tejido urbano.

##### 1.3.4.1 Los nodos y las Unidades espaciales.

Para este caso en particular se reconoce una Unidad Espacial Central y dos Nodos Articuladores. La primera comprende, en conjunto, las estaciones de la Calle 13 y la estación central de la calle 15. Los segundos comprenden las estaciones ubicadas en los extremos, norte y sur, de la calle 15 y que articuladas como una unidad con la primera estación del siguiente tramo – 5T ó 7T, componen una secuencia espacial de transición entre el centro y los sectores aledaños.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

La vegetación y el paisajismo propuesto define un tipo de tratamiento homogéneo para cada tramo de troncal, caracterizando los espacios públicos pertenecientes al sistema tales como andenes, separadores y vías de circulación. En una zona con ausencia de vegetación y sombra el tratamiento vegetal busca renovar la imagen del centro y promover la adecuación de zonas acordes con las necesidades de la población y los requerimientos de un centro urbano contemporáneo.

#### 1.3.4.1.1 Nodo Articulador Sur

Como su nombre lo indica el Nodo Articulador Sur se encuentra localizado al sur de la zona central definida por los dos tramos, 3T2 y 3T1, y comprende la última estación de ese costado de la Calle 15 y la primera del tramo 7T1. Este nodo, de tipo central por su localización, se define, conceptualmente, como un espacio de transición entre la zona centro y el barrio Belalcázar, lugar de transición entre el centro y la periferia.

Fundamental para el sistema como punto de conexión entre dos tramos de la troncal centro y articulación con la Troncal Sur este nodo es, ante todo, la puerta de entrada o salida al centro de la ciudad. Se propone un diseño de espacio público homogéneo que permita leer una cierta continuidad espacial entre fragmentos heterogéneos de ciudad, donde las estaciones, más que puntos de relación con el sistema, sean hitos urbanos, puntos singulares del tejido.

#### 1.3.4.1.2 Nodo Articulador Norte

El Nodo Articulador Norte se encuentra localizado al norte de la zona central y comprende la última estación de ese costado de la Calle 15 y la primera del tramo 5T1. Este nodo, también de tipo central por su localización, se define, conceptualmente, como un espacio de transición entre la zona centro y la primera corona de expansión urbana de la ciudad, cuya característica primordial es la de articular tres tramos de troncal, el 3T, el 5T y el 6T. De igual forma que en el Nodo Articulador Sur, se propone un diseño de espacio público homogéneo que permita leer una cierta continuidad espacial entre fragmentos heterogéneos de ciudad, donde las estaciones, más que puntos de relación con el sistema, sean hitos urbanos, puntos singulares del tejido.

#### 1.3.4.1.3 La Unidad Espacial Central

Tomando en conjunto las estaciones de la Calle 13 y la estación central de la Calle 15 es posible componer un espacio singular en medio del centro de la ciudad. Este espacio, visto como un nodo de gran dimensión, es proyectado con el objetivo de imprimir una nueva dinámica al centro de la ciudad bajo dos premisas:

- a. El cambio de imagen de un segmento del centro.
- b. La definición de un espacio público de gran dimensión capaz de responder a las necesidades del sector.

En este orden de ideas, recuperar la noción de paseo urbano y promover la inclusión de otros medios alternativos de movilidad, como la bicicleta, justifican el marcado interés por asegurar mediante esta intervención la primacía del espacio público como catalizador de las relaciones sociales y culturales propias del área en cuestión.

Vegetación y arquitectura dispuestas para impulsar la recuperación del centro, su renovación como lugar de encuentro ciudadano, y el mantenimiento de la tradición de





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

otros espacios similares, que hoy son característicos del centro, como las conexiones de la Plaza Caicedo con el Río o las plazoletas y espacios de transición entre edificios singulares y el espacio público.

Acciones como deprimir el trazado del MIO en la calle 13 permite liberar una importante área superficial y con ello definir un marco más propicio para el desarrollo de actividades centrales. El refuerzo de este proyecto mediante otras intervenciones puntuales sobre el espacio público puede determinar, a mediano y largo plazo, un gran avance en la recuperación del centro histórico de la ciudad.

La estación utilizada en el tramo de la calle 13 es una estación singular – tipo III – ya que aparece sobre el espacio público como una pequeña boca que introduce los pasajeros al nivel subterráneo, en donde está pasando el sistema. La idea es definir un ámbito homogéneo donde la estación no cobre mucha importancia en la percepción global del espacio. Para la calle 15 se utiliza otro tipo de estación – vagón triple - que busca definir recintos con doble frente que reduzca la percepción de barrera o borde que el sistema puede generar al mismo tiempo que produce una nueva fachada urbana homogénea para este tramo de vía.

Sobre la Calle 13 la estación de la carrera 5ª establece un vínculo con la parte alta del barrio donde se encuentra la Plaza de Caicedo. Las de la carrera 8ª y la 10ª, junto con la que se localiza en la zona media de la calle 15, articulan la zona media del barrio, hacia el occidente, con un conjunto de eventos urbanos como la Catedral y el Palacio Departamental, promoviendo las relaciones peatonales en una zona tradicionalmente comercial del centro de la ciudad; y, hacia el oriente, con los barrios Calvario, Sucre y san Nicolás. La de la carrera 13 recoge los flujos peatonales de la parte baja del barrio y conecta, en sentido oriente–occidente, el centro con la montaña, concatenando espacios y edificios singulares del entorno.

#### 1.3.5 Transversales 25 y 29 y Avenida 28D. Tramo 7T. Estructuración y reforma de la periferia.

Desde el centro hacia la periferia del distrito de Aguablanca el sistema dispone un corredor que se desarrolla, en un tramo, sobre la Transversal 29 y en otro, sobre la 28D. Operativamente denominados 7T1 y 7T2 cada tramo comporta unidades distintas de análisis por los contextos en los que se insertan y los elementos que comprenden.

Este corredor conecta una serie de barrios de estratos populares, entre los que destaca como equipamiento metropolitano la Cárcel de Villanueva. El trazado sobre estas vías de penetración sectorial se desarrolla de manera continua sobre la Transversal 29 hasta la Autopista Oriental donde se produce una inflexión para conectarse con la Avenida 28D, centro urbano de los barrios que atraviesa.

Este corredor contiene cuatro nodos y dos unidades espaciales. Los primeros corresponden a las estaciones de la Calle 17, la de la Calle 25, al grupo de estaciones de enlace con la Troncal Oriental y a la terminal de cabecera de Aguablanca. Las unidades espaciales se desarrollan, una, sobre la Transversal 29 y, otra, sobre la Avenida 28D.

##### 1.3.5.1 Los nodos

Los nodos para este tramo de troncal se distinguen por conformarse como agrupaciones de estaciones que determinan puntos de inflexión o de articulación entre tramos de troncal



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

o entre áreas espacialmente heterogéneas de la ciudad. Cada nodo está determinado por una serie de condicionantes que le imprimen un determinado carácter y un papel especial como área de análisis puntual.

#### 1.3.5.1.1 Nodo de Articulación Sur

Previamente mencionado en el capítulo anterior, el Nodo de Articulación Sur es el punto de conexión y transición entre los tramos centrales –3T1 y 3T2– con los periféricos –7T1 y 7T2. Para este tramo la estación de la calle 17 con Transversal 29 juega un papel fundamental en la medida que prefigura el acceso a la unidad espacial que se desarrolla sobre la Transversal 29.

La necesidad de desarrollar una continuidad del espacio público y suplir la carencia del mismo en el sector determina una serie de afectaciones prediales cuyo único objetivo es la producción de unos espacios públicos jerárquicos en el entorno, lugares de transición desde y hacia el centro, sitios de reunión colectivos para la población de la zona.

#### 1.3.5.1.2 Estación Calle 25

La confluencia en este punto de dos vías de carácter metropolitano, la Calle 25 y la Autopista Sur, determina para el lugar un grado de accesibilidad importante que establece un atributo básico para la definición de un nodo singular en la estructura urbana.

De este modo, la estación de la Calle 25 destaca en el sistema como un punto especial por su relación con estas vías y por su proximidad con un lote que posee actualmente un potencial de desarrollo edilicio, factor fundamental para definir nuevos usos y densidades propias de un área de nueva centralidad definida, como se mencionó, por su alta accesibilidad.

#### 1.3.5.1.3 Nodo de Articulación periférico

La inflexión de este tramo de la Troncal Centro a la altura de la Autopista Oriental define un punto singular para el sistema y la ciudad por la concentración de estaciones del MIO. Más que por la disposición de una estación, el nodo se produce por la confluencia de rutas y medios de transporte en un lugar específico de la ciudad en el que cada componente no solo define un espacio particular sino que se integra en un conjunto de relaciones de diferente orden y escala.

En este orden de ideas las estaciones que rematan los tramos 7T1 y 7T2 configuran espacios públicos de acceso a los barrios en que se localizan pero también, en una mayor escala, lugares de transición entre troncales y vías importantes del sistema vial de la ciudad.

#### 1.3.5.1.4 Terminal de cabecera Aguablanca

La Terminal de Cabecera de Aguablanca supone una intervención de grandes dimensiones en un contexto cuya principal característica es la predominancia de un tejido de barrio residencial de pequeña escala. Localizada sobre la Transversal 28D y conectada con la nueva Avenida Ciudad de Cali esta intervención puede suponer el principio de una transformación de mayor impacto en el sector ya que posibilita la apertura de un frente urbano que disminuya la marginalidad del mismo.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

En este sentido, abrir el barrio hacia un punto de accesibilidad importante puede ser muy significativo, en términos de renovación urbana, para un contexto como éste. Complementariamente la Terminal propone hacia la 28D un frente de espacio público de importantes dimensiones que remata este tramo de troncal definiendo un espacio colectivo singular para la estructura urbana del sector.

#### 1.3.5.2 Las Unidades Espaciales.

Las Unidades Espaciales que se desarrollan en este corredor de la Troncal Centro son dos, claramente diferenciadas por posición y entorno. La primera, que se desarrolla sobre la Transversal 29 – denominada 7T1-, abarca desde la estación de la Calle 25 hasta la estación de la Autopista Oriental. La segunda, que se desarrolla sobre la Transversal 28D – denominada 7T2 -, abarca desde la estación de la Autopista Oriental hasta la Terminal de cabecera de Aguablanca.

Estas dos Unidades Espaciales conectan una serie de barrios residenciales de estrato medio y medio bajo entre los cuales destacan algunos equipamientos metropolitanos importantes como la Cárcel de Villanueva. Estos sectores se caracterizan además por la irregularidad de los trazados así como por la presencia de canales y algunas zonas verdes, dispuestas en forma aleatoria, como elementos característicos de espacio público sectorial.

##### 1.3.5.2.1 7T1. Transición espacial entre el centro y la periferia

Clasificada como una de transición, la Unidad Espacial que se desarrolla sobre la Transversal 29 se caracteriza principalmente por articular y homogeneizar un espacio urbano heterogéneo y fragmentado proponiendo recomponer una imagen y hacerla predominante mediante la disposición de los elementos del corredor.

Esta Unidad contiene tres estaciones, dos sectoriales y una intermedia – La estación Villahermosa – que se relaciona directamente con la cárcel de Villanueva, equipamiento metropolitano localizado en la parte media del tramo. Las estaciones propuestas para este tramo son de tipo IIB – vagón sencillo con carril de rebase.

La estación de la Avenida 28D se relaciona con esta vía que es de penetración sectorial y recoge flujos peatonales y vehiculares de barrios como Aguablanca, el Jardín, La Espera, entre otros. La estación de la calle 44 se abre hacia la misma produciendo en su entorno unas afectaciones importantes en el tejido construido. La estación intermedia Villahermosa conforma un punto estratégico que aglutina en torno a sí muchas de las vías que conectan barrios aledaños lo que la convierte en un hito a nivel sectorial.

##### 1.3.5.2.2 7T2. Estructuración de la periferia

Clasificada como periférica, esta Unidad Espacial se desarrolla sobre la Transversal 28D en un ámbito de marcado acento comercial que tiene la particularidad de ser el centro urbano del distrito. En esta Unidad es posible reconocer espacios urbanos diferenciados por la intensidad de uso, donde se puede determinar un primer tramo abierto con presencia de talleres y algunos almacenes, un segundo comercial muy densificado y un tercero más marginal y menos consolidado. Las estaciones propuestas al igual que en el tramo 7T1 son de tipo IIB.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Esta Unidad contiene dos estaciones sectoriales que se relacionan con vías de penetración local que articulan barrios y vías importantes de la ciudad con la Transversal 28D. La estación de la calle 72 J, por ejemplo, abre su acceso hacia esta vía que conecta al sistema, hacia el sur, con la Calle 25 atravesando e interconectando barrios como Diamante, El Poblado y Antonio Nariño, entre otros y, hacia el Norte con la Laguna El Pondaje, potencial espacio público del sector. La estación de la Calle 72 U se abre hacia una vía de penetración local que conecta, hacia el norte, al MIO con la Avenida Ciudad de Cali a la altura del barrio Marroquín atravesando barrios como Comuneros y Omar Torrijos.

### 1.3.6 Criterios Urbanísticos y arquitectónicos para la definición de los proyectos de las terminales intermedias

La arquitectura y el espacio público configuran los dos soportes básicos sobre los cuales se edifica y prolonga en el tiempo la impronta urbana de un sistema integrado de transporte.

Ambos insumos, comparten la noción de revalidar tradiciones locales valiosas, tales como la vocación por los espacios abiertos y permeables, o la presencia obsesiva de la vegetación, como respuestas a las circunstancias climáticas de una ciudad como Cali, cálida y tropical.

Es por ello que la provisión de sombra y los acentos otorgados a las cubiertas horizontales y en flotación, se constituyen en una condición común en las propuestas arquitectónicas de las Estaciones y Terminales del sistema.

Los voladizos protegen a peatones y usuarios frente al sol y las frecuentes lluvias en la ciudad, además de expresar una imagen de contenedores y soporte para operaciones urbanas que como el transporte, deben ser bastante cambiantes y flexibles en el tiempo. Los cerramientos laterales se minimizan y permiten permanente permeabilidad de visuales y brisas, ofreciendo mínimas superficies continuas en los cerramientos, con escasa demanda de mantenimiento y una permanencia de la imagen en el tiempo frente a eventuales grafismos o el mismo acontecer previsible de actos vandálicos.

La levedad de las superficies, la transparencia de los volúmenes y el efecto de flotación de las cubiertas, configuran las imágenes características de la arquitectura del Sistema. La circunstancia de enfrentar programas y demandas técnicas muy semejantes en las estaciones intermedias, situadas en lugares muy diferentes a lo largo del sistema troncal, determinó que las constantes dentro de las respuestas sean las referidas a una aplicación dimensional unificada, al igual que los soportes estructurales, las pieles y cubiertas de los recintos, aspectos que ofrecen en su conjunto una imagen característica del sistema MIO. Tal determinación trae aparejado un beneficio importante, en el sentido de que la arquitectura se sujeta a una concepción técnica soportada sobre una producción seriada de piezas seriadas y prefabricadas, en metal y en concreto, que garanticen como sistema minimizar los imprevistos y contingencias propias de la producción artesanal habitual, además de un más desarrollado proceso de reposición y mantenimiento de las edificaciones.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Los ingredientes variables, también presentes e importantes de cada terminal, hacen relación a la manera peculiar como cada una se implanta en el tejido urbano, siempre con la condición de partida de producir nuevo espacio público cualificado que además de otorgar atributos a la nueva edificación, amortigüe sus eventuales impactos negativos, particularmente los referentes a la movilidad interna que cada terminal debe garantizar en relación a la circulación de los barrios vecinos.

Se ha tenido un especial cuidado de producir una arquitectura serena, leve y permeable, casi atemporal, que cause la menor perturbación en su emplazamiento, cuidado que hemos acrecentado con la dotación de generosas zonas verdes e incluso, nuevos parques públicos. Los cerramientos se han previsto visualmente permeables y en la cara frontal de cada terminal se ha procurado un generoso espacio público que evoluciona la tradicional noción de andén y antejardín, hacia la disposición de plaza pública.

La detenida observación de las condiciones ambientales de la ciudad, han generado la vocación de esta arquitectura por los grandes aleros, las cubiertas dobles, el uso de membranas o los volúmenes fragmentados para el paso del aire, recursos todos que prolongan la búsqueda de la sombra que es evidente en lo mejor de la arquitectura regional.

La solución tipificada de las terminales obedece a la misma tipificación de las demandas funcionales y a las exigencias técnicas de las edificaciones propuestas. Las plataformas se amplían o contraen según los datos aportados por el sistema operativo, mientras que el programa de las dependencias administrativas mantiene una constante más notoria.

Sin embargo, una mirada más atenta, evidencia las singularidades. Mientras algunas terminales se conectan a las estaciones de parada a través de túnel, tal como acontece con Villahermosa, Cosmocentro y Benito Juárez, La terminal Guadalupe se relaciona al sistema troncal a nivel de superficie, en virtud de la distancia que se presenta allí con las estaciones de parada más próximas.

La relativa estrechez de la terminal Guadalupe, no impidió que se la dotara de un espacio verde en la confluencia de los ingresos peatonales, mientras que las afectaciones y disponibilidad de espacio en la Benito Juárez, permitieron ofrecer a la ciudad de un nuevo y extenso parque que prolonga otro ya existente, dotando al barrio inmediato de una dotación pública de enorme valor.

La abundante vegetación, las generosas zonas verdes y duras o los espejos de agua, son improntas que con claras particularidades se reiteran en todas las estaciones de parada, ya sean éstas complejas y ampliables como Cosmocentro, o relativamente sencillas como Villa Hermosa o Guadalupe.

## **1.4 ETAPA DE PLANEACIÓN**

### **1.4.1 Antecedentes del proyecto**

Las autoridades locales con la formulación del SITM de pasajeros para la ciudad de Cali, emprenden una de las acciones más relevantes en pro de reestructurar y modernizar el sistema de transporte público, mejorando el nivel de vida de los habitantes de forma integral mediante la generación y recuperación del espacio público que se encuentra en su área de influencia y directamente relacionado con su trazado, en concordancia con el documento CONPES 3166 de mayo 23 de 2002 del “Sistema Integrado de Transporte Masivo de Pasajeros de Santiago de Cali”, el Acuerdo 069 de 2000 “Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago de Cali” y el Decreto 0354 de 2001 “Plan de Desarrollo Municipal” y el “Plan de Acción de Metro Cali S.A. 2001 – 2004”.

#### 1.4.2 Localización del proyecto

La troncal centro esta conformada por los corredores viales de la Carrera 1ª y la carrera 4ª norte; la avenida de las Américas y la avenida 3ª norte, el par vial de las calles 13 y 15; en el centro de la ciudad; las transversales 25 y 29, y la avenida 28D.

##### 1.4.2.1 Tramo 5T

Los tramos 5T1 y 5T2 discurren por los corredores viales de las avenidas de Las Américas y 3ª norte. Ambas avenidas son originalmente residenciales, con acentuados procesos de terciarización de las estructuras arquitectónicas. En el corredor de la avenida de las Américas desde los años setenta se desarrolló la construcción de numerosos edificios en alturas, con un zócalo comercial con soportales, que imprimen una característica especial a las construcciones. El corredor vial de la avenida tercera norte es más nuevo y construido con casas de baja altura y pequeños centros comerciales.

Desde el punto de vista del sistema vial se tiene :

Tipo y Tramo	Longitud del tramo	Ancho de sección	Número de calzadas	Sentido de circulación	Ancho de calzadas	Ancho de separador	Ancho de andén
5T1 Avenida de las Américas entre carrera 2ª N y calle 26	1.17 KM	32 M	3	Doble sentido	1 de 3.3 m 1 de 6.6 m 2 de 3.5 m	1.2 m	5.5 m
5T1 Avenida de las Américas entre calle 26 y avenida 34	0.94 KM	70 M	4	Doble sentido	2 de 7 m 2 de 3.5 m	1 de 1.2 m 1 de 4m	20 m
5T2 Avenida 3ª Norte, entre calles 34 y 70	2.22 KM	60 M	4	Doble sentido	2 de 9.9 m 2 de 3.5 m	1 de 9.8 m 2 de 1.5 m 1 de 4.0 m	4.5 m

Los dos corredores se encuentran ampliamente arborizados, sin embargo entre ambos tipos de vegetación hay grandes diferencias. En la avenida de las Américas la arborización, excepto algunas pocas especies, es más rala y poco importante; por el



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

contrario, en la avenida 3ª Norte la arborización esta compuesta por especies de gran porte y riqueza vegetal, con amplios separadores y andenes generosos.

#### 1.4.2.1.1 Diseño definitivo de la obra vial y características técnicas

Los estudios y diseños previstos en el corredor, tienen como objeto proyectar las obras necesarias para construir el tramo de las avenidas de las Américas y Tercera Norte. este es un tramo complejo con distintas condiciones espaciales y de funcionamiento, entre algunas características generales del proyecto se tienen:

Se contemplan 5 grandes intersecciones de escala urbana y 3 intersecciones a nivel zonal.

Intersecciones de escala urbana:

- Glorieta en las calles 25 y 26.
- Puente vehicular sobre la línea férrea
- Glorieta en la calle 34.
- Calle 44
- Calle 52

Intersecciones de escala zonal:

- Calle 17.
- Av. 2da Norte.
- Calle 21 Norte.
- Calle 22 Norte.

#### 1.4.2.1.2 Ubicación de las estaciones

Según los parámetros del operador se localizaran 7 estaciones de parada, 6 de Tipo I-A (estación sencilla sin sobrepaso) y 1 Tipo II C (estación doble con carril de rebase), según el siguiente cuadro:

Tramo	No de estaciones	Tipo de estación	Ubicación de la entrada.
5T1 Avenida de las Américas, entre Avenida 2ª Norte y calle 26.	1 2	II C I-A	Calle 17 norte Calle 21 norte y Av. 2 F norte
5T1 Avenida de las Américas, entre calle 26 y calle 34	1	I-A	Calle 33 A norte
5T2 Avenida 3ª Norte, entre calle 34 y avenida 70 (Sameco)	3	I-A	Calle 38 A norte Calle 44 norte Calle 52 norte

Tipo I-A: Parada sencilla sin sobrepaso.

Tipo I-B: Parada sencilla con sobrepaso.

Tipo II C: Parada doble con sobrepaso en ambos costados.

Tipo VI: Parada doble frente a estación intermedia con sobrepaso por ambos costados.

Tipo VII A: Estación sencilla con sobrepaso y servicio por una sola cara.

Tipo VII B: Estación sencilla con sobrepaso por una cara y servicio por la otra.

#### 1.4.2.1.3 Predios afectados

A continuación se presenta un resumen de los predios afectados por cada tramo.

Tramo	No. De predios	Tipo de afectación
5T1		
5T2		

En el Anexo 2, se presenta el cuadro de información predial.

#### 1.4.2.2 Tramo 6T

El proyecto de los tramos 6T-1, 6T-2 y 6T-3 está localizado en la zona central de Cali, dentro de la comuna 4. Cubre zonas de actividad comercial e industrial y algunos núcleos de vivienda: A lo largo de la carrera 1ª entre calles 19 y 44 se encuentran actividades industriales y de comercio complementario, el barrio popular y algunas estructuras dotacionales como el cementerio de san Pedro. En la carrera 1ª entre calles 19 y 26 se localizan actividades comerciales, dotacionales y de servicios de hospedaje; se destaca la instalación de la estación de policía. En la carrera 4ª norte se localizan actividades dispersas de servicios al automóvil, algunas viviendas y talleres de mantenimiento.

Desde el punto de vista del sistema vial tenemos:

Tipo y Tramo	Longitud del tramo	Ancho de sección	Número de calzadas	Sentido de circulación	Ancho de calzadas	Ancho de separador	Ancho de andén
6T1 Carrera 1ª entre 19 y 26	1050 M	17 -30	3	Oeste-este	1 de 3 m 1 de 3.5 m 1 de 9 m	1.2 M	6 M
6T2 Carrera 4ª norte, entre 15 y 26	1430 M	15 – 25	2	Este-oeste	1 de 3m 1 de 3.5 m	1.2 M	7-9 M
6T3 VAP Carrera 1ª entre 26 y 34	650 M	35 -40	4	Doble sentido	2 de 9 m 2 de 3.5 m	5 – 10.5 M	4 M
6T3 VAP Carrera 1ª entre 34 y 44	840 M	35 - 40	4	Doble sentido	2 de 9 m 2 de 3.5 m	5 – 10.5 M	4 M

El corredor central de la carrera 1ª, entre calles 26 y 44, está arborizado en su mayor parte.

El separador central contiene algunos árboles importantes, aunque no se observa un criterio para su localización. En los separadores laterales también se observa



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

arborización con especies de pequeño porte, en su mayoría, y poco resistentes a la contaminación.

El corredor de la carrera 1ª, entre calles 19 y 26, tiene muy pocas especies, se localizan en los antejardines de la estación de policía y algunos dispersos en otros andenes.

El corredor de la carrera 4ª norte, discurre frente al río Cali. La arborización de la ribera es densa, con árboles de gran porte, palmeras y otras especies menores. En el costado sur hay concentraciones de árboles, en un pequeño parque y en algunas esquinas.

El espacio público se encuentra en mal estado, no ha sido construido bajo criterios unificados sino que ha tenido un desarrollo espontáneo y en su mayoría se encuentra ocupado por zonas de parqueo para vehículos, zonas a nivel de la calzada para el ingreso de vehículos a predios, generando una discontinuidad en el recorrido peatonal.

Se contemplan tres grandes intersecciones de escala urbana y seis intersecciones a nivel zonal.

Intersecciones de escala urbana:

- Glorieta en la calle 44.
- Glorieta en la calle 34.
- Conjunto de puentes vehiculares y de ferrocarril en las calles 25 y 26.

Intersecciones de escala local o zonal:

- Calle 19 con 1ª y 4ª.
- Calle 21 con 1ª y 4ª.
- Calle 23 con 1ª y 4ª.

#### 1.4.2.2.1 Ubicación de las estaciones

Según los parámetros del operador se localizaran 6 estaciones de parada, 2 de tipo I B (estación sencilla con carril de rebase), dos tipo VII A (estación sencilla con rebasamiento y servicio por una sola cara), una tipo VII B (estación sencilla con rebasamiento por una cara y servicio por la otra) y una tipo VI (estación doble con rebasamiento frente a terminales intermedias) según el siguiente cuadro:

Tramo	No de estaciones	Tipo de estación	Ubicación de la entrada.
6T1 Carrera 1ª entre 19 y 26	2	VII A	Calle 21, calle 24
6T2 Carrera 4ª norte, entre 15 y 26	1	VII B	Calle 23
6T3 Carrera 1ª entre 26 y 34	1 con puente peatonal	I B	Calle 31
6T3 Carrera 1ª entre 34 y 44	1 1 adyacente a la Terminal Intermedia Benito Juárez, con túnel peatonal.	I B VI	Calle 39 Calle 44



Tipo I-A: Parada sencilla sin sobrepaso.

Tipo I-B: Parada sencilla con sobrepaso.

Tipo II C: Parada doble con sobrepaso en ambos costados.

Tipo VI: Parada doble frente a estación intermedia con sobrepaso por ambos costados.

Tipo VII A: Estación sencilla con sobrepaso y servicio por una sola cara.

Tipo VII B: Estación sencilla con sobrepaso por una cara y servicio por la otra.

#### 1.4.2.2.2 Predios afectados

A continuación se presenta un cuadro resumen de los predios afectados

Tramo	No. De predios	Tipo de afectación
6T1	6	Parcial
6T2	5	Parcial
6T3	72	Parcial

En el Anexo 2, se presenta el cuadro de información predial.

#### 1.4.2.3 Tramo 7T

Los tramos 7T1 y 7T2 corresponden a los corredores viales de la calle 16, las transversales 25 y 29 y la avenida 28D. Los dos tramos cruzan por zonas residenciales de estratos medios y bajos. La primera parte del tramo, entre el cruce de la carrera 15 con calle 16 y la cárcel de Villa Nueva, se localiza en los primeros ensanches barriales del centro hacia el oriente, pasando por trazados complejos e irregulares, que dificultan las posibilidades de afectar y demoler para poder ampliar las secciones necesarias.

A partir de la cárcel, el corredor se hace más regular; hasta la calle 70 aprovecha la ampliación que se hizo con la intención de construir el tren de cercanías. En la calle 70, el tramo se sobrepone con el corredor troncal oriente, hasta la avenida 28D, en donde nuevamente se dispone de un corredor regular, reconstruido hace pocos años como la avenida troncal.

Desde el punto de vista del sistema vial tenemos:

Tipo y Tramo	Longitud del tramo	Ancho de sección	Número de calzadas	Sentido de circulación	Ancho de calzadas	Ancho de separador	Ancho de andén
7T1 A Calle 16, Transversal al 25 entre carrera 15 y auto Sur	1345 M	32 M	4	Doble sentido	2 de 3.3 M 2 de 3.5 M	1.2 M	4-6 M
7T1 B Transversal al 25 entre auto sur y diagonal 28	977 M	38 M	4	Doble sentido	2 de 3.3 M 2 de 3.5 M	1.2 M	4-8
7T1 B Transversal	942 M	38 M	4	Doble sentido	2 de 3.3 M 2 de 3.5 M	1.2 M	4-8





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

al 29 entre diagonal 28 y auto Oriental							
7T2 Avenida 28D entre Autop. Oriental y calle 91	2100 M	35 M	4	Doble sentido	2 de 6 M 2 de 3.5 M	1.2 M	5

Actualmente los tres componentes viales son distintos, en sus características técnicas y en su morfología urbana; tienen muy poca arborización, aunque se encuentran en forma casual, grandes árboles y algunos antejardines. Entre la calle 16 y la cárcel de Villa Nueva, no existe una arborización densa y característica. A partir de este punto, el proceso más reciente de urbanización y la existencia de casas con antejardines, permiten encontrar más especies; sin embargo son especies poco adecuadas, sembradas por los vecinos a su buen saber, sin un concepto técnico ambiental.

#### 1.4.2.3.1 Diseño definitivo de la obra vial y características técnicas

Los estudios y diseños previstos en el corredor, tienen como objeto proyectar las obras necesarias para construir el tramo de las avenidas de las Américas y Tercera Norte. Este es un tramo complejo con distintas condiciones espaciales y de funcionamiento, entre algunas características generales del proyecto se tienen:

Se contemplan cinco grandes intersecciones de escala urbana y tres intersecciones a nivel zonal.

Intersecciones de escala urbana:

- Calle 23
- Calle 25
- Autopista Sur
- Calle 44
- Autopista Ciudad de Cali

Intersecciones de escala zonal:

- Calle 32
- Calle 28
- Calle 18
- Calle 72 I
- Calle 72 U
- Calle 72 W



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

#### 1.4.2.3.2 Ubicación de las estaciones

Según los parámetros del operador se localizaran 6 estaciones de parada, 5 tipo IB (estación sencilla con carril de rebase) y una tipo VI (estación doble con rebasamiento frente a terminales intermedias) , según el siguiente cuadro:

Tramo	No de estaciones	Tipo de estación	Ubicación de la entrada.
7T1A Calle 16, Transversal 25, entre la carrera 15 y la autopista Sur.	2	I B	Calle 18 Calle 25
7T1B Transversales 25 y 29, entre la autopista Sur y autopista oriental	3 1	I B VI	Calle 28 Calle 44 Autop. Oriental Calle 32
7T2 Avenida 28D, entre la calle 70 y la terminal de cabecera de Aguablanca	3	I B	Calle 72 I Calle 72 U Auto. Oriental

Tipo I-A: Parada sencilla sin sobrepaso.

Tipo I-B: Parada sencilla con sobrepaso.

Tipo II C: Parada doble con sobrepaso en ambos costados.

Tipo VI: Parada doble frente a estación intermedia con sobrepaso por ambos costados.

Tipo VII A: Estación sencilla con sobrepaso y servicio por una sola cara.

Tipo VII B: Estación sencilla con sobrepaso por una cara y servicio por la otra.

#### 1.4.2.3.3 Predios afectados

A continuación se presenta un cuadro resumen de los predios afectados

Tramo	No. De predios	Tipo de afectación
7T1A		
7T1B		
7T2		

En el Anexo 2, se presenta el cuadro de información predial.

## 1.5 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La etapa de construcción se llevará a cabo con las etapas que se describen a continuación.

### a) Actividades Previas

Estas actividades se ejecutarán durante el primer mes calendario, contado a partir de la fecha de la firma del contrato de construcción, dentro de las cuales se mencionan las siguientes:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- Contratación del personal y del equipo que se necesite para iniciar las labores correspondientes a la ejecución del contrato de construcción.
- Entrega de plano con la localización del campamento detallando la señalización del mismo.
- Entrega de la lista de proveedores de agregados pétreos, concreto, asfalto, y demás materiales, así como los sitios de disposición de escombros.
- Presentación de las observaciones a los estudios y diseños entregados al Contratista para la ejecución de las obras de construcción y de las obras para redes.
- Revisión y ajuste del Plan de manejo ambiental para cada tramo a intervenir, diseño de instrumentos de seguimiento y verificación ambiental por la interventoría.
- Solicitud de los permisos de vertimientos y concesión de aguas.
- Revisión y actualización del Inventario Forestal y Tratamientos Silviculturales propuestos en los estudios adelantados por los Consultores, durante los 10 días siguientes a la firma del contrato de obras y verificar el permiso de aprovechamiento forestal otorgado por la autoridad ambiental competente.
- La oficina de atención a la comunidad se instalará 8 días después de la firma del contrato de ejecución de las obras.
- La distribución de los volantes de inicio de obra, se realizará a los 15 días de la firma del contrato.
- La reunión de información a la comunidad sobre inicio de obra, se llevará a cabo 20 días después de la fecha de firma del contrato.

#### **b) Etapa de Construcción**

Cuando se finalice la etapa de “Actividades previas” se iniciará la etapa de construcción, en esta se ejecutaran todas las actividades necesarias para ejecutar las obras. A continuación se describen las principales actividades del proceso constructivo del tramo como son: excavaciones, rellenos, pavimentos, urbanismo, estructuras, tala y traslado de árboles y redes de servicios públicos, entre otras, de acuerdo con las especificaciones contractuales.

##### **1. Planteamiento del Proceso Constructivo**

A continuación se describe el proceso constructivo, analizando las principales actividades constructivas, con énfasis en aquellas que podrían causar un mayor impacto ambiental:

##### **2. Estimativo de Mano de Obra durante la Construcción y durante la Operación**

Durante la etapa de construcción se estima que el Contratista de obra empleará el siguiente personal mensual en promedio, por tramo:

PERSONAL EMPLEADO - MES	Alta Rotación	Baja Rotación	Total
Personal no calificado. Ayudantes,	180		180



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Operadores equipos (liviano, medio, pesado)	40		40
Técnico		52	52
Staff - Profesional		40	40
TOTAL PERSONAL			312

El personal estimado corresponde al requerido para todo el periodo de duración del tramo. La cantidad de personal de alta rotación se incrementará de acuerdo con la política de contratación que se establezca, según la rotación por sectores.

Es importante anotar que dentro del personal a contratar se requiere en promedio por tramo lo siguiente:

CARGO.	CANTIDAD.
Ingenieros	2
Arquitecto	1
Almacenista y Recibidor de Materiales	2
Trabajador social	2
Secretaria	2
Aseadora	1
Conductor	2
Topógrafo	1
Cadeneros	6
Inspectores y encargados de obra	2
Laboratorista y auxiliares de laboratorio	3
Operador de equipo	12
Mecánico	2
Electricista	1
Aforadores, Bandereros y Recorredores	6
Conductores volquetas	22
Maestro y Contra maestro	8
Oficial y Ayudante	70
Obrero	50
Celador	2

### 3. Volúmenes de Materiales requeridos en la Construcción

Para la ejecución del proyecto se requerirán aproximadamente los siguientes materiales:

RELLENOS	Unidad	Cantidad
Relleno material procedente de excavaciones	m <sup>3</sup>	874
Relleno con recebo compactado	m <sup>3</sup>	6.549
<b>Relleno en escoria o carbonilla</b>	m <sup>3</sup>	3.610
<b>SUB BASES Y BASES GRANULARES</b>		
Sumin / Tpte y construcción de sub base granular	m <sup>3</sup>	2.489



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Sumin / Tpte y construcción de base granular	m <sup>3</sup>	1.572
--	----------------	-------

PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	Unidad	Cantidad
Fresado cargue y transporte de pavimento asfáltico	m <sup>3</sup>	1.235
Sum/Tpte/Coloc de emulsión asfáltica para imprimación de liga tipo CRR-1	m <sup>2</sup>	55.878
Geotextil no tejido (NT) 3000 para subrasante carril mixto	m <sup>2</sup>	10.503
Geodren circular tubería de diámetro 4"	m <sup>2</sup>	3.451
Sum/Tpte/Coloc de base asfáltica tipo MDC-1 normalizado para renivelación	m <sup>3</sup>	3.094
Sum/Tpte/Coloc de capa de rodadura tipo MDC-3 con asfalto normalizado	m <sup>3</sup>	355
Sum/Tpte/Coloc de emulsión asfáltica para imprimación tipo CRL-1	m <sup>2</sup>	8.128
Sum/Tpte/Coloc de capa de rodadura tipo MDC-2 con asfalto normalizado	m <sup>3</sup>	634
Sum/Tpte/Coloc de capa de rodadura tipo MDC-1 con asfalto normalizado	m <sup>3</sup>	885
Drenaje geodren circular	un	31
Sello entre pavimento rígido y asfáltico	m	3.149

PAVIMENTOS EN CONCRETO	Unidad	Cantidad
Sum/trpte y coloc concreto hidráulico MR=5 Mpa	m <sup>3</sup>	2.429
Junta longitudinal de construcción con barra de amarre tipo A	m	500
Junta transv de contracc,construcc y emergencia con pasa juntas tipo T	m	2.698
Junta transversal de expansión contra estructuras tipo B	m	250
Acero de refuerzo corrugado 60.000 psi	kg	69.472
Concreto bordillos 3000 psi	m <sup>3</sup>	436
Sardinell prefabricado carril mixto	m	4.730
Pantalla sardinell en concreto	m	729
Acero de refuerzo 37.000 psi	kg	16.894
Muro de contención entre carril mixto y MIO	m	160
Concreto Bordillos 3000 psi x 15 cm	m	
Muro de contención CICLORUTA 6T2	m	

ESTACIONES	Unidad	Cantidad
Suministro, transporte y construcción de base	m <sup>3</sup>	306
Placa de concreto hidráulico de 2500 psi, e=0,07 m	m <sup>2</sup>	384
Cimentación estación	m <sup>3</sup>	90



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

El contratista que adelante las obras de construcción deberá acercarse a la CVC y solicitar la lista de proveedores de material de cantera y de arrastre que se encuentran registrados y en proceso de obtención de permisos ambientales para la explotación de materiales.

Igualmente, el contratista deberá comprar el material de cantera y/o arrastre a proveedores que dispongan de todos sus permisos ambientales.

#### 4. Equipos a utilizar en el Proceso Constructivo

Durante la construcción se estima que el Contratista de obra empleará el siguiente equipo mensual en promedio por tramo:

EQUIPO.	CANTIDAD.
Camioneta Pick Up	2
Campero	2
Cargador Bobcat	2
Compactador Neumático	2
Compactador Manual	2
Compresor	3
Cortadora	1
Equipo de sellado de juntas	2
Extractor de núcleos	1
Máquina extendedora de asfalto	2
Máquina extendedora de concreto	2
Martillo neumático	3
Motoniveladora	1
Retrocargador	2
Retroexcavadora	2
Rodillo vibratorio para colocación de concreto	1
Vibrocompactador	2
Volqueta	12
Maquinaria aproximada por frente de obra	

#### 5. Costos y Cronograma del Proyecto

El valor de las obras de construcción para la Troncal Centro, incluyendo redes y manejo de tráfico, asciende de manera aproximada a \$ 194.072'450.361

Se estima que las obras de construcción tendrán una duración de 24 meses, repartidos en 6 meses por tramo.

#### 6. Demanda de recursos naturales (Agua, suelo, vegetación)

- Requerimientos de Agua

Se requiere agua para preparación de concretos, riegos sobre rellenos para controlar la emisión de material particulado en épocas secas, mantenimiento de vehículos, consumo de los trabajadores, aseo general, y demás actividades constructivas que lo requieran.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Estas demandas serán suministradas por las empresas de servicios públicos o de hidrantes ubicados cerca de las obras.

Un valor aproximado de la cantidad de agua que se requiere esta del orden de 2.520.000 galones, distribuidos en cuatro tramos. El contratista deberá, previo inicio de la obra identificar la fuente del agua y tramitar su compra o concesión ante la autoridad competente.

- **Materiales pétreos**

Material de cantera y de arrastre, el cual se comprará a proveedores establecidos legalmente y que dispongan de los permisos ambientales, se utilizará para rellenos en mejoramientos de subrasantes, granulares para concretos y para pavimentos asfálticos y de concreto. Los volúmenes aproximados de dichos materiales están en las tablas del numeral 3, antes mencionado.

- **Escombros generados**

Procedentes de la demolición de andenes, sardineles, pavimentos, edificaciones, etc se producirán aproximadamente 30.000 m<sup>3</sup> de escombros, igualmente, se producirá 160.615 m<sup>3</sup> de material sobrante de excavaciones, considerando un factor de expansión de 1.40

El DAGMA tiene previsto como sitio de disposición de escombros y material sobrante, el sitio conocido como MOJICA 1, ubicado en la Carrera 32 con Calle 58, Barrio Mojica I, Comuna 15.

El sitio consiste en un relleno de un lote de aproximadamente 25 Ha, el cual, cuenta con aprobación de Plan de Manejo Ambiental, otorgado por el DAGMA, a través de la Resolución No.442 de Julio 17 de 2000.

El contratista con ayuda del Plan de manejo de Tránsito, deberá establecer la ruta más adecuada y menos traumática para la comunidad, al igual que deberá definir los días y horas de traslado a fin de no provocar trancones y deberá tramitar y obtener el permiso para la disposición de los escombros.

- **Aprovechamiento forestal**

En el Anexo 3 se presentan las tablas correspondientes al inventario forestal de los tramos 6T1, 6T2 y 6T3, para un total de árboles de 646, de los cuales se talarán 354, correspondientes en su mayoría a Chiminangos de avanzada edad.

El contratista previo inicio de la obra deberá verificar el inventario y obtener los permisos para el aprovechamiento forestal.

## **1.6 DISEÑO PAISAJISTICO**

### **2.7.1 Situación Inicial**

#### **2.7.1.1 Ambiental**

Los diferentes tramos se encuentran localizados en la parte norte de la ciudad, entre la parte alta del valle y la zona occidental de la ciudad. Por ello se ubica en el área menos húmeda de la ciudad y de baja precipitación (planos 5-1y 5-2 del POT) con muy escasa presencia de zonas verdes (planos 5-32 y 5-38 del POT). La zona de influencia del corredor pertenece en un 75% al rango entre 1.00 y 2.00 m<sup>2</sup> de zona verde por habitante,





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

mientras que el 25% restante pertenece al rango entre 3.00 y 6.00 m<sup>2</sup>. Se destacan en sus cercanías el cauce del río Cali, la base de los cerros occidentales y la base Marco Fidel Suárez. En esta zona de la ciudad no se encuentran grandes parques urbanos o de escala zonal o equipamientos extensivos que permitan la construcción o consolidación de una unidad de paisaje importante, por ello necesariamente la construcción del paisaje se debe hacer a partir de la consolidación de la red de parque locales y separadores viales de las proximidades, tal como se anotó en la descripción del proyecto urbanístico.

Excepto por el tramo centro (calles 15 y 13) los ramales de la Troncal Centro se dirigen a las partes más bajas del perímetro urbano con riesgo de inundación pluvial (plano 5-14 del POT). Su trazado hace que estos corredores se conviertan en rápida conducción de aguas abajo.

En cuanto a arborización y en términos generales, Cali cuenta con 1 árbol por cada siete habitantes, lejos de la recomendación de la OMS de 3 árboles por habitante, proporción necesaria para una buena producción de oxígeno<sup>1</sup>.

#### 1.6.1.2 Paisajística

De acuerdo con la condición desigual y variada del corredor troncal centro tenemos las siguientes condiciones:

- Carrera 1ª, entre calles 25 y 70. El valor paisajístico más destacado del tramo en estudio es su vegetación. La relativa continuidad y madurez de la arborización existente le otorgan a la vía un cierto orden y armonía, contrarrestando la irregularidad generada por la cambiante silueta arquitectónica, el frecuente parqueo sobre los andenes y la desorganización del cableado eléctrico aéreo.

Como parte fundamental del paisaje (es decir de la percepción humana del lugar), se considera también la calidad sensorial que la vegetación le otorga al ambiente de la vía: sombra, frescura, tamiz visual y presencia de avifauna.

A falta de remates visuales en los extremos del trayecto, la arborización los constituye en la perspectiva. Se presentan amplias aperturas visuales en las intersecciones con otras vías importantes, como las Calles 34, 44, 52 y 56, en donde se producen acentos de ensanchamiento y articulación espacial.

- Carrera 1ª, entre calles 17 y 25. No hay vegetación, excepto en las inmediaciones del predio de la Policía Nacional, en donde el antejardín se convierte en un el único evento arborizado. No hay perspectivas destacadas, ni relaciones con otros ejes viales de importancia.
- Carrera 4ª, entre avenida de la Américas y calle 25. Aquí se encuentra el acento paisajístico más importante del recorrido del corredor troncal, el borde del río Cali. Espacio densamente arborizado, que puede ser aprovechado como un importante

---

<sup>1</sup> DAGMA Manual de Reforestación Urbana 2.000

<sup>3</sup> La clasificación nacional de ocupaciones contiene en la actualidad un total de 449 ocupaciones para todas las áreas de desempeño y niveles de cualificación ocupacional.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

evento urbano, pero que actualmente se encuentra aislado de las actividades urbanas por la velocidad de la presente vía y por el asilamiento de la zona urbana adyacente que lo constituye en una de las zonas peligrosas de la ciudad.

- Avenida 3ª norte, entre la calle 26 y la calle 70. El valor paisajístico más destacado lo constituye el gran separador central arborizado. En el se encuentra un alto número de samanes, ficus y otras especies locales, que sembrados durante la preparación de los juegos panamericanos, han alcanzado su plenitud en el paisaje conformando un hecho relevante en la ciudad.

En segundo término se tienen los bordes y antejardines que se constituyen en un apoyo vegetal de gran importancia en el paisaje del corredor. Sin embargo, esta condición ha venido siendo destruida en años recientes para dar lugar a la terciarización de las edificaciones y la localización de estacionamientos en los andenes y antejardines.

Complementariamente se cuenta con la intersección de grandes vías, las avenidas 34, 44 y 52, en donde se producen impactos visuales importantes, destacados en algunos casos con monumentos escultóricos o profusamente arborizados.

A partir de la calle 52, se cuenta con el recurso adicional de algunos cauces de agua que podrían ser un recurso visual importante. Sin embargo, en algunos casos y frente a problemas de riego de inundación, se están emparedando en forma descuidada con el paisaje de la ciudad.

- Avenida de las Américas, entre calles 15 y 26. Nuevamente y en forma similar a algunos de los tramos mencionados anteriormente, el principal recurso paisajístico lo constituye la arborización de separadores y andenes.

En el caso de la avenida de las Américas se presenta una condición urbanística importante, la presencia, en el extremo sur, de la iglesia de la Ermita con el cruce de la ribera del río Cali y en el extremo norte de la glorieta y la estación Vasquez Cobo. Situación morfológica que puede ser aprovechada para propiciar la recalificación espacial de esta zona de la ciudad y generar una tensión urbana de acceso al centro desde la zona norte de la ciudad. Es de tener en cuenta que la fuente circular de la glorieta forma parte del patrimonio arquitectónico de la ciudad y que se debe recuperar la característica arbórea original, deformada por una excesiva y dispersa siembra de especies de menor porte.

Esta condición se complementa con la concentración urbana de las avenidas Estación y Vasquez Cobo, la localización de la clínica de los Seguros Sociales (edificio de importancia arquitectónica) y el puente vehicular de la avenida 3ª que será ampliado en este proyecto para complementar el corredor.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

#### 1.6.1.3 Normativa

- El referente principal en cuanto a normativa sobre arborización en la ciudad de Cali, es el Acuerdo 35 del 24 de Septiembre de 1.990, por el cual se expide el Estatuto de arborización y manejo de zonas verdes en el municipio de Cali.
- En el Anexo 8 del POT numeral 5. 1 Componentes de la vegetación natural e intervenida, en los literales a y d, con referencia a los artículos 133 y 416, dice:

*“La implantación y ubicación de los componentes de la vegetación natural e intervenida, tales como la vegetación herbácea o césped, jardines, arbustos, setos o matorrales, árboles o bosques, se rigen por lo que determine el Estatuto Arbóreo, o por las normas que lo modifiquen o complementen, expedidas por el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente - DAGMA y/o la entidad municipal competente”.*

- De acuerdo con entrevista sostenida con la Directora de Conservación del DAGMA, el pasado 25 de Julio, el desarrollo de un nuevo Estatuto Arbóreo para la ciudad está próximo a iniciarse.

Según el ingeniero Guillermo Pulecio, en reunión sostenida en Metrocali el 7 de Julio de 2003, afirma que es la CVC quien aprobará lo concerniente con vegetación.

En el mes de mayo del 2004 se determinó que la CVC era la autoridad ambiental competente y por tanto el ente administrativo que tiene a su cargo la revisión del estudio paisajístico. En este sentido se entregó un primer documento que da cuenta de los puntos de vista de la CVC sobre el inventario y proyecto paisajístico de los tramos 6T1, 6T2 y 6T3, sin que se hayan producido reuniones con esta entidad sobre el particular. El trabajo paisajístico sigue basándose en las reuniones y acuerdos que se realizaron con los funcionarios del DAGMA y en las políticas que esta entidad transmitió como condiciones del proyecto.

#### 2.7.1.4 La Vegetación Existente

La vegetación existente se encuentra localizada en los planos del inventario forestal y relacionada con los levantamientos topográficos elaborados por la consultoría como base para el diseño urbanístico, vial, paisajístico y de redes de servicios públicos domiciliarios. A manera de conclusión escrita tenemos:

**Tramo 5T1. Avenida de las Américas, entre calle 15 y avenida 34.** En el inventario realizado se encontraron:

- 510 individuos, correspondientes a 67 especies. Entre ellos los más abundantes: Guayacán (82), Totumo (62) y Palma Real (53). Entre los más escasos se encontraron 44 especies representadas con 3 individuos o menos.
- 69 individuos sin identificar
- 13 árboles muertos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- 40 tocones, producto de eliminaciones incompletas.
- Para un total de 632 individuos inventariados.

**Tramo 5T2. Avenida 3ª Norte, entre avenidas 34 y 70.** En el inventario realizado se encontraron:

- 829 individuos, correspondientes a 60 especies. Entre ellos los más abundantes: Totumo (107), Acacia Rubiña (82) y Sminglea (85). Entre los más escasos se encontraron 25 especies representadas con 3 individuos o menos.
- 11 individuos sin identificar
- 5 árboles muertos
- 30 tocones, producto de eliminaciones incompletas.
- Para un total de 875 individuos inventariados.

Se encontraron individuos correspondientes a 3 especies coincidentes con las preseleccionadas para el diseño.

**Tramo 6T1. carrera 1ª, entre calles 17 y 25.** En el inventario realizado se encontraron:

- 67 individuos, correspondientes a 14 especies. Entre ellos los más abundantes: Leucaena (18), Ficus (8) Y Tulipán Africano (8). Entre los más escasos se encontraron 7 especies representadas con 3 individuos o menos.
- 26 individuos sin identificar
- 1 árboles muertos
- 3 tocones, producto de eliminaciones incompletas.
- Para un total de 97 individuos inventariados.

Se encontraron individuos correspondientes a 4 especies coincidentes con las preseleccionadas para el diseño.

**Tramo 6T2. Carrera 4ª Norte, entre la avenida de las Américas y la calle 25.** En el inventario realizado se encontraron:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- 232 individuos, correspondientes a 42 especies. Entre ellos los más abundantes: Chiminango (68), Leucaena (28) Y Mango Común (14). Entre los más escasos se encontraron 280 especies representadas con 3 individuos o menos.
- 14 individuos sin identificar
- 4 árboles muertos
- 14 tocones, producto de eliminaciones incompletas.
- Para un total de 264 individuos inventariados.

Se encontraron individuos correspondientes a 3 especies coincidentes con las preseleccionadas para el diseño.

**Tramo 6T3. Carrera 1ª, entre la calle 25 y la avenida 44.** En el inventario realizado se encontraron:

- 290 individuos, correspondientes a 30 especies. Entre ellos los más abundantes: Chiminango (102), Acacia Rubiña (33) Y Tulipán Africano (24). Entre los más escasos se encontraron 17 especies representadas con 3 individuos o menos.
- 17 individuos sin identificar
- 4 árboles muertos
- 32 tocones, producto de eliminaciones incompletas.
- Para un total de 343 individuos inventariados.

Se encontraron individuos correspondientes a 2 especies coincidentes con las preseleccionadas para el diseño.

**Tramo 6T4. Carrera 1ª, entre las avenidas 44 y 70.** En el inventario realizado se encontraron:

- 912 individuos, correspondientes a 49 especies. Entre ellos los más abundantes: Chiminango (160), Ficus (87) y Swinglea (83). Entre los más escasos se encontraron 18 especies representadas con 3 individuos o menos.
- 11 individuos sin identificar.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- 7 árboles muertos.
- 68 tocones, producto de eliminaciones incompletas.
- Para un total de 998 individuos inventariados.

Se encontraron individuos correspondientes a 12 especies coincidentes con las preseleccionadas para el diseño.

Específicamente en el tramo comprendido entre la Calle 44 y el límite oriental del proyecto, se encontraron 398 árboles identificados por especie y 43 árboles sin identificar, para un total de 441 individuos.

**Tramo 7T1A. Transversal 25, entre la calle 16 y la cárcel de Villa Hermosa.** En el inventario realizado se encontraron:

- 209 individuos, correspondientes a 48 especies. Entre ellos los más abundantes: Acacia Rubiña (32), Ficus (26) y Leucaena (20). Entre los más escasos se encontraron 36 especies representadas con 3 individuos o menos.
- 1 individuos sin identificar
- 1 árboles muertos
- 5 tocones, producto de eliminaciones incompletas.
- Para un total de 216 individuos inventariados.

**Tramo 7T1B. Transversal 29, entre la cárcel de Villa Hermosa y la avenida 70.** En el inventario realizado se encontraron:

- 288 individuos, correspondientes a 57 especies. Entre ellos los más abundantes: Acacia Rubiña (93), Leucaena (48) Y Ficus (31). Entre los más escasos se encontraron 38 especies representadas con 3 individuos o menos.
- 24 individuos sin identificar
- 10 árboles muertos
- 24 tocones, producto de eliminaciones incompletas.
- Para un total de 346 individuos inventariados.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Tramo 7T2. Avenida 28D, entre la avenida 70 y la Terminal de cabecera de Aguablanca.** En el inventario realizado se encontraron:

- 233 individuos, correspondientes a 40 especies. Entre ellos los más abundantes: Leucaena (48), Acacia Rubiña (26) y Ficus (22). Entre los más escasos se encontraron 20 especies representadas con 3 individuos o menos.
- 21 individuos sin identificar
- 0 árboles muertos
- 6 tocones, producto de eliminaciones incompletas.
- Para un total de 260 individuos inventariados.

Se encontraron individuos correspondientes a 4 especies coincidentes con las preseleccionadas para el diseño.

### **2.7.2 Criterios De Diseño**

#### **2.7.2.1 Paisajísticos**

Los criterios paisajísticos comprenden aspectos mucho más profundos que lo formal y lo visual, como con frecuencia se cree. Conjugan e integran consideraciones de muy diversa índole, clasificables en tres puntos de vista: ecológico, humano y urbano.

**A) Ecológicos:** Se sintetizan en la búsqueda, dentro del proyecto, de:

- 1) Aportes a la diversidad de la flora urbana y uso de vegetación en vía de extinción.
- 2) Atención a la atracción de avifauna a través de la vegetación seleccionada.
- 3) Contribución a la lógica de la hidráulica urbana
- 4) Atención al microclima de las diversas zonas de la ciudad, por donde transcurre el proyecto.

**B) Urbanos:** En este sentido se busca la complementación con el diseño del sistema, principalmente en cuanto a:





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- 1) Configuración espacial y volumétrica, caracterizando los diversos espacios del corredor.
- 2) Contribución al confort de los ciudadanos para el desarrollo de las actividades urbanas, proveyendo espacios cómodos, seguros, sombreados y con visibilidad apropiada.
- 3) Consolidación de las unidades de paisaje que la ciudad ha construido a lo largo de su desarrollo histórico.

**C) Humanos** En este sentido se atiende a factores psicológicos, sociales y culturales, mediante:

- 1) Composición armónica en forma, línea, color y textura que pueda ser percibida con agrado por los usuarios, tanto motorizados como de a pie.
- 2) Selección de material que provea confort y que en lo posible no contraríe los intereses de propietarios y usuarios.
- 3) Utilización de material significativo y tradicional en la memoria caleña.

#### 2.7.2.2. Constructivos

Se recogen aquí criterios de tipo práctico que faciliten la construcción y garanticen la estabilidad de la obra:

- 1) Búsqueda de estrategias que permitan la armonía ecológica entre la vegetación existente y las nuevas estructuras.
- 2) Adecuada independencia entre el futuro desarrollo de las raíces de los árboles y las estructuras de pavimento.
- 3) Creación de paisajes provisionales, que permitan el disfrute de la dimensión vegetal, mientras las especies definitivas de gran tamaño o de crecimiento lento alcanzan su plenitud.

#### 2.7.2.3 Económicos

Más que del logro de un ahorro inmediato se trata de racionalidad en el uso de los recursos, los cuales pueden estar representados en especie o en tiempo.

Conservación de la mayor cantidad posible de vegetación existente. Ésta, representa un capital económico y cultural importante que no se puede desaprovechar.

Se buscará el equilibrio entre la inversión en vegetación (traslados, establecimiento, mantenimiento), su representatividad y garantía de permanencia.

En beneficio económico se tendrá en cuenta el material en existencia actualmente en los viveros de la ciudad.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

#### 2.7.2.4. De integralidad en el diseño

- Atención y respuesta coherente a los condicionantes naturales y ambientales del lugar, tanto para la mejora del hábitat en el corredor, como para garantizar la supervivencia de la vegetación a conservar y a introducir.
- Acatamiento a la reglamentación disponible en el momento (Acuerdo 35 de 1.990), sobre arborización en la ciudad y, con base en conceptos calificados y propia experiencia, hacer aportes a su próxima actualización ya que la coyuntura del proyecto Metro Cali, así lo amerita.
- Respeto por los valores paisajísticos que hoy en día presenta el corredor, representados particularmente en la presencia y función de la arborización existente, mediante la conservación de ésta, y compensación de la que deba eliminarse.
- Enriquecimiento de la composición florística actual del corredor mediante el equilibrio en la diversidad e introducción de especies con atractivos formales notables propios de la zona de vida.

Mediante el uso seleccionado de la vegetación, contribución a:

- La conformación del espacio urbano, aportando orden a la paramentación lateral.
- La consolidación del separador central como columna vertebral del sistema no sólo en lo funcional sino también como “corredor ecológico” de abundante flora y atracción y espacio de movilidad de avifauna.
- El realce de hitos y nodos a lo largo del corredor y su articulación con los hechos urbanos más importantes. En este sentido se tienen en cuenta las terminales de cabecera de Calima, Sameco, Aguablanca, las terminales intermedias de Benito Juárez y Villa hermosa, así como las estaciones de parada y los puentes o singularidades constructivas propias del sistema.
- La orientación de los usuarios, por medio de continuidad o contrastes, según convenga.
- La correcta armonización entre la vegetación y los elementos del mobiliario urbano, luminarias, señales o elementos constructivos de los andenes y de las redes de servicio domiciliario.

### 2.7.3 Desarrollo Del Diseño

#### 2.7.3.1 Oportunidades y limitantes

De acuerdo con los requerimientos del sistema y del trazado geométrico necesario, el proyecto parte de la utilización del espacio central o separador como base funcional. Ello obliga a la consideración de este tema central como guía fundamental de diseño. Aunque no es un concepto permanente en todo el corredor y en algunos casos la dimensión es mínima y escasa, significa la oportunidad de considerar un parque lineal central que va a enriquecer las características morfológicas de la ciudad y el mejoramiento de las condiciones ambientales de algunas zonas que tienen limitaciones en la presencia de espacios públicos de esparcimiento o contemplación.

En términos de áreas verdes el todo es mayor que la suma de partes pues permite la creación de un “microecosistema” con diversidad de estratos, especies, colorido y atracción de avifauna y microfauna.

La existencia de arborización es una determinante clave, oportunidad y limitante a la vez, pues exige que el diseño de alguna manera responda a ella.

El proyecto del SITM se presenta como una gran oportunidad para aportarle a la ciudad en el necesario incremento a la arborización. Se prevé que la reorganización de los andenes acoja la disposición continua de una franja de arborización que actúe como filtro entre la circulación vehicular y peatonal. Una limitante importante en este caso, son las interdistancias de ubicación de árboles, determinadas por la ubicación de luminarias y la necesidad de espacio despejado en cercanías de éstas para garantizar el máximo aprovechamiento de la iluminación nocturna. En este sentido y desde el inicio del proyecto, se acordó un sistema modulado de 6.00 m y 12.00 m que sirva de trazado ordenador para los árboles y los diferentes elementos del mobiliario. Sobre este trazado se planteó el ordenamiento y localización de las especies, evitando aglomeraciones, sobre posiciones o interferencias. En el caso de la arborización existente, el trazado geométrico respeta su localización y se adapta a ella mediante la ausencia planeada en la ocupación hipotética.

Sobre los andenes la limitante más seria es su escasa dimensión de ancho (4.00 m de acuerdo con las exigencias del POT y la disponibilidad económica del proyecto), sin embargo el diseño prevé una superficie libre y continua longitudinalmente, de 0.90 m. de ancho, para la localización de árboles. Como parte de la estrategia, se ha analizado y se propone aprovechar el espacio aéreo sobre el antejardín, en aquellos predios que lo han respetado.

En el caso de los pares viales, en donde la asimetría plantea la posibilidad de un andén de mayor tamaño, el proyecto plantea un sistema particular para cada caso aprovechando la oportunidad de lugares sombreados en el espacio público, sin estorbar el funcionamiento longitudinal de los andenes y paseos. Sin embargo el sistema modular sigue funcionando como premisa ordenadora de la localización del proyecto.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Una condición esencial del proyecto paisajístico lo constituye la escala de cubrimiento y la diversidad cultural de los vecinos en cada tramo. En el corredor troncal centro se encuentran segmentos urbanos que se relacionan con el conjunto de la ciudad y con la apropiación general que la ciudadanía ha hecho de algunos de ellos. La carrera 1ª o las avenidas 3ª y de las Américas son ejes viales de indiscutible escala urbana, en donde todos los habitantes de la ciudad tienen que ver con su construcción y mantenimiento. Las transversales 25 y 29 se comportan como vías zonales, en donde los vecinos tienen cierto grado primordial de apropiación y uso, con el consiguiente celo local. En la avenida 28D la situación es más extrema, es una avenida con una fuerte apropiación vecinal y un comportamiento ciudadano en torno de la siembra de árboles que implica la apropiación del cuidado del andén como una extensión de la propiedad y de la fachada. En los primeros casos es evidente que el cuidado y la imagen dependen de las relaciones culturales con toda la ciudadanía, en el último caso esta apropiación tiene que ver con el carácter cultural de los vecinos. En este sentido el proyecto propone un diseño adaptado a esta consideración, sin romper con la unidad temática de la propuesta general.

#### 1.6.4 Manejo de la vegetación existente

Como ya se expresó una primera condición del diseño es la conservación de la mayor parte de la vegetación existente, particularmente la del separador central y en un gran porcentaje en el sitio que ocupa hoy. Se retirarán los árboles que presenten un estado fitosanitario deficiente. Con respecto a los árboles que coincidan con la localización de estaciones, espacios viales necesarios para el funcionamiento del proyecto o elementos de ingeniería que no sea posible desviar o modificar, la primera opción será la reubicación dentro del mismo separador, la segunda el traslado a vecindarios cercanos, la tercera a las zonas urbanas indicadas por Metro Cali o la CVC y en último caso la eliminación.

Con respecto a la arborización existente en separadores laterales, la cual por diseño vial no puede permanecer en su sitio, igualmente la primera opción será la reubicación. En este caso, conviene reubicar algunos árboles en el separador central, primero para la consolidación de esta columna vertebral y segundo porque su follaje ya está a una altura que puede permitir el paso de los buses articulados bajo sus ramas, al plantarlos en la ampliación del separador central. Otros árboles en teoría pasarían a los andenes, sin embargo la programación de ejecución de cada una de las partes del corredor, será definitiva para viabilizar esta posibilidad. De no ser viable, será imprescindible acordar con las autoridades ambientales su desplazamiento a otras zonas verdes de la ciudad, de preferencia dentro de la zona de influencia del proyecto para mantener un equilibrio ambiental.

#### 1.6.5 Diseño paisajístico integrado

##### **Configuración del espacio**

En términos de espacio, el proyecto presenta un conjunto de unidades de paisaje, que tiene que ver con la localización de los diversos tramos en el conjunto de la ciudad y en la caracterización local que ella desarrolla en el territorio. Desde el punto de vista del proyecto especificó el espacio urbano presenta una serie de consideraciones puntuales que se resumen especialmente en dos temas:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- 1) El corredor, compuesto por los espacios de circulación y por los espacios de estación. Estos dos espacios conforman dos sub unidades paisajísticas
- 2) Las intersecciones que generan una sub unidad paisajística.

**Sub unidad del espacio de circulación.** Se caracteriza por mayor volumen arbóreo al centro y especies con predominio de color en los costados. En estos últimos se busca principalmente que los árboles provean sombra, configuren espacio y mejoren la imagen hacia las fachadas o paramento del corredor. La composición volumétrica se mantiene constante, pero hay variaciones en cuanto a especies para proveer diversidad y orientación. Como se ha mencionado, los espacios de circulación se relacionan con las condiciones urbanísticas del lugar, la unidad de paisaje de la ciudad y con los elementos paisajísticos de carácter singular, como el río Cali, la alameda o paseo urbano de la avenida 3ª o el conjunto de parques de la transversal 25.

**Sub- unidad de estaciones.** Se presenta contraste en el separador central al marcar las estaciones verticalmente con palmas y acompañarlas con manchas de color que simultáneamente actúan como remate visual a algunas bocacalles importantes.

**Sub- unidad de intersecciones.** En la tercera sub unidad se genera contraste entre el corredor arborizado y estos puntos de orientación y referencia marcados con acentos verticales dispuestos de manera que se constituyen en respaldo a los monumentos existentes (a conservar en su sitio). En cada una de las intersecciones se hace un diseño urbanístico particular, relacionado con las intenciones paisajísticas anotadas y con las características de los monumentos o entorno arquitectónico singular.

## Vegetación

Frente a la situación de partida, los criterios de diseño y las oportunidades y limitantes, el proyecto paisajístico se define de la siguiente manera:

### **Tramo 5T1. Avenida de las Américas, entre calle 15 y avenida 34.**

El proyecto paisajístico se encuentra definido en los planos correspondientes. En forma sintética, el proyecto se describe a continuación:

Separador central: Contiene parte de los árboles a conservar y un conjunto de árboles basados en las siguientes especies: Paraíso.

Andenes laterales: Esta conformado por varias especies importantes a conservar y un conjunto de árboles basados en las siguientes especies: Paraíso, Cadmia, Castaño y Palma Real Cubana.

Intersección con la avenida Estación y Av. 3N con calle 34: se propone un diseño paisajístico global que en algunas zonas supera los límites del proyecto, estas zonas adicionales deben ser asumidas por el municipio. El diseño dentro de los límites del proyecto esta basado en un conjunto de palmas Zanconas y Reales Cubanas y un conjunto de Casias Rosadas, Paraísos y Cadmias, similares a los localizados en los andenes de la avenida de las Américas y de la Avenida 3N.

### **Tramo 5T2. Avenida 3ª Norte entre avenidas 34 y 70.**

El proyecto paisajístico se encuentra definido en los planos correspondientes. En forma sintética, el proyecto se describe a continuación:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Paseo peatonal del norte (alameda lateral): Contiene parte de los árboles a conservar y un conjunto de árboles basados en las siguientes especies: Chirlobirlo, Cadmia, Flor de la Reina, Castaño, Acacia Ferruginea y Casia Rosada.

Separador central: Contiene parte de los árboles a conservar y un conjunto de árboles basados en las siguientes especies: Clavelito, Samán y Chirlobirlo.

Anden lateral: Esta conformado por varias especies importantes a conservar y un conjunto de árboles basados en las siguientes especies: Paraíso, Cadmia y Casia rosada.

#### **Tramo 6T1. Carrera 1ª, entre calles 17 y 25.**

El proyecto paisajístico se encuentra definido en los planos correspondientes. En forma sintética, el proyecto se describe a continuación:

Andenes laterales: Esta conformado por un conjunto de árboles basados en las siguientes especies: Casco de Buey, Guayacán Rosado y Palma Real Cubana.

#### **Tramo 6T2. Carrera 4ª norte, entre la avenida de las Américas y la calle 25.**

El proyecto paisajístico se encuentra definido en los planos correspondientes. En forma sintética, el proyecto se describe a continuación:

Paseo peatonal del río Cali: La intención fundamental es la crear un paseo peatonal, acompañado de la cicloruta señalada en el POT en la margen sur del río Cali. Esta conformado aprovechando la arborización existente a lo largo del recorrido.

Anden lateral: Esta conformado por un conjunto de árboles basados en las siguientes especies: Sauce Vela, Casco de Buey y Guayacán Rosado.

#### **Tramo 6T3 y 6T4, carrera 1ª, entre la calle 25 y la Terminal de cabecera de Calima.**

El proyecto paisajístico se encuentra definido en los planos correspondientes. En forma sintética, el proyecto se describe a continuación:

Separador central: Como primera medida y actuando como la especie principal se utiliza la Ceiba, dado que actualmente en el separador de la Calle 52, existen alrededor de 20 ceibas plantadas con distancias insuficientes, las cuales de acuerdo con la oficina de Conservación del DAGMA deben ser reubicadas. Contiene parte de los árboles a conservar y un conjunto de árboles basados en las siguientes especies: Ceiba, Guayacán Carrapo, Jagua, Chirlobirlo y San Joaquín.

Andenes laterales: Esta conformado por varias especies importantes a conservar y un conjunto de árboles basados en las siguientes especies: Acacia Rubiña, Clemón, Casco de Buey, Paraíso y Guayacán Rosado.

Intersección con las avenidas 34, 44, 52 y 56: Esta conformado por parte de la arborización existente, por algunos individuos de traslado y por un conjunto de individuos establecidos en las siguientes especies: Palma Zancona, Palma Mariposa y Palma Real Cubana.

#### **Tramo 7T1a y 7T1B. Transversales 25 y 29, entre la calle 16 y la avenida 70.**

El proyecto paisajístico se encuentra definido en los planos correspondientes. En forma sintética, el proyecto se describe a continuación:

Separador central: Contiene parte de los árboles a conservar y un conjunto de árboles basados en las siguientes especies: Ceiba, Guayacán Carrapo, Jagua, Chirlobirlo y San Joaquín.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Andenes laterales: Esta conformado por varias especies importantes a conservar y un conjunto de árboles basados en las siguientes especies: Acacia Rubiña, Clemón, Casco de Buey, Paraíso y Guayacán Rosado.

Intersección con la autopista sur: Esta conformado por parte de la arborización existente, por algunos individuos de traslado y por un conjunto nuevos de especies: Palma Zancona, Palma Mariposa y Palma Real Cubana.

### **Tramo 7T2. Avenida 28D, entre la avenida 70 y la Terminal de cabecera de Aguablanca.**

El proyecto paisajístico se encuentra definido en los planos correspondientes. En forma sintética, el proyecto se describe a continuación:

Separador central: Contiene parte de los árboles a conservar y un conjunto de árboles basados en las siguientes especies: Palma Zancona, Cachimbo, Flor de la Reina, Calistemo Blanco, Palo de la Cruz y Ceiba Rosada.

Andenes laterales: Esta conformado por varias especies importantes a conservar y un conjunto de árboles basados en las siguientes especies: Caracolí, Tamborero, Chiminango, Huevo Vegetal, Velero, Calistemo Blanco, Ceiba Rosada y Písamo

### **RESUMEN DE VEGETACION**

En el conjunto general del corredor troncal se utilizan las siguientes especies:

ESPECIE	PRE-EXISTENCIA	PROPUESTA
Acacia Amarilla	X	
Acacia China	X	
Acacia Ferruginea		X
Acacia Negra	X	
Acacia Roja	X	
Acacia Rubiña	X	X
Acacia Siamés	X	
Aceituno	X	
Aguacate	X	
Almendro	X	
Araucaria	X	
Arboloco	X	
Arrayan	X	
Azuceno		X
Barcino	X	
Borojo del Valle	X	
Bucida Buceras	X	
Buganville	X	
Cachimbo	X	
Cactus Cirio	X	
Cadmia	X	X
Caña de Fistula	X	
Carbonero	X	
Carbonero Rojo	X	





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

ESPECIE	PRE-EXISTENCIA	PROPUESTA
Casco de Buey		X
Casco de Vaca	X	
Casia Rosada		X
Castaño	X	X
Castaño del Choco	X	
Catalpa	X	
Caucho	X	
Caucho - Hoja de Violin	X	
Cayena	X	
Cedro Blanco	X	
Cedro Espino	X	
Ceiba		X
Cerezo Malpiguia	X	
Chagualo	X	
Cheflera	X	
Chiminango	X	
Chipero	X	
Chirlobirlo		X
Cintas	X	
Cipres	X	
Clavelino		X
Clemón		X
Clitoria	X	
Cocopicho	X	
Cojon de Cabrito	X	
Croto - Cinta	X	
Crotos	X	
Cuesco de Vaca	X	
Dividivi	X	
Doncel Tachuelo	X	
Dormilon	X	
Ebano	X	
Enebro	X	
Eucalipto	X	
Eucalipto Grandis	X	
Eucalipto Tereticornis	X	
Eugenia	X	
Ficus	X	
Ficus - Caucho Benjamín	X	
Ficus Variayada	X	
Flor de Reina		X
Guajimo	X	
Gualanday	X	
Guamo	X	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

ESPECIE	PRE-EXISTENCIA	PROPUESTA
Guanabano	X	
Guandalay		X
Guasimo	X	
Guayabo	X	
Guayacan	X	
Guayacan Amarillo	X	
Guayacan Carrapo		X
Guayacan Rosado	X	
Guayacan Trébol	X	
Huesito	X	
Jagua		X
Jazmin	X	
Jazmin Amarillo	X	
Jazmin Blanco	X	
Leucaena	X	
Limon Mandarin	X	
Lluvia de Oro	X	
Mamoncillo	X	
Mandarino	X	
Mango	X	
Mata de Mazorca	X	
Mata de Platano	X	
Mata de Jardin	X	
Mirto	X	
Naranjo	X	
Oiti	X	
Olivo Negro	X	
Orejero	X	
Palma Abanico	X	
Palma Africana	X	
Palma Areca	X	
Palma Botella	X	
Palma Botella Enana	X	
Palma Chontaduro	X	
Palma de Coco	X	
Palma del Desierto	X	
Palma Madagascariense	X	
Palma Mariposa		X
Palma Real Cubana	X	X
Palma Rovelina	X	
Palma Yucca	X	
Palma Zancona		X
Palmicha	X	
Papayo	X	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

ESPECIE	PRE-EXISTENCIA	PROPUESTA
Paraíso		X
Pino Colombiano	X	
Pomango	X	
Pomarrojo	X	
Saman	X	X
San Joaquín		X
Sauce Vela		X
Senna Sp	X	
Shefflera	X	
Siete Cueros	X	
Swinglea	X	
Totumo	X	
Trapichero	X	
Tronquito de la Felicidad	X	
Trupillo	X	
Tulipan	X	
Tulipan Africano	X	
Uvo	X	
Varsanta	X	

Los criterios generales del proyecto paisajístico atienden los siguientes criterios:

- **Respetar la vegetación existente en óptimo estado en el separador central y en los andenes, la complementa y refuerza.**

En general se mantienen los individuos en buen estado, se localizan algunas especies de traslado, previendo la aclimatación y la calidad del subsuelo y se complementa con especies que tienen la intención de caracterizar ciertas zonas especiales.

- **Aprovecha la apertura visual actual de las intersecciones principales.**

Para lograrlo la vegetación se limita a arbustiva baja, subarbustiva y rasante en las glorietas y a los acentos verticales con Palma Zancona, al centro y combinación de Palma Real, Mariposa y Madagascariensis en los contornos de las glorietas.

- **Imprime variedad en los andenes, por sectores.**

Para la arborización sobre andenes se establecen tres tipologías. Estas responden al ancho disponible, con especies de determinado porte, cuidando también las combinaciones de color. El diseño de los andenes se propone respetar la arborización existente en buen estado y coherente con las dimensiones del andén y con la espacialidad que se propone crear.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- **Selecciona cuidadosamente la vegetación a introducir.**

Para la propuesta de vegetación a introducir se llevó a cabo un minucioso proceso de selección, a partir del listado o inventario del CITCE y con base en parámetros provenientes de insumos locales tales como la experiencia de entidades y profesionales destacados, la existencia de material en viveros representativos y la presencia real y significado de la vegetación hoy en Cali.

- **Actualiza responsablemente las consideraciones existentes sobre ubicación de especies.**

No obstante la amplia oferta florística vallecaucana, las múltiples consideraciones urbanas de toda índole, van restringiendo sustancialmente el abanico de posibilidades de especies a utilizar en proyectos como el del SITM. En la revisión de tales limitantes nos hemos encontrado con lo siguiente:

La literatura básica para la clasificación de especies como corpulentas o de alto porte se refiere en su mayoría a situaciones diferentes al entorno urbano (Mahecha V. Gilberto 1.983). En otros casos, aunque atiende al ámbito urbano (Caldas de Borrero Lida), responde a la situación de más de 20 años atrás cuando la ciudad contaba con una situación ambiental diferente que permitía el crecimiento más libre de la vegetación. Por ejemplo: La altura de los chiminangos fue catalogada por Mahecha en 15 m., por Caldas entre 4.5 y 12 m. de altura, mientras que según el inventario realizado por la consultoría de la universidad Nacional., ninguno alcanza los 10 m. y el promedio está entre 5 y 6 m.

Por otra parte, y esto es MUY IMPORTANTE PARA LA UBICACIÓN DE LA ARBORIZACIÓN, las recomendaciones de no usar tal o cual especie en andenes, por su raíz vigorosa proviene de épocas en las que no se pensaba en contenedores de raíz. Al contar con este nuevo dispositivo, y tal como se ha diseñado para el presente proyecto, es posible flexibilizar tales recomendaciones, eso sí con moderación.

- **Utiliza vegetación de cobertura de baja demanda de mantenimiento y adaptable a las condiciones microclimáticas.**

Como cobertura del separador central, y teniendo en cuenta que las condiciones iniciales serán prácticamente de pleno sol, se propone alternar franjas de Pasto Trenza (*Axonopus compressus*) y Amor seco (*Desmodium spp.*)

Los alcorques de los árboles en los andenes no requieren cobertura, puesto que dado el escaso ancho deparación, llevan tapa de concreto.

- **Propone un sistema particular de representación gráfica.**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Para la representación en planos y acogiendo sintéticamente el contenido del Acuerdo 35 se ha establecido una simbología que permite visualizar fácilmente la composición espacial y volumétrica del diseño.

Como primer paso y para simplificar la representación se agruparon, por similitud formal, dos y a veces tres tipos de silueta (de las consignadas en el Acuerdo 35), para un total de 12 grupos. Luego a cada uno se le asignó una convención para el dibujo de planta, sencilla pero diferenciable de las demás. En alzado se usan, igualmente simplificadas las siluetas propuestas por Lida Caldas de Borrero y consignadas en el Acuerdo 35.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### **3. LINEA BASE AMBIENTAL**

#### **TABLA DE CONTENIDO**

#### **3.1 Aspectos Físicos**

3.1.1 Geología, Geomorfología y Tectónica

3.1.2 Suelos

3.1.3 Clima

3.1.4 Hidrología

3.1.5 Calidad del Aire

3.1.6 Niveles de ruido

#### **3.2 Aspectos bióticos**

3.2.1 Vegetación

3.2.2 Fauna

#### **3.3 Paisaje**

3.3.1 Calidad Paisajística

3.3.2 Componente del Entorno Urbano

3.3.3 Unidades de Paisaje

#### **3.4 Aspectos Socio económicos**

3.4.1 Proyecto del Sistema de Integración Transporte Masivo en el POT

3.4.2 Descripción de las Comunas 3, 4, y 9

3.4.3 Empleo

3.4.4 Transporte Público Urbano

3.4.5 Accidentalidad

3.4.6 Antecedentes arqueológicos del Municipio de Cali

3.4.7 Expectativas e impresiones de la comunidad frente al SITM

3.4.8 Proceso de Sensibilización

#### **3.18 SÍNTESIS DE LA INFLUENCIA DEL PROYECTO HACIA EL MEDIO AMBIENTE**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### **3. LINEA BASE**

#### **3.1 ASPECTOS FISICOS**

##### **3.1.1 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGÍA Y TECTONICA**

Dentro del contexto regional el relieve del Departamento del Cauca se caracteriza por cuatro unidades fisiográficas predominantes, que de occidente a oriente son: las tierras planas de la llanura del pacifico, la cordillera occidental, que en la mayoría del departamento le corresponden sus dos vertientes, el valle del río Cauca y la vertiente occidental de la cordillera Central.

La ciudad de Santiago de Cali se encuentra inmersa en el denominado valle del río Cauca, entre las cordilleras occidental y central, el cual corresponde a una depresión tectónica interandina que en el departamento tiene aproximadamente 200 km de largo por 15 km de ancho. (Igac,1988)

La zona oriental se caracteriza por presentar un mayor aporte de sedimentos provenientes de la cordillera Central, los cuales forman abanicos largos y de poca pendiente que presionan el río hasta el oeste. Igualmente, el costado oriental presenta mejores condiciones de drenaje y por ende ha permitido el desarrollo de asentamientos y centros industriales y agroindustriales.

En cuanto a la composición litológica del valle del río Cauca, donde se encuentra ubicada la ciudad de Cali afloran sedimentos del terciario, formados por conglomerados cuarzosos, areniscas, limolitas, shales carbonosos y mantos de carbón que hacen parte del denominado grupo Cauca. El resto del valle esta conformado por abundantes depósitos del cuaternario no consolidados, de origen aluvial.

Específicamente para el área de estudio localizado en la ciudad de Santiago de Cali, es importante resaltar las siguientes unidades geológicas, de acuerdo con el POT (2000)

##### **a. Piedemonte y Ladera**

La Cordillera Occidental en su flanco oriental parte media y baja esta constituida por rocas ígneas del Cretáceo Superior (Kv), rocas sedimentarias del Terciario (T), depósitos semiconsolidados y no consolidados de la parte superior de los valles y abanicos aluviales del terciario y cuaternario respectivamente, además de los depósitos de ladera tanto no consolidados como semiconsolidados y consolidados. Se han identificado y cartografiado a lo largo del piedemonte, las siguientes unidades geológicas:

Formación Volcánica (Kv), unidad de rocas ígneas básicas constituidas esencialmente por basaltos, por flujos de basalto, lavas almohadillas, siloes y diques diabásicos, se presentan además intercalaciones delgadas de rocas sedimentarias esencialmente lutitas silíceas, lodolitas y cherts negros.

Rocas del Terciario (T), corresponden a una unidad sedimentaria aflorante como una franja con orientación general 20°-40° E, interrumpida parcialmente en forma de cerros alargados. En la zona entre Nápoles y Siloé afloran rocas de litología variable desde areniscas cuarzosas sucias de grano fino a grueso y localmente guijarrosas de grano medio a grueso, limolitas grises laminadas con estratificación paralela, lutitas y arcillolitas





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

carbonáceas grises oscuras a negras laminadas, con abundante material carbonoso y mantos de carbón de espesores diversos.

Formación Popayán (TQplp), también denominada Formación Jamundí, conformada por depósitos no consolidados o semiconsolidados de abanico, aluviales de edad terciaria y cuaternaria que se presentan en el sector de los barrios Nápoles, Lourdes y Meléndez, los cuales yacen sobre las rocas del Terciario y están parcialmente cubiertos por conos y depósitos aluviales más recientes, del cuaternario. La unidad está constituida por depósitos horizontales aglomeráticos, de matriz predominantemente arcillo arenosa roja o amarillenta, la cual envuelve cantos angulares de bombas volcánicas, rocas volcánicas y sedimentarias, terciarias y cherts.

Depósitos Cuaternarios. Los depósitos cuaternarios (Qt) son terrazas aluviales compuestas por estratos de gravas y arenas parcialmente cementadas en matriz limosa, acumulados en el fondo de los valles.

Conos (Qd) son depósitos torrenciales con estratos de gravas y arenas sobrepuestas a la topografía original de rocas diabásicas. Conos (Qc) son depósitos de vertiente derivados de rocas del terciario.

Los conos son depósitos de rocas sedimentarias, compuestos por fragmentos y nódulos de roca en una matriz de arcillas rojas y amarillentas. Los depósitos cuaternarios (QvK) son producto de la meteorización y erosión de las diabasas, compuestas por fragmentos de roca en matriz limo-arcillosa. Depósitos Q/Kv, son roca meteorizada transformada en suelos arcillosos de color rojizo.

El cono de Cali está compuesto por intercalaciones de arenas, gravas y limos medianamente cementados. En el de Cañaveralejo es frecuente un primer estrato de arcillas de cerca de 20 metros de espesor. Los de Meléndez-Lili y Pance presentan intercalaciones de arcillas, limos y arenas, con más abundante presencia de gravas en el último.

Las diversas épocas y regímenes de depositación han interdigitado o sobrepuesto los materiales provenientes de cada cuenca, de tal manera que los límites entre uno y otro cono son difíciles de determinar.

La estabilidad de los suelos de ladera y piedemonte, correspondientes a los depósitos Qt son de estabilidad alta, en cambio los Qc la estabilidad es marginal, en algunas áreas por ejemplo en Normandía, han ocurrido deslizamientos por desequilibrios inducidos, por cortes y terráneos para construcción.

Los depósitos Qd son de estabilidad alta se observan cortes subverticales hasta de cinco metros desde hace más de 20 años, los depósitos QvT son de estabilidad de baja a moderada, ocurren deslizamientos puntuales originados por el manejo inadecuado de las superficiales y por cortes sobreempinado en las laderas. Los depósitos QvK son potencialmente inestables por ser materiales blandos producto de la meteorización de las diabasas.

La inestabilidad potencial es incrementada por usos urbanísticos inadecuados. Los depósitos Q/Kv son de estabilidad de baja a moderada dependiendo de los usos del suelo, tal como la disposición inadecuada de aguas residuales, aguas lluvias, cortes sobreempinados.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Los materiales del cono de Cali son relativamente estables debido a su grado de cementación. Las arcillas del Cono de Cañaveralejo, sobre el cual además se ha identificado un antiguo humedal, se requiere de protecciones al realizar excavaciones. Sobre los conos Meléndez-Lili y Pance se dispone de poca información, pero en general presentan mayor estabilidad que el de Cañaveralejo.

### b. Valle Geográfico

El valle geográfico está formado por la planicie inundable y la parte inferior de los conos y esta formado por las unidades que son antiguos humedales (Q1), depósitos de pantanos aluviales (Q2), canales y depósitos de ríos (Q3) albardones (diques) naturales (Q4), zonas desecadas y rellenos de cauces (Q5), depósitos aluviales en llanuras y márgenes de ríos (Q6) y sedimentos en curvas internas de meandros (Q7).

Estos suelos están compuestos por estratos de arena, limos y arcillas, ocasionalmente intercalados con gravas y bloque de roca, principalmente a lo largo del curso de los ríos. El espesor de estos sedimentos aumenta hacia el Oriente, en donde perforaciones de más de 400 metros no han encontrado rocas del basamento. Los depósitos a lo largo de los ríos que cruzan el área urbana representan, además, la franja mínima que no debe ser urbanizada.

La estabilidad de estos suelos depende del tipo de material, de su granulometría, grado de consolidación y profundidad del nivel freático. Este, en general, está a poca profundidad cerca de los cursos de los ríos y sobre la llanura de inundación que destaca por los colores amarillo (Q4) y azul (Q5) y por la presencia de canales y depósitos de río (Q3) y de pantanos aluviales (Q2). Las excavaciones de brechas o zanjas requieren de tablestacados para evitar derrumbes.

### 3.1.2 SUELOS

Los suelos del valle del río Cauca, área de interés donde se encuentra la ciudad de Cali se caracteriza por tres subunidades morfológicas representativas:

1. La planicie aluvial de desborde, en la zona más próxima al río, con suelos sobre diques y napas de desborde (zonas bajas de inundación), desarrollados a partir de sedimentos aluviales en modelados planos y cóncavos. En los diques los suelos son profundos y regularmente drenados, limitados por sales y sodios, por lo tanto, se encuentran dedicados a la agricultura; en las napas los suelos son superficiales con pobre drenaje y limitados por sales y sodio, dedicados a la ganadería.
2. La planicie fluvio-lacustre, representada básicamente por terrazas recostadas en el costado oriental del río, suelos originados a partir de sedimentos fluvio-lacustres, con texturas arcillosas. El drenaje es pobre y limitados por sales y sodio su uso predominante es el agrícola con cultivos de caña de azúcar y pastos.
3. En la planicie aluvial de piedemonte se identifican dos tipos de suelos: unos en abanicos recientes y explayamientos de los ríos afluentes del Cauca y los otros en abanico antiguos, los que se distribuyen desde el pie de la cordillera hasta zonas muy próximas al río. Los suelos se han desarrollado a partir de materiales aluviales, en los abanicos recientes limitados por sales y sodio y en los antiguos



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

por horizontes compactos, grava o pedregosidad, dedicados generalmente a la agricultura. (POT,2000)

Así mismo, el valle geográfico está formado por la planicie inundable y la parte baja o pié de los abanicos se presentan los suelos del conjunto Pance y La Novillera y están desarrollados a partir de materiales finos, principalmente arcillas y limos, en este conjunto se localizan: La Universidad del Valle, Ciudadela Comfandi, El Caney, El Ingenio y los alrededores de la Clínica Valle del Lili y en el conjunto Pance los barrios ciudad Jardín, el sector de Parcelaciones de Pance, urbanización río Lili y el corregimiento de Hormiguero.

La parte baja, al Oriente del municipio, comprende la llanura aluvial del río Cauca, y en ella se encuentran unidades geomorfológicas bien definidas, como son: los diques y los basines del río Cauca. Los materiales que conforman las unidades están formados por depósitos aluviales finos, principalmente limos, arcillas y algunas arenas finas depositadas por los desbordamientos del río Cauca y en algunos casos por los afluentes de éste, principalmente el río Cali, el río Cañaveralejo y el río Meléndez. En este sector se encuentran los suelos de las unidades Coque, La Barca y Juanchito, sus características morfológicas dependen de la dinámica del río en sus procesos de inundaciones y explayamientos e inclusive con sus frecuentes cambios de cauce.

En la ciudad de Cali donde se desarrollara el proyecto integrado de transporte masivo, no presenta susceptibilidad a la erosión física, esta expuesta a un proceso de transformación que se ha dado en el crecimiento urbano, industrial y familiar.

Teniendo en cuenta el carácter urbano del área de influencia del proyecto, se identificaron las siguientes áreas de actividad:

- Área mixta de comercio e Industria, localizada en ambas calzadas sobre el corredor vial de la carrera primera, donde se observan bodegas de industrias en los alrededores y principalmente sobre la avenida establecimientos que ofrecen bienes en diferentes escalas, así como servicios a empresas y particulares.
- Área urbana residencial, intercalada entre los establecimientos comerciales, caracterizada por casas de dos pisos.
- Área múltiple, en donde se permite una combinación de vivienda, comercio, servicio, la cual se localiza sobre la Carrera 1ª, avenida 3N, avenida Américas y conexión a zonas marginales.

El uso del suelo predominante para los tramos es comercial e industrial, intercalado con vivienda.

### 3.1.2.1 Conflictos de uso

Considerando los aspectos de uso actual y potencial del suelo en el área de influencia directa del proyecto MIO, se puede inferir que no existe conflicto de uso del suelo por la construcción del sistema de transporte masivo, por el contrario, el proyecto se constituye como un elemento de integración del sector con los puntos importantes del sistema hacia el centro de la Ciudad.

Es importante anotar que teniendo en cuenta el uso actual del suelo en el área de influencia directa del proyecto, con carácter predominantemente, comercial, industrial y



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

residencial, el Sistema MIO se constituye como un factor positivo de desarrollo para la zona.

### 3.1.3 CLIMA

#### 3.1.3.1 Caracterización climática Regional

A nivel regional vale la pena resaltar que el clima esta influenciado por el relieve y la altitud.

En la parte plana del valle del río Cauca, las lluvias son inferiores a los 1500 mm anuales, esta disminución se debe a la acción de “chimenea” que ejerce el fondo del valle, lo que hace las nubes que logran pasar la cordillera Occidental se disipan por el calentamiento de aquel, o sean empujadas por los vientos occidentales hacia el flanco occidental de la cordillera central.

El valle del río Cauca esta enmarcado por la cordillera occidental donde las precipitaciones pasan de los 4000 mm en la parte baja, la llanura del pacifico caracterizada por el área lluviosa del departamento y forma parte de las zonas más lluviosas del mundo y la cordillera Central que tiene menores valores con promedios superiores a los 1500 mm.

De otra parte, la altitud es el principal factor que incide en las variaciones de la temperatura, la presencia de las cordilleras Occidental y Central es muy importante, ya que define pisos térmicos.

El Municipio de Cali se encuentra en el piso térmico templado cuya altitud oscila entre 1000-2000m, con temperaturas superiores a los 24°C, abarca cerca del 34% del territorio del valle del Cauca y comprende las vertientes medias cordilleranas.

El departamento del valle del Cauca se caracteriza por un comportamiento bimodal, con dos periodos marcados de lluvias (marzo a mayo-septiembre a noviembre), alternados con dos épocas de lluvia menores o verano (diciembre a febrero y junio a agosto)

#### 3.1.3.1 Análisis Climatológico para el Área de Influencia del Corredor

En el municipio de Cali, por estar cerca de la línea ecuatorial las variables del clima como: temperatura, humedad relativa y presión atmosférica exhiben fluctuaciones importantes en función de la altura sobre el nivel del mar y del ciclo diario de iluminación, pero no presentan variabilidad estacional de importancia; por el contrario, las diferencias entre una temporada y otra son definidas en función de la lluvia sin duda el parámetro más importante en la zona. La viabilidad espacial de los parámetros de temperatura, precipitación, humedad y brillo solar hacen del municipio de Cali un territorio que ofrece espacialmente una gran variabilidad de climas.

Para el análisis del clima se consultaron los valores obtenidos de la estación ubicada en la Universidad del Valle, debido a que es la que registra continuidad en las mediciones de temperatura, precipitación, humedad relativa y brillo solar, para el periodo 1983 y 2002. En la siguiente tabla se presentan los valores medios de los parámetros analizados

TABLA 3-1: VARIACIÓN DE PARÁMETROS CLIMÁTICOS - Estación Univalle

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura media (°C)	24.4	24.7	24.7	24.4	24.3	24.4	24.7	25.1	24.7	24.1	23.8	24.2
Precipitación Total (mm)	101.5	113.7	150.1	190.3	156.9	91.2	54.6	46.8	118.9	167	164.3	113.6
Humedad Relativa (%)	72	71	72	75	76	74	70	67	70	74	75	74
Brillo solar	168.8	146.1	155	138.6	135.8	155	181.5	185	158	142	139.3	154.3

Fuente: Información Climatológica - Estación Univalle: 1983-2002. IDEAM

A continuación se presenta una síntesis de las variables climáticas medidas en la estación Universidad del Valle.

#### a) Temperatura

Este factor está influenciado por la circulación de los vientos valle-cordillera y por la altura sobre el nivel del mar. El municipio presenta un rango de elevaciones sobre el nivel del mar entre 956 m.s.n.m. y 4200 m.s.n.m., por lo cual, ofrece una gran variedad de temperaturas entre 10 °C y 24°C como temperaturas medias mensuales entre Los Farallones y el valle geográfico, respectivamente.

#### b) Precipitación

El municipio de Cali está regido por los principales sistemas de circulación atmosférica, por esta razón ocurren períodos muy marcados de mayores y menores lluvias generadas básicamente por el desplazamiento de la zona de convergencia intertropical.

El régimen de precipitación media mensual presenta a lo largo del año una distribución muy bien definida con dos períodos húmedos que corresponden a los meses Marzo-Abril-Mayo y Octubre-Noviembre-Diciembre y dos períodos secos correspondientes a los meses de Enero-Febrero y Junio-Julio-Agosto-Septiembre.

De otra parte, la precipitación de la ciudad de Cali varía entre 1300 mm/año en el sur y 1000 mm/año en el norte, aumentando en la dirección Suroeste. En la parte montañosa del municipio la precipitación varía entre los 1300 mm/año y los 3000 mm/año.

#### c) Humedad Relativa

La variación media mensual de la humedad relativa, presenta a lo largo del año una distribución con valores mayores en los meses de Mayo y Noviembre y bajos en los meses de Enero-Febrero y Julio-Agosto. Los valores extremos de humedad están entre



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

el 45 y 98% y un promedio anual entre el 65% en la estación San Luis al Norte y 73% en la estación de Univalle al Sur.

### d) Brillo solar

El ciclo anual de brillo solar es, en general, consistente con los ciclos de precipitación y temperatura, con valores bajos durante las temporadas de lluvias y altos en períodos secos. Los valores más bajos de brillo solar se presentan en los meses de Abril-Mayo-Junio y Octubre-Noviembre-Diciembre, con 4,3 horas/día de brillo solar y un máximo en el mes de Julio de 5,7 horas/día de brillo solar. El brillo solar según la altura es el siguiente: En la estación Univalle, elevación 970 m.s.n.m., promedio 54 horas/día, El Topacio 1676 msnm., promedio 3,2 horas/día y La Teresita 1950 msnm., promedio 3,1 horas/día.

### e) Vientos

Por su situación geográfica de 03° 30' latitud N y 76° 30' longitud W, la ciudad de Santiago de Cali se encuentra plenamente localizada en la zona de circulación ecuatorial. La circulación general del Ecuador está caracterizada por una región de baja presión o Zona de Convergencia Intertropical (ITCZ) y las corrientes de vientos alisios que soplan del Noreste y Suroeste desde ambos hemisferios. La ITCZ se manifiesta por una gran inestabilidad termodinámica que origina abundante nubosidad de tipo convectivo, vientos variables de poca intensidad, altos niveles pluviométricos y un gran contenido de vapor de agua en la atmósfera. La ITCZ tiene un desplazamiento oscilatorio alrededor del Ecuador, ocupando la posición más meridional en el país (Nariño, Amazonas) durante los meses de Enero y Febrero, y la más septentrional (Costa Atlántica) en Julio y Agosto, durante el resto del año la ITCZ se encuentra en posiciones intermedias.

Por estar situada la ciudad en el piedemonte de la Cordillera Occidental, es necesario tener en cuenta la circulación local de valle-montaña que puede anular o reforzar los efectos de la circulación general durante el día y la noche y en diferentes épocas del año.

Del análisis de la rosa de vientos obtenida para la estación meteorológica localizada en la Universidad del Valle se deduce que las mayores frecuencias se registran a lo largo del eje Noroeste (15%) – Sureste (23%). Las más altas velocidades del viento se observan entre las cuatro de la tarde y las ocho de la noche y las corrientes de aire se dirigen del Noroeste hacia el Sureste. En contraposición, los vientos del Sureste son más débiles y su predominio ocurre entre las ocho de la mañana y la una de la tarde, es decir, en las horas de la mañana cuando el aire situado sobre los Farallones se calienta primero que las masas de aire situadas a la misma altitud sobre el Valle, permitiendo el desplazamiento del aire hacia las montañas. Un análisis más completo se encuentra en el estudio de aire anexo.

Entre las nueve de la noche y las seis de la mañana el viento sopla desde las direcciones Suroeste (SW – 14%) y Sur (5% – 18%) con una alta ocurrencia de calmas especialmente en las horas de la madrugada. Este hecho conjugado con las bajas velocidades del viento en este cuadrante (SW – S) y una gran estabilidad de contaminantes atmosféricos en el sector Noroccidental de la ciudad en las horas de la mañana.

Entre las dos y cinco de la tarde las direcciones de viento cambian hacia el Este (8%), Noreste (4%) y Norte (6%). Sus frecuencias son bajas en comparación con las otras direcciones, pero no obstante, el cambio de dirección hacia el Noroeste alrededor de las





#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

seis de la tarde, cuando la circulación desde las montañas hacia el Valle alcanza su máximo desarrollo.

La rosa de vientos correspondiente al período seco de principios del año, primer período lluvioso y época seca de mitad de año no muestra una variación notable con respecto a lo descrito a nivel anual, en los párrafos anteriores. Se destaca una disminución de los vientos de montaña, Noroeste desde un 17% a principios del año hasta llegar a un mínimo del 7% en el segundo período lluvioso del año. Al mismo tiempo, aumentan en frecuencia de ocurrencia los vientos provenientes del Noreste que oscilan entre un 4% a principios del año hasta alcanzar un 9% en la primera época lluviosa del año. Esto puede significar, que durante las épocas de lluvia se debilita la circulación valle-montaña en la ciudad y las concentraciones de contaminantes aumentan en los sectores Occidental y Noroccidental de Cali, al debilitarse los vientos provenientes del Noroeste. Un análisis más completo se encuentra en el anexo de calidad de aire.

#### 3.1.4 HIDROLOGIA

El territorio del Valle del Cauca esta conformado por dos sistemas hidrográficos a saber: el occidental o del océano pacífico, al cual tributan sus aguas los ríos que descienden de la cordillera Occidental, y el del río Cauca, en donde vierten sus aguas los que drenan la vertiente interna del cordillera Occidental y la vertiente occidental de la cordillera Central; el río Cauca es a su vez tributario del Magdalena.

El río Cauca, principal arteria fluvial del departamento, recorre el valle de su nombre con dirección sur-norte; esta sometido a continuas crecidas y desbordamientos en épocas de invierno (abril-mayo/octubre-noviembre), lo cual, ocasiona una gran deposición de sedimentos dando lugar a la formación de orillares, cauces abandonados colmatados y diques naturales, al igual que abanicos y terrazas.

El municipio de Cali y en particular la ciudad de Cali dispone de la cantidad de agua suficiente para satisfacer las necesidades de los diferentes sectores urbano, agrícola, industrial y recreativo, compatible con la sostenibilidad del recurso en el tiempo.

La red hidrográfica del municipio esta formada por los ríos Pance, Lilí, Meléndez, Cañaveralejo, Aguacatal, Cali y río Cauca, brindan la posibilidad de aprovechar sus aguas superficiales para los distintos usos ya sea por gravedad o por bombeo. Así los ríos que nacen en la parte alta del municipio pueden utilizarse por gravedad para el abastecimiento de la ciudad, por esto la ciudad de Cali en sus primeros 400 años utilizó como fuente principal el río Cali para su acueducto.

La red hidrográfica del municipio tiene una dirección predominante Oeste-Este, a excepción del río Cauca que tiene una dirección Sur-Norte. El 92% del área de las cuencas de los ríos que nacen en la parte alta del municipio está subtendida hasta la cota 1200 m.s.n.m., lo que indica que la producción de agua de las cuencas de los ríos del municipio, en gran medida, está cubierta hasta esta elevación, máxime si se tiene en cuenta que la mayor lluviosidad se da por encima de esta cota.

La red de drenaje de sus siete ríos tiene una longitud total hasta la entrega de 757.56 kilómetros.

El municipio de Cali obtiene de sus ríos de montaña, Pance, Meléndez, Lilí, Cañaveralejo, Cali y Aguacatal, un caudal garantizado del 90% de 3,37 m<sup>3</sup>/s, con el río Cauca se





#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

incrementa a  $143,37 \text{ m}^3/\text{s}$ , los primeros pueden entregar el agua por gravedad a buena parte del municipio, mientras que el agua del río Cauca se deriva por bombeo.

El agua subterránea constituye un importante recurso que contribuye en forma considerable a suplir el déficit de agua en forma estacional y espacial en el Valle del Cauca, sobre todo el déficit originado por la falta de disponibilidad de agua superficial convirtiéndose en una fuente alterna de abastecimiento para el municipio de Cali.

En el valle geográfico del río Cauca, en general, existen tres unidades o sistemas de acuíferos, el primero y más superficial, llamado unidad A tiene un espesor promedio de 120 metros, el segundo sistema de acuífero, más profundo llamado unidad C, localizado entre 180 y 500 metros aproximadamente y entre las unidades A y C se encuentra la unidad B, localizada entre los 60 y 100 metros, dadas sus características geológicas no presenta almacenamiento de aguas subterráneas.

Según la CVC, la capacidad de almacenamiento del acuífero A es de 20000 millones de  $\text{m}^3$  y la recarga promedio es de 3000 millones de  $\text{m}^3$ . El acuífero C tiene una capacidad de 15000 millones de  $\text{m}^3$  y se desconoce la recarga promedio. La capacidad específica del acuífero A es de 1-10 litros por segundo por metro de perforación (lps/m) y en el acuífero C es de 5-10 lps/m. (POT,2000)

En el municipio se tienen los acuíferos Pance, Cali y Cauca con sus unidades A y C, este último confinado. Las zonas de recarga de los acuíferos se presentan asociadas a las zonas de deyección de los ríos Cali, Cañaveralejo, Meléndez y Pance. La capacidad estimada de los acuíferos de Pance, Cali y Cauca que se divide en las unidades A y C es de 168.000.000 ( $\text{m}^3$ ), equivalente a 5.330 lps.

Es importante anotar que la ciudad de Cali se encuentra localizada en la cuenca del río Cauca. La carrera 1ª, con calles 44 a la 19 se ha definido como el área de influencia del corredor vial que pasa el río Cali.

##### 3.1.3.1 Calidad del agua

Para la evaluación de la calidad de las aguas de los cuerpos de agua susceptibles de afectación por el proyecto del Sistema Integrado de Transporte Masivo de la ciudad de Santiago de Cali, solo se identificó al río Cali que por su ubicación dentro del perímetro urbano esta dentro del área de influencia de los corredores viales de la carrera 1ª y la avenida tercera norte, con un recorrido paralelo a estas dos vías hasta la calle 70.

Es importante señalar que dentro del área de influencia del proyecto se cruzan canales de aguas lluvias que consecuentemente solo tienen flujo en época de invierno, con algunas excepciones en algunos canales por conexiones no autorizadas de aguas residuales en general.

Es importante anotar que las muestras, análisis y resultados fueron realizados por el laboratorio ASA FRANCO y Cia S en C.

##### **a. Puntos de muestreo.**

Para la ubicación de los puntos de muestreo se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- Cruce del río Cali con los corredores viales que hacen parte del S.I.T.M, en este caso concretamente la carrera primera y la avenida tercera norte.
- Extensión del río dentro del área del proyecto.
- Regularidad o uniformidad del caudal en el trayecto porque no recibe vertimientos autorizados por la entidad del control y tampoco quebradas tributarias.
- Facilidad de acceso a los sitios de muestreo y aforo.
- Facilidad para la ejecución de los aforos en un tramo recto y con sección transversal uniforme.

Bajo estas consideraciones se definieron dos puntos de muestreo, que se consideraron como suficientes por su representatividad y confiabilidad para el estudio.

### - Primer Punto. Cruce del río con la calle 21

El sector comprendido entre la calle 17 y la calle 21 se considera como el tramo inicial del río Cali dentro del área del proyecto, circunstancia por la cuál se escogió el cruce con la calle 21 donde la sección del río es uniforme y se podía ingresar sin ningún problema. La calidad del río en este sector será la referencia para el proyecto.

### - Segundo Punto. Cruce del río con la calle 70

Este cruce es el último del río dentro del área de influencia del proyecto, razón suficiente para considerarlo importante para la evaluación, comparándolo con el de la calle 21 para determinar si efectivamente no hay cambios o alteraciones de la calidad y cantidad de las aguas que certifique que no hay vertimientos en esta zona, referencia que desde luego se deberá tener en cuenta en el seguimiento que se le hará a las obras y operación del SITM.

## **b Metodología del muestreo**

Para la definición de la metodología de muestreo y aforo de caudal se realizó un reconocimiento previo del río con los siguientes resultados:

### **Aforo de caudales**

Se definió el método área – velocidad

- Determinación del área

El área hidráulica se determinó por la técnica de batimetría, delimitando pequeñas áreas a lo ancho de la sección transversal de acuerdo con la geometría del cauce y el área total que ocupe el flujo de agua.

- Determinación de la velocidad

La velocidad en cada una de las secciones transversales se midió con un molinete marca TELEDYNE GURLEY, el cual cuenta con su respectiva curva de calibración expedida por el Laboratorio de Hidráulica de la Universidad Nacional de Colombia en el mes de abril del 2003. Como la profundidad era inferior a 1 m, el eje de la hélice del equipo se instaló al 60 % de la altura de la lámina de agua.

- Cálculo del Caudal



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Una vez determinada el área hidráulica total y delimitadas las sub-áreas, para la medición de la velocidad promedio, se procedió a realizar las mediciones de velocidad. Posteriormente, se calculó el caudal por medio de las siguientes expresiones:

$$Q_T = \sum Q_i = \sum A_i * V_i$$

Donde:

$Q_T$  = caudal total dado en  $m^3/s$ .

$Q_i$  = caudal parcial, determinado en el área  $i$ , dado en  $m^3/s$ .

$A_i$  = área de la sección  $i$ , delimitada según la forma del río y la amplitud de la sección,  
Dada en  $m$ .

$V_i$  = Velocidad promedio en el área  $i$ .

### ***Toma de muestras***

Para la recolección de muestras para análisis, se tuvo en cuenta tres puntos en la sección transversal, repartidos de la siguiente manera:

- Primer punto: A una distancia equivalente al 20% del ancho total del río, medido desde la orilla.
- Segundo punto: Ubicado en el centro del río.
- Tercer punto: A una distancia equivalente al 20% del ancho del río, medido desde la orilla opuesta.

La integración de las muestras se hizo para períodos de 8 horas teniendo en cuenta la regularidad del caudal río y por otra parte la seguridad del personal. Las alícuotas tomadas cada una frecuencia de una hora fueron iguales, es decir se hizo composición el tiempo por la regularidad del flujo y por la complejidad del aforo para realizarlo cada hora.

### ***Recolección y preservación de muestras***

Las muestras colectadas se mantuvieron refrigeradas en neveras de icopor hasta su llegada al laboratorio. Los recipientes utilizados y los procedimientos de preservación de las muestras corresponden a los recomendados por el Standard Methods for Examination of Water and Wastewater AWWA, APHA, WPF, Edition 19<sup>Th</sup>.

### **Mediciones de campo.**

Adicionalmente a los aforos se hicieron las siguientes mediciones directamente en los sitios de muestreo: Temperatura, pH, oxígeno disuelto y conductividad. Para estas mediciones se utilizó un equipo Horiba Multiparámetro con soluciones de autocalibración.

### **Análisis de laboratorio**

La metodología que se aplicó es la recomendada por el Standard Methods for Examination of Water and Wastewater AWWA, APHA, WPF, Edition 19<sup>Th</sup>.

Los parámetros evaluados fueron definidos de conformidad con los términos de referencia: DBO<sub>5</sub>, DQO, grasas/aceites, sólidos suspendidos totales, sólidos suspendidos y turbiedad.

## Resultados

En el cuadro siguiente se muestran los resultados de los dos sitios de evaluación junto con las normas para los usos más restrictivos contemplados en el decreto N° 1594 del Ministerio de Salud.

TABLA 3-2 ANALISIS FISICOQUÍMICO EN EL RIO CALI

PARÁMETRO	UNIDADES	PUNTO DE MUESTREO		NORMA	
		CALLE 21	CALLE 70	NACIONAL *	CEE
Conductividad	mS/cm	125	129		0,4
DBO <sub>5</sub>	mg/l	6	5		
DQO	mg/l	12	11		
Grasas y Aceites	mg/l	4	N.D	Ausentes	
Oxígeno Disuelto	mg/l O <sub>2</sub>	4,8	4,84	4	5
pH	Unidades	7,5	7,5	4,5 - 9,0	6,5 - 8,5
Sólidos Sedimentables	ml/l/h	0,4	0,3		
Sólidos Suspendidos	mg/l	21,8	15,5		
Temperatura	° C	24	24,2		12
Turbiedad	NTU	10	10		
Caudal	m <sup>3</sup> /s	1,96	2,54		

\* Artículo 45 del Decreto 1594 de 1984, criterios admisibles para destinación del recurso para preservación de flora y fauna.

## Análisis y evaluación de resultados.

Antes de evaluar los resultados es importante resaltar que los parámetros analizados y solicitados en los términos de referencia de METROCALI, se definieron desde el punto de vista del proyecto que se ejecutará y no de análisis de calidad de las aguas para un determinado uso de los reglamentados en el decreto N° 1594 de 1984, en cuyo caso la evaluación tendría que ser mucho más amplia de conformidad con los criterios de calidad requeridos.

Por la anterior razón la mayoría de los parámetros evaluados no aparecen en la reglamentación vigente para una corriente superficial de agua porque su relación es fundamentalmente con los vertimientos donde si están contemplados.

En la última columna del cuadro se incluyeron algunas normas de la comunidad económica europea simplemente a nivel de referencia, para complementar la evaluación.

En términos generales se infiere que de acuerdo con los resultados obtenidos, la calidad del agua del río Cali es buena en lo que hace referencia a los parámetros evaluados. El nivel del oxígeno disuelto es bastante aceptable debido a la baja presencia de materia orgánica medida como DBO y DQO, lo que sin lugar a dudas refleja el efectivo control del DAGMA, que no permite vertimientos directos al río Cali. Esto se confirma con la uniformidad de las características del río a lo largo de su recorrido por la ciudad, porque los niveles de concentración de los parámetros evaluados son similares en la calle 21 y en la calle 70, prueba inequívoca de la anterior afirmación.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

En los dos puntos los niveles de oxígeno disuelto están del rango requerido en nuestra legislación para la preservación y la fauna. Los niveles de pH están dentro del rango permitido considerándose las aguas como neutras. Las grasas y aceites no existen aunque en el punto de la calle 21 fue de 4 ppm, valor que está en el límite de sensibilidad de la técnica.

Los sólidos en general y la turbiedad son bajos y normales para una corriente superficial natural de agua que no recibe vertimientos. La conductividad y la temperatura igualmente corresponden a lo típico para estas corrientes.

En cuanto al caudal debe señalarse que su medición fue muy puntual (1.96 y 2.54) durante una época de verano bastante acentuado en la ciudad de Cali, cuyos resultados no pudieron ser analizados dentro de un contexto histórico de caudales porque no existe en el DAGMA.

### 3.1.5 CALIDAD DEL AIRE

A continuación se presenta una síntesis de los resultados obtenidos, y para mayores detalles los modelos y figuras se encuentran en el estudio de calidad del aire, realizado por la FIRMA ASA FRANCO y Cia S en C.

Material particulado:

- Observando el cuadro donde se presenta el comportamiento del material particulado en las estaciones de monitoreo ubicadas en el corredor vial en evaluación, se deduce que las concentraciones promedio obtenidas en las dos estaciones de la carrera 1ª y la de la calle 15 están ligeramente por debajo de la norma promedio anual, y la de la calle 13 con carrera 10ª supera en un 30% dicha norma

**CUADRO 3-1. COMPORTAMIENTO DEL MATERIAL PARTICULADO EN LAS ESTACIONES DEL CORREDOR VIAL**

PUNTO DE MUESTREO	CONCENTRACIÓN			NORMA*	
	PROMEDIO	MÁXIMA	MÍNIMA	ANUAL	24 HORAS
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
ESTACION 1	79,18	95,00	60,95	90,1	360,3
ESTACION 2	87,39	209,77	30,86	90,1	360,3
ESTACION 3	118,57	139,44	98,77	90,1	360,3
ESTACION 4	82,32	119,01	31,90	90,1	360,3
ESTACION 5	137,54	188,24	107,86	90,1	360,3
ESTACION 6	89,02	176,40	64,53	90,1	360,3
ESTACION 7	100,50	137,16	81,06	90,1	360,3
ESTACION 8	126,05	175,57	76,58	90,1	360,3

Óxidos de azufre:

- En términos generales los niveles de los óxidos de azufre en el corredor vial son bastante bajos y en la mayoría de los casos no detectable, lo que podría interpretarse como un

## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

eficiente control de calidad por parte de ECOPETROL en cuanto al contenido de azufre en los combustibles. También es importante señalar que debido a la anterior situación se presentó una gran irregularidad en los resultados, con coeficientes de variación por encima de 1.0, lo que significa que las desviaciones estándar son mayores que los promedios aritméticos, condición de por sí bastante irregular.

### CUADRO 3-2. COMPORTAMIENTO DE LOS ÓXIDOS DE AZUFRE EN LAS ESTACIONES DEL CORREDOR VIAL

PUNTO DE MUESTREO	CONCENTRACIÓN			NORMA NACIONAL**	
	PROMEDIO	MÁXIMA	MÍNIMA	ANUAL	24 HORAS
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
ESTACION 1. CASITA POLICIA	0,80	3,80	N.D.	90,1	360,3
ESTACION 2. CAMBIADERO DE ACEITE	0,84	3,51	N.D.	90,1	360,3
ESTACION 3. CENTRO COMERCIAL CIUDAD DE CALI	0,10	1,02	N.D.	90,1	360,3
ESTACION 4. TEXACO N° 19	0,21	1,12	N.D.	90,1	360,3
ESTACION 5. CARRERA 70. LA CALIMA	1,78	4,43	N.D.	90,1	360,3
ESTACION 6. ADPOSTAL	0,00	0,00	N.D.	90,1	360,3
ESTACION 7. PANADERIA MILIPAN	0,63	1,36	N.D.	90,1	360,3
ESTACION 8. DROGUERIA ELIECER	4,93	37,75	N.D.	90,1	360,3

\*\* Decreto 02 de 1982

Óxidos de nitrógeno:

- En el cuadro se presentan los datos promedio obtenidos en las estaciones de monitoreo del corredor vial, donde se aprecia una situación muy similar a los óxidos de azufre, con concentraciones demasiado bajas en comparación con los resultados del DAGMA en sus diferentes estaciones de monitoreo. El promedio más alto obtenido fue de  $1.52 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y el valor máximo  $2.76 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , muy inferiores a las respectivas normas

### CUADRO 3-3. COMPORTAMIENTO DE LOS ÓXIDOS DE NITRÓGENO EN LAS ESTACIONES DEL CORREDOR VIAL

PUNTO DE MUESTREO	CONCENTRACIÓN			NORMA NACIONAL**
	PROMEDIO	MÁXIMA	MÍNIMA	ANUAL
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
ESTACION 1. CASITA POLICIA	0,47	1,70	N.D.	90,1
ESTACION 2. CAMBIADERO DE ACEITE	0,77	2,46	N.D.	90,1
ESTACION 3. CENTRO COMERCIAL CIUDAD DE CALI	0,20	1,06	N.D.	90,1
ESTACION 4. TEXACO N° 19	1,35	2,35	0,81	90,1
ESTACION 5. LA CALIMA	0,86	1,58	0,4	90,1
ESTACION 6. ADPOSTAL	N.D.	N.D.	N.D.	90,1
ESTACION 7. PANADERIA MILIPAN	0,36	0,74	N.D.	90,1
ESTACION 8. DROGUERIA ELIECER	8,91	78,47	N.D.	90,1

\*\* Decreto 02 de 1982

Monóxido de carbono:

- Como se observa en el cuadro, los valores promedio diarios de monóxido de carbono obtenidos en los diez días de monitoreo oscilaron entre  $4.90 \text{ mg}/\text{m}^3$  y  $5.14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , con un valor máximo de  $6.25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y un valor mínimo de  $3.88 \mu\text{g}/\text{m}^3$  valores bastante consistentes con los obtenidos por el DAGMA en sus estaciones, los cuales se pueden considerar significativos porque aunque cumplen con la norma diaria del Decreto 02 de 1982, sus niveles representan el 40% de la norma. Las concentraciones en los cinco puntos evaluados son muy similares lo que significa que por el tráfico



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

automotor que se presenta en toda la ciudad, obviamente en unos corredores viales mas que en otros, los niveles de monóxido se distribuyen por la ciudad porque así lo evidencian no solo las mediciones realizadas por nuestra firma sino también las reportadas por el DAGMA que están alejadas de los ejes viales de este proyecto.

#### CUADRO 3-4. COMPORTAMIENTO DEL MONÓXIDO DE CARBONO EN EL CORREDOR VIAL

Fecha	Concentración (mg/m <sup>3</sup> )								
	Estación 1 policia	Estación 2 Cambiadero de aceite	Estación 3 Centro comercial	Estación 4 Texaco N°19	Fecha	Estación 5 La Calima	Estación 6 Adpostal	Estación 7 Panadería Milipan	Estación 8 Drogueria eliecer
22/07/2003	6,25	4,38			14-Ago-03		7,75	1,38	2,88
23/07/2003	4,25	5,25			15-Ago-03		9,38	0,88	2,75
24/07/2003	4,00	4,75			16-Ago-03	5,50	11,75	0,75	2,75
25/07/2003	3,88	4,75	4,00	5,38	17-Ago-03	6,75	11,63	1,63	3,38
26/07/2003	4,63	5,38	4,00	5,25	18-Ago-03	5,25	11,88	2,00	3,00
27/07/2003	4,50	5,13	4,25	4,75	19-Ago-03	5,25	8,50	2,00	3,25
28/07/2003	6,38	6,00	4,25	4,75	20-Ago-03	6,50	9,00	1,38	3,38
29/07/2003	4,50	5,25	4,50	5,38	21-Ago-03	5,13	9,38	1,88	3,13
30/07/2003	5,88	4,63	4,75	5,13	22-Ago-03	4,38	10,13	1,63	2,88
31/07/2003	4,75	5,13	4,50	6,00	23-Ago-03	6,88	11,63	2,00	2,88
01/08/2003			4,50	5,25	24-Ago-03	4,75			
02/08/2003			4,63	4,38	25-Ago-03	4,75			
03/08/2003			4,75	5,13					
PROMEDIO	4,90	5,06	4,41	5,14		5,51	10,10	1,55	3,03

#### Hidrocarburos:

- En el cuadro se puede apreciar que consecuentemente con los niveles de monóxido de carbono se detectaron hidrocarburos en cada uno de los puntos de monitoreo, presentando los niveles más altos el punto N° 3 en el cruce de la calle 13 con carrera 10 donde el promedio fue de 7.71 µg/m<sup>3</sup> y el valor mas alto de 9.38 µg/m<sup>3</sup>. La explicación como ya se mencionó para el material particulado es debida al fuerte tráfico automotor de transporte público por este cruce que origina congestión de vehículos con permanentes paradas y arrancadas sumada a la leve inclinación de la calle 13 en este sector. Los tres puntos restantes presentan características muy similares en cuanto a este parámetro sin que deje de ser despreciable los niveles obtenidos. No se hace comparación con las normas porque en nuestra legislación nacional aún no se tiene contemplado este parámetro.





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### CUADRO 3-5. COMPORTAMIENTO DE LOS HIDROCARBUROS TOTALES EN EL CORREDOR VIAL

PUNTO DE MUESTREO	CONCENTRACION		
	PROMEDIO	MÁXIMA	MÍNIMA
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
ESTACION 1	2,72	6,94	1,39
ESTACION 2	2,25	3,47	1,39
ESTACION 3	7,71	9,38	6,25
ESTACION 4	2,58	4,17	1,39
ESTACION 5	24,72	30,56	19,44
ESTACION 6	3,13	4,86	2,08
ESTACION 7	2,57	4,17	1,39
ESTACION 8	30,00	36,11	25,00

### 3.1.6 NIVELES DE RUIDO

En el informe adjunto se presenta el estudio completo de ruido realizado por la firma ASA FRANCO y Cia S en C. A continuación se presenta una síntesis de los resultados obtenidos.

De los resultados obtenidos en los monitoreos realizados se puede inferir en términos generales que los promedios encontrados en los cinco puntos de evaluación de los tramos de la carrera 1ª, calle 13 y calle 15, son bastante altos comparados con la norma establecida para zonas comerciales, superándola en los cinco puntos aún los domingos.

### CUADRO 3-6. RESUMEN NIVELES SONOROS

Fecha		Lugar							
		Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4	Estación 5 *	Estación 6*	Estación 7*	Estación 8*
31 de Julio (* 8 de Agosto)	# mediciones	7	7	7	7	7	7	7	7
	Leq medio	77,3	77,1	79,3	78,0	74,2	73,4	70,6	70,9
	Leq máximo	79,4	82,3	83,3	84,3	76,3	76,2	75,0	72,5
	Leq mínimo	74,5	74,2	76,7	75,6	72,1	71,4	65,0	68,9
	L máximo	91,1	96,6	92,8	91,1	92,1	93,2	95,2	86,7
	L mínimo	65,0	62,9	66,2	66,2	62,1	62,1	55,6	58,9
1 de Agosto (* 9 de Agosto)	# mediciones	7	7	7	7	7	7	7	7
	Leq medio	78,4	77,5	79,2	77,3	74,5	73,5	70,9	72,0
	Leq máximo	82,2	80,2	82,5	80,1	75,6	75,1	72,3	75,3
	Leq mínimo	75,8	75,4	75,6	75,2	73,0	72,5	70,0	69,5
	L máximo	93,4	96,8	98,3	94,6	95,4	99,6	89,4	98,4
	L mínimo	65,2	62	64,3	63,8	64,9	63,4	57,2	64,0
2 de Agosto (* 10 de Agosto)	# mediciones	7	7	7	7	7	7	7	7
	Leq medio	75,4	76,3	74,4	75,1	70,0	68,2	67,6	66,1
	Leq máximo	77,3	78,5	77,5	76,5	71,5	71,5	71,2	71,2
	Leq mínimo	73,2	75,2	70,3	73,1	68,5	64,2	62,3	61,5
	L máximo	86,1	86,5	92,1	89	95,4	90,2	91,7	89,6
	L mínimo	66,7	67,2	68	68,3	57,2	57,7	56,4	58,7
3 de Agosto (* 11 de Agosto)	# mediciones	7	7	7	7	7	7	7	7
	Leq medio	71,4	70,8	72,1	72,4	72,7	72,0	71,9	70,5
	Leq máximo	74,1	73,2	73,1	75,0	75,6	73,7	75,6	75,1
	Leq mínimo	68,5	67,5	71,2	70,1	70,1	70,5	69,5	68,2
	L máximo	87,6	82,1	85,3	87,6	91,3	93,9	93,6	95,4
	L mínimo	60,9	62,1	61,2	63,8	62,4	59,5	56,1	54,5
FRECUENCIA Leq									
RANGOS DE NIVELES DE RUIDO (dB(A))	# mediciones	28	28	28	28	28	28	28	28
	<60	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	60-65	0%	0%	0%	0%	0%	4%	7%	11%
	65-70	4%	4%	0%	0%	14%	14%	32%	36%
	70-75	32%	25%	39%	39%	68%	75%	57%	46%
	75-80	61%	61%	43%	54%	18%	7%	4%	7%
	80-85	4%	11%	18%	7%	0%	0%	0%	0%
	>85	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## 3.2 ASPECTOS BIOTICOS

### 3.2.1 VEGETACION

Desde el punto de vista regional en el departamento se encuentra diferentes zonas de vegetación cuya distribución depende del clima, altitud y de los suelos.

El ecosistema valle geográfico ocupa una extensión aproximada de 21.400 hectáreas. Comprende los relictos de bosque seco tropical y humedales de la zona plana entre las cotas 900 y 1200 m.s.n.m.; es el ecosistema más degradado a nivel municipal y departamental como consecuencia del urbanismo y la agricultura. Se han reportado 10 especies de aves registradas como extintas. Sus hábitats y relictos boscosos de la vía Simón Bolívar, Cerro de la Bandera, Cuenca baja del río Meléndez, Navarro, El Hormiguero, La Buitrera, Vía Cali - Jamundí se encuentran en estado crítico.

Otro ecosistema estratégico del valle geográfico lo constituyen los humedales y madrevejas. Según la definición el Convenio RAMSAR, el cual la Nación aceptó a través de la Ley 357 de 1997, los humedales inventariados corresponden a los de la vía Cali-Jamundí; lagos artificiales de ciudad Jardín, Universidades y Colegios; Zanjón el Estero, Zanjón Figueroa, Lagunas del Pondaje, Madrevejas de Navarro y Hormiguero.

#### Tipología Vegetal y Unidades de Vegetación

Las zonas de vida como las define Holdridge son una expresión de las características de la precipitación, la temperatura, el brillo solar, la humedad relativa y la altura sobre el nivel del mar y determinan una formación vegetal. En el municipio de Santiago de Cali existen cuatro zonas de vida, la formación bosque seco tropical (bs-T), bosque húmedo premontano (bh-pm), bosque húmedo montano bajo (bh-mb) y bosque muy húmedo premontano (b-pm).

La formación bosque seco tropical, se desarrolla aproximadamente entre las cotas 1000 y 1.300 msnm y comprende parte de la zona plana, valle geográfico del río Cauca y el piedemonte del área rural e involucra toda la parte baja de las cuencas desde el río Aguacatal hasta el río Pance. Esta formación se caracteriza por un avanzado deterioro producto de la acción antrópica fundamentada en deforestación y erosión, asentamientos humanos de alto riesgo y la minería.

#### 3.2.1.1 INVENTARIO FORESTAL

En el Anexo 2 se presenta el inventario forestal realizado para los tramos 6T1, 6T2 y 6T3 de donde se resume lo siguiente:

TABLA 3-7 RESUMEN DEL INVENTARIO FORESTAL

ITEM	CANTIDAD			TOTAL
	6T1	6T2	6T3	
Total árboles	93	246	307	646
Árboles a eliminar	4	18	255	277
Árboles a conservar	80	182	78	340
Árboles a trasladar	0	5	10	15
Árboles a establecer en el corredor	157	103	529	789
Árboles a establecer fuera del corredor				



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Del inventario forestal se observa que entre los árboles a eliminar figuran árboles muertos, chiminangos y otros que representan riesgos de accidentalidad en las vías y tocones.

Entre los árboles a establecer de acuerdo con el diseño paisajístico (Anexo 11) están especies como: acacia Rubinia, azuceno, casco de buey, caiba, chirlobirlo, clemón, gualanday, san joaquin, palma mariposa, palma real cubana, palma zanca, paraíso, chiminango, tulipán africano, mango, sauce y almendro.

En el estudio anexo esta detallado el análisis de los resultados del inventario forestal.

### 3.2.2 FAUNA

La ciudad de Cali es un ecosistema urbano donde la fauna silvestre representativa esta enmarcada por la avifauna, asociada a la cobertura vegetal que hace parte de andenes y separadores centrales de las principales vías, así como, de parques y áreas verdes de la ciudad. El DAGMA ha realizado un estudio de la fauna urbana donde se destaca la presencia de aves entre las que se tienen: Golondrinas, cucaracheros, arrendajos, azulejos, canarios, copetones, jilgueros, cárdenales y colibrís, entre otros.

### 3.3 PAISAJE

#### 3.3.1 Calidad Paisajística

En el ámbito urbano, la CALIDAD PAISAJÍSTICA, puede ser definida como el resultado integrado de la **calidad de los estímulos sensoriales** que la ciudad ofrece a sus habitantes y visitantes, con mayor incidencia en los estímulos visuales, sin por ello descartar lo percibido por los demás sentidos.

Dichos estímulos sensoriales están representados por los diversos componentes del entorno urbano y sus formas de interrelación, de manera que la visibilidad, hace parte de dicha calidad. Es decir es uno de los parámetros de la calidad.

La fragilidad por su parte, se refiere a la susceptibilidad al cambio y al posible decrecimiento de la calidad. En este caso particular probablemente a causa de la etapa de construcción del proyecto del sistema MIO. Sin embargo, es importante tener muy en cuenta, el potencial de mejoramiento de la calidad paisajística una vez terminado el proyecto.

#### 3.3.2. Componentes del Entorno Urbano

NATURALES: Elementos naturales, Microclima, dinámica del ecosistema.

FÍSICOS: Configuración urbana, Construcciones, Infraestructura visible, Superficies

SOCIO CULTURALES: Usos, Actividad, Hitos y/o nodos, Ruido

#### Análisis Paisajístico

Tomando los mencionados componentes del entorno urbano, como referentes para evaluar la calidad paisajística del corredor donde se establecerá el S.I.T.M., se detecta claramente un carácter diferenciado para cada uno de los cuatro sectores en que se subdivide la Troncal Centro. Ya al interior de ellos es posible identificar varias Unidades de Paisaje.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### 3.3.3 UNIDADES DE PAISAJE

Se realizaron recorridos en los dos sentidos, por las vías en estudio, detectando la calidad paisajística de las mismas

#### ✓ TRAMO 6T-1

- Unidad 1. Cra 15 a 25

El corredor está casi totalmente desprovisto de vegetación arbórea, sólo se presentan algunos ejemplares de Ficus de vez en cuando. Predomina visualmente la superficie del piso, fenómeno acentuado por la suave pendiente de la topografía; en general, la calzada se percibe muy amplia. El espacio de la vía está conformado por edificaciones comerciales de 3 pisos, cuyo uso es la venta de repuestos de automotores principalmente. La construcción es desordenada y con abundante publicidad, pero debido a lo reiterativo de este problema, el carácter termina siendo homogéneo.

Sobre el costado noroccidental, sobre el predio de la Policía, pero en predio privado, se destaca un grupo denso de vegetación (Leucaena, Palmas, Shefleras, Ficus) Entre las Calles 24 y 25, son importantes como volumen destacado y como centro de actividad respectivamente, el edificio del Monte y la Registraduría.

En el recorrido oriente – occidente, la silueta de los cerros es la visual más importante. Sobre el separador central y sobre ambos andenes las cuerdas de energía eléctrica aparecen en profusión y desorden, deteriorando la escena.

Valor paisajístico destacado en esta unidad: Visual a los cerros en sentido Oriente-Occidente.

- Unidad 2. Intersección Calle 25

La Cra. 1 pasa en puente y permite apreciar una gran apertura espacial. Los árboles (mangos y leucaenas) emergen desde el nivel de la Calle 25.

Valor paisajístico destacado en esta unidad: La Apertura espacial ofrecida por el nivel del puente.

#### ✓ TRAMO 6T-2

- Unidad 1. Cra. 4 norte entre Calles 25 y 18

El tramo 6T-2 es prácticamente homogéneo en toda su longitud, por lo cual se ha clasificado en una sola Unidad de Paisaje. Es el más sinuoso de todos los tramos y sub-tramos que conforman la Troncal Centro, permitiendo variaciones en la perspectiva. Este potencial no es lo suficientemente aprovechado debido al estado de deterioro en que se encuentra la arquitectura que conforma el costado sur oriental del corredor vial.

El corredor se desarrolla paralelo al río Cali y no obstante que su presencia no es tan destacada como podría o debería serlo, es la arborización de su ronda la que compensa el deprimente estado del costado arriba mencionado. En su mayoría Chiminangos de gran porte y diámetro de follaje, combinados con otras especies como Casco de buey, Acacia Rubinia, Guayacán y Gualanday, le proporcionan al espacio articulación con el río y un destacado sombrío, en general denso, con algunas interrupciones en la calle 23 B y entre las Calles 21 y 19.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Valor paisajístico destacado en esta unidad: La arborización de la ronda del río.

### ✓ TRAMO 6T-3

- Unidad 1. Calle 25 a Calle 34

Se caracteriza por la presencia de separador central, cubierto de chiminangos y separadores laterales, siendo un poco más notable y más alta la vegetación en el separador noroccidental. Ambos separadores laterales presentan superficies duras. La arquitectura es desordenada particularmente sobre el costado nortoccidental.

Valor paisajístico destacado en esta unidad: Vegetación sobre el separador noroccidental

- Unidad 2. Glorieta de la 34

Caracterizada por chiminangos muy bajos

Valor paisajístico destacado: Limpieza visual sobre la glorieta

- Unidad 3. Calle 34 a calle 44

La vegetación se hace cada vez más notable y oculta parcialmente las construcciones, sin embargo éstas predominan, particularmente por su magnitud y uso industrial. Tal es el caso de, Britilana y Colgate Palmolive, establecimientos que también ostentan vegetación dentro de los predios. La arquitectura aparece un poco más ordenada debido al tamaño de los predios y solidez de las construcciones.

La superficie de los separadores tanto central como laterales es blanda, presenta cobertura verde y vegetación baja. Se destacan algunas palmas en el costado suroriental.

Valor paisajístico destacado en esta unidad: Vegetación en predios privados

## 3.4. ASPECTOS SOCIO ECONOMICOS

### 3.4.1 EL PROYECTO SITM- METROCALI EN EL POT

El proyecto METROCALI se enmarca dentro del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Municipio de Cali, definido en el Acuerdo municipal 069 de Octubre del 2000, siendo estas intervenciones territoriales estratégicas que dan el soporte para la construcción de la estructura territorial definida, precisando las acciones y actuaciones previstas en las políticas formuladas y concretando el propósito de desarrollo y los objetivos del Plan, el cual, se sustentan en cuatro temas: Vivienda y mejoramiento, competitividad territorial, movilidad y accesibilidad intra urbana y espacio público.

En cuanto al componente social el POT busca un municipio equitativo y equilibrado desde el punto de vista espacial. El sistema de planificación buscará que la inversión pública municipal incremente las oportunidades para que todos sus habitantes puedan acceder en condiciones de igualdad a los bienes, servicios y equipamientos sociales.

Dentro de los objetivos generales busca facilitar la movilización hacia los nuevos centros de comercio y servicios, mejorando su accesibilidad; para ello aprovechará la ejecución del Sistema Integrado de Transporte Masivo y de los programas y proyectos de infraestructura vial y de transporte, contenidos en el Plan.



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

El Plan de Ordenamiento Territorial plantea los siguientes objetivos específicos, relacionados con el Sistema Vial y de Transporte, acordes con los objetivos generales definidos en el Acuerdo:

1. Mejorar en el corto y mediano plazo, el desempeño del Sistema Vial construido y optimizar el sistema público de transporte de pasajeros y de distribución de mercancías.
2. Adoptar líneas de acción para el desarrollo administrativo, estructural y operacional del servicio público de transporte de pasajeros municipal, dentro del marco de integración con los municipios vecinos.
3. Definir las bases para el desarrollo tecnológico del servicio público de transporte de pasajeros, en especial del transporte masivo, teniendo en cuenta su estructuración funcional de acuerdo con la importancia y magnitud de líneas de viaje de los habitantes, los adelantos en conservación del medio ambiente.
4. Adoptar para la distribución de mercancías en el ámbito municipal, los mecanismos de ordenamiento y regulación, acordes con el funcionamiento integral del sistema de movilización urbana.
5. Definir para las vías nuevas, la reserva de áreas, de acuerdo con los criterios de diseño geométrico, funcionales y ambientales que se establecen, y adoptar los mecanismos para su efectivo cumplimiento.
6. Definir un sistema urbano de carácter público de estacionamientos y parqueaderos, y establecer incentivos para su construcción.
7. Garantizar el uso de otros modos de transporte en especial la bicicleta, a través de la ejecución de un sistema de ciclovías, minimizando el uso de vías arterias de tráfico rápido, y utilizando al máximo vías marginales de ríos y cauces de agua conformando mallas interconectadas.

De acuerdo con los resultados del estudio de Estructuración Técnica Legal y Financiera contratado por el Gobierno Nacional y Municipal para el desarrollo del Sistema Integrado de Transporte Masivo, se deberá elaborar un estudio de impactos urbanos que permita identificar el área de influencia, zonificación, áreas de reserva y áreas críticas a intervenir así como los nuevos tratamientos, actividades y demás normas urbanísticas que sean necesarias para la ejecución del Sistema Integrado de Transporte Masivo.

El documento Conpes No. 3166 determina el área de influencia del SITM conformada por el perímetro urbano de Santiago de Cali, en un trazado propuesto de 243 Kilómetros, de los cuales 49 Km. Corresponden a corredores troncales, Calle 5ª, Carrera 15, Calles 13 y 15, Avenida de las Américas, Avenida 3ª N, Carrera 1ª, Transversal 28D y Autopista Oriente, Calle 70.

METROCALI adjudicó a la Universidad Nacional Sede Bogotá, el contrato N. MT-06-2003 suscrito el 5 de mayo de 2003, con el objeto de realizar los estudios y diseños de la adecuación de la Troncal Centro para el Sistema de Transporte Masivo MIO para la ciudad de Santiago de Cali.

A continuación se describen los tramos a intervenir por construcción de la obra





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### 3T1

Para el sector del Par Vial ( Calle 13 y Calle 15 ) presenta afectación predial para efectos de la construcción de la vía en 19 predios ubicados en el Barrio Fray Damián

### 6T1

Para el sector de la calle 44 a la 42 con Cra 1 se presenta afectación predial para efectos de la construcción de la vía en 68 predios ubicados en el Barrio Popular.

Para el sector de la Cra 1 Calle 22 se presenta afectación predial para efectos de la construcción de la vía en 8 predios ubicados en el Barrio Piloto.

Para el sector de la Cra 1 Calle 30 se presenta afectación predial para efectos de la construcción de la vía en 8 predios ubicados en el Barrio Santander.

### 7 T1

Para el sector de la Cra 15 Diagonal 25 se presenta afectación predial para efectos de la construcción de la vía en 130 predios ubicados en el barrio Belalcazar

Para el sector de la Transversal 29 se presenta afectación predial para efectos de la construcción de la vía en 12 predios ubicados en el barrio Conquistadores.

Para el sector de la transversal 29 se presenta afectación predial para efectos de la construcción de la vía en 112 predios ubicados en el barrio Villanueva.

Para el sector de la Carrera 28D se presenta afectación predial para efectos de la construcción de la vía en 31 predios ubicados en el barrio Comuneros.

Para el sector de la carrera 28 D se presenta afectación predial para efectos de la construcción de la vía en 52 predios ubicados en el barrio Poblado.

Estos barrios se encuentran inmersos en las comunas 3-4- 9-11-12- y 13

Este proceso de adquisición de predios para la realización del Proyecto SITM Troncal Centro, produce impactos socioeconómicos para este sector de la población, lo cual, exige realizar un manejo adecuado, de manera, que a partir de la construcción de la obra que va a generar el mejoramiento de la movilización en la ciudad se busque evitar, minimizar o manejar todas las circunstancias sociales que se susciten con el mismo.

#### 3.4.1.2 Origen del nombre MIO

El nombre de MIO resulto de una convocatoria realizada por: Cámara de Comercio, Cadena Caracol, Noticinco y el Periódico el País. Donde invitaron por medio de un concurso a que la comunidad en general participara.

Entre 10 nombres propuestos el jurado conformado por: Representantes de: El país, Noticinco, METROCALI y Alcalde) eligen el de MIO que significa “Masivo Integrado de Occidente”, ya que hace referencia al sentido de pertenencia, que fue denominado así por dos participantes del concurso.

Luego, una encuesta de opinión arroja respuestas negativas por parte de la comunidad ya que un 73% aproximadamente, rechaza el nombre. Por lo tanto se piensa por parte de METROCALI trabajar con los gestores del concurso acerca de la inconformidad de la comunidad con el nombre seleccionado. (Agosto 2003.)

A continuación se presenta una descripción de las comunas 2-3- 4-9-11-12-13-, enmarcadas como de área de influencia directa para los tramos 3T1- 5T1, 5T2, 6T-1, 6T-2 y 6T-3y 7T1 (ver figura capítulo 1)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### **3.5 COMUNA 2**

#### **3.5.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA:**

Se encuentra ubicada en el Norte de la ciudad y limita:

- Por el sur con el centro de Cali
- Norte con el municipio de Yumbo.
- Oriente comuna 4.
- Sur –occidente con la comuna 19.
- Al occidente con la comuna 9 y el área rural del municipio de Cali, corregimiento de golondrinas.

#### **3.5.1.1 División Política:**

La comuna esta compuesta territorialmente por 25 barrios:

1. Santa Rita
2. Santa Teresita
3. Arboledas
4. Normandia
5. Juanambú
6. Centenario
7. Granada
8. Versalles
9. San Vicente
10. Santa Mónica
11. Prados del Norte
12. La Flora
13. La Campiña
14. La Paz
15. El bosque
16. Menga
17. Ciudad de los Álamos
18. Chipichape
19. Brisas de los álamos
20. Urbanización la merced
21. Vipasa
22. Urbanización la Flor
23. Altos de Menga
24. Sector Altos de Normandia
25. Bataclan





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

La comuna presenta una población proyectada para el año 2003 de 116.324 habitantes, lo cual indica que ésta representa cerca del 4.76% del total de habitantes de la zona urbana de Cali.

Los pobladores de la comuna 2 pertenecen a los estratos socioeconómicos 1,3,4,5 y 6, predominan los de estrato alto y medio alto, las viviendas pertenecen principalmente al estrato 6 seguido del 4 y 5.

Reside una alta proporción de hogares con ingresos altos y medios de personas que laboran como empleados.

En el estrato bajo se ubican los trabajadores de menores ingresos, en el sector hay escasez de empleo, las alternativas son generadas con actividades independientes.

### 3.5.1.2 SERVICIOS SOCIALES

#### 3.5.1.2.1 SECTOR SALUD:

La comuna cuenta actualmente con: Dos puestos de Salud, localizados en los barrios el Bosque y Ciudad Álamos. Dos centros de atención del Seguro Social :Uribe Uribe; en el barrio San Vicente y la Flora en la Urbanización la Flora Tres Cajas de Compensación familiar: COMSOCIAL e INFAVA Barrio San Vicente, y COMFANDI en la Urbanización la Merced

Siete clínicas: En el Barrio San Vicente. Nuestra Señora de las Mercedes  
Unidad Urológica Ramón y Cajal  
Versalles

En el barrio Versalles : De Occidente  
Santiago de Cali

En el barrio Granada: Nuestra Señora de Fátima  
En el barrio Juanambu Sebastián de Belalcázar

#### 3.5.1.2.2 SECTOR EDUCACIÓN:

Se presenta un importante núcleo de infraestructura educativa media y técnica superior vinculada al sector de mayor empleo en la ciudad. El mayor porcentaje se ubica en los sectores residenciales de estratos medios y medio altos.

La tasa de analfabetismo se calcula para 1998 en 1.9%, siendo la menor de toda la ciudad.

Se presenta déficit en la oferta de establecimientos destinados a la educación preescolar, pero se supone que el nivel socioeconómico de la población permite el movimiento a las comunas 19 y 17 en donde se ofrece educación privada a este nivel.

Se cuenta a nivel de:

Educación Preescolar: con 50 establecimientos, demanda de 3.421 escolares y 157 docentes. Y una tasa de escolaridad del 64.8%

Educación Primaria: con 27 establecimientos, demanda de 12,511 estudiantes y 219 docentes, y una tasa de escolaridad del 39.5%

Educación Secundaria: con 36 establecimientos, demanda de 10.736 estudiantes, y 457 docentes, y una tasa de escolaridad del 82.3%

#### 3.5.1.2. 3 RECREACIÓN Y DEPORTE:

Hay 49, zonas verdes de 376.734,1 metros cuadrados, 15 parques pasivos de 185.833,7 metros cuadrados, 1 espacio para juegos infantiles de 1806 metros cuadrados y 3 unidades recreativas con 41.471 metros cuadrados.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Zona verde disponible 1 013. 793,3. metros cuadrados.

En la comuna 2 se encuentran el parque del amor, el parque del CAM o manzana T y el Cerro de las tres cruces, Unidad Recreativa Parque del Avión, Unidad recreativa Parque Pacará, Unidad recreativa Rincón de Pacara que son algunos elementos más representativos de la ciudad. Actualmente en el cerro de las tres cruces el DAGMA, está ofreciendo a la ciudad el parque Bataclán, un parque para la educación ambiental y el contacto con la naturaleza.

### **3.5.1.2.4 CULTURA:**

El equipamiento cultural de la comuna 2 se concentra en la zona cercana al centro de la ciudad con el Conservatorio Antonio Maria Valencia y la sala Beethoven sobre el eje del río Cali, además

Se cuenta con:

- 10 salas de cine, con una capacidad de 2.175 sillas
- 4 teatros, con una capacidad de 1.133 sillas
- 3 Museos
- 14 salas para conferencias, con una capacidad para 9.897 personas
- 18 salas de exposición.
- 24 Salas de convenciones.
- 19 Bibliotecas.
- Laboran 8 grupos de teatro.
- 3 teatros.
- 20 hoteles.

### **3.5.1 .3. SERVICIOS PUBLICOS**

#### **3.5.1.3.1 ACUEDUCTO:**

Las tres plantas de tratamiento de agua potable instaladas en la ciudad contribuyen a la dotación de la comuna 2.

Para la prestación del servicio EMCALI dispone de un sistema de distribución en el área urbana del municipio. Actualmente existen cuatro (4) plantas de tratamiento de agua potable: La Planta Río Cali, Planta la Reforma, Planta Río Cauca y Planta Puerto Mallarino.

El servicio en la comuna se surte de la red Alta que se alimenta del río Cali, también se encuentran dos tanques de Alimentación en Menga y la Campiña; unas líneas de conducción que abastecen los sectores de los Barrios La Merced, Versalles, Santa Monica Residencial, Chipichape, La Campiña, El Bosque, La Menga, Centenario, Juanambú ,Granada, Normandia, Santa Teresita, Arboleda, Bellavista y Bataclan.

Los principales problemas relacionados con el servicio se originan en el sector de ladera, el cual es habitado aproximadamente por 600 familias; en la actualidad existe solo un tanque con poca capacidad que cubre 350 familias en el Alto Menga, generando constantes racionamientos de agua.

El numero de suscriptores asciende a 30.355 de los cuales el 81.77% son de tipo residencial y el 18.13% son de carácter comercial industrial.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### **3.5.1.3.2 ENERGIA**

La comuna es atendida por 3 subestaciones ( Chipichape, San Antonio y Menga), con un cubrimiento del 91% de los usuarios potenciales.

Existen 34.213 suscriptores del servicio y el nivel de cobertura asciende a 91.64%, el sector de Pradera se presentan constantes fallas en el sistema eléctrico.

El mayor cubrimiento de energía en la comuna es de tipo residencial

### **3.5.1.3.3 TELEFONOS**

La comuna es atendida por tres centrales telefónicas, pertenecientes a la zona centro y norte.

De acuerdo con los indicadores de cobertura y densidad telefónica que manejan las Empresas municipales de Cali, se estimo que la comuna posee una demanda total de 92.494 líneas telefónicas de tipo residencial y comercial. Surtida por la red de la Zona Norte.

### **3.5.1.3.4 ASEO Y RECOLECCION DE BASURAS**

La comuna produce 66 toneladas de basuras diaria, las cuales son recolectadas en su totalidad.

La comuna 2 es uno de los sectores donde mayor problema se presenta con el vertimiento de estos residuos, porque existen lugares que son utilizados como escombreras clandestinas.

### **3.5.1.3.5 .GAS**

Existen las siguientes estaciones de regulación con sus respectivos barrios:

- Estacion reguladora Vipasa No 2 la cual cuenta con 6.149 usuarios
- Estacion reguladora Chipichape No 3 con 3.883 usuarios

El servicio de gas natural tiene 10.123 suscriptores y el nivel de cubrimiento equivale al 32.80%.

El 97.76% de los suscriptores es de tipo residencial y el restante industrial comercial.

### **3.5.1.3.6. PLAZAS DE MERCADO:**

En la comuna no existen plazas de mercado. El servicio es prestado por mercados móviles así: Cavasa, Mercahogar, Asocomunal y Asomoviles. Se encuentran ubicados en el sector de Vipasa Calle 44 con Avenida 4ª y en los Álamos Calle 56 con Avenida

## **3.6 COMUNA 3**

Es el núcleo más antiguo de la ciudad y actualmente su centro principal, su valor histórico y la presencia de instituciones gubernamentales le dan un carácter simbólico y representativo dentro de Cali. Aquí se desarrolla el mayor número de actividades comerciales, de servicios e institucionales e incluso en el barrio San Nicolás encontramos la más alta concentración de usos mixtos, comerciales e industriales.

La dinámica del desarrollo urbano de la comuna esta fundamentada actualmente en:

- Conservación Urbana Arquitectónica.
- Renovación Urbana.
- El proceso de recuperación que se impulsa especialmente en los barrios el Hoyo, el piloto, San Pascual y el Calvario.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### **3.6.1 Ubicación geográfica**

Está ubicada al Noroccidente de Cali y corresponde al centro de la ciudad, limita:

- Al Occidente y al Noroccidente con la comuna 2
- al Oriente con la comuna 4
- al Sur oriente con la comuna 9
- al sur y sur occidente con la comuna 19.

Todos los barrios que la conforman fueron legalmente constituidos en el acuerdo 049 del año 1964 así:

1. Acueducto San Antonio
2. El Calvario.
3. El Hoyo.
4. El Nacional.
5. El Peñón.
6. La Merced.
7. Los libertadores.
8. Navarro-La chanca.
9. San Antonio.
10. San Cayetano.
11. San Juan Bosco.
12. San Nicolás.
13. San Pascual.
14. San Pedro.
15. Santa Rosa.

### **3.6.2 Características de los pobladores**

La población estimada para la comuna 3 asciende a 62.114 habitantes, 12. 142 viviendas, en 371 hectáreas, densidades sobre áreas urbanas desarrolladas de 167.42 habitantes por hectárea, densidad neta de 32.74 viviendas por hectárea.

### **3.6.3 Situación económica:**

Cohabitan los estratos 2, 3, 4, y 5 pero predominan los estratos medios (estratos 3 y 4).

La población económicamente activa es de 28.551 personas es decir 29.000 sostienen a las restantes 33.000 que habitan en la comuna.

El 95.46% de los habitantes están ocupados y el 4.54% están desempleadas, el ingreso promedio de una familia es de 3, 36 salarios mínimos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### **3.6.4 Empleo:**

En la comuna 3 trabaja el 45% de los empleados públicos, el 39% de comercio, el 65% de los financieros y el 22% de los servicios personales.

El empleo industrial se concentra en el norte y el centro de la ciudad, las proyecciones de empleo para Cali dicen que las comunas 2, 3 y 4 del centro de la ciudad aunque continuaran siendo el principal centro de empleo, disminuirán su importancia relativa en el futuro llegando a unos 400.000 puestos de trabajo es decir cerca del 45% del empleo total en el 2015.

### **3.6.5 Servicios Sociales**

#### **3.6.5.1 Salud**

El siguiente es el equipamiento de Salud privada y servicios complementarios, el servicio de salud oficial lo presta el Hospital Cañaveralejo.

En total hay:

3 puestos de Salud, 4 centros de salud, 3 centros Hospitalarios, 4 hospitales y clínicas.

#### **3.6.5.2 Educación**

La comuna cuenta con 20 planteles de preescolar, 1261 personas matriculadas, 22 de primaria, con 6.597 alumnos matriculados y 17 planteles de educación secundaria, con 8.418 estudiantes matriculados.

*Escuelas publicas de la comuna.*

1. Carlos A Sardi. (Barrio San Antonio).
2. Club Noel (Los Libertadores).
3. Divina Providencia (El Peñón).
4. El Piloto (El Piloto).
5. Eustaquio Palacios (Los Libertadores).
6. Luis C Peña (San Bosco).
7. Manuel Sinisterra (Nacional).
8. M Perlaza (Nacional).
9. Martín Restrepo ( San Nicolás)
10. Republica de México (San Nicolás).
11. Salvador Iglesias ( los libertadores)
12. Santiago de Cali (San Nicolás).

#### **3.6.5.3 Recreación**

Cuenta con 252.858 metros cuadrados de área recreativa, la mayoría está ocupada con lugares para la recreación pasiva y ornamental así:



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

6 parques pasivos de 241.688 metros cuadrados.

5 zonas verdes de 10.171 metros cuadrados.

2 canchas múltiples de 1.000 metros cuadrados.

#### **3.6.5.4 Cultura Y Turismo:**

1. Hoteles y Similares ( 41)
  2. Salas de Cine (7)
  3. Teatros (8).
  4. Grupos de Teatro (13).
  5. Salas de Convenciones (58).
  6. Salas de exposición (20).
  7. Bibliotecas (13).
- El patrimonio urbano arquitectónico de la comuna :  
Se definen como patrimonio arquitectónico las siguientes zonas, inmuebles elementos, recintos e hitos:
  - Zonas patrimoniales:
    1. Plaza de Caicedo y su área de influencia.
    2. Barrios la Merced y Santa Rosa.
    3. Barrios San Antonio y San Cayetano.
  - Inmuebles y elementos aislados de interés patrimonial:
    1. Iglesia La Ermita.
    2. Antiguo Colegio Sagrada Familia. ( C/le 30 # 3- 20).
    3. Colegio Santa Librada (calle 7 # 14ª - 106).
    4. Colegio San Juan Bosco (calle 8 # 14 –75).
    5. Teatro Aristi (calle 10 # 9-27).
    6. Teatro Colon (calle 11 # 9-34).
    7. Edificio Coltabaco (calle 12 # 1-12).
  - Recintos:
    1. Plaza de San Francisco
    2. Plaza de Caicedo.
    3. Parque San Nicolás.
    4. Parque del Peñón.
    5. Parque del Barrio Obrero.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

6. Parque de Santa Rosa.

▪ Hitos urbanos:

1. Río Cali.
2. Las Palmas de la calle 25
3. El puente Ortiz
4. El puente España.

### **3.6.6 SERVICIOS PUBLICOS**

#### **3.6.6.1 Acueducto:**

La Comuna es abastecida con agua de Río Cali, tratada en la planta de San Antonio.

#### **3.6.6.2. Alcantarillado:**

Es servida por un sistema de Redes Locales combinadas que reciben y transportan conjuntamente aguas lluvias y residuales.

#### **3.6.6.3 Energía:**

Está alimentada por cinco subestaciones (San Antonio, Chipichape, Centro, Diesel y Sur).

#### **3.6.6.4 Teléfonos:**

Son atendidos por la central de teléfonos del Centro de Cali.

#### **3.6.6.5 .Mercado:**

Aunque no existen Plazas de Mercado oficialmente, hay que mencionar que la antigua plaza de mercado el calvario, localizada en le centro de la ciudad, fue erradicada hace 30 años para realizar obras urbanísticas como la calle 13, cra 10 y el palacio de justicia.

Sin embargo en el mismo lugar y sectores aledaños subsiste hoy una plaza fantasma (por que no esta reconocida como tal), con problemas de igual gravedad a cualquier otra plaza de mercado con el agravante de que no existen programas de saneamiento ambiental por su carácter NO OFICIAL.

### **3.6.7 USOS DEL SUELO**

Se localizan los usos residencial (29.13%), comercial (23, 59%), uso industrial ocupa el (47%), porcentaje que se ha estabilizado últimamente, localizada en el centro principal, supericentro San Nicolás y sobre los ejes viales de la carrera 1 y eje del ferrocarril vía Palmira.

El uso industrial tiene importante participación, con el 12.6%, corresponde a instituciones gubernamentales y educativas de carácter técnico y educación media privada, las zonas verdes tienen el 6.2% del área total. La red vial (31.23%)

## **3.7 COMUNA 4**



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

En 1828 el cementerio de la ciudad de Santiago de Cali, inicialmente ubicado al lado de la iglesia de San Pedro cerca de la plaza mayor, es trasladado a los solares aledaños a la capilla de San Nicolás en el barrio del mismo nombre y en 1852 al lugar que hoy ocupa el Cementerio Central. Este traslado desde el núcleo principal de la ciudad a zonas periféricas, nos da una idea de la nueva dinámica de desarrollo urbano en esa época, en la cual se reafirmaban las tendencias de expansión hacia la actual comuna 4, perfiladas en periodos anteriores.

El ferrocarril jugó un papel muy importante en la organización de la ciudad, pues las industrias reubicaron cerca al centro de transporte de cargas. Las paralelas del tren (que hoy conforman el límite de la comuna 4) se convirtieron por algún tiempo, en un verdadero muro de contención de la expansión de la ciudad, que fue desbordado en los años 50 cuando la ciudad crece a lado y lado de la vía férrea y se establece comunicación mediante puentes y paso niveles entre el oriente y el occidente de la ciudad.

La violencia de los años 50 tuvo un marcado impacto en el crecimiento imprevisto de la ciudad y en el trazado del desarrollo urbano sin ninguna planificación, pues propició una “colonización urbana popular” a través de expansiones populares masivas que dieron origen a los barrios La Isla, Fátima, Berlín y San Francisco de la comuna 4.

En el año 1994, a pesar de la permanente oposición de las organizaciones comunitarias, la administración municipal declaró la comuna 4 de carácter mixto, es decir donde se permite, además de las actividades residenciales el establecimiento de industrias y servicios complementarios, lo que genera problemas ambientales que afectan a la población de la comuna.

### 3.7.1 Ubicación Geográfica

La comuna 4 está ubicada al nororiente de la ciudad de Santiago de Cali, contigua al centro principal y a la zona industrial especial de San Nicolás; limita al occidente con el centro principal de la ciudad y la zona industrial especial de San Nicolás, cuyo límite físico es la vía férrea en la calle 25, al norte con la comuna 2, al oriente con las comunas 5 y 6, al sur con las comunas 7 y 8.

### 3.7.2. División política

La comuna 4 está conformada por los siguientes barrios:

- |                      |                      |                   |
|----------------------|----------------------|-------------------|
| - Jorge Isaac        | - Santa- Manzanares  | - Salomia         |
| - Fátima             | - Sultana Berlín     | - San Francisco   |
| - Ignacio Rengifo    | - Guillermo Valencia | - Popular         |
| - Marco Fidel Suárez | - La Isla            | - Evaristo García |
| - La Esmeralda       | - Olaya Herrera      | - Bolivariano     |

Creados por acuerdos del Concejo Municipal en 1964, los siguientes barrios:

- |                                   |                       |
|-----------------------------------|-----------------------|
| - Unidad Residencial Bueno Madrid | - Flora Industrial    |
| - Calima                          | - Sector Calima La 14 |

Creados por acuerdo del Concejo Municipal en 1985:

- |                        |              |
|------------------------|--------------|
| - Industria de Licores | - La Alianza |
|------------------------|--------------|

El terreno donde está asentada la población de la comuna 4, se caracteriza principalmente por el uso residencial, con un fuerte avance de los usos comerciales e





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

industriales; estos últimos ubicados principalmente sobre el eje vial de la Carrera primera, el corredor férreo de la 25, la carrera 7 y la zona aledaña al sector de San Nicolás.

La población proyectada en el año 1996 es de 70.611 habitantes, 13.283 viviendas localizadas en 441 hectáreas desarrolladas 160.12 habitantes /hectárea la densidad de viviendas sobre área desarrolladas.

La comuna por su ubicación industrial es una de las que genera mayor parte del empleo, recibiendo un 8% de viajes con propósitos de trabajo y presenta las mayores densidades de trabajadores /hectárea en la ciudad.

Las proyecciones de empleo para las comunas de Cali muestran que las comunas 2, 3 y 4 aunque continuarán siendo el principal centro de empleo, disminuirán la importancia relativa en el futuro llegando a unos 400 mil puestos de trabajo que representarían cerca del 45% del empleo total para el año 2015.

De los 70.611 habitantes que tiene la comuna la población económicamente activa proyectada para 1996 es de 32.457 personas. La tasa de desempleo pasó del 12% en 1990 a 6.49% en 1996.

Comprende sectores residenciales suficientemente conformados y en proceso de consolidación, que presentan estado de desarrollo incompleto, el uso residencial ocupa el 39.45% del área total, es decir, un área de 173.9 hectáreas, con densidades hasta de 160.12 habitantes /hectárea para el área residencial de estrato bajo (Fátima).

La mediana y gran industria esta ubicada sobre los ejes de la carrera 1 y el ferrocarril, mostrando un crecimiento lento pero sostenido pues ocupaba un 14.1% del área desarrollada de la comuna 4 en 1969, y pasó a un 20.2% en 1990.

El uso comercial ocupa el 3.6% del área de la comuna, con 15.8 hectáreas; actualmente, se viene generando un modo de descentralización de comercio y servicios en el sector de la autopista sur oriental con carrera 1 (Centro Comercial La 14).

En el área de influencia de la Galería El Porvenir se permite la localización de usos comerciales y de pequeña y mediana industria artesanal manufacturera, cuya actividad económica está relacionada directa o indirectamente con la función abastecedora de la Galería, labores que causan un impacto en la calidad de vida de dicha área.

Los pobladores de la comuna 4 están ubicados principalmente en los estratos 2 (Unidad Residencial Bueno Madrid, Bolivariano, Marco Fidel Suárez, Guillermo Valencia, Popular, La Sultana Berlín, Ignacio Rengifo, San Francisco, Santander.) y 3 (Jorge Isaac, Porvenir, Las Delicias, Manzanares, Salomia, Evaristo García, La Esmeralda, Olaya Herrera, Flora Industrial, Calima, Sector la 14 Calima, Alianza, Industria Licores.) y algunos pocos en el estrato 1. Bajo – Bajo Fátima, La Isla

### 3.7.3 SERVICIOS SOCIALES

#### 3.7.3.1 Sector Salud

La comuna cuenta con 4 establecimientos para la prestación de este servicio: Puesto de salud La Isla, Centro de salud Porvenir, Centro de salud Popular y Centro de salud Calima. De otra parte, la comuna no cuenta con clínicas ni hospitales.

#### 3.7.3.2 Sector Educación

Hay 21 establecimientos oficiales que prestan servicio de educación y 25 establecimientos privados, para un total de 46 centros educativos.

Los alumnos en su mayoría se encuentran matriculados en establecimientos oficiales (8.205 alumnos) y los restantes en el sector privado (3.834).



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

La educación pre-escolar y primaria se localiza en los sectores sur orientales de la ciudad de estrato bajo-bajo y bajo (Comunas 4, 8, 11, 12 y 16), con el 44% del total de establecimientos oficiales y con el 44% de las matriculas oficiales.

La tasa de escolaridad en la comuna es buena tanto en educación pre-escolar como básica primaria y secundaria.

ITEMS	EDUCACIÓN PRE ESCOLAR	EDUCACIÓN PRIMARIA	EDUCACIÓN SECUNDARIA
Número de establecimientos	29	32	17
Personas Matriculadas	1.378	7.683	12.669
Demanda número de personas	1.437	7.809	12.583
% Tasa de escolaridad	95.89	97.11	100.84

➤ Fuente: Cali en cifras por comunas, 1996.

#### 3.7.3.3. Sector Recreación

Hay 6 parques ornamentales con un área de 27.201.5 m<sup>2</sup>, 14 zonas verdes en un área de 50.414,9 m<sup>2</sup>, 1 polideportivo de 1.108 m<sup>2</sup>, 4 canchas múltiples con 2,000 m<sup>2</sup>, 3 canchas de fútbol en un área de 29.353,84, 2 canchas de micro fútbol de 7.682, 87 m<sup>2</sup>, 5 canchas de baloncesto en 5.993,40 m<sup>2</sup>.

Para un área total dedicado a la recreación de 130.170.01 m<sup>2</sup>, según cifras del Departamento Administrativo de Planeación Municipal 1998.

Zonas verdes:

Suman 173.727 m<sup>2</sup>, lo que representa el 3.93% aproximadamente del total ocupado.

Area libre

Es de 12.78 hectáreas que corresponden al 2.9% del área total de la comuna.

Es importante anotar, que los parques y zonas verdes no van a ser afectados por las obras del proyecto.

#### 3.7.3.4 Cultura Y Turismo:

El equipamiento turístico, cultural y de grupos de trabajo en la comuna es escaso, pero se encuentran 2 hoteles, los cuales cuentan con 56 habitaciones y 70 camas. La presencia de 3 grupos de teatro ayuda en cierta forma al enriquecimiento cultural de la comunidad, por medio de presentaciones periódicas que llevan a cabo en zonas públicas.

##### 3.7.3.4.1 Patrimonio Urbano Arquitectónico

La casa Molino del Ferrocarril ubicada en la carrera 8 con calle 26.

- Las Bodegas del Ferrocarril por la calle 26.
- Como hito urbano, el Río Cali.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### **3.7.4. SERVICIOS PUBLICOS**

#### **3.7.4.1 Acueducto**

El servicio de acueducto en la comuna 4 se proporciona a partir del agua potable tratada en las plantas de Puerto Mallarino y Río Cauca.

#### **3.7.4.2 Alcantarillado**

Esta comuna es servida mediante un sistema de redes combinadas, es decir que recogen aguas lluvias más aguas residuales, drenan hacia el sistema principal de colectores sanitarios conformados por los interceptores oriental primero y segundo sector y el colector general. El resto de aguas residuales drenan a través del colector Calima.

Parte de las aguas lluvias de la comuna drenan hacia el sistema conformado por los canales de la Carrera. 3 oriental y la Estación de Bomberos del Comercio, la otra parte, drena directamente hacia le Río Cali.

#### **3.7.4.3 Energía**

El servicio se presta en la comuna a través de 6 sub estaciones: Chipichape, Diesel 1, San Luis, Menga, Juanchito Sur y Popular, las cuales a su vez distribuyen por varios circuitos.

Esta comuna tiene una capacidad de 93.962 Kva., 78.870 m de red y 615 transformadores.

#### **3.7.4.4 Teléfonos**

El servicio de la comuna es prestado por las centrales telefónicas de Guabito y Salomia.

La central Guabito brinda servicios a los barrios Jorge Isaac, Santander, Fátima, Porvenir, San Francisco, Berlín, Bueno Madrid, Bolivariano, Esmeralda, Las Delicias, Manzanares, Salomia, Popular, Ignacio Rengifo, Guillermo Valencia, La Isla, Marco Fidel Suárez, parte de Olaya Herrera y Evaristo García.

La central telefónica Salomia presta el servicio a la Flora industrial, Calima, Olaya Herrera y parte de Evaristo García.

#### **3.7.4.5 Aseo**

La cobertura del servicio es del 100% recolectándose las 43 toneladas diarias producidas por la comuna. Sin embargo, mucha gente arroja escombros a los parques y zonas desocupadas promoviendo de esta manera la presencia de basureros permanentes.}

#### **3.7.5 Red vial**

- Está consolidada y representa el 29.% del área teniendo esta comuna importantes vías como la carrera 1, carrera 5, avenida 5N, carrera 4N, calle 52 y la autopista oriental, que le dan óptimas condiciones de accesibilidad desde y hacia el resto de la ciudad.
- La longitud de la red vial es 75.852 m
- Las vías en asfalto tienen 41.328 m
- Las vías en concreto tienen 26.681 m
- Las vías sin pavimentar 7.843 m
- La totalidad de la red vial pavimentada es del 89.66%



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### **3.7.6 Mercados**

En la comuna se encuentra ubicada la Galería El Porvenir.

Cabe destacar la existencia de entidades tales como: Registraduría, Policía Metropolitana, Licores del Valle, Cementerio en el área comprendida entre la Calle 44 a la 17 con Cra 1

### **3.8 COMUNA 9**

Gran parte de la historia de mediados del Siglo XIX y todo el siglo XX, ha transcurrido en este sector que desde la construcción de sus primeras casas y la aparición de los primeros vecindarios evoluciona a un desarrollo comercial e industrial con predominancia de las empresas de confección, calzado, ebanistería, modistería, Cerrajería y automotriz entre otras.

Es el barrio Obrero el pionero en el proceso de expansión de la ciudad en los años veinte, donde con el auge del ferrocarril del Pacífico se promovió la ocupación de los terrenos de la hacienda “ El Cascajero “, que en ese momento eran los ejidos del municipio, por parte de los obreros de las empresas circunvecinas al ferrocarril, de ahí toma el nombre del barrio.

Como dato anecdótico se encuentra que en los solares de las casas del barrio Alameda, se podían encontrar entierros, vestigios de un cementerio indio que existió en los terrenos que ocupa el barrio.

El barrio Bretaña creado a partir de 1940 por el Señor Guillermo Piedrahita se ha desarrollado a la par con el barrio Alameda, ya que desde sus inicios hubo un vínculo con este, a partir de la construcción de la iglesia del Perpetuo Socorro de padres claretianos, además por constituirse en la única salida hacia el centro de la ciudad.

En el año 1950 se inauguro el barrio Guayaquil, los primeros en comprar lotes fueron los dueños de la fabrica Camel que confeccionaba vestidos de paño para hombres y aparte de uno que otro rancho construido de bahareque, se destacaba el colegio Antonio José Camacho, que estaba situado entre las calles 12 y 13 por toda la carrera 16 y se llamaba Escuela de Artes.

Es así como se pobló la comuna y empieza a poseer sectores de difícil acceso, debido a asentamientos humanos con gran índice de delincuencia y violencia que hace evidente la necesidad de establecer programas sociales.

En forma general, la comuna muestra una arquitectura donde se combinan diversas tendencias y materiales desde el bahareque, adobe, ladrillo, cemento, siendo una constante las calles amplias y andenes con escasez de vegetación.

Sus zonas verdes no son abundantes y las existentes presentan algún nivel de deterioro, en este sentido su paisaje no resulta muy atractivo, acentuándose este fenómeno con la contaminación visual ocasionada por la abundante y desordenada publicidad comercial.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### 3.8.1 División geográfica:

La comuna esta compuesta territorialmente por 10 barrios:

- 1- Alameda
- 2- Belalcázar
- 3- Bretaña
- 4- Junín
- 5- Guayaquil
- 6- Aranjuez
- 7 -Manuel Maria Buenaventura
- 8- Santa Monica Belalcázar
- 9- Sucre
- 10- Obrero

Actualmente la comuna posee 55.805 habitantes, y muestra un panorama socio económico que esta entre medio-bajo y bajo

### 3.8.2. SERVICIOS PUBLICOS

#### 3.8.2.1 Acueducto y Alcantarillado

Cuenta con 10.786 suscriptores residenciales y 2.663 comercial Industrial para una cobertura del 91.75%

#### 3.8.2.2. Energía

Cuenta con 11.619 suscriptores residenciales y 3.237 Comercial Industrial para una cobertura del 98.84%

#### 3.8.2.3 Teléfonos

Cuenta con 7.896 suscriptores públicos y privados para una cobertura del 14.15%

#### 3.8.2.4 Gas

Cuenta con 623 suscriptores, de los cuales 608 son residencial para una cobertura del 5.17%

En cuanto a los servicios comunitarios, posee:

Estación de Policía	1
JAC	9
JAL	1
Centro de Desarrollo Sucre	1
Salas para conferencias	4 capacidad promedio 100 personas

Cabe resaltar que el CALI 9 y el Cuartel de Bomberos de Alameda no están ubicados dentro de la comuna, se encuentran en la Comuna 19.

### 3.8.3. SERVICIOS SOCIALES

#### 3.8.3.1 EDUCACION

Se cuenta a nivel de:

Educación Preescolar: con 32 establecimientos, demanda de 2.166 escolares y 56 docentes. Y una tasa de escolaridad del 42.71%

Educación Primaria: con 26 establecimientos, demanda de 7.919 escolares y 178 docentes. Y una tasa de escolaridad del 53.08%

Educación Secundaria: con 18 establecimientos demanda de 6.796 escolares y 311 docentes. Y una tasa de escolaridad del 123.62%

#### 3.8.3.2 SALUD

En la comuna se encuentra:

Centro de Salud Belalcázar



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Centro de Salud Bretaña  
Centro de Salud Obrero Núcleo de Atención Permanente  
Centro Medico Aranjuez

### **3.8.3.3.RECREACION**

En cuanto a actividades recreativas y deportivas se dispone de canchas de micro fútbol y baloncesto en los parques de los barrios: Junín y Manuel Maria Buenaventura, los cuales son muy concurridos por los jóvenes del sector.

Es de resaltar la participación de los grupos de Tercera Edad en eventos deportivos, recreativos y culturales.

### **3.8.4 TRANSPORTE - SISTEMA VIAL**

No posee terminales de transporte oficialmente establecidos. pero cabe destacar que en el parque Junín existe un improvisado paradero de buses que se dirigen hacia el Sur del país, hecho que genera un impacto social y paisajístico en el denominado sector de la Luna.

La comuna 9 al estar ubicada hacia el centro de la ciudad se convierte en un eje de comunicación, entre el Norte y el Sur y entre el Este y el Oeste, por ella atraviesan la calle 9, calle 13, calle 25, carrera 10 y calle 26 que desembocan en el complejo de la carrera 15 y es además rodeada por la autopista Sur oriental

### **3.8.5 MERCADOS**

La comuna cuenta con una amplia oferta de supermercados, entre los que se destacan: Olímpica de la calle 15, barrio Guayaquil, Superfamiliar barrio Bretaña, Supermercado la Galería de Alameda y Comfandi de Alameda; además con mercados móviles en los barrios: Obrero y Manuel Maria Buenaventura. La plaza de mercado de Alameda no pertenece a la comuna 9.

### **3.8.6 COMERCIO**

La comuna tiene una tendencia comercial, especialmente, hacia los sectores de la Luna, Bretaña, Alameda, las calles 9-13-15 y la carrera 15 donde se concentran almacenes, ventas de repuestos para automotores, hoteles y restaurantes, en los demás sectores predominan talleres de reparación de vehículos y cerrajerías, en el Barrio Sucre se destaca el reciclaje, como una forma de subsistencia generador de impactos significativos para la comuna. Siendo el reciclaje una actividad informal y desorganizada donde se utilizan las zonas verdes como lugares de selección antes de llegar al punto de venta, situación que ocasiona alteraciones al espacio publico, por promoverse de esta forma y en ocasiones generando basureros crónicos.

Los establecimientos comerciales y la actividad del reciclaje son los factores mas influyentes en el deterioro del paisaje, calidad del aire y el espacio publico.

En el Barrio obrero se cuenta con una sede de la Cámara de Comercio que agrupa a los microempresarios del sector, y se les brinda capacitación.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Siendo el gremio de los comerciantes el mas sobresaliente en la comuna , cuyo epicentro de operaciones se ubica a lo largo de la Calle 13 desde la Luna hasta la Carrera 15, destacándose la venta de ropa y calzado, En la carrera 15 se ubica el conocido tramo de almacenes de repuestos e implementos para motociclistas

El área de la comuna comprendida entre el Barrio Sucre, Obrero y Santa Monica Belalcázar se considera como zona de alto riesgo y gran impacto debido a la concentración de actividades comerciales e industriales y la problemática social existente. Es importante destacar que el Plan de Ordenamiento Territorial incluye a la comuna 9 en el Programa de Recuperación y renovación Urbana junto con las comunas 3,4,5,8,10 y 11, áreas de plazas de mercado de Santa Elena, Alfonso López, Porvenir y la Floresta. Algunos corredores viales del Sistema Integrado de Transporte Masivo. Este programa propone la recuperación de sectores establecidos como residenciales y su redensificación como una estrategia de renovación urbana.

Las metas de este programa son: Desarrollar un plan para la construcción de vivienda nueva en zonas deterioradas estratégicas de la ciudad (zona central y área del corredor de transporte masivo).

En las zonas de uso mixto reglamentado se incentivara la creación de nuevas viviendas complementadas con comercio e industria familiar, principalmente en las zonas próximas a los corredores de transporte masivo.

### 3.9 COMUNA 11

La comuna esta ubicada al oriente de Santiago de Cali, comienza su historia en los años 40 con la fundación del barrio 20 de julio, sin embargo, su desarrollo acelerado ocurre a finales de los 50, la década de los 60,70 y 80.

Muchas son las anécdotas que componen su historia y sirven como testimonio de la tenacidad de sus fundadores, ya que la mayoría de sus barrios fueron erigidos como procesos de invasión promovidos por personas provenientes de otras regiones desplazadas de la violencia buscando un futuro y progreso para sus familias.

Los asentamientos humanos fueron predominantemente procesos de invasión que dieron lugar a delicados conflictos entre dueños de terrenos, autoridades y comunidad que les brindaron fortalezas y debilidades a la organización comunitaria.

Fortalezas: Capacidad de gestión, capacidad de respuesta a situaciones crónicas.

Debilidades: Vulnerabilidad a ser movilizados por politiqueros, prometeros, situación que se convierte en un propiciador de corrupción y enfrentamientos entre lideres.

**Barrio Los Conquistadores:** Se inicio con la invasión de varias chozas que se ubicaron en la carrera 42 con calle 26, transversal 29, terrenos que pertenecían a un señor de apellido Quiroga, hubo enfrentamiento con la Policia, los primeros intentos de invasión lo realizaron los muchachos que preparaban comitivas y con cartones levantaron la primera casa, el 17 de octubre hubo una gran movilización para invadir por parte de familias completas. INVICALI, intervino para formalizar el asentamiento. Se han realizado muchas





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

actividades para mejorar las condiciones del barrio. Reconocido por Acuerdo 060 del 25 de noviembre de 1975.

### **3.9.1 División geográfica:**

La comuna esta compuesta territorialmente por 22 barrios:

1. San Carlos
2. Maracaibo
3. La Independencia
4. La Esperanza
5. Urbanización Boyacá
6. El Jardín
7. La Floresta
8. El Recuerdo
9. Agua blanca
10. El Prado
11. Veinte de Julio
12. Prados de Oriente
13. Ciudad Modelo
14. Villa del Sur
15. José Holguín Garcés
16. León XIII
17. José Maria Córdoba
18. San Pedro Claver
19. Los Conquistadores
20. La Gran Colombia
21. San Benito
22. La primavera

Actualmente la comuna posee 103.185 habitantes y muestra un panorama socio económico bajo

### **3.9.2 SERVICIOS PUBLICOS**

#### **3.9.2.1 Acueducto y Alcantarillado**

Cuenta con 16.885 suscriptores residenciales y 495 comercial Industrial para una cobertura del 85.42%

#### **3.9.2.2 Energía**

Cuenta con 17.555 suscriptores residenciales y 679 Comercial Industrial para una cobertura del 88.81%

#### **3.9.2.3 Teléfonos**

Cuenta con 25.759 suscriptores públicos y privados para una cobertura del 21.06%

#### **3.9.2.4 Gas**

Cuenta con 10.080 suscriptores, de los cuales 10.021 son residencial para una cobertura del 50.7%

### **3.9.3 SERVICIOS SOCIALES**

#### **3.9.3.1 SALUD**

En la comuna se encuentra:

Centro de Salud Luis H Garcés



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Puesto de Salud Primavera  
Puesto de Salud Ciudad Modelo  
Puesto de Salud Aguablanca

### 3.9.3.2 EDUCACION

Se cuenta a nivel de:

Educación Preescolar: con 64 establecimiento demanda de 3.751 escolares y 153 docentes. Y una tasa de escolaridad del 59.53%

Educación Primaria: con 53 establecimientos demanda de 13.717 escolares y 351 docentes. Y una tasa de escolaridad del 67.62%

Educación Secundaria: con 31 establecimientos demanda de 11.770 escolares y 475 docentes. Y una tasa de escolaridad del 94.88%

### 3.9.3.3 RECREACION

Existen tres unidades recreativas: Unidad Recreativa Villa del Sur, Unidad Recreativa Ciudad Modelo y Centro recreativo Comfandi que ofrecen a la comunidad los servicios de canchas de fútbol, baloncesto, juegos infantiles, salón para reuniones.

### 3.9.3.4 SERVICIOS COMUNITARIOS

Estación de Policía	1
SIJIN	1
Estación de bomberos	1
Notaria	1
JAL	1
JAC	22

Se encuentra las cárceles de Villa Hermosa y Buen Pastor, ubicadas en el barrio Prados de Oriente

### 3.9.4 MERCADOS

La comuna cuenta con una proliferación de supermercados de barrio ubicados en la carrera 40B entre calles 27 y 29

Aunque la Plaza de mercado de Santa Elena no esta en la comuna 11, su influencia es significativa en el sector comprendido entre la Autopista Sur oriental y la carrera 39, a lo largo de la calle 25, involucrando directamente los barrios Aguablanca, El Jardín, Boyacá, y la Esperanza.

### 3.9.5 COMERCIO

La comuna se caracteriza por ser un sector básicamente residencial con pequeños negocios familiares. Se observa una gran afluencia de comercio especialmente de restaurantes en el sector de la calle 27 con carrera 39, también existen fuentes de soda, peluquerías y ferreterías. No posee actividad industrial.

## 3.10 COMUNA 12

La comuna curiosamente conformada por 12 barrios, ubicada al Oriente de Santiago de Cali, comienza su historia a finales de los años 50 con la llegada de familias provenientes de diferentes lugares del país, Choco, Cauca, Antioquia, Caldas y Nariño; además de personas de otros municipios del Valle del cauca.

Esta área, originalmente de suelos inundables y pantanosos por el río Cauca, hacia parte de ejidos y fincas agrícolamente improductivas.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Un hecho importante que aceleró la ocupación de este sector fue la explosión del 7 de agosto de 1956, que produjo el desplazamiento de cientos de damnificados buscando nuevas soluciones de vivienda para sus familias.

**Barrio Villanueva:** Se conformó en primera instancia conociéndose con tres nombres: Cataya, Agua Blanca y Villanueva. En noviembre de 1948 en una reunión de la Junta de Mejoras, se decidió llamarle al barrio Villanueva.

Eran unos terrenos muy amplios, mangones, potreros, no había agua ni energía, sus casas de bahareque convertían al barrio en un lugar desfavorable para vivir.

En el año 1954 se funda la primera escuela llamada Escuela Riascos, se consiguió gracias a la insinuación y la presión que los habitantes de aquel entonces hicieron ante el concejo municipal.

Entre los primeros pobladores se encuentra la Familia Balanza de Jamundi, la Familia Rojas de Buga, La Familia Salinas de Popayán y la Familia Charria de Tulúa, entre otras.

### 3.10.1 División geográfica:

La comuna está compuesta territorialmente por 12 barrios:

1. Villanueva
2. Asturias
3. Eduardo Santos
4. Alfonso Barberena
5. El Paraíso
6. Fenalco Kennedy
7. Nueva Floresta
8. Julio Rincón
9. Doce de Octubre
10. El Rodeo
11. Sindical
12. Bello Horizonte

Actualmente la comuna posee 74.990 habitantes y muestra un panorama socio económico que está entre medio-bajo y bajo

### 3.10.2 SERVICIOS PUBLICOS

#### 3.10.2.1 Acueducto y Alcantarillado

Cuenta con 11.623 suscriptores residenciales y 305 comercial Industrial para una cobertura del 93.21%

#### 3.10.2.2 Energía

Cuenta con 12.116 suscriptores residenciales y 404 Comercial Industrial para una cobertura del 97.16%

#### 3.10.2.3 Teléfonos

Cuenta con 9.929 suscriptores públicos y privados para una cobertura del 13.24%

#### 3.10.2.4 Gas

Cuenta con 6.800 suscriptores, de los cuales 6.751 son residencial para una cobertura del 54.14%

### 3.10.3 SERVICIOS SOCIALES Y COMUNITARIOS

#### 3.10.3.1 SALUD

En la comuna se encuentra:

Centro de Salud El Rodeo



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Centro de Salud Santiago Rengifo  
Puesto de Salud Doce de Octubre

### 3.10.3.2 EDUCACION

Se cuenta a nivel de:

Educación Preescolar: con 44 establecimientos, 2.901 demanda de escolares y 88 docentes. Y una tasa de escolaridad del 53.51 %

Educación Primaria: con 45 establecimientos, 10.610 demanda de escolares y 216 docentes. Y una tasa de escolaridad del 70.41 %

Educación Secundaria: con 12 establecimientos, 9.104 demanda de escolares y 114 docentes. Y una tasa de escolaridad del 27.09 %

### 3.10.3.3 RECREACION

Existen tres unidades recreativas: Unidad Recreativa La Tortuga, Polideportivo Doce de Octubre y Centro recreativo Comfandi que ofrecen a la comunidad los servicios de canchas de fútbol, baloncesto, juegos infantiles, salón para reuniones y piscina

Vale resaltar el grupo de discapacitados por su desempeño en actividades deportivas.

### 3.10.3.4 SERVICIOS COMUNITARIOS

Estación de Policía	1
JAL	1
JAC	12

### 3.10.4 SISTEMA VIAL

En cuanto a corredores Urbanos se define según el estatuto de Usos del Suelo y Normas Urbanísticas lo siguiente:

Corredor Urbano principal: Autopista Simón Bolívar y Transversal 29

Corredor Urbano Secundario: Autopista Sur

Con la denominación de Plataforma Urbana se identifican las obras previas para la construcción del Sistema Integrado de Transporte Masivo de pasajeros de Santiago de Cali.

### 3.10.5 MERCADOS

Se realizan mercados móviles en diferentes lugares ya establecidos y conocidos por la comunidad.

### 3.10.6 COMERCIO

La comuna se caracteriza por ser un sector básicamente residencial, con tiendas de barrio, no posee actividad industrial, cuenta con una gran afluencia de comercio especialmente en el sector del barrio Nueva Floresta, donde predominan las panaderías, tiendas de barrio, misceláneas y los supermercados La Galería y Supermercado Comfandi, también existen ferreterías y peluquerías. Además se destacan los negocios propios donde se realiza fabricación y venta de elementos de aseo.

### 3.11 COMUNA 13

El poblamiento de la comuna se inicio en el año 1973 con el surgimiento del barrio el Diamante a partir de la venta de 1650 lotes por parte de PROVIVIENDA DE COLOMBIA,



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

cuyo representante legal era el Sr. Jesús Giraldo; el valor inicial de cada lote fue de \$ 12.000.00 con cuotas mensuales de \$ 150.00 pero finalmente el costo se redujo a \$ 10.000.00 por cumplimiento en los pagos.

Los lotes se entregaron el 5 de noviembre de 1973, sin ningún servicio público (agua, energía, alcantarillado). Las primeras casas o ramadas que construyeron con guadua, esterilla y cartón y la mayoría estaba sobre tierra; el agua para el consumo humano se compraba a cinco pesos el galón y el agua para la limpieza y lavado de ropas se obtenía de un aljibe. Por no haber energía, la gente debía alumbrarse en la noche solo con velas; también se construyeron letrinas que al utilizarse en las noches se corría el riesgo de ser picados por algún insecto. No existía servicio de transporte y los habitantes caminaban 20 cuadras hasta el barrio Villanueva para abordar el bus para ir a sus lugares de trabajo. Con el tiempo se obtuvo el servicio de energía y agua pegándose a las redes del barrio Antonio Nariño.

Durante las épocas de invierno los ranchos se inundaban perdiéndose los enseres. Poco a poco los lotes fueron construidos y el barrio fue mejorando hasta el punto que un día las empresas de buses Villanueva comenzó a prestar el servicio de transporte y los habitantes ya pudieron desplazarse a su trabajos con mayor facilidad.

En 1974 se forma el comité Pro Junta de Acción enfocando sus acciones en la consecución de los servicios públicos, hecho que se logro posteriormente, pues las empresas municipales realizaron obras de conexión para la energía y el acueducto.

En 1976 la Junta se convierte en la asociación de adjudicatarios y obtiene personería jurídica, la cual logra la construcción de la Escuela, el Puesto de Salud, el arreglo de algunas vías y la prestación del servicio de buses.

En 1982 se construyo para satisfacción de sus habitantes el Polideportivo del Diamante, el cual trajo recreación a la comunidad.

En la década de los ochenta, surgen los barrios Comuneros II y el Vergel, los cuales fueron en sus inicios invasiones piratas las cuales tampoco contaron con servicios públicos, debieron construir aljibes y letrinas. Posteriormente obtuvieron la energía de manera deficiente al pegarse a las redes

Comuna de inmigrantes: Es la primera en cuanto a recepción de inmigrantes en Cali. Provenientes de Costa Pacífica, Cauca, Nariño y Putumayo.

#### **3.11.1 .División geográfica:**

La comuna esta compuesta territorialmente por 25 barrios:

1. Ulpiano Lloreda 1 y 2
2. Comuneros II
3. El Diamante
4. Los Robles
5. Villa blanca
6. Lleras Cinta Larga
7. El Pondaje
8. Villa Cristina



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

9. Urbanización Sorrento
10. El Vergel
11. Ricardo Balcazar
12. Villa del Lago
13. Rodrigo Lara Bonilla
14. Calipso 1-2-3-5
15. Marroquín 3
16. Sector Laguna El Pondaje
17. Nuevo Horizonte
18. Poblado I- y II
19. Omar Torrijos
20. Carlos Lleras Restrepo
21. Charco Azul
22. Yira Castro
23. Los Lagos
24. La Paz
25. El Vivero

Es importante destacar que la comuna cuenta con los siguientes asentamientos:

Villa Uribe (barrio Villa Blanca)

La Platanera, Virgilio barco, Octavio Sardi (barrio Charco Azul )

La Florida y la Nueva Florida (Barrio Comuneros II)

Cinta Villegas, Cinta los Robles, Cintas Charco Azul, Belisario Betancur y Jazmincito.

Actualmente la comuna posee 125.183 habitantes y 32.262 viviendas, muestra un panorama socio económico que esta entre bajo – bajo; bajo y medio bajo

### 3.11.2. SERVICIOS PUBLICOS

#### 3.11.2.1 Acueducto

Tiene una cobertura del 99.9%

#### 3.11.2.2 Alcantarillado

Tiene una cobertura del 99.2%

#### 3.11.2.3 Energía

Tiene una cobertura del 99.6%

#### 3.11.2.4 Teléfonos

Tiene una cobertura del 82.4%

#### 3.11.2.5 Gas

Tiene una cobertura del 10.2%

### 3.11.3 SERVICIOS SOCIALES

#### 3.11.3.1 EDUCACION

Existen 68 colegios, de los cuales 14 son públicos agrupados en 5 instituciones educativas. Atienden una población escolar de 24.389 de los cuales 11.734 en colegios públicos y 12.655 en privados.

La población escolar en el sector publico se discrimina así:

Nivel preescolar	1016 estudiantes	(8.6 %)
Nivel básico	7959 estudiantes	(68 %)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
(23.4%)

Nivel Secundario 2759 estudiantes

### 3.11.3.2 SALUD

Instituciones de salud:

Se cuenta con:

- Hospital Carlos Holmes Trujillo
- Centro de Salud Calipso
- Centro de Salud Ulpiano Lloreda
- Centro de Salud Comuneros
- Centro de Salud El Diamante
- Puesto de Salud El Poblado II
- Puesto de Salud Comuneros II
- Puesto de Salud Charco Azul
- Puesto de Salud Los Lagos
- Puesto de Salud El Vergel
- Puesto de Salud Ricardo Balcazar

La situación de violencia se ha tornado crónica en esta comuna, reflejándose en la presencia de pandillas, en barrios como Charco Azul y en los diferentes asentamientos

### 3.11.3.3 SERVICIOS COMUNITARIOS,

Estación de Policía

1 Barrio Diamante

Estación de Bomberos

1 Distrito Aguablanca  
Barrio Marroquín I

JAL

1

JAC

12

### 3.11.4 TRANSPORTE - SISTEMA VIAL

Las vías urbanas se clasifican en:

Vías Arterias Principales – VAP- Por la amplia dimensión de su sección transversal alojan intensos flujos de tránsito de vehículos livianos y son preferidas para la operación del servicio público de transporte colectivo de alta frecuencia y paradas distantes reguladas. Corresponde a esta categoría la Avenida Ciudad de Cali, Avenida Simón Bolívar, Carrera 28D.

Vías Arterias Secundarias: VAS Permiten un alto porcentaje de vehículos convencionales de transporte público colectivo con baja velocidad de operación y alta rotación de demanda. Actúan como ejes distribuidores de tráfico. En esta se ubica la Diagonal 15

Vías colectoras –VC- Es el conjunto de vías urbanas que a partir de las vías arterias secundarias penetran a sectores urbanos homogéneos, preferiblemente residenciales distribuyendo el tránsito por las vías locales al interior de estos sectores. Son utilizadas para operación del servicio público de transporte colectivo a escala local, es decir, como último elemento vial para la accesibilidad de este sistema. Corresponden: Calle 72, Diagonal 88, Carrera 22, Calle 72 F, Diagonal 71-A1, Calle 71U. Carrera 7 L bis, Carrera 7C.

Vías Locales –VL\_ Tienen como función principal el acceso directo a la propiedad individual, a partir de las vías colectoras y ocasionalmente de las vías arterias. Soportan fundamentalmente el tránsito de vehículos particulares livianos y permiten el





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

estacionamiento en la vía, Corresponden a esta categoría el resto de las vías no clasificadas anteriormente.

### 3.11.5 MERCADOS

Se realizan mercados móviles en diferentes lugares ya establecidos y conocidos por la comunidad. En el Barrio El Diamante se encuentra ubicado un CASAVA, existe además un mercado adscrito a ASOCOMUVAL

### 3.11.6 COMERCIO

La comuna 13 es una de las comunas con menor actividad económica de la ciudad.

Actividad Económica:

- Comercio 61.49

-Industria 14

-Servicios 24.5

**VER ANEXOS No: 4-5-6 Y 7**

### 3.12. TRANSPORTE.

El servicio de transporte público que circula por el área a intervenir permite el desplazamiento a cualquier parte de la ciudad.

En la siguiente tabla se observa como se distribuyen las empresas transportadoras según el tipo de vehículo y capacidad:

Descripción	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Empresas de buses	20	20	20	20	20	19	19
Total de buses	2.791	3.284	3.284	3.284	3.284	3.034	
Buses TSS	2.464	2.800	2.800	2.800	2.800	2.516	
Buses ejecutivos	327	408	408	408	408	419	
Bus especial		76	76	76	76	99	
Rutas	122	122	122	122	122	138	145
Longitud promedio (km)	41	42	42	42	42	42	51
Tiempo promedio (min)	120	127	127	127	127	136	152
Capacidad asientos	101.784	126.560	126.560	126.560	126.560	112.258	88.706
Empresas con busetas	2	2	2	2	2	2	3
Busetas	210	135	135	135	135	271	261
Rutas							
Longitud promedio (km)	40	44	44	44	44	46	
Tiempo promedio (min)	60	124	124	124	124	127	121
Capacidad asientos	5.040	3.510	3.510	3.510	3.510	7.588	7.569
Empresas de taxis	14	13	13	13	13	15	9
Total Taxis	9.820	12.072	12.072	12.072	14.876	14.476	14.849
Empresas de microbuses	6	6	6	6	6	6	8
Rutas	595	681	681	681	681	1.323	1.383
Longitud promedio (km)	15	16	16	16	16	32	33



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Descripción	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Tiempo promedio (min)	30	50	5n	50	50	83	89
Capacidad asientos	7.735	9.534	9.534	9.534	9.534	19.845	22.128

Fuente: Secretaria de Tránsito y Transporte Municipal

- En lo relacionado con el transporte existen dos agremiaciones:
- Unimetro: Quien reúne a los dueños de 1-5 buses

GIT: Empresarios que tienen hasta 50 buses

Estas dos agremiaciones licitarán a nivel de la ciudad de Santiago de Cali para optar a su vinculación en el proyecto.

La Cámara de Comercio, METROCALI, Secretaria de tránsito y la Banca de inversiones se reúnen con estas dos agremiaciones para que presenten propuestas e iniciativas que se acomoden a la propuesta Conpes.

### 3.13. ACCIDENTALIDAD

La accidentalidad de la ciudad se ve reflejada en las siguientes tablas. En ellas se deduce que el día que se presenta mayor índice de accidentalidad es el viernes, y el periodo de mayor ocurrencia esta entre las 15:01 y las 18:00.

Descripción	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Accidente de tránsito	24.885	27.115	25.371	23.903	24.247	22.152	22.148
Promedio diario	68	74	70	65	66	61	61
Morbilidad	9.080	9.855	9.786	9.087	7.613	7.446	7.473
Mortalidad	488	571	491	433	410	394	461
Accidente/1000 vehículos	109.8	110.2	102.8	91.7	86.8	70.3	81
Heridos/1000 vehículos	40.1	40	38.9	34.9	27.3	23.6	27.3
Muertos/1000 vehículos	2.2	2.3	2	17	1.5	1.3	1.7
Accidentes/1000 hab	133	141.8	129.4	118.9	117.7	105	102.5

#### Accidentes de tránsito según día de ocurrencia 1997 – 2000

Día	1997	%	1998	%	1999	%	2000	%
Lunes	3.433	14	3.422	14	3.247	15	3.424	15
Martes	3.561	15	3.659	15	3.350	15	3.334	15
Miércoles	3.549	15	3.363	14	3.036	14	3.071	14
Jueves	6.546	15	3.639	15	3.173	14	3.082	14
Viernes	3.783	16	3.875	16	3.689	17	3.642	16
Sábado	3.501	15	3.701	15	3.283	15	3.251	15
Domingo	2.560	11	2.588	11	2.374	11	2.344	11
Total	23.903	100	24.227	100	22.152	100	22.148	100

#### Accidentes de tránsito según hora de ocurrencia 1997 – 2000

Hora	1997	%	1998	%	1999	%	2000	%
00:01 – 03:00	756	3	917	4	983	4	925	4
03:01 – 06:00	747	3	917	4	983	4	925	3
06:01 – 09:00	3.460	14	3.304	14	2.960	13	3.012	14
09:01 – 12:00	4.260	18	4.329	18	3.739	17	3.802	17
12:01 – 15:00	4.697	20	4.606	19	4.266	19	4.246	19
15:01 – 18:00	4.788	20	4.756	20	4.4423	20	4.486	20
18:01 – 21:00	3.414	14	3.509	14	3.231	15	3.134	14
21:01 – 24:00	1.384	6	1.663	7	1.564	7	1.558	7



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Sin especificar	397	2	411	2	284	1	283	1
Total	23.903	100	24.247	100	22.152	100	22.148	100

### Conductores accidentados según rango de edad 1997 – 2000

Edad	1997	%	1998	%	1999	%	2000	%
<18	781	2	765	2	652	2	717	2
18 – 24	5.961	14	5.897	14	5.514	14	5.805	14
25 – 31	9.989	24	9.880	23	8.525	22	9.251	22
32 – 38	9.188	22	9.477	22	8.545	22	9.093	22
39 – 45	6.310	15	6.365	15	5.991	15	6.378	15
46 – 51	3.137	7	3.056	7	2.866	7	3.047	7
>51	3.592	8	3.706	9	3.273	8	3.530	9
Sin especificar	3.403	8	3.021	7	4.011	10	3.672	9
Total	42.361	100	42.167	100	39.377	100	41.493	100

Fuente: Cali en Cifras

## 3.14. ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS MUNICIPIO DE CALI

### 3.14.1 Normas sobre Patrimonio Arqueológico.

En las zonas señaladas y en las que determine la entidad municipal competente, toda remoción de tierra, construcción de obras civiles o de ingeniería, se deberán realizar los estudios de factibilidad o prefactibilidad, con el fin de evitar o mitigar el eventual deterioro o pérdida del patrimonio arqueológico, tal como lo determinan los procedimientos a seguir, diseñados por el Instituto Colombiano de Antropología.

### 3.14.2 Delimitación de Areas de Interés Arqueológico.

Las investigaciones arqueológicas en la zona se remontan a 1941, año en que el arqueólogo James Ford, oriento su trabajo hacia el estudio de patrones de enterramiento y asentamiento en el Alto Cauca; estas investigaciones permitieron establecer tres complejos culturales: Complejo del río Pichinde, ubicado al occidente de Cali sobre la cordillera Occidental; Complejo río Bolo en el sector cordillerano de Palmira y Pradera y el Complejo Quebrada Seca, en las estribaciones occidentales de la cordillera central. En la suela plana del Valle geográfico del río Cauca el investigador no registro ningún tipo de yacimiento (Ford, 1944)

La problemática arqueológica de la región determina la necesidad de describir el patrón de enterramiento denominado Quebrada Seca, caracterizado por la presencia de grandes cementerios cerca de las plataformas habitacionales: Para este Complejo se detectaron dos tipos de entierro, el primero de ellos, registra osamenta directamente sobre el piso de la cámara con escaso o ningún tipo de ajuar funerario; el otro corresponde a enterramientos secundarios en grandes urnas funerarias. En los dos casos se trata de tumbas de pozo (relleno de piedras) con cámara lateral. (Ibid)

No se cuenta con fechas de radiocarbono para establecer la ubicación cronológica del Complejo Quebrada Seca, sin embargo, la presencia de cerámica española así como de vasijas (platos, cuencos, ollas, cantaros de mocasín y copas) volantes de huso y figurinas antropomorfas, decoradas mediante incisiones, aplicaciones, impresiones y pintura roja positiva, evidencia una supervivencia tardía de estos grupos (Ford, 1944 y Rodríguez, 1992)



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Desde la década de los cincuenta, hasta la de los ochenta, no se adelantó ninguna investigación arqueológica en la Suela Plana del Valle del Cauca, sector centro sur, pues se creía erróneamente, que el valle había sido inundado permanentemente en la época prehispánica y que por ende era imposible que en estas condiciones se establecieran grupos humanos en él, idea que ha sido completamente desvirtuada con las investigaciones adelantadas desde 1980.

Entre 1980 y 1983 el arqueólogo Julio Cesar Cubillos, adelantó el proyecto "Asentamientos Prehispánicos en la Suela Plana del río Cauca".

Las investigaciones se adelantaron en la margen izquierda del mismo, al nordeste del municipio de Jamundi (Hacienda Sachamate) de donde se deriva el nombre del Complejo. Las evidencias arqueológicas están representadas por materiales cerámicos entre los que se destacan formas como: platos, cuencos y ollas subglobulares de pasta fina y burda y herramientas líticas como pulidores, golpeadores y metales elaborados en basaltos, cuarzo y granito. El patrón de asentamiento es nucleado simple y se ubican generalmente cerca de los ríos. La cronología del sitio se encuentra en el rango del siglo XII D..C. (1170±60 D. C.) y el siglo XIII (1212-+50 D. C) (Cubillos, 1984)

El mismo investigador identifica otros siete sitios arqueológicos pertenecientes al Complejo Tinajas en el sector sur del valle geográfico del río Cauca, sobre sus dos márgenes. El límite probable entre estos grupos es el río Cali, la frontera occidental las estribaciones de la cordillera central y los límites sur aun faltan por establecerse. Las excavaciones arrojaron material cerámico representado por platos, cuencos, volantes de huso y estatuillas con técnicas decorativas como incisiones, impresiones y aplicaciones además de herramientas líticas. Cronológicamente estos grupos son contemporáneos con los del Complejo Sachamate o aún un poco posterior a él, probablemente entre los siglos XIV y XVI D. C. (Ibid)

Dos investigaciones arqueológicas recientes se han adelantado cerca de la zona de Pance y Ciudad Jardín. La primera de ellas se llevó a cabo en 1986 por la antropóloga Olga Osorio quien realizó una prospección arqueológica en la cuenca del río Pance- alto y medio en el municipio de Cali, allí identificó plataformas habitacionales, en las cuales se adelantaron excavaciones parciales mediante trincheras en sitios de habitación las cuales arrojaron material cultural relacionado con el Complejo Quebrada Seca (Osorio, 1986) La segunda investigación en la zona fue adelantada por Sonia Blanco en 1996 en un reducto de un cementerio prehispánico en el barrio Ciudad Jardín al sur de Cali. Las tumbas excavadas corresponden a la modalidad de pozo cuadrado con cámara lateral ovalada o semilíptica, en el interior de la cual se realizaron entierros múltiples primarios y se representaron estructuras y formas de vivienda ( Blanco, 1996 )

Desde 1997 a raíz de la expansión urbanística de la Universidad del Valle, sede Meléndez el investigador Carlos Armando Rodríguez, director del Museo Arqueológico "Julio Cesar Cubillos" viene adelantando un programa de excavaciones en sitios arqueológicos relacionados con la tradicional Quebrada Seca. Los yacimientos corresponden en su mayor parte a pequeños sitios de vivienda y / o basureros. (Comunicación Personal)

### 3.14.3 Sitios de Interés Arqueológico

Para el municipio de Cali, se registran principalmente 8 zonas de interés arqueológico, en donde todavía predomina un paisaje prehispánico caracterizado por plataformas habitacionales, zonas agrícolas, petroglifos y reductos de caminos prehispánicos, así como yacimientos arqueológicos estratificados, ellas son:

1. Meléndez y Ciudad Jardín
2. Zona de Pance
3. Pichinde- Montebello
4. Los farallones de Cali
5. Dapa
6. Km 18
7. Felidia
8. Cristo Rey- Terrón Colorado

### 3.15 EL MERCADO DE BÚSQUEDA Y OPORTUNIDADES DE EMPLEO

Para Cali y su área metropolitana entre enero y diciembre de 2002 a partir de la información captada por el centro de información para el empleo del sena, en la regional del valle del Cauca.

Durante el año 2002 la actividad de intermediación laboral del CIE presentó un comportamiento con tendencia creciente frente a los resultados obtenidos en el año inmediatamente anterior. Las variaciones son positivas en un 18% para nuevas personas inscritas, se captó un 21.8% mas de vacantes y las colocaciones directas crecieron en un 20.3%. Estos resultados son significativos en medio de la persistente mala situación de empleo que reflejan las cifras de la encuesta continua de hogares del DANE pero son consistentes con la situación del mercado regional señalado por la misma encuesta. El sistema de información para el empleo se sigue consolidando entonces como una alternativa válida para apoyar la lucha contra el desempleo. El gráfico siguiente muestra el comportamiento comparativo de las variables de intermediación entre los años 2001 y 2002- según la actividad de los Centros de Información para el Empleo del SENA en el departamento entre 2001 y 2002

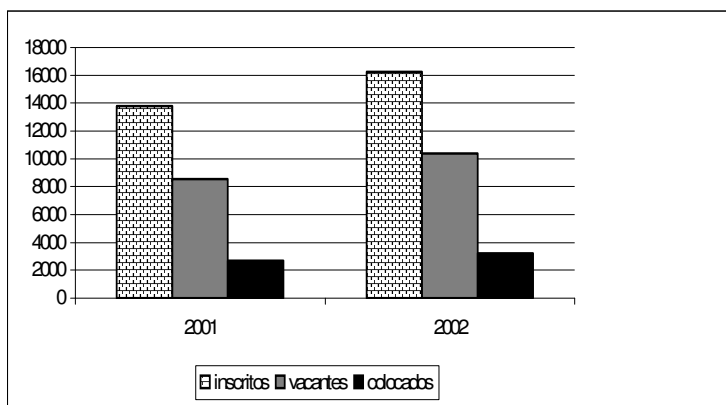


Figura No 1. Comportamiento de las variables de intermediación

Entre los meses de enero y diciembre de 2002 se realizaron acciones de orientación ocupacional a 3970 desempleados (un 24.4% de los inscritos) y se capacitaron o actualizaron técnicamente en las ocupaciones en las cuales buscan empleo a 1242 personas. Todas ellas en Centros de Formación del SENA. Figura No. 2

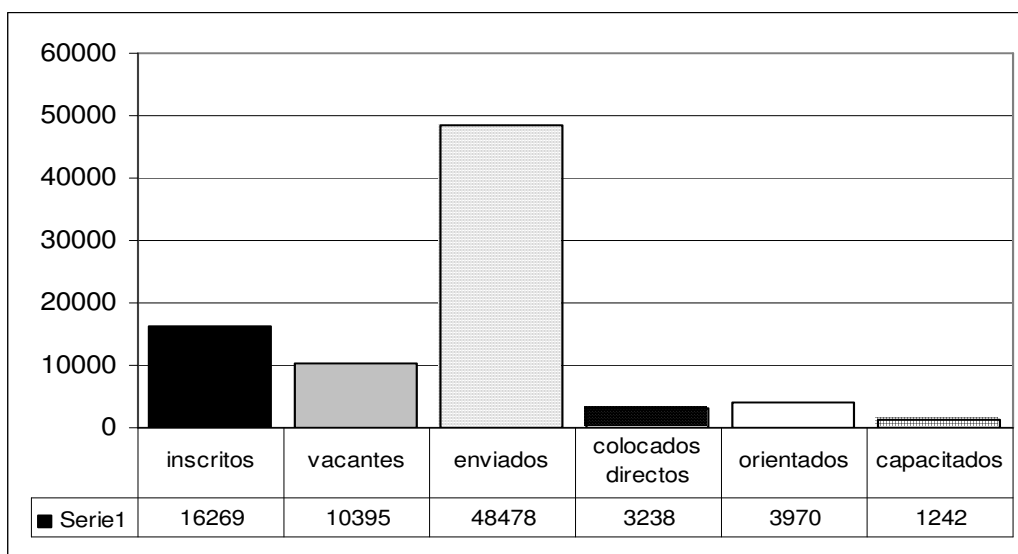
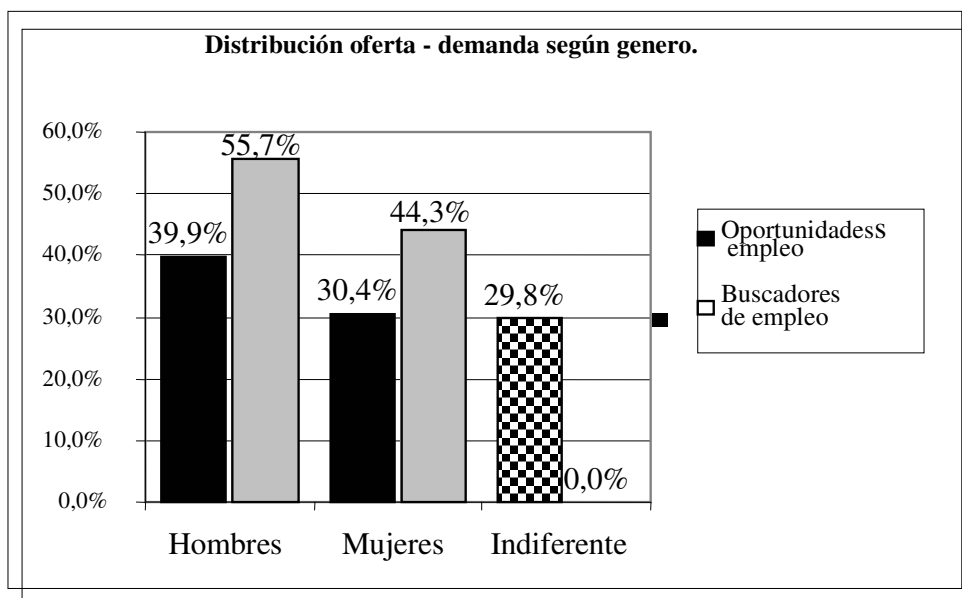


Figura No. 2

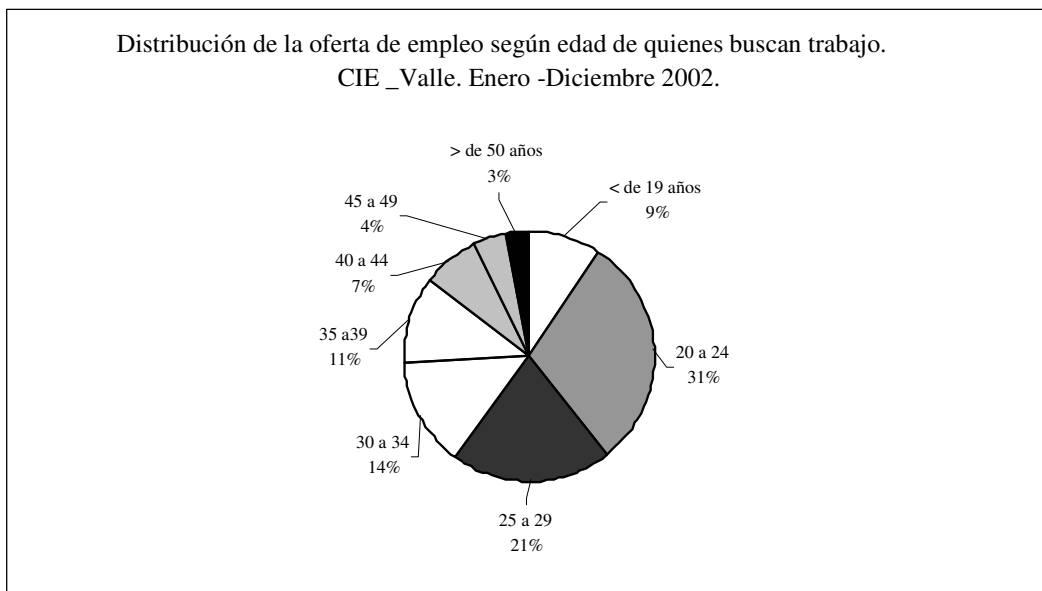
#### .Actividad del CIE- 2002

En el año 2002 al igual que en 2001, más hombres que mujeres salieron en busca de empleo, solo que en el último año el comportamiento creció a favor de los hombres. El año anterior, un 55.7% de quienes salieron en busca de una oportunidad de empleo fueron hombres. En el 2001 esa proporción había sido del 52.3%. Esto puede ser indicador de menores presiones sobre el mercado de trabajo por parte de las mujeres, principalmente en el caso de los menores de 24 años, en este grupo aunque las mujeres siguen siendo mayoría entre quienes buscan empleo ellas bajaron su participación en 1-5 puntos porcentuales desde 2001. Esto coincide con el brusco descenso en la participación de las personas que buscan empleo por primera vez, los cuales, al finalizar el año 2002 representaban el 11.7% del total de buscadores, cuando en igual período del año inmediatamente anterior participaban con el 17.8% en el mismo grupo, lo cual, es indicativo de menor presión sobre el mercado de trabajo por parte de este conjunto de población. Figura No. 3



Los más jóvenes entre los buscadores de empleo, es decir quienes no superan los 19 años de edad, muestran una disminución apreciable frente al total de personas inscritas en busca de empleo. En el año 2001 representaban el 13.3% del total y para finales del 2002 esa participación apenas alcanza al 9% del total de inscritos. Esto puede entenderse también como menor presión sobre el empleo, ya sea porque no se necesita buscar o bien porque se evidencia imposibilidad de colocarse y se abandona la búsqueda de trabajo. Este grupo de población incluyendo hasta los de 24 años, deben ser objeto prioritario de atención para programa de formación y calificación ya que allí se encuentra la gente con menos experiencia laboral y también la mayor parte de los desertores de la educación formal. Figura No. 4.





Desempleados menores de 24 y aspirantes a un primer empleo son poblaciones generalmente equivalentes. Correspondiente con lo anterior, se evidencia entre los buscadores de empleo una disminución en la proporción de personas que lo hacen por primera vez, es decir que se catalogan como aspirantes. Al final del año 2001 participaban con el 18% del total de gente en busca de empleo y para 2002 su contribución al total de buscadores era del 11.7%. En este grupo de los aspirantes las mujeres constituyen una mayoría relativa con el 51.4% del total. En materia de desempleo la discriminación por género es inequitativa para las mujeres. (Figuras No. 5-6)

Figuras No. 5

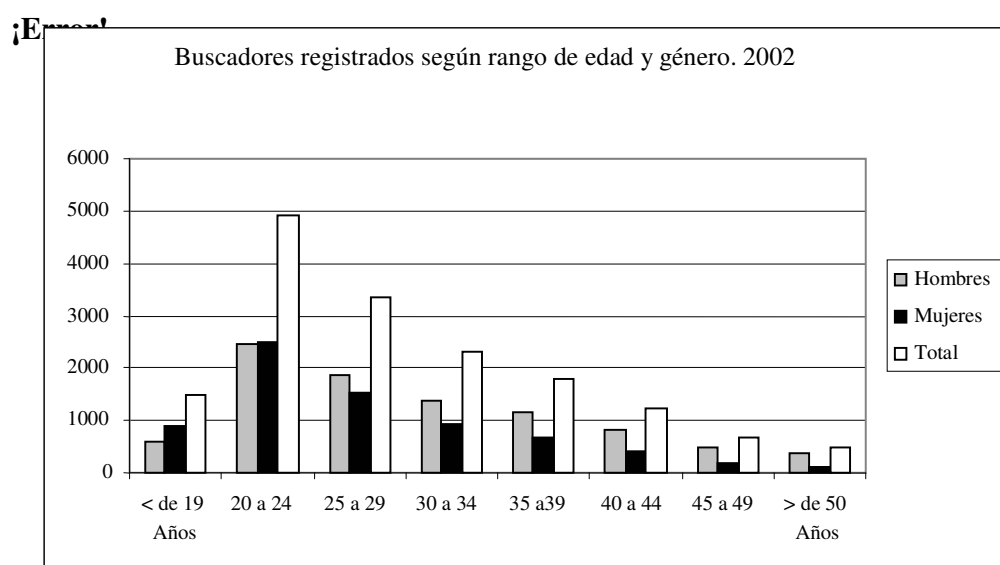
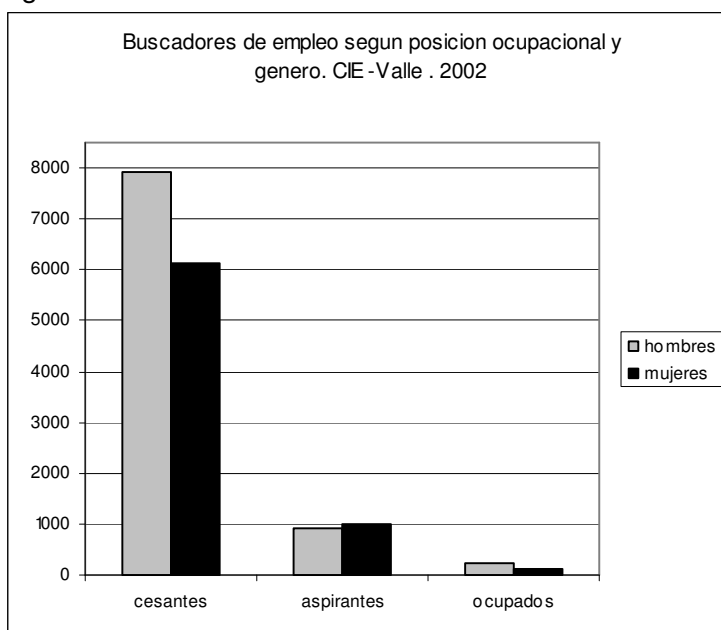
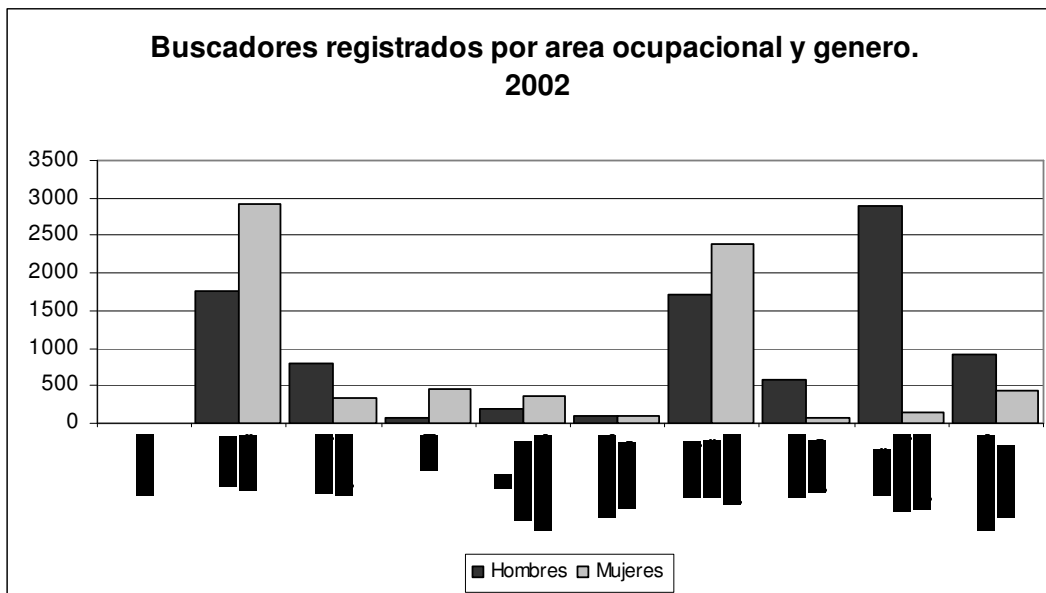


Figura No.6



Entre los buscadores de empleo, el nivel de desempeño laboral con el cual se que ofrecen en el mercado de oportunidades de empleo (entendido el nivel de desempeño laboral como el grado de complejidad que se requiere para desarrollar las actividades propias de una ocupación en razón de la formación requerida o exigida, de la experiencia previa, de la complejidad de las responsabilidades asociadas al oficio o cargo entre otras variables) no es muy diferente para hombres o mujeres. Aunque entre la totalidad de buscadores hay más hombres que mujeres, a medida que se asciende en la escala de complejidad de una ocupación la diferencia por calificaciones se equilibra por género. Es mas, entre quienes buscan empleo en ocupaciones elementales, es decir en aquellas con bajos requerimientos, la mayoría son hombres. Entre los menores de 24 años que se ofrecen para ocupaciones de nivel técnico, calificado y profesional las mujeres son mayoría. (Figura No. 7)



Las vacantes registradas son en su mayoría para hombres y estas equivalen al 39.8%. Los empresarios esperan que las vacantes sean cubiertas en un 30.4% por mujeres y el otro 30% de las oportunidades de empleo no indican genero de preferencia, por lo cual ,pueden ser ocupadas por hombres o mujeres. Esta distribución, sin embargo, no es similar por áreas de desempeño ocupacional. Por ejemplo, en vacantes relacionadas con ocupaciones del área administrativa y financiera el 54.2% de las opciones están disponibles exclusivamente para mujeres. Cuando las vacantes se registran para ocupaciones relacionadas con ventas y servicios personales los empresarios en un 46.6% no señalan preferencias de genero en cambio cuando se trata de puestos disponibles para el desempeño de ocupaciones relativas a operación y manejo de equipos y transporte la preferencia es marcadamente masculina con un 88.8% del total de vacantes en esta área. Se siguen presentando sesgos de género por áreas de desempeño laboral y adicionalmente la mayoría de las opciones parecen estar disponibles para los hombres antes que para las mujeres. A la hora de las colocaciones ese sesgo se agrava aun más ya que el 62.5% de estas recae sobre los hombres y solo el 37.5% de las mismas lo cubren las mujeres.

Aunque los jóvenes menores de 19 años han disminuido su participación en el conjunto de los buscadores de empleo como se anotó antes, quienes pertenecen a este grupo no tienen prácticamente ninguna posibilidad de acceder a un empleo ya que solo en el 0.18% de las oportunidades de trabajo, es decir en casi ninguna, se aceptarían candidato de este rango de edad para cubrir un puesto de trabajo. Por ello la única solución que tienen estos jóvenes, hombres y mujeres, es la de capacitarse adecuadamente para trabajos futuros. Si insisten en buscar trabajo no lo van a encontrar y por el contrario, cada vez estarán más lejos de poder aprovechar opciones de capacitación y calificación. El grueso de las vacantes (65.07%) se ofrece para personas entre 25 y 34 años. Para el grupo de buscadores entre 20 y 24 años se ofrecen el 16.2% de las opciones disponibles de empleo. Si bien es cierto, se debe reconocer que para los mayores de 40 años las posibilidades de empleo se disminuyen sensiblemente también debe anotarse que dichas



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

personas no representan el grupo mayoritario de buscadores de trabajo o empleo, tal como se ve en Tabla No.1.

En el caso de este grupo, las acciones de capacitación deben orientarse a la actualización y recalificación hacia las competencias propias de los actuales desempeños requeridos por las empresas. En este grupo se encuentran personas que generalmente han perdido su empleo por ajuste en las empresas y que además han quedado con obsolescencias en habilidades y destrezas ante los avances por tecnologías administrativas o de operación, que introducen las firmas para mantener su competitividad.

La experiencia laboral previa no parece ser un problema de mayor preocupación para los empresarios. En siete de cada diez vacantes registradas durante el 2002, la experiencia laboral exigida a los candidatos para cubrirlas no era superior a 12 meses.

Tabla No.1 Distribución de las personas registradas en busca de empleo, las vacantes y las colocaciones entre enero y diciembre de 2002

Rangos	Distribución porcentual de las personas en busca de empleo	Distribución porcentual de las vacantes disponibles	Distribución porcentual de las personas colocadas
Menores de 19 años	9.0	0.2	2.2
Entre 20 y 24 años	30.2	16.2	23.4
Entre 25 y 29 años	20.7	34.3	29.4
Entre 30 y 34 años	14.3	30.8	22.8
Entre 35 y 39 años	11.0	9.5	13.1
Entre 40 y 45 años	7.5	1.8	6.0
Mayores de 45 años	7.2	7.2 *	3.0
Total	100.0%	100%	100%

\*incluye las vacantes para las cuales la edad de los candidatos es irrelevante.

Fuente: Base datos del CIE

Las oportunidades de empleo durante el año 2002 se concentraron en pocos grupos ocupacionales. El 27.8% correspondían a vacantes en ocupaciones relacionadas con oficinistas y auxiliares de oficina. En este grupo se inscriben secretarías, digitadoras, auxiliares de contabilidad, auxiliares de almacén y bodega entre otras ocupaciones. En orden de importancia siguen las ocupaciones de nivel intermedio en ventas y servicios entre las que vale destacar las de vendedores de mostrador, impulsores y cajeros. También figuran en este grupo los panaderos, meseros y cocineros. Este grupo ocupacional representa el 22.6% del total de vacantes. Las ocupaciones relacionadas con oficios de operadores y reparadores de equipos y de transporte tales como electricistas industriales, mecánicos de refrigeración, soldadores, mecánicos de maquinaria industrial y automotores, técnicos electrónicos, para citar los más representativos, también ocupan un lugar preponderante entre las vacantes registradas ya que representan cerca del 17% de las vacantes. Las oportunidades de empleo para operarios de maquinaria para procesamiento (obreros calificados de la industria manufacturera) significaron el 6.6% del total. Estas cifras son un buen reflejo del alto grado de terciarización de nuestra economía. El comercio y los servicios ocupan más personas que la industria. (Figura No. 10)

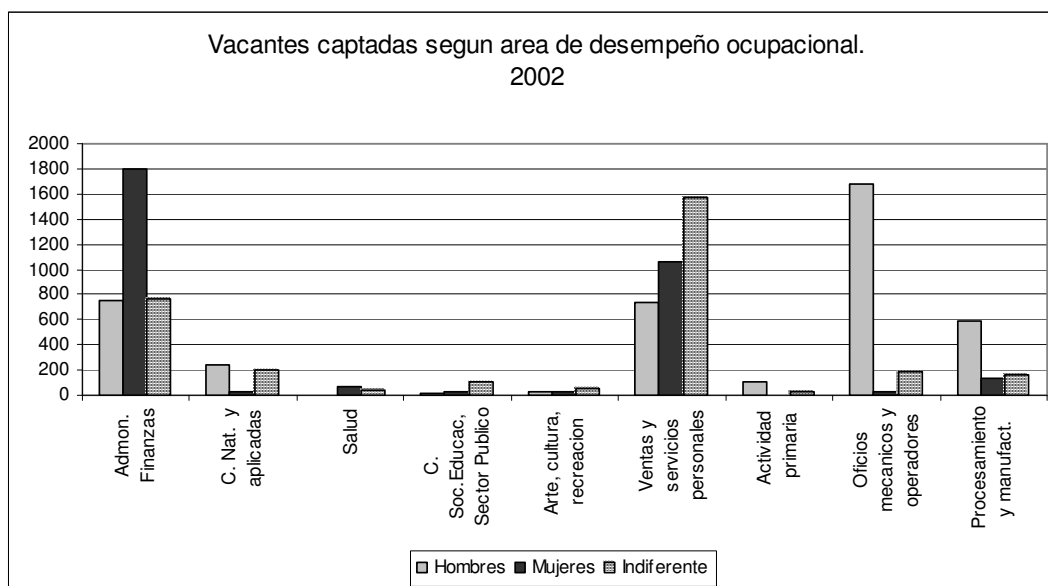


Figura No. 10

El 74% de las vacantes son reportadas por la pequeña y micro empresas. Cuatro años atrás, en 1999, la mediana y la empresa grande reportaban el 34% del total de vacantes. Esta tendencia a disminuir el empleo en las unidades empresariales más grandes e incrementarse en las mas pequeñas es indicativo de procesos de recomposición de empleo por tamaño de las firmas, de cambios en la relaciones de contratación (*outsourcing*, empleo temporal, subcontratación entre otros) y también demostrativo de la importancia que cobra el fomento de políticas y medidas de apoyo a la pequeña y mediana empresa. Cada vez más las grandes firmas contratan, por sí mismas, menos personal. (Figura No. 11). Los niveles de salario se equiparan por lo bajo para hombres y mujeres (Figura No. 9)

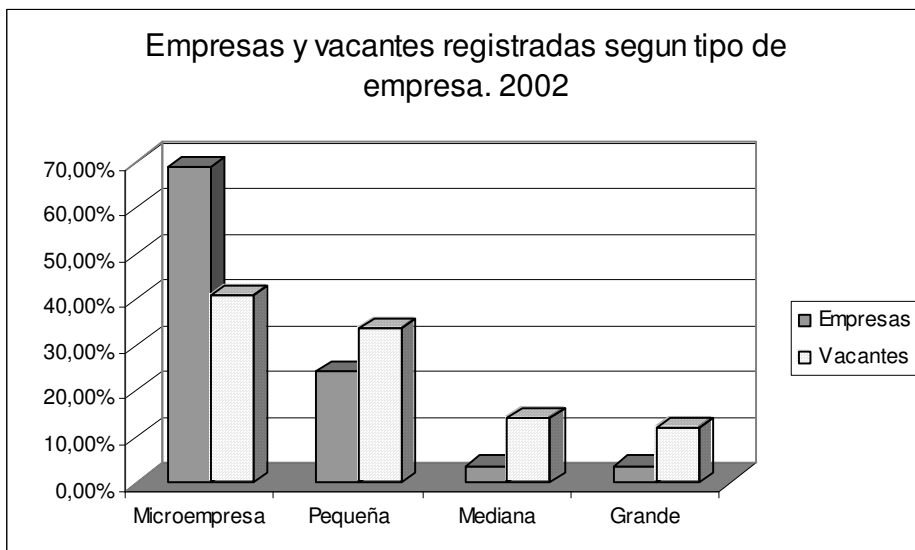
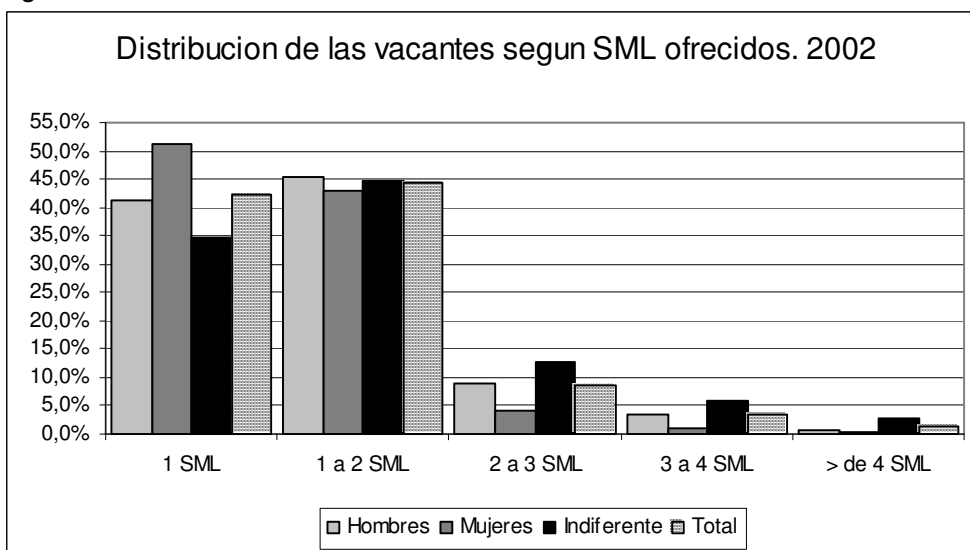


Figura No. 9.



Excesos y déficit de oferta laboral. O algo así como; en donde sobre y en donde hace falta gente. En los cuadros siguientes (Tablas No. 2 y 3) se señalan aquellas ocupaciones para las cuales se presentan los mayores excesos o déficit de oferta y los niveles de colocación directa alcanzados para cada ocupación. Al analizar la información de las tablas mencionados se observa que los desequilibrios por exceso de oferta se dan de preferencia en ocupaciones de relativamente menor calificación. En el caso de las ocupaciones en déficit se aprecian mayores casos para los cuales los requerimientos de calificación podrían ser mayores. También se evidencia que en algunos casos los niveles de colocación directa son altos y en ningún caso se logra el cubrimiento del 100% de las vacantes. Esta situación se explica por que en algunos casos, las empresas recurren al



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

mismo tiempo, a fuentes de información diferentes al CIE para la selección de las personas (amigos, recomendados, bolsas de empleo, etc.), o cancelan sus proyectos de contratación o simplemente no encuentran el candidato o candidata que se ajuste a sus requerimientos y extienden en el tiempo el proceso de búsqueda.

Tabla No. 3-4. Excesos de oferta. Enero –diciembre 2002.

CNO	Descripción	Inscrit.	Vacantes	Colocado	Exceso	%COLOCACION	PARTICIPAC. % EN EXCESOS	%acum
6321	Vendedores de Mostrador	1151	411	105	740	25,55%	8,30%	8,30%
1311	Secretarias	1140	640	252	500	39,38%	5,61%	13,91%
9618	Otros Ayudantes de Fabricación y Procesamiento	845	106	27	739	25,47%	8,29%	22,20%
8611	Ayudantes y Obreros de la Construcción	629	47	8	582	17,02%	6,53%	28,73%
6631	Vigilantes y Guardianes de Seguridad	569	241	149	328	61,83%	3,68%	32,41%
1371	Auxiliares de Almacén y Bodega	437	186	68	251	36,56%	2,82%	35,23%
1312	Auxiliares de Oficina	403	41	18	362	43,90%	4,06%	39,29%
6641	Aseadores y Servicio Doméstico	380	68	17	312	25,00%	3,50%	42,79%
8612	Ayudantes de Otros Oficios	317	46	14	271	30,43%	3,04%	45,83%
3311	Auxiliares de Enfermería	312	55	11	257	20,00%	2,88%	48,72%
1315	Recepcionistas y Operadores de Conmutador	277	110	34	167	30,91%	1,87%	50,59%
1321	Digitadores	273	194	102	79	52,58%	0,89%	51,48%
8361	Albaniles	262	51	8	211	15,69%	2,37%	53,84%
7331	Trabajadores Agrícolas	260	23	3	237	13,04%	2,66%	56,50%
6234	Mercaderistas	241	118	32	123	27,12%	1,38%	57,88%
1228	Administradores y Operadores de Sistemas	221	53	18	168	33,96%	1,88%	59,77%
6322	Impulsadores y Demostradores	219	115	38	104	33,04%	1,17%	60,93%
8523	Conductores de Vehículos Livianos	217	75	35	142	46,67%	1,59%	62,53%
1221	Asistentes Administrativos	211	46	5	165	10,87%	1,85%	64,38%
6323	Cajeros	192	126	47	66	37,30%	0,74%	65,12%
2141	Ingenieros Industriales y de Fabricación	175	22	4	153	18,18%	1,72%	66,83%
1111	Contadores y Auditores Financieros	149	74	19	75	25,68%	0,84%	67,68%
8218	Contratistas y Supervisores de Construcción y Otras Ocupaci	147	5	4	142	80,00%	1,59%	69,27%
6612	Otras Ocupaciones Elementales de las Ventas	146	56	26	90	46,43%	1,01%	70,28%
6621	Ayudantes de Cocina y Cafetería	137	108	31	29	28,70%	0,33%	70,60%
1122	Ocupaciones Profesionales en Organización y Administración	129	8	0	121	0,00%	1,36%	71,96%
7241	Administradores de Finca	128	23	6	105	26,09%	1,18%	73,14%
7613	Ayudantes Agropecuarios	115	1	1	114	100,00%	1,28%	74,42%
2241	Tecnólogos y Técnicos en Ingeniería Eléctrica y Electrónica	113	108	30	5	27,78%	0,06%	74,48%
8521	Conductores de Camión	111	79	26	32	32,91%	0,36%	74,83%
6212	Administradores de Comercio al por Menor	111	71	16	40	22,54%	0,45%	75,28%
4141	Profesores de Educación Media	96	24	5	72	20,83%	0,81%	76,09%
2133	Ingenieros Eléctricos y Electrónicos	95	9	0	86	0,00%	0,96%	77,06%
1341	Auxiliares Administrativos	95	27	10	68	37,04%	0,76%	77,82%
8322	Electricistas Residenciales	88	28	15	60	53,57%	0,67%	78,49%
6372	Empleados para el Cuidado de Niños	88	3	0	85	0,00%	0,95%	79,45%
4142	Profesores de Educación Básica	79	15	3	64	20,00%	0,72%	80,16%
	Otros	2648	880	240	1768	27,27%	19,84%	100,00%
	Total	13206	4293	1427	8913	33,24%		

Según el cuadro anterior, solo 37 ocupaciones, de un total de 244<sup>3</sup> que presentaron excesos, cubren el 80% del total de excedentes de oferta registradas. Con un nivel promedio de colocación del 33% estas 37 ocupaciones corresponden en su mayoría a aquellas que pueden categorizarse como de nivel elemental o semicalificadas. Muy pocas tienen perfiles de nivel técnico o profesional (ingenieros de varias titulaciones, administradores de empresa y relacionados y contadores). Estos últimos casos pueden corresponder a un alto volumen de egresados en esas carreras, fruto del elevado nivel de oferta educativa que hay para esas titulaciones. Las ocupaciones en exceso superan ampliamente a las que registran déficit tal como lo muestra el siguiente Tabla No. 3 y eso es revelador de la existencia de un gran desequilibrio estructural en el mercado de trabajo. Mucha oferta excedentaria y mucho menos en déficit, aunque en ambos casos vale tener presente los niveles de colocación logrados en cada ocupación y que se muestran en los dos cuadros últimos mencionados.





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Tabla No. 3-5. Ocupaciones en déficit. Enero – diciembre. 2002.

CNO.	Descripción	Inscri	Vacant	Colocs	Deficit	%colocacion	participacion % en deficit	acum
6311	Representante de Ventas - (No Técnicas)	279	1287	279	-1008	21,7%	33,17%	33,17%
1331	Auxiliares de Contabilidad	441	1019	324	-578	31,8%	19,02%	52,19%
9411	Operadores de Maquinas y Herramientas	53	242	106	-189	43,8%	6,22%	58,41%
8421	Mecánicos de Vehículos Automotores	110	224	60	-114	26,8%	3,75%	62,16%
6233	Vendedores, Ventas Técnicas	27	115	12	-88	10,4%	2,90%	65,05%
6355	Cocineros	25	108	30	-83	27,8%	2,73%	67,79%
1362	Carteros y Mensajeros	309	383	157	-74	41,0%	2,44%	70,22%
8432	Mecánicos Electricistas	7	74	26	-67	35,1%	2,20%	72,43%
1342	Auxiliares de Personal y Nomina	14	63	13	-49	20,6%	1,61%	74,04%
6211	Supervisores de Ventas	42	89	19	-47	21,3%	1,55%	75,58%
8342	Soldadores y Oxidadores	136	182	63	-46	34,6%	1,51%	77,10%
8481	Instaladores Residenciales y Comerciales	6	52	17	-46	32,7%	1,51%	78,61%
9371	Operadores de Maquinas de Impresión	27	70	17	-43	24,3%	1,41%	80,03%
6352	Panaderos	41	81	25	-40	30,9%	1,32%	81,34%
6353	Meseros	123	159	64	-36	40,3%	1,18%	82,53%
8351	Carpinteros	35	68	25	-33	36,8%	1,09%	83,61%
8434	Mecánicos de Aire Acondicionado y Refrigeración	39	70	20	-31	28,6%	1,02%	84,63%
1354	Auxiliares de Estadística y Encuestadores	25	55	10	-30	18,2%	0,99%	85,62%
9322	Operadores de Maquinas, Procesamiento de Plástico	35	63	14	-28	22,2%	0,92%	86,54%
8411	Mecánicos de Maquinaria Industrial	184	211	77	-27	36,5%	0,89%	87,43%
8433	Mecánicos Electronicistas	46	69	23	-23	33,3%	0,76%	88,19%
8344	Herreros y Forjadores	10	31	16	-21	51,6%	0,69%	88,88%
9351	Operadores de Maquinas de Coser	93	113	26	-20	23,0%	0,66%	89,54%
9213	Supervisores, Elaboración Alimentos, Bebidas y Tabaco	24	44	6	-20	13,6%	0,66%	90,19%
		2131	4872	1429	-2741	29,3%		
		2964	6003	1793	-3039	29,9%		

La casi totalidad de las ocupaciones en déficit son ocupaciones calificadas. Aunque el volumen de ocupaciones en déficit es mucho menor que el de aquellas que presentaron excesos esa característica de mayor nivel de cualificación para las deficitarias revela la necesidad de intensificar las acciones de formación en esos campos. De todas ellas, debe sin embargo afinarse la información sobre los denominados “representantes de ventas” así como sobre los “vendedores técnicos”, los cuales por ser ocupaciones en donde las relaciones de contratación son muy flexibles (por ejemplo; ingresos por comisión y no establecimiento de contrato de trabajo) hacen que los empresarios sobreestimen sus demandas de personal.

Esta información anterior, sobre excesos y déficit, debe ser evaluada en profundidad y atendiendo información muy detallada sobre los perfiles ocupacionales ofrecidos y demandados para que por esta vía se precisen requerimientos y orientación detallada de las necesidades de formación técnica o profesional para reducir el desequilibrio, entre condiciones de Cali.

### 3.16 ORGANIZACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA

Dentro de las organizaciones comunitarias existentes, están: las JAL, JAC, Veedurías, siendo la Junta de Acción Comunal la que mas prevalece en las comunas, quienes han impulsado procesos tales como : Consecución de servicios públicos y su mantenimiento, obras de carácter deportivo, como construcción de canchas comunales, y su mantenimiento, vinculación en actividades con grupos de tercera edad y acciones de carácter ambiental.



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Cabe destacar la indiferencia y la baja vinculación de los miembros de la comunidad ante la participación real y activa en estos procesos comunitarios, ya que manifiestan la inoperancia de estas, dado que se torna en lucha de poderes y no en cumplimiento de las funciones para las que fueron creadas.

Por otra parte, se evidencia la falta de coordinación e interacción entre las diferentes organizaciones comunitarias.

JAC existentes a Diciembre 2003

#### Comuna 2:

1. Arboledas Sta rosa, Sta Rita, Sta Teresita
2. Bajo Menga
3. Centenario
4. Ciudad Los álamos
5. El Bosque
6. La Campiña
7. La Flora
8. La Flora III
9. La Merced- Vipasa
10. Menga
11. Prados del Norte
12. republica de Venezuela
13. Santa Monica, san Vicente y Versailles
14. Sector Bataclan
15. Urbanización Brisas de los Álamos

#### Comuna 3:

1. El Calvario
2. El Peñón
3. La Chanca – Navarro
4. Libertadores
5. Nacional
6. San Antonio
7. San Cayetano
8. San Juan Bosco
9. San Nicolás
10. San Pascual

#### COMUNA 4

1. Flora Industrial
2. La Isla



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

3. Las Delicias
4. Manzanares
5. Marco Fidel Suárez
6. Olaya Herrera
7. Salomia
8. Berlín
9. Bolivariano
10. Unidad residencial Bueno Madrid
11. Calima
12. El Porvenir
13. Evaristo García
14. Fátima
15. General Santander
16. Guillermo Valencia
17. Ignacio Rengifo
18. Jorge Isaac
19. José A Galán
20. La Alianza
21. La Esmeralda

### La flora

#### Comuna 9:

1. Alameda
2. Aranjuez
3. Belalcazar
4. Bretaña
5. Guayaquil
6. Junin
7. Manuel Maria Buenaventura
8. Obrero
9. Santa Monica de Belalcazar
10. Sucre

#### Comuna 11

1. Aguablanca
2. Boyacá
3. Ciudad Modelo
4. El Jardín
5. El Prado



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

6. El Recuerdo
7. Gran Colombia
8. José Holguín
9. José M° Córdoba
10. La Esperanza
11. La Fortaleza
12. La Independencia
13. La Primavera
14. León XIII
15. Los Conquistadores
16. Maracaibo
17. Prados de Oriente
18. San benito
19. San Carlos
20. San Pedro Claver
21. Veinte de Julio
22. Villa del Sur

### Comuna 12:

1. Bello Horizonte
2. Asturias
3. Alfonso Barberena
4. Doce de Octubre
5. Eduardo santos
6. El Paraíso
7. El Rodeo
8. FENALCO Kennedy
9. Julio Rincon
10. Nueva Floresta
11. Sindical
12. Villanueva

### Comuna 13:

1. Calipso I
2. Calipso II
3. Calipso III
4. Carlos Lleras Restrepo
5. Comuneros II



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

6. Charco Azul
7. El Diamante
8. El Pondaje
9. El Vergel
10. Los Lagos I
11. Los Lagos II
12. Los Robles
13. Lleras Cinta Larga
14. Marroquín III
15. Omar Torrijos
16. Poblado I
17. Poblado II
18. Ricardo Belalcazar
19. Rodrigo Lara Bonilla
20. Ulpiano Lloreda
21. Villa del Lago
22. Villa Blanca
23. Yira Castro

### **3.17. PROCESO DE SENSIBILIZACION**

El proceso de sensibilización tuvo como objetivo Informar a la población que reside o trabaja en el área de influencia directa del proyecto sobre el estado del mismo, para dar cumplimiento al derecho de información de la ciudadanía y facilitar la comunicación entre la administración Municipal, los vecinos y el contratista de la obra, mediante la utilización de los medios que garanticen la obtención del fin propuesto. Conformando instancias para el diálogo y así avanzar hacia una mayor apropiación de los proyectos por parte de la ciudadanía. Es importante anotar, que este proceso se realizó en el corredor de la troncal Centro, las terminales y estaciones intermedias.

Ante todo es importante desatacar que el corredor de la Troncal Centro esta conformado por tramos localizados en zonas muy diferenciadas de la ciudad, condición que exige un tratamiento particularizado en el conjunto de las acciones de socialización, estos tramos son:

- Tramo 6T1, 6T2, 6T3 y 6T4, carrera 1ª y 4ª entre las calles 19 y 70, se localiza en las zonas de expansión del uso comercial del oriente del centro, áreas industriales, barrios obreros consolidados y áreas residenciales de desarrollo reciente.
- Tramo 5T1 y 5T2, avenidas de las Américas y 3ª norte, se localiza en las zonas residenciales del norte de la ciudad, en donde se localizan algunos núcleos de usos comerciales y terciarios.



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- Tramos 3T1 y 3T2, calles 13 y 15, localizado en el centro de la ciudad, con un significado social que cubre el conjunto de la ciudad.
- Tramos 7T1 y 7T2, transversales 25 y 29 y carrera 28D, localizado en una de las zonas de crecimiento residencial popular más importantes de la ciudad.

Esta diversidad urbana se evidencia en las estructuras prediales y en las variadas formas de afectación que el proyecto produce en ellas. Grado de afectación que se percibe en distinta forma por parte de los grupos sociales, produciendo reacciones particulares que se deben tener en cuenta en el proceso de socialización.

En los predios de tamaño grande o mediano, de uso industrial o comercial, la afectación se produce sobre porciones mínimas del terreno, que generalmente no perturban el funcionamiento futuro de las instalaciones y que, por el contrario, se generará un efecto positivo de valorización y oportunidad urbana.

En los predios más pequeños de uso residencial, la afectación se constituye en un serio inconveniente para los propietarios, pues esta se hace en forma extensiva a toda la construcción o a una porción significativa de la construcción.

En los predios próximos o adyacentes, el impacto urbano tiene varias consecuencias. En los casos de vecindad con el corredor troncal, el impacto urbano significa un potencial de valorización y oportunidad de los propietarios y en los casos de vecindad con las terminales intermedias o de cabecera, el impacto urbano puede constituirse en un serio problema, si no se toman medidas de mitigación con los diseños.

Estas consideraciones se tuvieron en cuenta para diseñar la operación de socialización y prever las dificultades que pudiesen resultar en la implementación de él. El proceso de socialización y sensibilización a la comunidad, se desarrolla a través de información sobre el Proyecto SITM -Troncal Centro- a la población en grupos definidos de la siguiente manera.

- 1- Reuniones con grupos de gremios profesionales, comerciantes, industriales y académicos de la ciudad, interesados en el desarrollo de las áreas centrales, industriales o de localización del empleo. Estas reuniones estuvieron dirigidas por la dirección del proyecto, con asistencia de funcionarios de Metro Cali.
- 2- Reuniones con grupos de propietarios o arrendatarios de las zonas centrales o industriales, localizados en la cr. 1ª entre calles 19 y 70. Estas reuniones estuvieron dirigidas por la dirección del proyecto, con asistencia de funcionarios de Metro Cali.
- 3- Reuniones con grupos de estudiantes de grado 10 y 11, pertenecientes a la comuna 4, quienes multiplicaran la información en sus respectivos barrios. Estas



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

reuniones estuvieron coordinadas por los miembros del equipo social de la consultoría.

- 4- Socialización personalizada ( puerta a puerta ) a la población ubicada en cada una de las unidades sociales encuestadas. Estas reuniones estuvieron coordinadas por los miembros del equipo social de la consultoría. Las reuniones de socialización se hicieron en los barrios:

Barrio Popular, ubicadas en el sector comprendido entre cr. 1ª y cr. 2ª, y calles 42 a 44.

Barrio Piloto, sector de la cr. 1ª con calle 22.

Barrio Santander, sector de la cr. 1ª con calle 30.

Barrio Fray Damián sector Calle 13 Calle 15 cr. 14.

Belalcázar, sector comprendido desde la Diagonal 25, Calles 16-16A 17- 17A-B-C- Calle 19-23 y 24 con cr. 15-16-17-18.

Barrio Villanueva.

Barrio Conquistadores, sector Transversal 29, Diagonal 29, Calle 35.

Barrio Comuneros, sector cr. 28D, calle 72, I a J.

Barrio el Poblado, Sector cr. 28D, calle 72 S-T-U-W-Z.

- 5- Reuniones con grupos de comunidad en general de los barrios residenciales, en sitios como: Metro Cali, Cámara de Comercio, Iglesia la Visitación, Salón Comunal Salomía. Estas reuniones estuvieron coordinadas por los miembros del equipo social de la consultoría.
- 6- Reuniones con individuos de la comunidad (taxistas, amas de casa, empleados) encontrados en los recorridos realizados en los tramos del proyecto. Estas reuniones estuvieron coordinadas por los miembros del equipo social de la consultoría.

La información arrojada por las encuestas, y la visita a los diferentes sectores refleja claramente que la población afectada requiere de información clara, veraz y oportuna sobre la gestión y los resultados del proyecto, ya que la mayoría de los habitantes de estos barrios tienen algún conocimiento acerca del proyecto, pero les falta mayor información sobre las características, el momento en el que se realizara, las molestias que se ocasionaran durante la construcción y los beneficios una vez terminada.





#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

En este sentido se siente una clara desinformación hacia el proyecto general y hacia las políticas de transporte de la ciudad, contexto conceptual que ha debido ser adicionado en las explicaciones sobre el desarrollo de las obras de la troncal Centro. En general, las mayores resistencias se expresan sobre problemas urbanos paralelos que tiene la ciudad y que de alguna manera la comunidad siente que se deben solucionar con las obras del proyecto, como seguridad, ciclo rutas, empleo, rebajas impositivas, vivienda y corrupción. Esta situación se evidencia a medida que la reunión cubre un grupo más heterogéneo o general, en donde se siente que el proyecto es parte de una política urbana que debería ser más socializada y concertada. En los grupos menores o locales, la conducta frente al proyecto no ha sido negativa ni de enfrentamiento, llegando a acuerdos sobre el desarrollo de los trabajos preliminares.

En esta perspectiva, se requiere de una difusión más amplia del programa de transporte por parte de la administración municipal con la consiguiente calificación del proyecto dentro del contexto administrativo de la ciudad, evitando confusiones que el proceso de socialización no puede cubrir y que es aprovechado por algunos líderes políticos en direcciones distintas a las que nos interesan. Por tanto:

Se requiere que el proceso de sensibilización y socialización, se desarrolle durante todo el tiempo que dure la construcción, buscando generar una actitud positiva hacia el proyecto y minimizar el impacto sobre la población afectada por la necesidad de traslado.

Se debe contar con un acompañamiento social que sirva como eje articulador entre la población a trasladar y la entidad ejecutora del proyecto, METROCALI

Se deberá tener un centro de atención a la comunidad, donde se ofrecerá toda la información que esta requiera, estará atendido en horarios establecidos conjuntamente con la comunidad y en los que participaran los diferentes profesionales del equipo social del proyecto.

Además se brindará atención personalizada a la población afectada con la necesidad de traslado, tanto en el punto de atención en la zona, como en la Oficina de Atención y Gestión Social de Metro Cali.

### **3.18 SÍNTESIS DE LA INFLUENCIA DEL PROYECTO HACIA EL MEDIO AMBIENTE**

En la zona del proyecto se va a construir estaciones intermedias, troncales, puentes, etc, donde probablemente en las actividades de excavación se encuentren depósitos Qd que presenta alta estabilidad, QvT de estabilidad baja a moderada y QvK son potencialmente inestables por ser materiales blandos producto de la meteorización de las diabasas, aspecto que debe considerarse a la hora de realizar las excavaciones donde se encuentren los materiales térreos de estabilidad moderada a baja como se informó anteriormente.

Considerando los aspectos de uso actual y potencial del suelo en el área de influencia directa del proyecto MIO, el proyecto se convierte en un elemento de integración del sector en los puntos importantes del sistema tales como la carrera 1ª, calles 13 y 15, calle 3N y avenida Américas que conecta el sistema MIO con el centro de la ciudad.



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

En los monitoreos de calidad del agua realizados, en términos generales los resultados de la calidad del agua del río Cali es buena. El nivel del oxígeno disuelto es bastante aceptable debido a la baja presencia de materia orgánica medida como DBO y DQO, debido al control del DAGMA, que no permite vertimientos directos al río. Esto se confirma con la uniformidad de las características del río a lo largo de su recorrido por la ciudad, porque los niveles de concentración de los parámetros evaluados son similares en la calle 21 y en la calle 70, prueba inequívoca de la anterior afirmación.

La calidad paisajística es el resultado integrado de la calidad de los estímulos sensoriales que la ciudad ofrece a sus habitantes y visitantes, con mayor incidencia en los estímulos visuales, sin por ello descartar lo percibido por los demás sentidos.

Dichos estímulos sensoriales están representados por los diversos componentes del entorno urbano y sus formas de interrelación, de manera que la visibilidad, hace parte de dicha calidad. Es decir es uno de los parámetros de la calidad.

Su fragilidad se refiere a la susceptibilidad al cambio y al posible decrecimiento de la calidad, producido en la etapa de construcción del proyecto del sistema MIO. Sin embargo, es importante tener en cuenta, el mejoramiento de la calidad paisajística una vez terminado el proyecto mediante la instalación del inmobiliario urbano y la implementación del diseño paisajístico.

Respecto a los aspectos socioeconómicos el proyecto busca facilitar la movilización hacia nuevos centros de comercio y servicios, mejorando su accesibilidad; para ello aprovechará la ejecución del Sistema Integrado de Transporte Masivo y de los programas y proyectos de infraestructura vial y de transporte, contenidos en el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad.

El proyecto durante la etapa constructiva generará algunos inconvenientes a la comunidad por accesos vehiculares, peatonales, cerramientos, afectación de predios etc los cuales deben serán atendidas oportunamente y darles la respectiva solución.

El proyecto generará empleo temporal a la población, en cuanto a la mano de obra calificada y no calificada.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## **4. EVALUACIÓN AMBIENTAL**

### **TABLA DE CONTENIDO**

- 4.1 Fundamentos de la evaluación ambiental**
- 4.2 Componentes técnicos del proyecto**
- 4.3 Identificación de elementos ambientales afectados**
- 4.4 Indicadores ambientales**
- 4.5 Matriz de evaluación preliminar**
- 4.6 Criterios de Evaluación**
- 4.7 Matriz Síntesis**
- 4.8 Descripción y análisis de impactos**
  - 4.8.1 Situación actual sin proyecto**
  - 4.8.2 Etapa de Construcción**
  - 4.8.3 Etapa de operación**
- 4.9 Identificación de indicadores ambientales**
- 4.10 Zonificación ambiental y áreas de influencia**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## **4. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

A continuación se presenta la identificación y evaluación de impactos de la construcción y operación del Sistema MIO para los tramos relacionados con el sistema físico, biótico, social, económico y cultural de la troncal centro

Es importante anotar, que la identificación de los potenciales efectos que se presentaran durante la etapa de construcción y operación están sustentados en la información primaria y secundaria obtenida de la zona de estudio.

### **4.1 Fundamentos de la evaluación ambiental**

La metodología planteada sirve para identificar de acuerdo a una actividad específica del proyecto o por el proyecto mismo las alteraciones que pueden darse en elemento del medio ambiente.

Esta metodología permitirá la participación de las diferentes disciplinas comprometidas en la realización del proyecto.

### **4.2 Componentes técnicos del proyecto**

A continuación se presentan las actividades previstas para el proyecto:

#### *4.2.1 Actividades preliminares:*

- a. Gestión predial
- b. Contratación de mano de obra
- c. Cerramientos de obra
- d. Señalización temporal
- e. Intervención forestal
- f. Instalación de campamentos.

#### *4.2.2 Construcción:*

- a. Excavaciones
- b. Rellenos
- c. Demoliciones (pavimentos, sardineles, andenes, etc)
- d. Remoción de cobertura vegetal
- e. Manejo de escombros y materiales
- f. Operación de maquinaria y equipos
- g. Adecuación y reposición de redes de servicios públicos
- h. Construcción de obras de urbanismo
- i. Cierre y desvíos temporales
- j. Fundición de obras de concreto



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- k. Colocación de capa asfáltica
- l. Colocación de concreto rígido
- m. Operación de campamentos
- n. Obras del diseño paisajístico
- o. Construcción de puentes peatonales
- p. Construcción de puentes vehiculares
- q. Construcción de estaciones de terminales
- r. Construcción de estaciones de cabecera e intermedias.
- s. Afectación predial
- t. Señalización y demarcación vial
- u. Montaje de estaciones y paraderos del Sistema
- v. Desmonte de campamento y limpieza.

#### *4.2.3 Operación:*

- a. Utilización de infraestructura construida y operación del sistema
- b. Mantenimiento de vegetación
- c. Mantenimiento de mobiliario
- d. Mantenimiento de calzadas y paraderos
- e. Mantenimiento de obras construidas
- f. Traslado rutas de transporte público

### **4.3 Identificación de elementos ambientales afectados**

Inicialmente se hará una identificación preliminar de los elementos ambientales afectados, para lo cual se elaborará una lista de actividades previstas durante el proyecto.

### **4.4 Indicadores ambientales**

Los indicadores ambientales se basan en las características de la zona de influencia del proyecto.

Para construir los indicadores se tendrán en cuenta los siguientes términos:

- **Componente:** es la división más amplia del ecosistema e incluye los componentes aire, agua, suelo, flora, paisaje, predios, servicios, humano y económico.
- **Elemento:** cada uno de los componentes se dividirá en los elementos que lo conforman, los cuales se evaluarán.
- **Indicador:** es una característica o atributo de cada elemento, que permite su evaluación.

Los componentes, elementos e indicadores ambientales se encuentran en la matriz 1 “Matriz de identificación de efectos ambientales”,

### **4.5 Matriz de evaluación preliminar**



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Esta matriz tipo Leopold se obtiene de cruzar las actividades del proyecto con los componentes ambientales, allí se identificará mediante una (equis) X que componente es afectado por cada actividad.

#### 4.6 Criterios de evaluación

En la matriz 4-2 “Matriz de evaluación de efectos ambientales” se encuentran los efectos ambientales que se identificaron en la matriz 4-1 y se calificarán de acuerdo a los siguientes criterios:

**Magnitud:** se refiere al grado de afectación que presenta el impacto sobre el medio. Se califica como baja, moderada o alta, debe ser justificada.

**Carácter del efecto:** Se refiere a las características benéficas o dañinas que se tengan sobre el medio ambiente. Puede ser positivo o negativo.

**Reversibilidad:** se refiere a capacidad de asimilar o no el efecto. Puede ser reversible o irreversible.

**Duración:** se refiere a la cantidad de tiempo en que la alteración va a afectar al medio ambiente. Se puede calificar como temporal o permanente.

**Área de influencia:** se refiere a la ubicación del efecto. Puede ser localizada o extensiva.

**Sinergia:** es aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de diversos agentes supone una incidencia ambiental más grande que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Además, se incluye en este tipo, aquel efecto, el modo de acción del cual induce a la aparición de otros nuevos en el tiempo.

**Vulnerabilidad:** Es una evaluación que recoge los demás criterios, determinando la importancia real del efecto sobre su entorno. Es la calificación de mayor importancia y se califica como baja, moderada, alta y muy alta.

#### 4.7 Matriz de síntesis

En esta matriz se anotará el resultado de la caracterización de los efectos y se determinará su evaluación y medidas mitigadoras.

Una vez caracterizados los impactos del proyecto se evaluarán de acuerdo a los siguientes criterios:

**Impacto ambiental compatible:** Aquel cuya recuperación es inmediata, cuando cesa la actividad y no requiere de prácticas protectoras o correctoras.



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Impacto ambiental moderado:** Aquel que la recuperación no precisa de prácticas protectoras ni correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere un cierto tiempo.

**Impacto ambiental severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el cual, aún con estas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

**Impacto ambiental crítico:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin recuperación posible, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

## 4.8 DESCRIPCION Y ANÁLISIS DE IMPACTOS

A continuación se presenta la descripción de los impactos considerados para los tres escenarios planteados del proyecto, presentadas en las Tablas 4-2 a 4-4 y en la Matriz 4-5, se presenta una síntesis de toda la evaluación

### 4.8.1 Situación Actual (Sin proyecto)

En la Tabla 4-2 se presenta la cuantificación de impactos en el corredor vial sin el proyecto basada en la descripción de la línea base de este estudio, de la cual se destaca lo siguiente:

#### 4.8.1.1 Componente geosférico

- Suelos

De acuerdo con la línea base establecida para el área de influencia del proyecto, se tiene que los suelos corresponden a formas planas propias de la Ciudad que se encuentra inmersa en el Valle del Río Cauca, correspondientes a formaciones cuaternarias de origen aluvial de estabilidad apropiada ya que han permitido el buen estado de las vías por donde pasara la troncal del sistema y el establecimiento de industria y comercio, así como de viviendas representadas en conjuntos residenciales tipo edificios.

En el corredor vial no se observan asentamientos, ni procesos erosivos ni deslizamientos, que amenacen la estabilidad de la vía.

En cuanto al uso del suelo predomina el industrial, comercial y vivienda.

#### 4.8.1.2 Componente hidrosférico

- Agua

Para el corredor de la Carrera 1ª Calle 21 corre paralelo el Río Cali, cuya calidad del agua es aceptable de acuerdo con los parámetros medidos en la Línea base del capítulo 3 ajustado a la norma.

#### 4.8.1.3 Componente atmosférico

- Calidad del aire y ruido





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

En el documento anexo se presenta el estudio completo de calidad del aire, donde se encuentra la evaluación de impactos.

### **4.8.1.4 Componente biótico**

- Vegetación

Los tramos 6T y 5T, se caracterizan por presentar vegetación arbórea de porte alto, principalmente en el separador central compuesta por chiminangos árboles en los andenes de ambos costados.

La carrera 4N y la Carrera 1ª entre calles 15 a 25, esta desprovista de árboles en los andenes, con unos pocos Ficus.

Los tramos 3T y 7T, presentan muy poca vegetación arbórea y arbustiva

El inventario forestal para los tramos 6T1, 6T2 y 6T3 arroja un total de 646 árboles con predominio de Chiminangos, acacias en términos generales el estado de la vegetación es aceptable y ha soportado el desarrollo industrial y tráfico vehicular del sector.

La vegetación existente en el corredor vial ayuda al embellecimiento de la zona del corredor vial y de otra parte crea un microclima a conductores y peatones en horas de altas temperaturas e insolación.

- Fauna

La fauna existente corresponde a aves que han mantenido una relación estrecha con la vegetación típica del corredor vial, la cual, se ha ido adaptando al ruido de la ciudad y a la presencia continua de personas.

### **4.8.1.5 Paisaje**

El valor paisajístico más destacado del tramo en estudio es su vegetación. La relativa continuidad y madurez de la arborización existente le otorgan a la vía un cierto orden y armonía, contrarrestando la irregularidad generada por la cambiante silueta arquitectónica, el frecuente parqueo sobre los andenes y la desorganización del cableado eléctrico aéreo.

Como parte fundamental del paisaje (es decir de la percepción humana del lugar), se considera también la calidad sensorial que la vegetación le otorga al ambiente de la vía: sombra, frescura, regulación climática y presencia de avifauna.

### **4.8.1.6 Componente socioeconómico**

En los tramos de toda la troncal centro, se encuentra población que pertenece a las comunas 3, 4, 5, 6 y 9 donde existen los estratos 2 y 3 (medio- bajo y medio) presentándose el estrato 1 en algunos sectores. Los predios existentes cuentan con los servicios públicos básicos, con fuerte avance de los usos del suelo, con presencia de viviendas, conjuntos residenciales y predominio de comercio, la industria y servicios. Ubicados principalmente sobre las vías principales.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Es importante anotar que en los tramos a intervenir carecen de vestigios arqueológicos.

Vale destacar que actualmente algunos miembros de la comunidad encuestados manifiestan no tener una información clara acerca del SITM, pero los que conocen tienen expectativas acerca del futuro, ya que dicen que el proyecto generara un alza en la valorización, y añaden que Cali no tiene la necesidad pues es muy pequeño, y se verían afectadas muchas personas que viven en el sector informal como los vendedores que trabajan en los buses y ofrecen dulces, y cachivaches, además los que lavan los buses, los de los casinos (donde comen los conductores de los mismos) en fin un gran numero de personas que dependen indirectamente de ellos como también los conductores de taxis que ven afectado su ingreso al entrar en operación el Sistema. Para algunos es muy atractivo ya que mejorara el aspecto de la ciudad y el trafico se organizaría.

### 4.8.2 Etapa de Construcción

#### 4.8.2.1 *Componente geosférico*

- Suelos

**Cambio en el uso del suelo.** Se define como la alteración del uso actual del suelo por la instalación de campamentos y de patios de acopio y por la inadecuada disposición y manejo de sobrantes de construcción. Este impacto se presenta durante las actividades preliminares de ubicación del campamento y patios de acopio, remoción de cobertura vegetal transporte de materiales, disposición y manejo de residuos de obra y desmonte de campamento. (Tabla 4-3)

Específicamente para la operación del campamento, el impacto es de carácter negativo considerando que para el campamento y zona de patio se requiere un área despejada y abierta como un lote lejos de construcciones. De acuerdo con la Tabla 4-3, el impacto es de baja magnitud, ya que se espera que no sea muy grande, de corta duración ya que se tiene previsto para la etapa de construcción un periodo entre 24 meses, con probabilidad de ocurrencia segura y de vulnerabilidad moderada.

Para la actividad de **manejo de escombros** donde sobresale el transporte y disposición de residuos de obra, el impacto es de carácter negativo, área de influencia extensa ya que para la disposición se requiere un área considerable, vale la pena anotar que el DAGMA, tiene previsto como sitio de depósito para el proyecto la Escombrera Mojica, la cual, cuenta con licencia ambiental, probabilidad de ocurrencia ocasional. La vulnerabilidad es moderada.

Vale la pena anotar, que una vez finalice la etapa de construcción, viene el **desmantelamiento del campamento** actividad positiva debido a que el suelo vuelve a sus condiciones iniciales.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Alteración de inestabilidad**, es posible que durante la actividad de excavaciones se presenten condiciones de inestabilidad en el terreno, por lo que es un impacto poco relevante ya que las condiciones descritas en la línea base muestran que son suelos estables.

### **4.8.2.2 Componente hidrosférico**

- Agua

**Alteración de la calidad del agua**, impacto bajo que se presentara dado, que en el corredor del área de estudio pasa muy cerca el río Cali, por la carrera 4N, el cual se protegerá con la implementación del Plan de manejo ambiental.

Alteración sistemas de drenaje, impacto que se puede presentar por cambios en sistemas de drenaje en el corredor, este efecto se da en la construcción reposición de redes de servicios públicos.

### **4.8.2.3 Componente atmosférico**

- Calidad del aire y ruido

El estudio de calidad de aire y ruido anexo se presenta la evaluación de impactos, para este componente.

### **4.8.2.4 Componente biótico**

- Vegetación

Alteración de la Vegetación, impacto de carácter negativo para el retiro y traslado de 277 árboles, magnitud alta ya que representan hábitat de avifauna urbana, reversible, duración temporal ya que el diseño paisajístico, contempla la siembra de especies arbóreas, adaptadas a la ciudad.

Los árboles que permanecen en su sitio también se verán afectados por la instalación de nueva infraestructura y por las actividades propias de la construcción. Afectación representada en posible maltrato al tronco y al follaje por la cercanía inmediata de las obras, elevación de temperatura por maquinaria y ocupación de superficies en el área de raíces.

- Fauna

Alteración de fauna local, a pesar de que no se conocen cifras de la abundancia y diversidad de aves, asociadas a los árboles de chiminangos, ficus, cauchos y palmas, se va generar un impacto negativo, permanente y moderado por pérdida de hábitat, presentándose ahuyentamiento de aves por el incremento de ruido durante la etapa de construcción.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### 4.8.2.5 Paisaje

En la etapa de construcción el paisaje se verá seriamente alterado no sólo por la introducción de elementos ajenos a su carácter actual (todos los implementos y maquinaria de construcción), sino, y principalmente por las actividades sobre la vegetación, ya que adicionalmente a la que tendrá que ser retirada la vegetación a movilizar deberá ser podada y defoliada. De esta manera, durante la etapa de construcción el corredor experimentará un estado de “desnudez” y de desprotección del hábitat en cuanto a las cualidades actuales anotadas arriba de sombrío, frescura y fondo de la perspectiva.

### 4.8.2.6 Componente socioeconómico

Durante la fase de construcción (24 meses) se presentará impacto temporal positivo en la comunidad a intervenir por la generación de empleo.

Se tendrá una magnitud alta de riesgo de accidentes, y alteración del tráfico por la señalización temporal; se causarán molestias por el cerramiento de obra, la instalación de campamentos, los desvíos que alteran el tráfico, y el acceso a los predios.

Con las demoliciones, excavaciones, rellenos, manejo de escombros, remoción de la cobertura vegetal y el tránsito de maquinaria pesada y equipos. Se presentarán incomodidades de impacto negativo para la comunidad residente, comerciantes y quienes laboran en el área, existiendo en baja magnitud riesgos de accidentes.

Durante esta etapa de construcción el traslado de rutas de transporte público generará expectativas por parte de la comunidad usuaria y beneficiaria del servicio.

Se presentará un impacto negativo, irreversible por afectación de predios en los tramos 5T, 6T y 7T, para construcción y adecuación de la troncal, construcción de estaciones intermedias, puentes peatonales, etc cuyo listado se presenta en el Anexo 2.

### 4.8.3 Etapa de Operación

#### 4.8.3.1 Componente geosférico

- Suelos

**Generación de residuos y material sobrante**, impacto negativo de baja magnitud, con área de influencia puntual, de duración temporal (Tabla 4-4), presenta sinergia ya que es la sumatoria de toda clase de desechos que se dan en mantenimiento de cobertura vegetal, pavimentos, puentes etc, se espera que en etapa de operación se produzcan bajas cantidades de residuos, en las demás actividades donde se presenta su vulnerabilidad es baja.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

#### **4.8.3.2 Componente hidrosférico**

- Agua

No deben presentarse impactos en el Río Cali siempre y cuando el contratista considere las indicaciones dadas en el Plan de manejo.

#### **4.8.3.3 Componente atmosférico**

- Calidad del aire y ruido

En el estudio anexo de calidad del aire y ruido se desarrolla este ítem

#### **4.8.3.4 Componente biótico**

- Vegetación

**Alteración de la vegetación**, impacto negativo temporal, de área de influencia puntual y vulnerabilidad moderada, ya que corresponde con el mantenimiento que se debe aplicar a los árboles sembrados y vegetación existente, que no interfiera con el tráfico y peatonal.

Es de anotar que el diseño paisajístico contempla la siembra de 789 árboles que mejoren el paisaje y el ambiente fresco de la ciudad de Cali, con palmas, mangos, tulipanes, sauces, almendros, etc

- Fauna

**Afectación de avifauna urbana**, es probable que este componente se afecte de forma negativa en cuanto a abundancia por la pérdida de cobertura vegetal arbórea de gran tamaño; por otro lado, se tiene una recuperación en el sentido de que los árboles que se escogieron para el diseño paisajístico atraiga otras aves contribuyendo a la diversidad.

#### **4.8.3.5 Paisaje**

El paisaje, particularmente en su perspectiva, se verá modificado de manera definitiva, principalmente por el cambio de escala en las proporciones de la sección vial (desaparición de los separadores laterales). Por otra parte, dadas las limitaciones generadas, entre otros, por el diseño geométrico, la movilidad vehicular.

Se espera una renovación paisajística del corredor vial en recuperación de espacio público y embellecimiento con la siembra de árboles prevista en el diseño paisajístico.

#### **4.8.3.6 Componente socioeconómico**

Durante la etapa de operación del SITM los residentes, comerciantes y trabajadores del área se verán beneficiados en cuanto: Generación de empleo, ahorro en tiempo de desplazamiento, reducción de la accidentalidad, organización vial, y del espacio público, mejorando de esta forma la imagen de la ciudad. Favorece entre otras a las personas



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

discapacitadas. También es de resaltar que esta operación incidirá en la valorización de predios.

Para el mantenimiento de las obras se generara impacto de magnitud moderada, beneficiando así a la población involucrada en el mismo.

### 4.9 SINTESIS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

En la tabla o matriz 4-5 se encuentra una síntesis de los impactos y su relación con las medidas del Plan de manejo ambiental a implementar.

### 4.10 IDENTIFICACION DE INDICADORES AMBIENTALES

Los indicadores son parámetros que muestran el estado actual de los elementos de un ecosistema, así mismo, se consideran valoraciones específicas y objetivas que pueden verificarse.

Es recomendable que a la hora de determinar indicadores ambientales, estos se puedan medir o cuantificar con miras a poder verificar un mejoramiento continuo en las diferentes actividades del proyecto. En este orden de ideas, a continuación se presentan algunos de los indicadores a considerar para cada uno de los componentes

#### 4.10.1 Componente geosférico

- Cambio en el Uso del Suelo (CUS), el impacto se puede medir

CUS= El área donde funciona el campamento esta en el espacio publico SI No  
CUS debe ser igual 1, es decir SI= 0 NO=1. Lo que decir que se recomienda que no este el campamento no este en espacio público.

- Alteración de Inestabilidad (AI)

AI= zanjas o excavaciones que se han dañado o derrumbado  
AI debe ser igual a cero, en caso contrario hay inadecuado manejo.

- Producción de Residuos y Sobrantes (PRS)

PRS=  $\frac{\text{Volumen de material dispuesto}}{\text{volumen total de material a disponer}} = 1$  (manejo adecuado de material)

#### 4.10.2 Componente atmosférico

Los indicadores de calidad del aire y niveles de ruido se presentan en el estudio adjunto.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

#### **4.10.3 Componente Hidrosférico**

Parámetros medidos en la calidad del agua estimados en la línea base y la norma que deben cumplir.

#### **4.10.4 Componente Biótico**

- Alteración de la vegetación, Descapote (D)

$$D = \frac{\text{Área de pastos retirados para el proyecto}}{\text{Área de pastos a retirar según diseños}} = 1 \text{ (valor ideal)}$$

Valores superiores a 1, significa que están afectando mayores áreas a las requeridas por el proyecto.

Valores menores a 1, significa que no están usando todas las áreas requeridas por el proyecto.

- Tala y traslado de árboles (TA, AT)

$$TA = \frac{\text{Número de árboles talados por el proyecto}}{\text{No. de árboles requeridos a talar por los diseños}} = 1 \text{ (valor ideal)}$$

$$AT = \frac{\text{No. de árboles trasladados por el proyecto y vivos}}{\text{No. de árboles previstos para traslado}} = 1 \text{ (valor ideal)}$$

Valores superiores a 1, significa que se están talando o trasladando un mayor número de árboles a los requeridos por el proyecto; menor a 1, significa que no se talaron o trasladaron los árboles proyectados según diseño.

- Fauna

Si bien es cierto que no se tienen estudios de conteos de individuos o de diversidad, lo que está por fuera del alcance de este estudio. No obstante, en este caso se puede proponer un indicador de tipo cualitativo o de simple observación como una medida de presencia/ausencia de avifauna.

Avifauna = Número de avistamientos/mes ,

por ende la calificación óptima es la presencia de aves



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

#### 4.10.5 Paisaje

Se propone el siguiente indicador para medir la calidad visual y paisajística en el entorno de la Avenida:

$$MU = \frac{\text{Mobiliario Urbano Instalado}}{\text{Mobiliario Proyectado}} = 1$$

El ideal es que el indicador sea 1. Si es mayor a uno significa que se instaló un mayor número de elementos del mobiliario urbano a lo diseñado y aprobado; si es menor a uno significa que no se instalaron los elementos proyectados.

#### 4.10.6 Componente Socioeconómico

$$\frac{\text{Número de población trabajadora masculina del área a intervenir}}{\text{Numero de trabajadores en la obra}}$$

$$\frac{\text{Número de población potencial de usuarios del SITM}}{\text{Numero de usuarios transportados}}$$

$$\frac{\text{Número de rutas trasladadas por el proyecto}}{\text{Numero de rutas previstas a trasladar}}$$

Número de predios afectados, los cuales se presentan en el Anexo 2

### 4.11 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL Y ÁREAS DE INFLUENCIA

La zonificación ambiental esta basada en el decreto 1180 de 2003, donde se tiene la siguiente clasificación:

- Ecosistemas Ambientalmente Críticos: Es aquel que ha perdido su capacidad de recuperación o autorregulación.
- Ecosistemas Ambientalmente Sensibles: Es aquel que es altamente susceptible al deterioro por la introducción de factores ajenos o exógenos.
- Ecosistemas de Importancia Ambiental: Es aquel que presta servicios y funciones ambientales.
- Ecosistemas de Importancia Social: Es aquel que presta servicios y funciones sociales.

En este orden de ideas y considerando lo antes descrito, en los cuatro tramos no existen ecosistemas ambientalmente críticos.

Dentro de los ecosistemas ambientalmente sensible, está el Río Cali, el cual, corre paralelo a la Carrera 4N.





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Dentro de los ecosistemas de importancia ambiental se consideran la cobertura vegetal ubicada en el separador central y andenes en zonas laterales de los tramos a intervenir

Estas zonas son consideradas de importancia ambiental, ya que son las únicas zonas verdes que atraen avifauna y prestan el servicio de ofrecer un microclima favorable al peatón en horas de altas temperaturas e insolación.

En los ecosistemas de importancia social, están actividades comerciales e industriales ubicadas en la Carrera 1ª, calle 13 y 15, Diagonal 28 y 29 en Agua Blanca, Avenida 3N y avenida América,

Los ecosistemas de importancia social predominan en el área de influencia directa del proyecto, ya que está inmerso en área urbana. Esta zona corresponde a negocios, bancos ubicados en los cuatro tramos, por lo que tiene afluencia de peatones y vehículos.

La zona residencial corresponde a inmuebles de uso mixto (vivienda-negocio), así como, edificios de ubicados en los cuatro tramos. Es importante anotar que en estos corredores donde se proyecta la troncal hay predios a afectar.

En conclusión los ecosistemas de importancia ambiental y social, son susceptibles de ser afectados por las actividades del proyecto; sin embargo, el efecto disminuirá en el momento en que se implementen las debidas medidas de mitigación y compensación de impactos que se presentan en el Plan de Manejo Ambiental.

### 4.12 AREAS DE INFLUENCIA

A continuación, se describe el área de influencia para los tramos a intervenir; es importante anotar que la zona corresponde a un área urbana.

Desde el punto de vista del componente cultural y socioeconómico se define el área de influencia tomando en cuenta aspectos como las incomodidades que pueda tener la población durante la construcción, en cuanto a acceso a predios, parámetros de movilidad, y la afectación de ingresos, entre otros. Además, se toma en cuenta los beneficios y perjuicios que traerá el proyecto en su fase de operación.

En este caso, por tratarse de un proyecto localizado en un área urbana altamente intervenida por el hombre, se plantea un área de influencia para los componentes físico y biótico y otra área de influencia para el componente cultural y socioeconómico. Es claro que los dos planteamientos realizados desde diferentes puntos de vista, están estrechamente relacionados entre sí.

#### a) Área de Influencia Directa

El área de influencia directa desde el punto de vista físico-biótico corresponde al corredor vial donde se desarrollaran las obras de adecuación de la troncal para el sistema MIO,



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

estaciones intermedias, paraderos, puentes peatonales y terminales de cabecera, donde se sentirán con mas intensidad los efectos positivos y negativos durante la etapa de construcción y operación.

El área de influencia directa presenta cuatro zonas definidas:

- Un área de aproximadamente 300 m alrededor de los cruces o glorietas
- Un corredor de aproximadamente 100 m a lado y lado del eje de toda la carrera 1ª, calles 13 y 15; calle 3N, Avda Américas y Diagonal 28 y 29
- Un área de 200 m en los sitios donde esta previsto construir puentes peatonales, cuyas rampas de acceso afecten predios
- Un corredor de 50 m a lado y lado del eje de la carrera 4N, la cual colinda con la ronda del río Cali

Es importante anotar que desde el punto de vista biótico en los tramos se tiene cobertura vegetal tipo arbórea y arbustiva en las zonas laterales y separador central de los tramos 6T y 5T, la cual, se afectara por la construcción de paraderos, puentes peatonales, estación intermedia.

Igualmente, de importante es la ronda arborizada del río Cali que colinda con la carrera 4N, la cual, el proyecto no afectará, pero se deberá tener especial cuidado durante la etapa de construcción.

Para el componente socioeconómico y cultural dentro del área de influencia directa, se consideran los barrios aledaños al sector del proyecto

El área de influencia directa la constituye así, el sector donde están ubicados los predios a afectar, precisando los aspectos sociales, económicos y culturales de sus habitantes, que permitan identificar los principales aspectos a tener en cuenta en la formulación del programa de gestión social, como son:

### **3T1-3T2**

Para el área de influencia directa, se consideran los barrios aledaños al sector del proyecto en el Tramo Par vial Calle 13 –calle 15 El Hoyo, San Nicolás, Sucre, san Pedro, El Calvario, San Pascual

### **5T1-5T2**

La Avenida tercera norte, es una vía de acceso importante utilizada por la población de las diferentes comunas. Teniendo influencia directa los barrios: Ciudad Los Álamos, Urbanización la Merced, Urbanización La Flora, Vipasa, Prados del Norte, San Vicente, Versailles, CAM, pertenecientes a la comuna 2



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### **6T1-6T2-6T3**

Barrios Marco Fidel Suárez, Evaristo García, La Alianza , Popular, Bolivariano, San Francisco, Industria de Licores, Fátima y Santander pertenecientes a la comuna 4

### **7T1-7T2**

Dentro de los barrios de influencia directa se encuentran: Belalcazar: Manuel M Buenaventura. Santa Monica .Barrio Obrero, Sucre, Primitivo Crespo, Veinte de Julio, Comfandi Prado, Prados de Oriente, el Paraíso, Eduardo Santos, San Pedro Claver, 12 de Octubre, Julio Rincón, Yira castro .Poblado I , Omar Torrijos.

#### **b) Área de Influencia Indirecta**

Corresponde al área donde los impactos de la etapa de construcción y operación serán de tipo secundario, por lo tanto, incluye las vías primarias y secundarias de acceso al corredor las cuales serán utilizadas durante la etapa de construcción para movilizar materiales, personal, maquinaria, manejo de desvíos, así como, las rutas para el transporte de materiales y los sitios de disposición de sobrantes, etc.

Para el componente socioeconómico y cultural, dado que la Carrera 1ª es una importante vía de acceso de la ciudad, el área de influencia indirecta esta enmarcada por los barrios Manzanares, Olaya Herrera, Guillermo Valencia, Ignacio Rengifo y Sultana Berlín pertenecientes a la comuna 4 –

Comuna 4 Manzanares, Olaya Herrera, Guillermo Valencia, Ignacio Rengifo y Sultana Berlín

Comuna 3: Santa Rosa y San Juan Bosco

Comuna 2: Granada y Santa Mónica

Finalmente, para el área del distrito de agua blanca se tienen los siguientes barrios: Simón Bolívar, Aranjuez, Bello Horizonte, San Benito, Julio Rincón, Primavera, El Pondaje, Los Robles.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## **5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### **TABLA DE CONTENIDO**

#### **5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

##### **5.1 Estructura del Plan de manejo**

##### **5.2 Contenido de las fichas de manejo socioambiental**

##### **5.3 COMPONENTE A: Sistema de gestión ambiental**

##### **5.4 COMPONENTE B: Plan de gestión social**

##### **5.5 COMPONENTE C: manejo silvicultural, cobertura vegetal y paisajismo.**

##### **5.6 COMPONENTE D: gestión ambiental en las actividades de construcción y mantenimiento de la troncal.**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## **5 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**

El objetivo del Plan de Manejo Ambiental es proponer medidas y programas para minimizar, prevenir, compensar y/o controlar, los posibles impactos identificados para la etapa de construcción en la Adecuación al Sistema MIO para los tramos 6T, 7T, 3T y 5T correspondientes a la troncal centro.

Es importante anotar que este plan de manejo está concebido en términos generales para toda la troncal, por lo que se deben tener las siguientes consideraciones para su aplicación durante construcción y los cuales debe desarrollar el constructor:

- El plan aplica para todas las obras de la troncal, como son: el corredor central, las vías de tráfico mixto, estaciones de cabecera, terminales e intermedias, paraderos, puentes peatonales y vehiculares, zonas públicas y vías peatonales, reubicación de servicios públicos, desvíos y obras transitorias que hagan parte del contrato de construcción realizado con Metrocali para contratistas principales y subcontratistas.
- Las fichas del PMA son genéricas para toda la troncal y deben ser adecuadas en detalle, por el contratista de obra para cada tramo de acuerdo con las condiciones del mismo y aprobadas por la Interventoría antes de iniciar la construcción.
- Es responsabilidad del contratista de obra e Interventoría realizar la verificación del inventario forestal.
- Los costos del PMA han sido estimados dentro del presupuesto y son indicativos, cada contratista deberá calcular y estimar el costo con independencia de los aquí presentado.
- Cada tramo a contratar deberá tener como mínimo una oficina de atención a la comunidad y funcionara de manera independiente para cada contratista.
- Cada contratista deberá tener aprobado por la Interventoría y Metrocali su PMA adecuado al tramo adjudicado y deberá tramitar los permisos correspondientes ante la autoridad ambiental competente.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) propuesto contiene las medidas generales de manejo a implementar durante el desarrollo de las obras de la troncal Centro, Estaciones intermedias y Terminales ubicadas sobre la misma, los cuales, ayudan a controlar los posibles impactos identificados durante la construcción y operación. Se incluyen programas específicos (Fichas) para controlar los impactos más significativos a evitar durante la ejecución de la obra.

### 5.1 ESTRUCTURA DEL PMA.

De manera general, la estructura del Plan de Manejo Ambiental se muestra en la Figura 5.1 y la Tabla 5.1.

**Figura 5.1. Estructura del Plan de Manejo Ambiental.**



La estructura se definió en general para el corredor de la vía, pero de acuerdo a las circunstancias de las obras y actividades consideradas se presentan diferentes alcances en la aplicación de los programas y planes planteados e igualmente en las responsabilidades, costos y programación.

### 5.2 CONTENIDO DE LAS FICHAS DE MANEJO SOCIO-AMBIENTAL

Para el desarrollo de los programas y planes particulares dentro del PMA se utilizan fichas, las cuales, contienen los principales aspectos definidos en los Términos de Referencia.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Estos aspectos que están contenidos y desarrollados en las fichas a excepción de la Ficha PMA-PGA, son los siguientes:

1. Objetivos.
2. Actividad que genera los impactos.
3. Impactos a controlar.
4. Ubicación de impactos.
5. Medidas ambientales.
6. Lugar de aplicación.
7. Normatividad aplicable.
8. Programación.
9. Costos.
10. Responsables de ejecución.
11. Indicadores seguimiento y/o monitoreo.
12. Responsable del seguimiento.

En la Tabla 5-1, se presenta el contenido de las fichas a desarrollar y que deben implementarse durante las obras del proyecto MIO para todos los cuatro tramos.

Tabla 5-1 Estructura y contenido del Plan de Manejo Ambiental.

ANEXO 3. Estructura y contenidos del Plan de Manejo Ambiental				
COMPONENTE		PROGRAMA		CODIGO
A: SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL				PMA-PGA
B: PLAN DE GESTION SOCIAL	INFORMACIÓN y PARTICIPACION DE LA COMUNIDAD		PMA-PGS-1	
	AFECTACIÓN DE PREDIOS		PMA-PGS-2	
	CAPACITACION EMPLEADOS Y SUBCONTRATISTAS		PMA-PGS-3	
	ASIGNACION DE EMPLEO		PMA-PGS-4	
	CONSERVACION DEL PATRIMONIO INMOBILIARIO PRIVADO		PMA-PGS-5	
	CONSERVACION DEL PATRIMONIO INMOBILIARIO PUBLICO		PMA-PGS-6	
C: MANEJO SILVICULTURAL, COBERTURA VEGETAL Y PAISAJISMO				PMA-MSP
D: GESTION AMBIENTAL EN LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION				
D.1	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	MANEJO DE ESCOMBROS Y EMOLICIONES	PMA-CON1-1	



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

COMPONENTE	PROGRAMA		CODIGO
		MATERIAL RECICLABLE Y BASURAS	PMA-CON1-2
D.2	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS, COMBUSTIBLES Y SUSTANCIAS QUIMICAS		PMA-CON2
D.3	CONTROL DE RUIDO Y EMISIONES ATMOSFÉRICAS		PMA- CON3
D.4	MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPO		PMA- CON4
D.5	MANEJO CAMPAMENTOS, ALMACENES Y ACOPIOS TEMPORALES		PMA-CON5
D.6	MANEJO DE OBRAS DE CONCRETO, PAVIMENTOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN		PMA-CON6
D.7	HIGIENE, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL		PMA-HS7
D.8	PLAN DE CONTINGENCIAS		PMA-PC8
PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL			PMA-PMSA
REQUERIMIENTOS DE LA INTERVENTORIA AMBIENTAL			PMA-INTAMB

## COSTOS

Si bien las fichas de los Programas y Planes tiene particularmente los costos inherentes a su implementación, en este numeral se consolidan estas cifras para tener claro el alcance de los costos de las inversiones requeridas para el manejo y control ambiental de las obras.

Tabla 5-2. Costos del Plan de Manejo Ambiental durante la fase de construcción.

ITEM	PRECIO \$
<b>A: SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL</b>	<b>1.026.193.447</b>
<b>B: PLAN DE GESTION SOCIAL</b>	<b>13.149.285.300</b>
INFORMACIÓN y PARTICIPACION DE LA COMUNIDAD	65.532.000
AFECCIÓN DE PREDIOS	12.830'409.300**
CAPACITACION EMPLEADOS Y SUBCONTRATISTAS	50.608.000
ASIGNACION DE EMPLEO	24.500.000





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

ITEM	PRECIO \$
CONSERVACION DEL PATRIMONIO INMOBILIARIO PRIVADO	81.000.000
CONSERVACION DEL PATRIMONIO INMOBILIARIO PUBLICO	40.000.000
<b>C: MANEJO SILVICULTURAL, COBERTURA VEGETAL Y PAISAJISMO</b>	<b>167.440.000</b>
<b>D: GESTION AMBIENTAL EN LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION</b>	<b>2.364.862.940</b>
MANEJO DE ESCOMBROS Y DEMOLICIONES	415.426.064**
MATERIAL RECICLABLE Y BASURAS	4.800.000
MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS, COMBUSTIBLES Y SUSTANCIAS QUIMICAS	224.460.000
CONTROL DE RUIDO Y EMISIONES ATMOSFÉRICAS	347.407.200
MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-
MANEJO CAMPAMENTOS, ALMACENES Y ACOPIOS TEMPORALES	13.012.000
MANEJO DE OBRAS DE CONCRETO, PAVIMENTOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	-
HIGIENE, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	210.000.000
PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	1.146.677.676**
PLAN DE CONTINGENCIAS	3.080.000
<b>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL</b>	<b>325.890.000</b>
CALIDAD DEL AIRE EN CONSTRUCCION	229.640.000
CALIDAD DEL RUIDO CONSTRUCCION	59.200.000
GESTION AMBIENTAL CONSTRUCCION	36.600.000
MONITOREO CALIDAD DEL AGUA	450.000
<b>REQUERIMIENTOS DE LA INTERVENTORIA AMBIENTAL</b>	<b>318.000.000</b>
SUBTOTAL	<b>17.354.671.687,00</b>
I.V.A. 16%	2.776.267.469,00
A.I.U. 25%	4.337.917.921,75
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>24.465.857.079</b>

\*\* Estos costos se encuentran incluidos en otros ítem del presupuesto general, por lo tanto este presupuesto es de información.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

#### PROGRAMACION

Del mismo modo, se plantea de manera agregada el desarrollo temporal de las diversas obras y actividades planteadas en los diferentes Programas y Planes dentro del presente PMA.

Las obras de los cuatro tramos se realizaran en 24 meses se presenta en la siguiente Cuadro 1.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
**SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL**  
**COMPONENTE A**

**FICHA PMA-PGA**

---

**1. OBJETIVOS.**

- Asegurar la adecuada implementación del Plan de Manejo Ambiental aprobado para el proyecto.
- Verificar que se mantenga una adecuada Calidad Ambiental del Área de Influencia objeto de las obras de Adecuación y Construcción de la vía.
- Realizar la gestión social establecida y necesaria para minimizar conflictos con comunidades y autoridades en general.
- Disponer de la organización, recursos y logística necesaria para dar cumplimiento a las responsabilidades ambientales.
- Cumplir las normas ambientales aplicables a la obra e igualmente revisar el estado, alcance y condiciones específicas de todos los permisos y licencias.
- Aplicar las normas de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional e Higiene laboral, entre otros.

**2 ACTIVIDADES A DESARROLLAR.**

A continuación se desarrollan las diversas actividades, responsabilidades y acciones que debe aplicar el Contratista.

- Establecer la estructura administrativa y operativa que garantice una adecuada planeación, aplicación y coordinación de cada uno de los programas formulados en el PMA.
- Elaborar y presentar el organigrama con el cronograma de ejecución de la gestión Ambiental del proyecto para su aprobación por parte de la Interventoría Ambiental y METROCALI, antes de iniciar la etapa de construcción.
- Vincular y presentar el personal profesional y técnico del Contratista debidamente idóneo que cumpla con el perfil para ejecutar el PMA.
- El Especialista Ambiental es el responsable de la gestión y seguimiento Ambiental de las actividades de construcción,
- El Especialista Ambiental debe asistir a los comités de obra y tráfico, para establecer los lineamientos ambientales en la toma de decisiones para evitar incumplimientos del Contrato de Obra y la Legislación Ambiental.
- El Especialista Ambiental deberá presidir los Comités ambientales a realizar con la comunidad y los extraordinarios que se programen. En estos comités debe responder y atender los requerimientos planteados por la Interventoría Ambiental, la comunidad y METROCALI en acuerdo a los plazos establecidos o acordados.



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- El residente social debe permanecer tiempo completo en la obra, con el fin de que atienda la gestión social del proyecto.
- El Contratista debe entregar antes del inicio de la etapa de construcción el Programa (cronograma y actividades) de Monitoreo y Seguimiento ambiental, de acuerdo con los lineamientos establecidos en este documento.
- Elaborar y suscribir con la Interventoría Ambiental las actas de recibo ambiental finales de la obra, conforme con el contrato, el Plan de manejo ambiental y las disposiciones legales vigentes.
- Diligenciar los formatos de seguimiento ambiental establecidas para los diferentes programas.
- Elaborar las actas de Pago Ambientales y presentarlas a la Interventoría Ambiental con los debidos soportes para su respectiva aprobación.
- Garantizar que en la obra se encuentren como mínimo los siguientes documentos a disposición de la Interventoría Ambiental, METROCALI o la Autoridad Ambiental:
  - ➔ Copia del Plan de Manejo Ambiental.
  - ➔ Certificados de emisiones de gases de vehículos.
  - ➔ Certificado de revisión técnico mecánica de todos los vehículos y maquinaria al servicio del proyecto no mayor a un año de expedición, expedida por un centro de servicio automotor o de maquinaria legalmente establecido.
  - ➔ Certificaciones de permisos temporales para utilización de servicios públicos.
  - ➔ Autorización para efectuar trabajos en horario nocturno.
  - ➔ Registro de fechas, cantidades y establecimientos de compra de todos los insumos y materiales utilizados en la obra como agregados pétreos, arena, recebo, concretos, asfalto, prefabricados, combustibles y lubricantes,. madera para construcción, elementos de seguridad industrial, sitios y costos de disposición de escombros, residuos sólidos etc.
  - ➔ Registros de la ejecución de las actividades del Plan de Gestión Social.
  - ➔ Listado de personal contratado por la obra
  - ➔ Copia de recibos de pago del último periodo pensiones, EPS, ARP del personal vinculado a la obra.
  - ➔ Copia de recibo y entrega de dotación y elementos de seguridad industrial a trabajadores.
  - ➔ Informes quincenales de avance e informes mensuales consolidados de gestión Socio-ambiental.
  - ➔ Copia de permisos ambientales del relleno sanitario y escombrera donde se depositarán los residuos sólidos y escombros.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### **3.PERSONAL REQUERIDO**

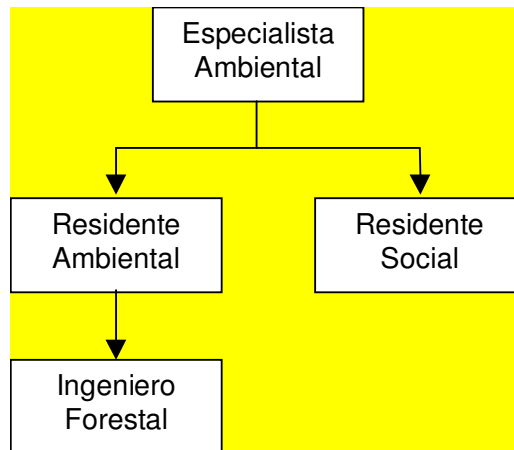
La siguiente tabla incluye el personal requerido para cada uno de los tramos de la troncal Centro. Sin embargo en el momento de la implementación de este plan se deberá ajustar las cantidades de personal requerido en cada tramo de construcción.

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Tabla 1. Recursos Humanos del PMA.

Personal	Nº.	Dedicación	Perfil	Actividad principal
DIRECTOR AMBIENTAL	1	Tiempo Completo	Ingeniero ambiental o profesional afin, con seis (6) años de experiencia general y dos (2) años de experiencia específica en manejo (seguimiento y/o, Interventoría) ambiental de construcción de obras de infraestructura vial urbana. O con ocho (8) años de experiencia general y dos (2) años de experiencia específica en el diseño e implementación de Planes de Manejo Ambiental.	Entre otras serán: - El Especialista Ambiental será el responsable de liderar y supervisar la gestión ambiental de la obra - Representar al Contratista en toda actividad ambiental y social relacionada con el desarrollo del proyecto. - Efectuar el adecuado manejo del presupuesto ambiental asignado a la obra. - Rendir los informes quincenales y mensuales a la Interventoría Ambiental.
RESIDENTE AMBIENTAL	1	Tiempo Completo	Ingeniero Ambiental o profesional a fin: con cuatro años (4) de experiencia general y dos (2) años de experiencia específica en el manejo ambiental (diseño e implementación de PMA, seguimiento, Interventoría) de la construcción de obras de infraestructura.	Entre otras: 1. Supervisión en el desarrollo de los programas de Gestión de Residuos, Materiales de Construcción, Gestión de Aguas y Control de Contaminación Atmosférica 2. Coordinar la implementación del Programa de Monitoreo Ambiental. 3. Coordinar la Inspección Ambiental. 4. Coordinar lo relativo a Permisos ambientales adicionales que se requieran. 5. Asistir al Director Ambiental en las actividades que lo requieran.
INGENIERO FORESTAL	1	Tiempo completo	Ingeniero Forestal con cuatro (4) años de experiencia general de los cuales debe tener mínimo dos (2) años de experiencia específica en manejo forestal de espacios urbanos.	Supervisión y ejecución del Programa de Manejo y Compensación de Cobertura vegetal establecido en el PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.
RESIDENTE SOCIAL	1	Tiempo Completo	Profesional del área social en alguna de las siguientes áreas: Sociología, Trabajo social, Antropología, Comunicación Social con experiencia profesional general no menor a cinco (5) años y tres (3) años de experiencia específica en gestión social en obras de infraestructura.	Será el responsable de la coordinación y el desarrollo del Programa de Gestión Social definido.
INGENIERO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL	1	Tiempo completo	Profesional del área de seguridad industrial o enfermera con experiencia profesional general no menor a cuatro (4) años y tres (3) años de experiencia específica en gestión social en obras de infraestructura	Será el responsable de la coordinación y el desarrollo del Programa de seguridad industrial y salud ocupacional
Personal de apoyo	30	Tiempo Completo	23 auxiliares limpieza y trafico 2 auxiliares forestales con dos años de experiencia 2 inspectores de seguridad industrial. 1 inspector ambiental 2 Auxiliares sociales	Labores de limpieza, recolección de residuos, colocación y mantenimiento de señal para es, control de tráfico y desvíos. Labores de poda tala, transporte, traslado, siembra riego y fertilización arboles. Labores de gestión social, atención con la comunidad, entrega de volantes, talleres y supervisión..

Figura 5-2. Organigrama del Equipo de Gestión Socio-Ambiental



#### 4. INFORMES Y REGISTROS.

- Elaborar los informes quincenales de avance para entregar en el Comité de gestión ambiental.
- Mantener los registros del Plan de Gestión Social.
- Efectuar permanentes registros fotográficos correspondientes a la gestión ambiental.
- Suscribir las actas de recibo ambiental final de la obra, conforme con el PMA.
- Mantener la bitácora ambiental de la obra donde se harán los registros y novedades del tema con el respectivo soporte técnico donde se demuestre el cumplimiento de dichas responsabilidades.
- Diligenciar los formatos de seguimiento ambiental de los Programas de PMA.

#### 5. CRONOGRAMA.

La duración de la Gestión Socio-ambiental corresponderá al mismo período de duración del proyecto que contempla la etapa de Construcción, el cual está estimado en 24 meses repartidos en seis meses para cada tramo.

#### 6. COSTOS

Los costos de la Gestión Socio-ambiental del Contratista son los siguientes para un periodo de 24 meses, estimándose cerca de seis meses por tramo.

Personal	Cantidad	Dedicación (H/Mes)	Tiempo (Meses)	Costo Mensual	Total
Director Ambiental	1	1	24	5'267.684	126'424.422
Residente Ambiental	1	1	24	2'107.074	50'569.768



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Personal	Cantidad	Dedicación (H/Mes)	Tiempo (Meses)	Costo Mensual	Total
Ingeniero Forestal	1	1	24	2'107.074	50'569.768
Ingeniero seguridad industrial	1	1	24	2'107.074	50'569.768
Residente Social	1	1	24	2'107.074	50'569.768
Inspector seguridad industrial	2	1	24	1'580.305	75'854.653
Inspector ambiental	1	1	24	1'668.100	40'034.400
Asistente gestión social	2	1	24	1'404.715	67'426.358
Auxiliar forestal	2	1	24	1'316.921	63'212.211
Ayudante palettero	13	1	24	632.004	197'185.315
Obreros Brigada (aseo, orden y limpieza)	10	1	24	632.004	151'681.011
Costos de personal					924'097.447

ITEMS	Cantidad	Ocupación	Tiempo (Meses)	Costo Mensual	Total
Vehículos	1	1	24	2.691.000	64'584.000
Computadores	2	1	24	549.000	20'136.000
Papelería	GLOBAL	1	24	724.000	17'376.000
Costos directos					102'096.000





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## REQUERIMIENTOS DE INTERVENTORIA AMBIENTAL

### FICHA PMA-INTERAMB.

---

#### 1. OBJETIVOS

- Velar por la adecuada aplicación del Plan de Manejo Ambiental formulado y aprobado para el proyecto de Adecuación de la vía.
- Realizar el acompañamiento respectivo en la Implementación del Plan de Manejo ambiental.

#### 2. ORGANIZACIÓN DE LA INTERVENTORIA AMBIENTAL.

##### 2.1. DISTRIBUCIÓN INTERNA.

La Interventoría Ambiental deberá estar constituida por:

- Dirección de Interventoría Ambiental
- Grupo Ambiental: Residente ambiental, residente social, 1, asistente ambiental, 1 asistente sociales, 1 inspector de seguridad industrial.

##### 2.2. PROCEDIMIENTOS.

Dentro de los procedimientos a utilizar por la Interventoría Ambiental se deberán considerar al menos, los que se enumeran a continuación:

- Visitas Compartidas a la Obra.
- Recorridos e Inspecciones Rutinarias.
- Seguimientos Aleatorios y Sistemáticos.
- Solicitudes de Información.
- Auditorias Ambientales.
- Registros Fotográficos.
- Comités Ambientales y Obra.

Todas estas acciones individuales y de conjunto permitirán a la Interventoría Ambiental mantener un permanente conocimiento de todas las circunstancias, que en materia ambiental, se presenten durante el desarrollo del proyecto de adecuación de la vía al Sistema Transporte Masivo MIO.

Además, estas actividades permiten tener información, registros, datos y evidencias más objetivas y amplias sobre el desempeño ambiental del Contratista.

- Visitas compartidas a la obra

Esto permite a la Interventoría Ambiental cumplir con parte de sus funciones, ya que facilita la concertación con los profesionales del área de Construcción, para la implementación de acciones tendientes a prevenir y/o controlar incidencias ambientales.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Estas visitas se deben realizar con la mayor frecuencia y periodicidad posible, por constituirse en la mejor herramienta para compartir información, intercambiar puntos de vista y concertar acciones minimizando conflictos, posiciones encontradas o la desinformación.

- **Recorridos e Inspecciones Rutinarias.**

Estas deberán ser efectuadas por la Interventoría Ambiental, independientes del Contratista, para verificar el cumplimiento de las obligaciones, procedimientos y responsabilidades que le fueron asignadas o programadas.

- **Seguimientos.**

Están referidos de manera particular a la verificación de los resultados de acciones, obras y/o actividades puntuales a las cuales, por sus condiciones a veces excepcionales, se hace necesario realizar una detallada trazabilidad y registro hasta la terminación, desde la perspectiva ambiental.

- **Solicitudes de información**

Deben ser solicitados directamente al Contratista, mediante comunicaciones particulares, previendo que en la mayoría de los casos buena parte de los datos los posee éste y, no necesariamente son reportados en los informes mensuales.

- **Registros fotográficos**

Esta herramienta le permitirá a la Interventoría Ambiental evidenciar y registrar situaciones específicas, especialmente aquellas en las que puedan presentarse puntos de vista distintos entre el Contratista Constructor y la Interventoría.

- **Comités ambientales y de obra**

Se constituyen en una herramienta fundamental de concertación entre la Interventoría Ambiental, el grupo ambiental del Contratista Constructor y METROCALI en los cuales se deberán analizar semanalmente, las situaciones, resultados, programaciones, concertaciones, análisis y/o proyecciones del desarrollo del proyecto, con miras a facilitar el accionar del Contratista y asegurar el cumplimiento de las obligaciones contractuales y legales que la Interventoría Ambiental tenga a su cargo.

### **3. CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENTORIA AMBIENTAL**

Las características fundamentales a utilizar por parte de la Interventoría Ambiental para el desarrollo de la gestión ambiental y, particularmente para implementar las estrategias tendientes a asegurar el debido manejo y control ambiental de parte del Contratista, deberán ser las siguientes:



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- Prevención.
- Acciones Proactivas.
- Oportunidad.
- Concertación
- Registros

### 3.1 Prevención.

Con ésta se logra evitar oportunamente la ocurrencia de incidencias, alteraciones, cambios e impactos innecesarios generados por las obras y actividades efectuadas por el Contratista, e igualmente permitirá que el panorama ambiental de la obra sea el esperado.

#### 3.2. Acciones proactivas.

Deberán ser practicadas por los responsables del manejo ambiental de la Interventoría Ambiental y del Contratista, buscando los mismos propósitos indicados anteriormente.

#### 3.3. Oportunidad

Consiste en actuar preventivamente con el fin de identificar los problemas e informar al Contratista Constructor sobre situaciones que requieran de un manejo y/o control ambiental adecuado.

#### 3.4. Concertación

Esta herramienta permite organizar acciones y estrategias tendientes a asegurar de manera previa, oportuna y eficaz el manejo y control ambiental de obras y/o actividades que se desarrollen dentro del proyecto, evitando problemas e incidencias, y así cumplir con otras características mencionadas como la prevención, la proactividad y la oportunidad.

#### 3.5. Registros

Permite mantener una base de datos e información básica sobre las acciones que se implementen dentro del esquema de prevención, concertación y proactividad que evite eventos ambientales indeseables, minimizando igualmente otros problemas reduciendo el número de reuniones y encuentros.

## 4. **ACTIVIDADES A DESARROLLAR.**

### 4.1. **Actividades preliminares.**

- Elaborar y presentar un organigrama y cronograma de la Interventoría Ambiental para su aprobación por parte de METROCALI.
- Diseñar una estructura administrativa y operativa para controlar la planeación, aplicación y coordinación de cada uno de los programas establecidos en el Plan de Manejo Ambiental.
- Asegurar la planificación, implementación, cumplimiento y control de las medidas contenidas en el Plan de Manejo Ambiental.

### 4.2. **Medidas y acciones a desarrollar**

- Elaborar el Plan de Monitoreo y Seguimiento, de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental.
- Definir los indicadores de cumplimiento a ser aplicados al Contratista con base al Plan de Manejo Ambiental.



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- Verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables a la obra. Igualmente revisar el estado, alcance y condiciones específicas de todos los permisos y licencias que debe mantener vigente el Contratista durante el desarrollo del proyecto.
- Verificar la disponibilidad de recursos solicitados y propuestos por el contratista antes y durante la ejecución de la obra.
- Vigilar el cumplimiento de las normas de seguridad industrial.
- Velar por el buen uso de materiales y herramientas.
  
- Supervisar que el personal profesional y técnico del contratista sea el idóneo y cumpla con el perfil establecido en los Pliegos y Términos de Referencia y además cumpla con las obligaciones establecidas en el Plan de Manejo Ambiental.
- Inspeccionar antes y durante la ejecución de la obra que la maquinaria, herramientas, insumos y materiales sean como mínimo aptas para el desarrollo de la obra y cumplan con las especificaciones ambientales.
- Solicitar la imposición de sanciones al contratista cuando haya lugar.
- Elaborar y suscribir con el contratista las actas de recibo ambiental parcial y final de la obra, conforme con el contrato y las disposiciones legales vigentes.
- Llevar la correspondiente bitácora ambiental de la obra donde se harán los registros y novedades con el respectivo soporte técnico, la cual deberá estar a disposición del DAGMA y METROCALI.
- Diligenciar los formatos de seguimiento ambiental.
- Presentar informes semanales de avance y mensuales consolidados de Interventoría ambiental de acuerdo con lo establecido por METROCALI.
- Revisar y aprobar los informes mensuales del Contratista Ambiental sobre los cuales igualmente se aprobarán las actas de Pago por ítems Ambientales.
- Garantizar la permanencia en obra de los siguientes documentos para que estén a disposición de METROCALI y de la Autoridad Ambiental:
  - Copia del PMA.
  - Copia del Formato de radicación a la autoridad ambiental.
  - Planillas de disposición de escombros
  - Los formatos utilizados en la obra.
  - Certificados de emisiones de gases y revisión técnico mecánica de maquinaria y vehículos.
  - Certificaciones de los correspondientes permisos para la utilización de servicios públicos.
  - Certificación de sitios de adquisición de insumos como Fuentes de Materiales, Escombreras, Concreteras, Plantas de Asfalto, Prefabricados, etc.
  - Registros del Plan de Gestión Social.
  - Soportes del mantenimiento de maquinaria.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- Aprobación de los tratamientos silviculturales a desarrollar en la obra.
  - Informes semanales de avance e informes mensuales consolidados de Interventoría ambiental.
  - Informes mensuales de Gestión Ambiental del Contratista.
  - Verificar el comportamiento de los indicadores, mantener copia del documento respectivo en la obra y entregar otra mensualmente a METROCALI.
  - Presentar copia de informes mensuales de seguimiento ambiental al DAGMA.
- Todas las demás tareas y responsabilidades que estipule el contrato respectivo.

## 5. **PERSONAL REQUERIDO.**

Personal	No.	Dedic.	Perfil	Actividad Principal
Director ambiental	1	Tiempo Completo	Ingeniero ambiental o profesional afin, con seis (6) años de experiencia general y dos (2) años de experiencia específica en manejo (seguimiento y/o, Interventoría) ambiental de construcción de obras de infraestructura vial urbana. O con ocho (8) años de experiencia general y dos (2) años de experiencia específica en el diseño e implementación de Planes de Manejo Ambiental.	Supervisar el desarrollo de todos los programas establecidos en el Plan de Manejo Ambiental. Presidir los Comités Ambientales y otras reuniones similares Representar a la Interventoría Ambiental en toda actividad relacionada con el desarrollo del proyecto Efectuar el adecuado manejo del presupuesto ambiental asignado a la obra Rendir los informes mensuales de Interventoría Ambiental
RESIDENTE AMBIENTAL	1	Tiempo Completo	Ingeniero Ambiental o profesional a fin: con cuatro años (4) de experiencia general y dos (2) años de experiencia específica en el manejo ambiental (diseño e implementación de PMA, seguimiento, Interventoría) de la construcción de obras de infraestructura.	Supervisar el desarrollo de los programas: Gestión de Residuos, Manejo de Materiales de Construcción, Gestión de Aguas y Control de Contaminación Atmosférica establecidos en el Plan de Manejo Ambiental. Coordinar la implementación del Programa de Monitoreo Ambiental Coordinación de la Inspección Ambiental Coordinar lo relativo a Permisos ambientales adicionales que se requieran Asistir al Interventor Ambiental en las actividades que lo requieran
INGENIERO FORESTAL	1	Medio tiempo	Ingeniero Forestal con cuatro (4) años de experiencia general de los cuales debe tener mínimo dos (2) años de	Supervisar el desarrollo del Programa de Manejo y Compensación de Cobertura



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Personal	No.	Dedic.	Perfil	Actividad Principal
			experiencia específica en manejo forestal de espacios urbanos	vegetal establecido en el Plan de Manejo Ambiental.
ESPECIALISTA SOCIAL	1	Tiempo Completo	Profesional del área social en alguna de las siguientes áreas: Sociología, Trabajo social, Antropología, Comunicación Social con experiencia profesional general no menor a cinco (5) años y tres (3) años de experiencia específica en gestión social en obras de infraestructura	Supervisar el desarrollo del Programa Gestión Social establecido en el Plan de Manejo Ambiental.
INSPECTOR AMBIENTAL	1	Tiempo completo	Técnico Ambiental o de especialidades relacionadas con experiencia mínima de un (1) año	Apoyar las labores de seguimiento monitoreo y control

Es responsabilidad del contratista asegurar la existencia del personal propuesto, además que la efectividad del trabajo de grupo es responsabilidad únicamente de este.

### 6. **INFORMES Y REGISTROS.**

- Informes semanales de avance e informes mensuales consolidados de Interventoría ambiental, cuya copia deberá remitirse al DAGMA
- Registro del comportamiento de los indicadores.
- Registros del Plan de Gestión Social.
- Actas de todos los comités que se realicen.
- Listas de verificación Ambiental diligenciadas y actualizadas (ver anexo 10).
- Registro fotográficos.
- Actas de recibo ambiental parcial y final de la obra, conforme con el contrato, el Plan de Manejo Ambiental y las disposiciones legales vigentes.
- Bitácora ambiental de la obra donde se harán los registros y novedades con el respectivo soporte técnico.

### 7. **CRONOGRAMA.**

El tiempo de duración de la Interventoría Ambiental corresponderá al mismo período de duración del proyecto que corresponde a 24 meses.



## 2 8. COSTOS.

2.1.1.1.1.1.1.1 PERSONAL	Cantidad	Unidad	Dedica (H/Mes)	Tiempo	Costo Mensual	Costo Total
Director Ambiental	1	Meses	1,0	24	3.000.000	72.000.000
Residente Ambiental	1	Meses	1,0	24	3.000.000	72.000.000
Ingeniero Forestal	1	Meses	0,5	24	3.000.000	72.000.000
Especialista Social	1	Meses	1,0	24	3.000.000	72.000.000
Inspector Ambiental	1	Meses	1,0	24	1.250.000	30.000.000
<b>TOTAL COSTOS DE PERSONAL</b>						<b>318.000.000</b>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## **PLAN DE GESTION SOCIAL EN OBRA COMPONENTE B**

### **PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN A LA COMUNIDAD.**

#### **FICHA PMA-PGS-01**

---

#### **1. OBJETIVOS**

- Informar a la población que reside o trabaja en el área de influencia directa del proyecto sobre el estado y avance de las obras, y su manejo ambiental.
- Establecer instancias de comunicación entre la población, la administración Municipal y el contratista.
- Sensibilizar ambientalmente a la comunidad del área de incidencia directa del proyecto, incluyendo establecimientos educativos, lograr la apropiación del proyecto por parte de los residentes del sector y comunidad en general que permita la sostenibilidad del mismo.

#### **2. ACTIVIDAD QUE GENERA IMPACTOS.**

- Adquisición de predios
- Contratación de mano de obra
- Localización de campamentos y de patios de acopio
- Tala y traslado de árboles
- Demoliciones, construcción y reposición de redes
- Excavaciones
- Transporte y disposición de residuos de obra
- Obras de paisajismo.

#### **3. IMPACTOS A CONTROLAR.**

- Conflictos con la población.
- Conflictos con el contratista.
- Desinformación en la comunidad.

#### **4. UBICACIÓN DE IMPACTOS.**

Viviendas, empresarios y comerciantes localizados o aledaños a los tramos 3T-1, 3T-2 5T1-5T2-6T1-6T2-6T3-7T1-7T2-de la Troncal Centro





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## **5. LUGAR DE APLICACION**

Comunidad residente o trabajadora del área de influencia directa del proyecto, establecimientos educativos y organizaciones comunitarias.

## **6. MEDIDAS AMBIENTALES.**

### ***a. Información a través de reuniones con la comunidad.***

#### Antes de la obra:

Para cada tramo se realizará 1 reunión de información antes del inicio de la obra (15 días después de la firma del contrato), a la cual se convocarán los residentes y comerciantes y a los representantes de la comunidad del sector (miembros de las Juntas de acción comunal y a representantes de los estudiantes de los barrios de las Comunas 2,3,4,9,11,12,13 según corresponda) donde se dará a conocer la siguiente temática:

- Presentación de METROCALI, Contratista e Interventor.
- Marco general del proyecto dentro del Plan de Ordenamiento Territorial y Plan de Desarrollo.
- Objeto del contrato y responsables del proyecto.
- Características del contrato, como duración del proyecto, tipo, costos, etc.
- Diseños de la obra, Cronograma de obra, horarios de trabajo, etapas, requerimiento de personal de mano de obra no calificada.
- Canales de información y comunicación entre Contratista y Comunidad. Información sobre la dirección de la oficina de atención a la comunidad y el número telefónico para la atención al ciudadano.
- Operación del Sistema MIO (estaciones, paraderos, rutas alimentadoras).
- Plan de Manejo Ambiental para la obra vial y Plan de Gestión Social.
- Plan de manejo de tráfico vehicular y peatonal (Señalización, desvíos).
- Plan de accesos vehiculares y peatonales durante la Obra (Para residentes y comerciantes del sector).



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

La reunión de información tendrá una duración de dos horas aproximadamente; en ésta se invitará a los asistentes a conformar y participar en el Comité Local de Información. Se levantará el Acta respectiva con los compromisos acordados de los cuales hará seguimiento la Interventoría.

#### Durante las Obras:

Para cada tramo se hará una reunión de información al cumplir el 50% de la ejecución de obra en la cual se tratarán los siguientes aspectos:

- Avance de las obras
- Medidas del Plan de Manejo Ambiental aplicadas
- Inquietudes de la Comunidad

En esta reunión de información a la Comunidad del sector, a líderes de las Juntas de Acción Comunal, y representantes de los estudiantes, se les dará a conocer el avance del proyecto, se recibirán inquietudes y reclamos. Esta reunión tendrá una duración promedio de dos horas. Igualmente, se levantará la respectiva acta con los compromisos acordados de los cuales hará seguimiento la Interventoría.

#### A la finalización de las Obras:

Se realizará una reunión de Finalización de obra para cada tramo, al alcanzar el 90% de la ejecución de la obra; en ésta se informará sobre el avance de la obra a la fecha, los tiempos de las actividades restantes relacionadas con la comunidad del sector y actividades a tener en cuenta en el cierre de la obra.

Se debe utilizar en el desarrollo de las reuniones de información, material visual y escrito, (proyector y volantes). Se levantará un Acta de la reunión con compromisos acordados, de los cuales hará seguimiento la Interventoría.

Adicionalmente, se realizará una reunión informativa sobre planes de acceso vehiculares y peatonales, ésta se realizará diez (10) días antes del inicio de las obras que el acceso vehicular y peatonal a los predios. Tendrá como objetivo recoger las inquietudes de la comunidad con respecto al plan de accesos aplicado por el Contratista y ajustarlas con el fin de mitigar el impacto a residentes y comerciantes del sector; igualmente se explicará el plan de cerramientos, horarios de trabajo y disposición de escombros.

#### Reuniones extraordinarias

Se podrán realizar reuniones adicionales cuando la comunidad, la interventoría el DAGMA o el constructor manifiesten esta necesidad ante la dirección de gestión ambiental del constructor u oficina de atención a la comunidad y se harán para tratar el tema específico, objeto de la citación, cuando ocurran eventos especiales dentro de la obra o se requiera comunicar algún tema relacionado con la obra los desvíos de tráfico etc.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### ***b. Divulgación del proyecto***

Para la divulgación del proyecto, se utilizarán las siguientes herramientas y actividades:

#### ➤ Volantes, Plegables, Afiches y Carteleras

Se distribuirá volantes del proyecto, con el cual se dará a conocer la fecha inicio de la obra y aspectos generales del diseño de la misma, manejo del tráfico peatonal y el plan de desvíos vehiculares durante la obra. Se deben preparar 5 tipos de volantes de información, uno sobre Convocatorias a reuniones (2.000 volantes), otro sobre el Inicio de Obra (3.000 volantes), sobre la finalización de la Obra (3.000) y Informativo de Tráfico (5.000) e información sobre etapa de Mantenimiento (1.000 volantes).

Los volantes de convocatoria a las reuniones de Inicio, Avance y Finalización de la Obra se distribuirán siete (7) días calendario antes de la realización de las respectivas reuniones. Con relación a los volantes de convocatoria a reuniones extraordinarias se distribuirán 3 días antes de la realización de las mismas. Los volantes y plegables relacionados con el plan de manejo de tráfico se distribuirán antes de la firma del acta de iniciación de la obra. Todo este material se elaborará con la participación de la oficina de gestión social de METROCALI y la aprobación de la interventoría ambiental de obra.

Estos volantes, serán repartidos a la totalidad de residentes en los predios ubicados en el corredor de la vía y de las manzanas aferentes; de igual forma a las Juntas de Acción Comunal de la comunas 2,3,4, 9.1.1.2 y 13 y en los CALI (Centros de Atención Local Integrada) y en la oficina de atención a la comunidad del contratista se instalarán Carteleras

Se elaborará 1 afiche informativo con datos generales sobre el proyecto, los cuales deberán estar instalados en establecimientos públicos como colegios, centros de salud y comercio, entre otros y en la oficina de atención a la comunidad del contratista. Se estima que 105 afiches son suficientes para cada tramo del proyecto.

#### ➤ Boletines Informativos

El Contratista emitirá las respuestas a las sugerencias realizadas sobre Planes de Accesos vehiculares y Peatonales a los predios, mediante boletines informativos, dentro de los quince (15) días siguientes al comité ambiental.

#### ➤ Cuñas radiales

De ser necesario, se informara a la comunidad de los desvíos y plan de manejo de tránsito, en una emisora con alta sintonía en programas de horas de la mañana, al medio día y en la noche.



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Todos los medios de comunicación y divulgación usados para esta medida de manejo, tanto escritos, como hablados, deberán indicar de manera clara la dirección teléfono y horario de servicio de la oficina de atención a la comunidad.

➤ **Comité ambiental comunitario de Atención a la comunidad**

Conformar el Comité Local de Información y participación comunitaria denominado Comité ambiental comunitario, en el que participarán:

- Representante METROCALI.
- Representantes del Contratista (integrante del Grupo de Gestión Social y de la parte técnica de la obra).
- Representante de la comunidad del sector (líderes comunitarios, representantes de Juntas de Acción Comunal, representantes de los estudiantes) de los barrios en el área de influencia directa del proyecto.
- Representante de la Interventoría (del área social).
- Ciudadanos que residan o posean negocio en el área de influencia directa del proyecto y estén interesados en participar.

Como funciones de este Comité están:

- Programar y ejecutar reuniones periódicas (mensuales), con el objetivo de informar sobre los avances del proyecto y asesorar sobre las medidas de prevención, mitigación y corrección durante las obras.
- Los participantes se comprometerán en actividades de divulgación del proyecto y mantenimiento de las obras, siendo multiplicadores de la información que permanentemente se transmita en este Comité y a la vez canalizando las inquietudes de la Comunidad con respecto a la obra.

*c. Oficina de Atención a la Comunidad*

Se deberá disponer de una oficina para cada tramo con todos los elementos necesarios para su funcionamiento (buzón de sugerencias, espacio de recepción, cartelera, espacio adecuado para reunión de 10 personas, y línea telefónica exclusiva y el respectivo aviso de identificación del sitio) la cual deberá estar debidamente implementada quince (15) días antes del inicio de las obras de construcción, hasta la finalización del mismo; a cargo de la Trabajadora Social, en la cual se brindará información sobre el proyecto y se atenderán y solucionarán las inquietudes y reclamos de la comunidad. Las que no sean de competencia del Proyecto se les dará el trámite correspondiente, remitiéndola a la Entidad competente.



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Para la atención de inquietudes sobre aspectos técnicos del proyecto en esta oficina, se establecerá un horario de tres horas un día a la semana, las inquietudes serán atendidas por uno de los ingenieros del área técnica del proyecto o por el Director Ambiental. Vale la pena anotar que la atención normal al público será de 8 horas diarias de lunes a viernes. Se diligenciará un formato de atención de quejas y reclamos, basado en el formato el cual incluirá, nombre del solicitante, fecha de recibo, asunto, medida de solución propuesta, responsable y fecha de cumplimiento de la respuesta ó solución.

Se establecerá un sistema de atención de quejas y reclamos que comprenderá los siguientes pasos:

- Recibir el reclamo o queja a través del formato establecido
- Remitir a la dependencia interna del Contratista o a la entidad que corresponda el formato de reclamación.
- Hacer seguimiento a la ejecución de la respuesta o acción necesaria para atender la reclamación.
- Informar al quejoso sobre la respuesta o acción llevada a cabo para atender la queja, dar solución para el control del factor o evento causante de la queja y medidas a futuro.
- Difundir a través del Comité ambiental comunitario, sobre respuestas y acciones diligenciadas para atender las quejas y reclamos de la comunidad.

#### **d. Capacitación a la comunidad**

Talleres de sostenibilidad del Espacio Público y Preservación del medio Ambiente con asesoría de METROCALI.

1. Considerando el papel que juega la educación en el cambio de actitud de las personas y en la necesidad de generar alrededor de una obra de infraestructura procesos comunitarios que permitan la apropiación de los proyectos por parte de la comunidad buscando la sostenibilidad del proyecto en el mediano y largo plazo, es fundamental desarrollar talleres donde se impartan elementos sobre el uso y cuidado del espacio público y preservación del medio ambiente

2. Se realizarán talleres con los integrantes del Comité de Atención a la Comunidad donde ya están vinculados los representantes de los colegios de la zona a intervenir, pues harán parte del Comité de atención a la comunidad a los cuales se incentivará para que lideren en la comunidad actividades de beneficio del medio ambiente, como campañas de aseo, restablecimiento de zonas verdes, preservación y cuidado de los árboles en otras.

Los talleres con el comité de Atención a la Comunidad se desarrollarán Así:

Taller N° 1, un (1) mes después de la firma del acta de inicio de obra

Taller N° 2, al cumplir el 50% de avance del proyecto y

Taller N° 3, veinte (20) días antes de la finalización de la obra



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Para la realización de los talleres se requiere la participación del Director Ambiental, del Contratista como apoyo en el desarrollo de los temas relacionados con el área técnica.

### 7. **NORMATIVIDAD APLICABLE.**

Constitución Política de Colombia. Artículo 20.- Libertad de opinión, prensa e información.

Constitución Política de Colombia. Artículo 23. Derecho de petición.

Constitución Política de Colombia. Artículo 37. Derecho de reunión.

Constitución Política de Colombia. Artículo 88. Acciones Populares para la defensa de los intereses colectivos.

### 8. **COSTOS.**

Los costos de recursos humanos están reflejados en la ficha PMA-PGA del Componente A Sistema de Gestión Ambiental.

Item	Descripción	Unidad	Cant.	Valor Unitario (Pesos)	Valor Total (Pesos)
Oficina	Aviso identificación	Un	4	150.000	600.000
	Papelería, fotocopias, refrigerios reuniones	Global	4	3'000.000	12'000.000
	Alquiler oficina	Mes	24	520.000	12'480.000
	Servicios públicos y teléfono	Mes	24	150.000	3'600.000
	Muebles y equipo	Global	4	4'140.000	16'560.000
Divulgación	Volantes de citación a reuniones	Un	8.000	100	800.000
	Volante de Inicio de la Obra	Un	12.000	100	1'200.000
	Volantes Plan de Manejo de Tráfico	Un	20.000	100	2'000.000
	Volante informativo de finalización de obra	Un	12.000	100	1'200.000
	Volante de información etapa de mantenimiento	Un	4.000	100	400.000
	Afiches	Un	420	3.000	1'260.000
	Material fotográfico y de video	Un	4	1'246.000	4'984.000
	Cuñas de radio	Un	56	108.000	6'048.000
Información	Alquiler de equipos	Global	4		2'400.000
<b>TOTAL</b>					<b>65'532.000</b>

### 9. **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

Contratista



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## **10. INDICADORES DE SEGUIMIENTO O MONITOREO.**

Los siguientes indicadores se han establecido en porcentaje, estos buscan medir la ejecución de la actividad para cada fecha de corte, lo cual, también puede ser calculado como avance dividiendo cada ítem entre el total de programado lo cual arroja un porcentaje de avance de la actividad.

De información comunitaria  $\% = (\text{N}^\circ \text{ actas de reuniones} / \text{N}^\circ \text{ reuniones programadas}) * 100$

De solución de quejas  $\% = (\text{N}^\circ \text{ quejas atendidas y solucionadas} / \text{N}^\circ \text{ quejas interpuestas}) * 100$

De difusión volantes =  $(\text{N}^\circ \text{ de volantes repartidos} / \text{N}^\circ \text{ de volantes programados}) * 100$

De difusión afiches =  $(\text{N}^\circ \text{ afiches colocados} / \text{N}^\circ \text{ puntos de información definidos}) * 100$

De difusión población =  $(\text{N}^\circ \text{ asistentes a reuniones informativas} / \text{N}^\circ \text{ de predios ubicados en los tramos a intervenir} * \text{habitantes promedio por predio}) * 100$

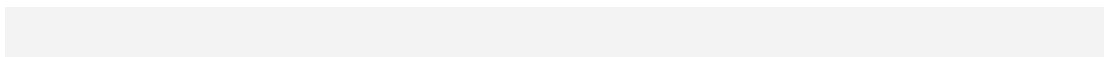
Para cada caso y en los informes de gestión ambiental se deberán presentar el indicador y la justificación al % logrado de avance y si esta de acuerdo con lo programado o la justificación del atraso.

## **11. RESPONSABLES DEL SEGUIMIENTO**

Interventoría.

## **12. CRONOGRAMA**

Esta actividad debe desarrollarse e implementarse durante todo el tiempo de duración del proyecto, estimado en 24 meses





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## **1. PLAN DE GESTION SOCIAL EN OBRA**

### **COMPONENTE B**

### **AFECTACIÓN DE PREDIOS**

#### **FICHA PMA-PGS-2**

---

#### **1. OBJETIVOS.**

Establecer las medidas de manejo a aplicar durante el proceso de adquisición de predios, que permitan mitigar y controlar los efectos psicológicos, económicos y sociales que se presentarán en las familias a trasladar por el desarrollo del proyecto.

#### **2. ACTIVIDAD QUE GENERA LOS IMPACTOS.**

- Adecuación de la vía a Troncal para el sistema MIO

#### **3. IMPACTOS A CONTROLAR**

- Afectación de predios
- Alteración del arraigo familiar y social
- Pérdida de Ingresos de las familias trasladadas
- Generación de expectativas
- Reclamos (conflictos) con comunidad y organizaciones
- Cambios de la actividad económica

#### **4. UBICACIÓN DEL IMPACTO.**

Se tienen identificados 19 predios ubicados desde la calle 13 a calle 15 hacia la carrera 14.

Se tienen identificados 86 predios ubicados la mayoría desde el cruce de la calle 44 hacia la calle 42 y en las calles 22 y 30, donde esta previsto un puente peatonal, cuyas rampas de acceso seguramente afectaran algunas viviendas.

Se tienen identificados 338 predios ubicados la mayoría desde la carrera 15 a Diagonal 25 hacia la Transversal 28D





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## 5. MEDIDAS A DESARROLLAR

Desarrollar un proceso de información y sensibilización para la población que será objeto del traslado; que facilite el proceso de negociación de predios y el desarrollo de los programas de acompañamiento social. Para lo cual, se deben realizar reuniones de información que garanticen la disminución de la incertidumbre, el rumor y la generación de falsas expectativas en la población afectada. En estas reuniones se tratará lo siguiente:

- Los procedimientos y cronogramas para la adquisición de predios.
- Antecedentes, límites, alcance y cronograma del proyecto.
- Canales de comunicación establecidos para la información entre las familias a trasladar y proceso de acompañamiento por parte de METROCALI.
- Políticas de METROCALI para adquisición y negociación de predios.
- Acompañamiento y gestión de METROCALI a las familias trasladadas.

Se levantarán las fichas catastrales de cada predio.

Se realizará el avalúo por parte de una Lonja especializada de la ciudad de Cali

Se procederá a la compra y negociación del predio.

VER ANEXO 9 PLAN DE GESTION

## 6 SITIOS DE IMPLEMENTACIÓN

En el Anexo 2, se presenta el listado de predios a afectar con las obras de la troncal

## 7. NORMATIVIDAD APLICABLE

- Constitución Política de Colombia. Artículos 51 58,79.- Derecho a la propiedad privada.
- Constitución Política de Colombia. Artículo 88. Acciones Populares para la defensa de intereses colectivos.
- Código Civil Libro 2 y Ley 57 de 1987 Títulos
- Ley 80 de 1993. Ley de contratación

## 8.COSTOS

El siguiente personal se debe contratar como mínimo por un periodo de cuatro meses, para el proceso de adquisición de predios.

2.1.1.1.2	2.1.1.1.4	Dedicación H/ mes	Tiempo (meses)	2.1.1.1.5.1	C o s t o M e	2.1.1.1.5.1.1.1
2.1.1.1.3 Per so	2.1.1.1.5 Ca nti da					



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

nal	d			n s u al \$	
Director	1	0.30	4	3'800.000	15.200.000
Trabajador Social	1	1.00	4	3'500.000	14.000.000
Ingeniero Civil	1	1.00	4	3'500.000	14.000.000
Abogado	1	1.00	4	3'500.000	14.000.000
<b>TOTAL</b>					<b>57.200.000</b>

Los costos de personal como trabajadora social, abogado deben ser asumidos por METROCALI, quien debe negociar y comprar los predios que se requieran para el desarrollo del proyecto.

### Costos Directos

Items	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario \$	Vr. Total \$
Estimativo costo de predios	GB			12'780.449.000
Avaluó	UN	431	116.000	49'996.000
<b>Total</b>				<b>12.430'409.000</b>

Aunque esta actividad estará a cargo de Metrocali o un contratista especializado se estimó un valor de los predios como un estimativo confines de presupuesto.

### Procedimiento:

El estudio de Afectación Predial será realizado por la firma consultora, y sus resultados entregados a METROCALI, quien de acuerdo a la aprobación de el Departamento Administrativo de Planeación Municipal de los diseños de la vía, comunicara por escrito, o correo certificado con los propietarios, los presuntos propietarios o tenedores de los predios , informándoles de la afectación predial si es total o parcial, el área requerida y acerca del proceso de avalúo y negociación.

En lo relacionado al Avalúo este estará a cargo de los evaluadores, quienes en compañía de un miembro del equipo social y técnico de METROCALI presentaran los resultados del avalúo al propietario. Cuando el valor ofrecido causa inconformidad por parte del propietario se escuchara el valor dado por él; si no se presenta inconformidad se continúa con la etapa de negociación.

Es importante, que el grupo de evaluadores considere los criterios de valoración bajo los principios de equidad, y justicia social, se debe tener en cuenta el valor comercial del bien, las rentas que este genere, los costos de traslado; en cuanto a negocios afectados predialmente la reducción de ingresos, con el fin de determinar el valor de indemnización por cada bien de forma individual.

La negociación la realizaran los abogados, en coordinación con miembros del Area Social y técnica de METROCALI

Se busca Orientar a las Unidades Sociales en la iniciación de los trámites necesarios para obtener el saneamiento de los predios afectados por algún tipo de gravamen se deben definir los lineamientos, para brindar dicha orientación, la metodología a seguir será: Obtención de información a través de visitas a los predios o a través de la Ficha



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Socioeconómica, para identificar los predios con gravámenes o limitaciones en el dominio. Atención a las Unidades Sociales en el punto de ubicado en la zona, con el fin de orientarla según el tipo de afectación que tenga el predio. Realización de talleres y boletines informativos en donde se de a conocer en que consiste el trámite que deben adelantar para obtener el saneamiento del predio.

Con el fin de obtener la información previa antes de emitir algún diagnóstico, se diligenciará un formato en el cual se recogerá la información de interés según el caso particular.

Es importante que después de la notificación sobre el avalúo se debe realizar un documento de aceptación o desacuerdo por parte del propietario, si es de aceptación se acordara la forma de pago, los tramites y el tiempo para la entrega del terreno.

En caso de desacuerdo; se debe claramente informar al propietario acerca de la adquisición del bien por parte de METROCALI, los procedimientos y alternativas para la solución que este llevara a cabo sobre las diferencias del avalúo o la tenencia.

La lonja de Cali dice no hace este tipo de intervención. Y en las oficinas de avalúo no informan sobre el valor del metro cuadrado de los predios ubicados en los diferentes sectores a intervenir.

El estudio de títulos le corresponde a los abogados, quienes trabajan conjuntamente con la Lonja. El departamento de valorización y catastro dará concepto sobre el costo de valorización. VER ANEXO PLAN DE GESTION

### **9. RESPONSABLES DE EJECUCIÓN.**

METROCALI, quienes orientaran el proceso de compra de predios,

### **10. INDICADORES DE SEGUIMIENTO.**

De información predios =  $(N^{\circ} \text{ Reuniones con propietarios} / N^{\circ} \text{ reuniones programadas}) * 100$

De participación predios =  $(N^{\circ} \text{ Asistentes a reuniones} / N^{\circ} \text{ Propietarios})$

De conformidad =  $(N^{\circ} \text{ predios adquiridos por vía negociación} / N^{\circ} \text{ Total de predios adquiridos}) * 100$

De asistencia social =  $(N^{\circ} \text{ de familias asesoradas para reubicación} / N^{\circ} \text{ de familias afectadas}) * 100.$

De equidad económica =  $(\text{monto total de inversión en predios} / \text{presupuesto para compra de predios}) * 100$

El informe final de gestión de predios contendrá un balance de la gestión realizada y el calculo de los indicadores y su análisis, así como, la justificación y razones que los avalan.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

#### **11. RESPONSABLES DEL SEGUIMIENTO Y MONITOREO.**

METROCALI

#### **12. CRONOGRAMA**

La negociación y adquisición de predios se debe realizar en la etapa de preconstrucción, ya que los predios deben estar liberados, demolidos y entregados al contratista para iniciar obras en dichas áreas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
**PLAN DE GESTION SOCIAL EN OBRA**  
**COMPONENTE B**

**PROGRAMA DE CAPACITACIÓN A EMPLEADOS Y SUBCONTRATISTAS**

**FICHA PMA-PGS-3**

---

El programa se llevara a cabo en coordinación con el Plan de Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional, ya que va dirigido al personal que trabaja en la obra. Y así de manera integral se dará cumplimiento a los objetivos propuestos.

**1. OBJETIVOS**

Capacitar a los trabajadores acerca de la legislación sobre el Sistema de Seguridad Social en salud y Salud Ocupacional, con el fin de que conozcan tanto sus deberes como sus derechos a nivel laboral.

Sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia de la prevención como parte fundamental para cuidar su integridad física, así como, la conservación de los recursos del medio natural.

Brindar conocimientos sobre la conservación del medio ambiente y las actividades desarrolladas en cada uno de los oficios y actividades de manera integral.

Capacitar a los trabajadores en lo relacionado con el correcto manejo de residuos sólidos, líquidos, e industriales que se generen en la obra con el fin de evitar.

Informar a los trabajadores lo concerniente a las situaciones de emergencia que puedan ocurrir durante el desarrollo de su oficio y así poder disminuir las consecuencias que se puedan ocasionar.

**2. ACTIVIDAD QUE GENERA IMPACTOS**

Para los trabajadores todas las obras a realizar por motivo de la construcción podrán ser causar de impactos físicos y / o psicológicos.

Amenazas naturales: Terremotos, tormentas eléctricas.

Amenazas sociales: Actos terroristas, delincuencia común.

**3.IMPACTOS A CONTROLAR**

Aumento de la vulnerabilidad de los trabajadores a causa de las amenazas tanto endógenas como exógenas.

Accidentes en su lugar de trabajo.

Conflicto originado por el incumplimiento de los derechos del trabajador.

Conflicto originado por el incumplimiento de los deberes por parte del trabajador.

**4. UBICACIÓN DEL IMPACTO**

Areas de trabajo a nivel administrativo.

Areas de trabajo en obra.

Rutas definidas para el desvío del trafico automotor.

Rutas de tránsito restringidas para transeúntes.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Rutas de tránsito restringidas para automotores.

### 5. MEDIDAS A DESARROLLAR

#### 5.1 Programa de Capacitación

Busca que las acciones preventivas conduzcan a la reducción de las probabilidades de accidentes, mediante la disminución del nivel de factores de riesgo o de la posibilidad de su ocurrencia, tanto a nivel individual como colectivo y natural.

##### 5.1.2 Condiciones para la capacitación

Como condición necesaria para el proceso de capacitación los trabajadores deberán asistir a esta actividad programada por el Area Socio- Ambiental, la cual, tiene una intensidad de una hora, y va dirigida tanto para la parte administrativa como de obra en los diferentes cargos que se tengan.

Esta debe extenderse a los trabajadores vinculados temporalmente.

El Area socio-Ambiental en cabeza del (a) residente Social tendrá a cargo el listado del personal que labora en el Proyecto y estará atenta a la actualización del mismo cada vez que se presente alguna novedad bien por ingreso como por egreso. Este listado debe relacionar datos tales como: Nombre, Identificación, ocupación, fecha de ingreso.

##### 5.1.3 Metodología a implementar

Se realizara la capacitación antes de comenzar las actividades por parte de c /u de los trabajadores. El Residente Social o su delegado comprobara en cada área de trabajo si la capacitación fue asimilada por parte de los trabajadores. En caso de notar deficiencias se afianzara sobre el tema concreto, contando con el profesional idóneo de acuerdo a la temática a reforzar, para esta actividad se contara con un espacio de 30 minutos.

##### 5.1.4 Temas a tratar durante el proceso de capacitación

- Plan de Manejo Ambiental para cada componente, manejo de aguas residuales, contaminación atmosférica, manejo de residuos sólidos, patios de almacenamiento y campamentos.
- Estructura y operación de la obra
- La obra y el entorno

Seguridad Industrial:

- Pasos a seguir para la adquisición de dotación de implementos de protección personal
- Elementos de protección personal
- Uso adecuado, mantenimiento, de cada uno de los elementos recibidos
- Señalización dentro de la obra
- Información sobre documentos necesarios en caso de accidente, que debe tener cada trabajador.
- Relaciones con la comunidad
- Caracterización del entorno
- Principios básicos a tener en cuenta al relacionarse con los habitantes del entorno

##### 5.1.5 Mecanismos de seguimiento y evaluación

La empresa realizara mensualmente una evaluación acerca de los resultados obtenidos de la capacitación, con el fin de hacer los ajustes que consideren necesarios para el logro



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

del objetivo propuesto. Se contara con el residente social (su equipo) y representantes de los trabajadores.

### 6. SITIOS DE IMPLEMENTACION

Salones ubicados en la sede de la empresa o lugar que consideren apto para tal fin, de acuerdo a espacio, iluminación, dotación que permita comodidad.

En los frentes de trabajo donde se comprobara el ejercicio de los conocimientos adquiridos

### 7. NORMATIVIDAD APLICABLE

Constitución Política de Colombia. Artículo 54- Derecho a la capacitación laboral

Constitución Política de Colombia. Artículo 20- Libertad de opinión, prensa e información

Decreto 2811 de 1974. Código Nacional de Recursos Naturales renovables y de protección al Medio Ambiente. Título II. Acción educativa, uso de medidas de comunicación social y servicio nacional ambiental.

### 8. COSTOS

**Los costos de personal están con el profesional de gestión social para el proyecto del plan de gestión social.**

**Adicional se debe considerar lo siguiente**

Items	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario \$	Vr. Total \$
Charlas al personal	UN	52	466.000	22'368.000
Folletos	UN	16	1.450.000	23'200.000
Cartilla	UN	28000	1.800	5'040.000
<b>Total</b>				<b>50'608.000</b>

### 9. RESPONSABLE

**Contratista**

### 10. INDICADORES

**%= No. empleados capacitados/No. empleados vinculados al frente de obra\*100**

**%= No. cursos ejecutados/No. de cursos programados\*100**

### 11. RESPONSABLES DEL SEGUIMIENTO Y MONITOREO.

Interventoría

### 12. CRONOGRAMA

La duración del programa corresponde con los 24 meses previstos para la construcción de la troncal.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## **2. PLAN DE GESTION SOCIAL EN OBRA**

### **COMPONENTE B**

#### **PROGRAMA DE ASIGNACIÓN DE EMPLEO**

##### **FICHA PMA- PGS 04**

#### **Políticas de Empleo y Contratación de mano de Obra**

Con el fin de dar respuesta a las inquietudes de la comunidad durante el proceso de socialización y sensibilización del proyecto, en lo referente a vinculación de mano de obra calificada, no calificada para la Troncal Centro se establece la identificación de mano de obra local, correspondiente a estratos 2 y 3, para de esta manera contribuir a disminuir los niveles de desempleo. Por lo que se debe dar una información donde se detalle el número de trabajadores solicitados y los requisitos necesarios para su vinculación. Este ejercicio de contratación de empleo se hará a través de líderes locales o juntas de acción de las comunas

#### **1. OBJETIVO**

Garantizar la participación de la comunidad de la zona de influencia en lo referente a mano de obra para el proyecto Troncal centro.

#### **2. ACTIVIDAD QUE GENERA IMPACTOS**

- Actividad administrativa de la obra.
- Actividad de gestión en la obra.
- Actividad de construcción.

#### **3. IMPACTOS A CONTROLAR**

- Conflictos entre la comunidad y la Administración Municipal
- Conflictos entre la comunidad y el contratista de la obra

#### **4. MEDIDAS A DESARROLLAR**

- Información a la comunidad, con el fin de dar a conocer acerca de los pasos a seguir para vincularse a los puestos de trabajo que se ofrecen en la obra.
- Designación de los puestos de trabajo, teniendo en cuenta la población residente en la zona de influencia y que cumplan con los requisitos laborales exigidos por el empleador.
- Asignación de vacantes de personal no calificado, definiendo el perfil laboral, donde el contratista inscribirá su empresa en el SENA- en los Centros de Información para el Empleo- CIE. no siendo esto condición indispensable para asegurar la vinculación laboral a la empresa contratante, pues se deberán cumplir los requisitos exigidos por el contratista para ocupar los puestos de trabajo demandados.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## 5. SITIOS DE IMPLEMENTACION

En todos los frentes de la obra  
En la dependencia administrativa de la empresa  
En las instalaciones del SENA

## 6. NORMATIVIDAD APLICABLE

Constitución Política de Colombia. Artículo 53. El Estatuto de Trabajo  
Ley 080 de 1993

## 7. COSTOS

Se calcula la vinculación de 3500 personas de mano de obra no calificada, con un costo promedio de \$ 7.000/persona, para un total de \$24.500.000

## 8. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

Contratista

## 9. RESPONABLE DE SEGUIMIENTO

Interventoría  
Director Gestión Ambiental

## 10. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Los indicadores demuestran la efectividad y ejecución de las medidas de manejo ambiental diseñadas

Generación de Empleo %  $\frac{\# \text{ no calificados}}{\text{No. Empleos Totales}} \times 100$

Empleo Zona de Influencia Directa %  $\frac{\# \text{ No calificado (ZID)}}{\# \text{ No calificado (total)}} \times 100$

EfSENA %  $\frac{\# \text{ calificado (total)}}{\# \text{ no calificado (SENA)}} \times 100$

Estos indicadores miden, el porcentaje de empleados calificados que demanda la obra, el porcentaje de mano de obra no calificada contratada de la zona de influencia directa del proyecto y el porcentaje de obra no calificada contratada a través de los servicios del SENA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### **3. PLAN DE GESTION SOCIAL EN OBRA**

#### **COMPONENTE B**

##### ***PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO INMOBILIARIO PRIVADO***

##### ***FICHA PMA- PGS 05***

#### **1. OBJETIVO**

Señalar el estado inicial de las edificaciones situadas en los costados de la vía, con el fin de identificar y hacer las reparaciones de los daños que se llegaren a ocurrir por la realización de la obra.

Señalar el estado inicial de las edificaciones situadas en los costados de las vías por donde se autorice el desplazamiento del tráfico automotor con el fin de identificar y hacer las reparaciones de los daños que llegaran a ocurrir por la intensificación del tráfico.

Asegurar el valor para el mantenimiento y reparación de daños a bienes privados causadas por la obra.

#### **2. ACTIVIDAD QUE GENERA IMPACTOS**

Excavaciones

Demolición (edificaciones, pavimentos, andenes, sardineles)

Construcción de base granular

Construcción de pavimento rígido

Construcción de pavimento flexible

Construcción de andenes

Construcción de sardineles

Construcción de estaciones de cabecera e intermedias

Construcción de estaciones terminales

Construcción de intersecciones a desnivel

Construcción de puentes peatonales

Construcción de puentes vehiculares

Reposición de redes de Acueducto y Alcantarillado

Reposición de redes de Energía

Reposición de redes de teléfonos

Reposición de otras redes de servicios públicos

Señalización y demarcación Vial

Afectación predial

#### **3. IMPACTOS A CONTROLAR**

Daño del patrimonio de particulares, declarado en propiedades de inmuebles

Conflictos presentados entre la comunidad y la empresa

Conflictos presentados entre la comunidad y la Administración Municipal y METROCALI

Sobre costos de las obras para la comunidad a causa de demandas interpuestas contra la Administración Municipal.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

#### 4. UBICACIÓN DE IMPACTOS

Inmuebles ubicados a los costados del Corredor vial entre sus intersecciones con las demás vías.

Inmuebles ubicados a una cuadra de los lugares de excavaciones que por sus características y magnitud de los suelos pueden poner en peligro su estabilidad y conservación de esos bienes.

Inmuebles ubicados a los costados de las vías usadas para los desvíos del tráfico automotor.

#### 5. SITIOS DE IMPLEMENTACION

El lugar donde se realicen las Actas de Vecindad tendrá que ser acorde con la ubicación de las excavaciones.

Se elaboraran Actas de Vecindad de todos los muebles ubicados sobre la vía y hasta una cuadra del sitio de las excavaciones.

#### 6. NORMATIVIDAD APLICABLE

Constitución Política de Colombia. Artículo 20: Libertad de opinión, prensa e información

Constitución Política de Colombia. Artículo 58. Derecho a la propiedad Privada

Constitución Política de Colombia. Artículo 82: Garantía del espacio Público, Valorización, Utilización del suelo

Constitución Política de Colombia: Artículo 86: Acción de tutela

#### 7. COSTOS

CONCEPTO	TOTAL PREDIOS	Valor acta \$	TOTAL \$
Registros de Actas de vecindad	1800	5.000	9'000.000
Reparación de daños en predios privados(10%) Estimación como valor aproximado y solo con fines de presupuesto	180	1'.000.000	72'000.000
TOTAL			81.000.000

#### 8. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

El contratista de obra

#### 9. RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO

La interventoría Ambiental del Proyecto

#### 10. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Estos indicadores demuestran la ejecución y efectividad de las medidas de manejo ambiental



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

$$\text{Vecindad \%} = \frac{\# \text{ Reparaciones}}{\# \text{ Predios ( identificados)}} \times 100$$

$$\text{VecQuejas \%} = \frac{\# \text{ Quejas}}{\# \text{ Predios ( identificados)}} \times 100$$

$$\text{Efvecindad \%} = \frac{\# \text{ Predios satisfechos ( Reparación)}}{\# \text{ Reparaciones}} \times 100$$

Estos indicadores miden el porcentaje de inmuebles con afectación originada directamente por la obra, a las cuales se les hizo la reparación, porcentaje de inmuebles con quejas sobre posibles daños causados por la obra y en los cuales de alguna forma se basa la susceptibilidad de los vecinos y el porcentaje de inmuebles afectados y reparados donde sus propietarios no están de acuerdo con las reparaciones realizadas.

### **ACTAS DE VECINDAD**

La empresa responsable de la ejecución del Proyecto levantara las actas de Vecindad de los inmuebles que se encuentran ubicados sobre la vía y hasta una cuadra de los lugares de excavación que por sus características y magnitud de los suelos puedan afectar sus estructuras y la conservación de los bienes, cuyo ejemplo se presenta a continuación:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
**ACTA DE VECINDAD**

**SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO . SITM**  
**TRONCAL CENTRO**

**IDENTIFICACIÓN DEL INMUEBLE**

Dirección:

\_\_\_\_\_

Teléfono : \_\_\_\_\_ Barrio/  
Comuna \_\_\_\_\_

Predio # \_\_\_\_\_ Matricula Inmobiliaria # \_\_\_\_\_

Uso del predio

\_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_  
Hora \_\_\_\_\_

**3 II. DATOS DEL PROPIETARIO**

Nombres y Apellidos:

\_\_\_\_\_

Documento de Identidad: # \_\_\_\_\_ de  
\_\_\_\_\_

Dirección del propietario si no reside en el predio \_\_\_\_\_

Teléfono \_\_\_\_\_  
Barrio \_\_\_\_\_

Nombre y Apellido de la persona que atiende:  
\_\_\_\_\_

Documento de Identidad # \_\_\_\_\_ de  
\_\_\_\_\_

**4 III COMPARECENCIA**



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

En el municipio de \_\_\_\_\_ ( Fecha )

Se reunieron el propietario o representante de este por el inmueble objeto de la presente diligencia de vecindad, que se describe en el aparte de datos del inmueble, quien en adelante se denominara EL VECINO del proyecto vial especificado en la cláusula primera, mayor de edad , domiciliado en el sitio que se registra en los datos del propietario y de otra parte, el representante autorizado del Proyecto SITM- Sistema Integrado de transporte Masivo, Troncal Centro , cuyos datos generales de identificación, matrícula profesional, documento de identidad y domicilio figuran al pie de su firma, mayor de edad, quien actúa en calidad de apoderado especial de la firma constructora del Proyecto, de condiciones jurídicas anotadas en el Certificado de Existencia y representación legal de Cámara de Comercio, adjuntos e integrantes a la presente, quienes han convenido suscribir la presente ACTA DE VECINDAD, con el fin de determinar el estado en la fecha de la edificación referida en el aporte anterior, ubicada en la zona de influencia del proyecto descrito.

### IV. CLAUSULAS.

#### PRIMERA

##### A. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

---

---

---

---

---

---

---

##### B. INFORMACIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR EN LA ZONA

---

---

---

---

---

##### C. DATOS GENERALES DE LOS RESPONSABLES DE LA OBRA

Dueño de la obra  
Constructor  
Nombre del Proyecto  
Contrato  
Localización  
Interventoría



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Estudio del suelo  
Diseños

**SEGUNDA: VECINO:** Se define como vecino, para todos los efectos legales de la presente acta, al propietario, al predio y las construcciones, identificadas en los datos generales del primer aparte de este documento.

**TERCERA: EL VECINO DECLARA:** Con la firma del presente documento, que el día y la hora indicadas en la primera parte de las actas se hicieron presentes en el inmueble de su propiedad, quien firma este documento en representación de la firma CONSTRUCTORA y el representante de la INTERVENTORIA que se identifica al pie de su firma, y el representante de la autoridad municipal que se identifica y relaciona al pie de su firma al final de este documento.

**CUARTA. ACLARACIÓN:** Todos los asuntos o características del inmueble del VECINO registradas en la cláusula cuarta de la presente acta, serán consideradas como referencia obligada durante el desarrollo de la construcción de la obra denominada y especificada en este documento y ante la circunstancia que las especificaciones y particularidades del VECINO descritas se acentúen o varíen por la construcción, o se presentaren nuevas especificaciones y particularidades como consecuencia de esta, o se causare daño alguno, entonces se establecerá el origen del siniestro para efectos del posible reconocimiento de la responsabilidad civil extracontractual que se derive.

**QUINTA. INICIO DEL RECORRIDO:** en el día y hora señaladas, con la concurrencia de las personas citadas en la cláusula anterior se inicio el recorrido en el predio y construcciones del inmueble propiedad del VECINO. A lo largo del recorrido se han tomado registros fotográficos y levantado croquis del inmueble que hacen parte integral de la presente acta.

## 5 V. DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE Y SUS DEPENDENCIAS

Características de la fachada y exteriores

---

---

---

Características De los espacios interiores

---

---

---

**PARAGRAFO: DECLARACIÓN:** EL VECINO con su firma declara que con el presente



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

documento acepta los términos en que se registraron las particularidades y detalles encontrados en la inspección

**PARÁGRAFO INFORMATIVO:** EL CONSTRUCTOR, le informa AL VECINO que se debe tener en cuenta que las obras que se construyan en su predio deben tener estudios técnicos como: estudio de suelos, planos y cálculos estructurales, según lo exige el Decreto 1400 de 1984 y el decreto 1052 de 1998 que exige la licencia de construcción.

**SEXTA: EFECTOS DE LA CONSTRUCCION:** Si en ejecución de la construcción de la obra identificada anteriormente en este documento, se afectara el inmueble del VECINO, propietario con intereses legítimos en este mismo inmueble o sus bienes, su salud o su vida, las partes han acordado por la presente ACTA DE VECINDAD tomar como referencia lo consignado en la misma para efectos de establecer las causas del siniestro.

**SÉPTIMA. INFORME DE NOVEDAD:** EL VECINO, esta en la obligación de informar al constructor inmediatamente observe cualquier novedad que afecte sus intereses por deterioro en el estado de su inmueble que presuma se debe a la construcción del Proyecto. Se deberá dirigir por escrito, no se aceptan reclamos verbales, a las dependencias de METROCALI, diligenciando el formulario de SOLICITUD DE VISITA AL PREDIO PARA VERIFICAR SUPUESTOS DAÑOS CAUSADOS POR LOS TRABAJOS DE LA TRONCAL CENTRO del cual una copia se le entregara al VECINO con el presente documento, adjuntando una fotocopia de la primera hoja de esta acta.

Una vez informado METROCALI, se dará traslado al constructor y a la Interventoría para realizar la visita de verificación. Una vez confirmada la relación siniestro obra, el constructor adelanta ante la compañía de seguros la correspondiente reclamación. Si es negada por la compañía de seguros por considerar que los daños ocasionados no tienen relación con la obra, las partes acuerdan recurrir a un arreglo directo antes de llegar a acciones legales.

**OCTAVA. ANEXOS:** Los siguientes documentos hacen parte integral de la presente acta: Fotografías del predio tomadas por el constructor al predio denominado VECINO, el Contrato de la obra, el certificado de Cámara de Comercio sobre el constructor: Los demás que exija la Compañía de Seguros.

Para constancia firman: EL VECINO, EL REPRESENTANTE DEL CONSTRUCTOR, EL REPRESENTANTE DEL INTERVENTOR Y EL REPRESENTANTE DE LA AUTORIDAD COMPETENTE.

Por el propietario

Por el Constructor

Por la Interventoría

Por la Autoridad Municipal.

### 4.1 PROCEDIMIENTO





#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Información:** La empresa contratada por METROCALI, para la construcción del SITM, a través de los profesionales responsables del Area Social y la Gestión Social en obra ,brindaran información a la comunidad residente, dueños de establecimientos comerciales, de servicios e industriales, acerca de la realización de las Actas de Vecindad.

**Coordinación:** El director de obra comunicara al Director del Area Social acerca del cronograma de la obra y los cambios que en el se realicen, con el fin de programar la realización de las Actas de Vecindad, antes del inicio de las excavaciones.

**Realización de las Actas de Vecindad:** La empresa contratista tendrá un equipo conformado por: Profesional del Area Social, Un fotógrafo, Un Arquitecto o Ingeniero Civil, para la realización de las Actas de Vecindad y para los registros de los inmuebles ubicados a una cuadra de los lugares de excavación: fachada e interiores.

La persona contratada para llevar a cabo el registró visual, procederá a:

- Registrar la fachada del inmueble
- Registrar los espacios interiores del inmueble
- Registrar las averías existentes en las fachadas y espacios interiores: Fisuras, humedad, estado de la pintura.

Las Actas de vecindad deberán ser levantadas por el quipo integrado por el Constructor, Funcionario de la Administración Municipal, ( Planeación Municipal o Curaduría Urbana ) Estos documentos deben tener la aprobación de METROCALI y la Interventoría, se diligenciara delante del dueño(a) , arrendataria o administradora del inmueble o negocio, o quien ellas designen y tendrá la firma de quien corresponda.

Si ocurriera algún reclamo por averías en los inmuebles, El residente Social convocara al equipo conformado por Un arquitecto(a) o Ingeniero(a) Una persona del área Social, Una persona encargada de tomar nuevamente los registros fotográficos, además un representante de METROCALI y un representante de la Interventoría, quienes harán visita al lugar y delante de la persona que interpuso el reclamo, compararan la situación actual, con el registro visual inicial.

Si se concluye que por causa de la obra se origino el daño, se abrirá una carpeta con la documentación que sustente las obras realizadas y el constructor llevara a cabo el arreglo o procederá a la negociación de indemnización, la cual en termino de 30 días siguientes al recibimiento del reclamo debe ser concluida.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

#### **4. PLAN DE GESTION SOCIAL EN OBRA**

##### **COMPONENTE B**

##### ***PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO INMOBILIARIO PUBLICO FICHA***

##### ***PMA- PGS 06***

#### **1. OBJETIVO**

Señalar el estado inicial de las vías ubicadas en los costados del corredor troncal y las que se incluyen en el plan de desvíos, con el fin de identificar y hacer las reparaciones de los daños que se llegaren a ocurrir por la realización de las actividades constructivas y el desvío del transporte.

Señalar el estado inicial de los andenes, separadores, sardineles y áreas de protección ambiental por donde se autoricen los desvíos del tráfico automotor con el fin de identificar y hacer las reparaciones de los daños que llegaran a ocurrir por la intensificación del tráfico.

Asegurar el valor para el mantenimiento y reparación de daños a bienes públicos causadas por la obra.

#### **2. ACTIVIDAD QUE GENERA IMPACTOS**

Excavaciones

Demolición (edificaciones, pavimentos, andenes, sardineles)

Construcción de base granular

Construcción de pavimento rígido

Construcción de pavimento flexible

Construcción de andenes

Construcción de sardineles

Construcción de estaciones de cabecera e intermedias

Construcción de estaciones terminales

Construcción de intersecciones a desnivel

Construcción de puentes peatonales

Construcción de puentes vehiculares

Reposición de redes de Acueducto y Alcantarillado

Reposición de redes de Energía

Reposición de redes de teléfonos

Reposición de otras redes de servicios públicos

Señalización y demarcación Vial

Afectación predial



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### 3. IMPACTOS A CONTROLAR

Daño de bienes públicos

Conflictos presentados entre la comunidad y la empresa

Conflictos presentados entre la comunidad y la Administración Municipal y METROCALI

Sobre costos de las obras para la comunidad a causa de demandas interpuestas contra la Administración Municipal.

### 4. UBICACIÓN DE IMPACTOS

Bien publico o vías ubicadas a los costados del corredor vial entre intersecciones con las demás vías

Bien publico o vías ubicadas a una cuadra de los lugares de excavaciones que por sus características y magnitud de los suelos puedan poner en peligro su estabilidad y conservación de esos bienes.

Bien publico o vías ubicadas a los costados de las vías usadas para los desvíos del trafico automotor.

### 5. SITIOS DE IMPLEMENTACION

El lugar donde se realicen las Actas de Vecindad tendrá que ser acorde con la ubicación de las excavaciones.

Se elaboraran Actas de Vecindad de todos los bienes públicos o vías ubicadas sobre la vía y hasta una cuadra del sitio de las excavaciones

### 6. NORMATIVIDAD APLICABLE

Constitución Política de Colombia. Artículo 20: Libertad de opinión, prensa e información

Constitución Política de Colombia. Artículo 58. Derecho a la propiedad Privada

Constitución Política de Colombia. Artículo 82: Garantía del espacio Publico, Valorización, Utilización del suelo

Constitución Política de Colombia: Artículo 86: Acción de tutela

### 7. COSTOS

CONCEPTO	TOTAL PREDIOS	Valor acta \$	TOTAL \$
Registros de Actas de vecindad	Aprox 1000	5.000	5'000.000
Apropiación para posibles daños.	Global		35.000.000
TOTAL			40.000.000

### 8. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

Contratista

Residente Social

### 9. RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO

La interventoría

METROCALI



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## 10. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Estos indicadores demuestran la ejecución y efectividad de las medidas de manejo ambiental

$$\text{Vecindad \%} = \frac{\# \text{ Reparaciones}}{\# \text{ Bienes ( identificados)}} \times 100$$

$$\text{VecQuejas \%} = \frac{\# \text{ Quejas}}{\# \text{ Bienes ( identificados)}} \times 100$$

$$\text{vecindad \%} = \frac{\# \text{ Bieness satisfechos ( Reparación)}}{\# \text{ Reparaciones}} \times 100$$

Estos indicadores miden el porcentaje de inmuebles con afectación originada directamente por la obra, a las cuales se les hizo la reparación, porcentaje de inmuebles con quejas sobre posibles daños causados por la obra y en los cuales de alguna forma se basa la susceptibilidad de los vecinos y el porcentaje de inmuebles afectados y reparados donde sus propietarios no están de acuerdo con las reparaciones realizadas.

## ACTAS DE VECINDAD

La empresa responsable de la ejecución del Proyecto levantara las actas de Vecindad de las vías que se encuentran ubicadas paralelas y transversales al Corredor troncal, cuyo ejemplo se presenta a continuación:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
**ACTA DE VECINDAD**

**SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO . SITM**  
**TRONCAL CENTRO**

**IDENTIFICACIÓN DEL INMUEBLE**

Dirección:

\_\_\_\_\_

Teléfono : \_\_\_\_\_ Barrio/  
Comuna \_\_\_\_\_

Predio # \_\_\_\_\_ Matricula Inmobiliaria # \_\_\_\_\_

Uso del predio

\_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_  
Hora \_\_\_\_\_

**6 II. DATOS DEL PROPIETARIO TENEDOR O ENTE ADMINISTRADOR**

Nombres y Apellidos:

\_\_\_\_\_

Documento de Identidad: # \_\_\_\_\_ de  
\_\_\_\_\_

Oficina

\_\_\_\_\_

Encargado

\_\_\_\_\_

**7 III COMPARECENCIA**

En el municipio de \_\_\_\_\_ ( Fecha )  
\_\_\_\_\_



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Se reunieron administrador del bien publico o vía objeto de la presente diligencia de vecindad, que se describe en el aparte de datos del inmueble, quien en adelante se denominara EL VECINO del proyecto vial especificado en la cláusula primera, mayor de edad , domiciliado en el sitio que se registra y de otra parte, el representante autorizado del Proyecto SITM- Sistema Integrado de transporte Masivo, Troncal Centro , cuyos datos generales de identificación, matrícula profesional, documento de identidad y domicilio figuran al pie de su firma, mayor de edad, quien actúa en calidad de apoderado especial de la firma constructora del Proyecto, de condiciones jurídicas anotadas en el Certificado de Existencia y representación legal de Cámara de Comercio, adjuntos e integrantes a la presente, quienes han convenido suscribir la presente ACTA DE VECINDAD, con el fin de determinar el estado en la fecha de la edificación referida en el aporte anterior, ubicada en la zona de influencia del proyecto descrito.

#### IV. CLAUSULAS.

##### PRIMERA

##### A. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

---

---

---

---

---

---

---

##### B. INFORMACIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR EN LA ZONA

---

---

---

---

---

##### C. DATOS GENERALES DE LOS RESPONSABLES DE LA OBRA

Dueño de la obra  
Constructor  
Nombre del Proyecto  
Contrato  
Localización  
Interventoría  
Estudio del suelo  
Diseños



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**SEGUNDA: VECINO:** Se define como vecino, para todos los efectos legales de la presente acta, el administrador del bien publico y las construcciones, identificadas en los datos generales del primer aparte de este documento.

**TERCERA: EL VECINO DECLARA:** Con la firma del presente documento, que el día y la hora indicadas en la primera parte de las actas se hicieron presentes en el bien publico o vía en cuestión quien firma este documento en representación de la firma CONSTRUCTORA y el representante de la INTERVENTORIA que se identifica al pie de su firma, y el representante de la autoridad municipal que se identifica y relaciona al pie de su firma al final de este documento.

**CUARTA. ACLARACIÓN:** Todos los asuntos o características del bien publico o vía del VECINO registradas en la cláusula cuarta de la presente acta, serán consideradas como referencia obligada durante el desarrollo de la construcción de la obra denominada y especificada en este documento y ante la circunstancia que las especificaciones y particularidades del VECINO descritas se acentúen o varíen por la construcción, o se presentaren nuevas especificaciones y particularidades como consecuencia de esta, o se causare daño alguno, entonces se establecerá el origen del siniestro para efectos del posible reconocimiento de la responsabilidad civil extracontractual que se derive.

**QUINTA. INICIO DEL RECORRIDO:** en el día y hora señaladas, con la concurrencia de las personas citadas en la cláusula anterior se inicio el recorrido en el predio y construcciones del bien publico o vía del VECINO. A lo largo del recorrido se han tomado registros fotográficos y levantado croquis del inmueble que hacen parte integral de la presente acta.

## 8 V. DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE Y SUS DEPENDENCIAS

Características de la fachada y exteriores

---

---

---

**PARAGRAFO: DECLARACIÓN:** EL VECINO con su firma declara que con el presente documento acepta los términos en que se registraron las particularidades y detalles encontrados en la inspección

**SEXTA: EFECTOS DE LA CONSTRUCCION:** Si en ejecución de la construcción de la obra identificada anteriormente en este documento, se afectara el bien publico o vía o sus bienes del VECINO, propietario con intereses legítimos en este mismo bien publico o vía o sus bienes, su salud o su vida, las partes han acordado por la presente ACTA DE VECINDAD tomar como referencia lo consignado en la misma para efectos de establecer las causas del siniestro.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**SÉPTIMA. INFORME DE NOVEDAD:** EL VECINO, esta en la obligación de informar al constructor inmediatamente observe cualquier novedad que afecte sus intereses por deterioro en el estado de su bien publico o vía que presuma se debe a la construcción del Proyecto. Se deberá dirigir por escrito, no se aceptan reclamos verbales, a las dependencias de METROCALI, diligenciando el formulario de SOLICITUD DE VISITA AL PREDIO PARA VERIFICAR SUPUESTOS DAÑOS CAUSADOS POR LOS TRABAJOS DE LA TRONCAL CENTRO del cual una copia se le entregara al VECINO con el presente documento, adjuntando una fotocopia de la primera hoja de esta acta.

Una vez informado METROCALI, se dará traslado al constructor y a la Interventoría para realizar la visita de verificación. Una vez confirmada la relación siniestro obra, el constructor adelanta ante la compañía de seguros la correspondiente reclamación. Si es negada por la compañía de seguros por considerar que los daños ocasionados no tienen relación con la obra, las partes acuerdan recurrir a un arreglo directo antes de llegar a acciones legales.

**OCTAVA. ANEXOS:** Los siguientes documentos hacen parte integral de la presente acta: Fotografías del predio tomadas por el constructor al predio denominado VECINO, el Contrato de la obra, el certificado de Cámara de Comercio sobre el constructor: Los demás que exija la Compañía de Seguros.

Para constancia firman: EL VECINO, EL REPRESENTANTE DEL CONSTRUCTOR, EL REPRESENTANTE DEL INTERVENTOR Y EL REPRESENTANTE DE LA AUTORIDAD COMPETENTE.

Por el propietario

Por el Constructor

Por la Interventoría

Por la Autoridad Municipal.

### 4.1 PROCEDIMIENTO

**Información:** La empresa contratada por METROCALI, para la construcción del SITM, a través de los profesionales responsables del Área Social y la Gestión Social en obra, brindaran información a la comunidad residente, dueños de establecimientos comerciales, de servicios e industriales, acerca de la realización de las Actas de Vecindad.

**Coordinación:** El director de obra comunicara al Director del Área Social acerca del cronograma de la obra y los cambios que en el se realicen, con el fin de programar la realización de las Actas de Vecindad, antes del inicio de las excavaciones.

**Realización de las Actas de Vecindad:** La empresa contratista tendrá un equipo conformado por: Profesional del Area Social, Un fotógrafo, Un Arquitecto o Ingeniero Civil, para la realización de las Actas de Vecindad y para los registros de





#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

los inmuebles ubicados a una cuadra de los lugares de excavación: fachada e interiores.

La persona contratada para llevar a cabo el registro visual, procederá a:

Registrar los bienes públicos que existen a lo largo del corredor vial y de las vías que transcurren paralelas y transversales

Las Actas de vecindad deberán ser levantadas por el equipo integrado por el Constructor, Funcionario de la Administración Municipal, (Planeación Municipal o Curaduría Urbana). Estos documentos deben tener la aprobación de METROCALI y la Interventoría, se diligenciará delante del dueño(a), arrendatario o administradora del inmueble o negocio, o quien ellas designen y tendrá la firma de quien corresponda.

Si ocurriera algún reclamo por averías en los bienes públicos o vías, El residente Social convocará al equipo conformado por Un arquitecto(a) o Ingeniero(a). Una persona del área Social, Una persona encargada de tomar nuevamente los registros fotográficos, además un representante de METROCALI y un representante de la Interventoría, quienes harán visita al lugar y delante de la persona que interpuso el reclamo, compararán la situación actual, con el registro visual inicial.

Si se concluye que por causa de la obra se originó el daño en bien público se abrirá un folder con la documentación que sustente las obras realizadas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**PROGRAMA: MANEJO SILVICULTURAL,  
COBERTURA VEGETAL Y PAISAJISMO.**

**COMPONENTE C.**

**FICHA PMA-MSP.**

**1. OBJETIVOS.**

Establecer los parámetros y las medidas de control ambiental necesarias para minimizar los efectos ambientales derivados de la remoción de vegetación y la tala de árboles, resultado de la construcción del sistema MIO.

**2. ACTIVIDADES QUE GENERA LOS IMPACTOS.**

Tala y traslado de árboles  
Limpieza y descapote  
Obras de paisajismo y  
Mantenimiento del paisajismo y mobiliario urbano.

En la siguiente tabla se presenta la síntesis del inventario forestal

ITEM	CANTIDAD			TOTAL
	6T1	6T2	6T3	
Total árboles	93	246	307	646
Arboles a eliminar	4	18	255	277
Arboles a conservar	80	182	78	340
Arboles a trasladar	0	5	10	15
Arboles a establecer en el corredor	157	103	529	789
Arboles a establecer fuera del corredor			596	596

**3. IMPACTOS A CONTROLAR.**

Generación de material vegetal sobrante  
Cambio en los niveles de ruido  
Emisión de gases  
Modificación de la vegetación y comunidades faunísticas  
Deterioro del paisaje y generación de empleo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

#### **4. UBICACIÓN DE IMPACTOS.**

Separador central y andenes donde se ubican árboles y arbustos susceptibles de ser afectados por el proyecto.

Es importante anotar, que áreas de pastos o gramíneas prácticamente no existen en el corredor de los tramos a intervenir

#### **5. MEDIDAS AMBIENTALES**

##### **5.1 Erradicación De Vegetación**

- Descripción de Actividades.

La erradicación se define como la eliminación por corte de los árboles o arbustos de cualquier edad dentro de las zonas de construcción, definidos para esta actividad de acuerdo con los inventarios y calificaciones de manejo previos y realizados por personal profesional y técnico idóneo.

La actividad de erradicación será aplicada a todos y cada uno de los árboles o arbustos que de acuerdo a su ubicación, especie, características fenotípicas, estado sanitario y vigor, no ameritan ser conservados o trasladados o que adicionalmente por labores constructivas, civiles o de riesgo potencial a la ciudadanía, deban ser eliminados del área del proyecto.

- Selección de árboles y arbustos a erradicar.

La selección y valoración inicial apunta a identificar los árboles que por labores constructivas están afectados ya sea por ubicarse sobre el alineamiento de la vía o dentro de las áreas proyectadas para circulación peatonal, construcción de paraderos u otras construcciones.

Los árboles a erradicar son aquellos individuos que no justifican el esfuerzo de traslado o reubicación ya sea porque la especie no lo soporta o porque el estado físico o sanitario presenta deterioro avanzado.

En términos generales, se erradicaran aquellos árboles que interrumpen las labores constructivas y/o:

- Presentan mal estado físico y/o sanitario.
- Son de gran porte y generan problemas logísticos y técnicos para su traslado.
- Por su estado genotípico no ameritan esfuerzos en su conservación.
- Árboles con sistema radical superficial que causan problemas técnicos en el traslado.
- Árboles de especies con sistema radical agresivo o que no son aptos para su uso en la ciudad.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- Árboles como los Chiminangos que por su avanzada edad es necesario eliminar y someter la zona a una renovación paisajísticas, aprovechando las obras que se van a realizar.
- Árboles que representan riesgos de volcamiento sobre la vía.

- Planeación de las actividades

Las labores de erradicación se llevaran a cabo en el mismo sentido de avance de la construcción, individualmente para cada uno de los elementos arbóreos o arbustivos seleccionados. Las erradicaciones se ejecutaran previamente a las labores constructivas de manera que los sectores a trabajar se encuentren totalmente despejados al momento de la iniciación de las mismas.

- Capacitación a los trabajadores.

El Ingeniero forestal a cargo de la ejecución de erradicación, deberá realizar actividades de capacitación a su personal de obra de manera que queden claramente definidos los objetivos de la obra, forma de ejecución, disposición del material sobrante y medidas de prevención y seguridad a tener en cuenta tanto para los trabajadores en obra como para la ciudadanía en general. El profesional deberá contar con personal experimentado principalmente para el manejo y control de las labores de apeo de los árboles.

- Demarcación de las áreas de trabajo

Las actividades de erradicación tienen especial riesgo en la seguridad de trabajadores y peatones principalmente en el momento del apeo de los árboles, por tanto será un requisito indispensable para la ejecución de esta labor la delimitación y señalización de las áreas donde se realizarán las labores de erradicación.

Se realizará un cerramiento del área de influencia de los árboles a erradicar o podar con cinta de protección o señalización..

En el evento que el árbol a erradicar se encuentre cercano a lugares de tránsito de vehículos se deberá suspender totalmente la circulación de estos, como mínimo al momento de iniciar el corte de abatimiento final y hasta tanto el árbol no caiga al suelo, siempre y cuando las distancias calculadas de copa del árbol no impliquen la caída sobre los carriles de rodamiento de los vehículos.

De calcularse la caída de la copa sobre dichos carriles de rodamiento, se comunicará a las autoridades de Transito y Transporte, por lo menos 3 días antes de la intervención y solicitar su colaboración para el cierre total o parcial de la vía por tiempos mayores.

Una vez concluidas las labores se retirarán del área los materiales utilizados y los desechos generados y se dejará el lugar en condiciones adecuadas de limpieza y señalización.

Será responsabilidad del Profesional forestal la demarcación y ejecución de erradicación de los árboles a retirar.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Se presentará a la CVC una planilla relacionando los árboles a erradicar y localización la cual deberá incluir la siguiente información: Nombre científico, nombre común y altura de la especie y la programación del corte.

Los árboles y arbustos se identificarán de acuerdo con los inventarios previos a la intervención y con pintura se demarcarán los que deben ser erradicados; será responsabilidad del profesional forestal la intervención sobre los árboles y de acuerdo al listado finalmente aprobado por la autoridad ambiental. Se realizará una poda total de la copa del árbol (descope) amarrando las ramas y troncos con manilas previo al corte para que puedan ser descolgadas cuidadosamente hasta el suelo. De esta forma, el árbol será cortado en secciones del fuste hasta que la erradicación del resto del tronco sea segura por la distancia de caída.

- Manejo de residuos de erradicación.

Los residuos de erradicación (como ramas, hojas o palos), deberá ser manejado y trasladado adecuadamente a los sitios de depósito Mojica I o al sitio que la CVC designe para el proyecto. En el caso de madera gruesa, fustes, tocones su disposición final estará de acuerdo a prioridades: uso interno de la obra, requerimientos de la comunidad.

Se deberá llevar un registro de la madera utilizada, su disposición final y volumen, lo cual es responsabilidad del Ingeniero Forestal y del Especialista Ambiental del contratista.

El material para su traslado deberá estar fragmentado para apilar y asegurar en volquetas o camiones carpados para evitar su caída o dispersión durante el transporte.

En el caso de ser necesaria la extracción de tocones o raíces esto se hará con herramientas manuales preferiblemente y solo en casos especiales se utilizarán retroexcavadoras, el material resultante se dispondrá en un sitio de disposición que cuente con permiso ambiental.

El hoyo resultante deberá rellenarse con suelo procedente de la misma excavación o áreas anexas hasta que quede el mismo nivel de suelo existente previamente.

- Control y registro

El contratista llevará el registro de los árboles erradicados de acuerdo con el listado aprobado por la autoridad ambiental el cual deberá ser reportado diariamente a la Interventoría ambiental y estar disponible a METROCALI y a la CVC cuando estos lo requieran, tal como está establecido en el monitoreo y seguimiento.

## 5.2 TRASLADO DE VEGETACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL MATERIAL MOVILIZADO.

- Descripción de actividades.

Con el objeto de minimizar la pérdida de vegetación ocasionada por las labores constructivas del proyecto, se implementarán estrategias de reubicación de algunos



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

individuos que por su ubicación, estado sanitario y fenotipo lo ameritan. Estas actividades estarán encaminadas en asegurar la sobrevivencia de los individuos a pesar de los movimientos y heridas que implique el reubicarlas.

De esta forma, el traslado se define como el conjunto de actividades necesarias para asegurar la vida de los individuos que deben ser movilizados o reubicados. Implican el alistamiento, podas de compensación (aérea y radical), liberación y preparación del sistema radical, movimiento, reubicación final y mantenimiento.

La reubicación de los individuos debe ser sustentada y se realizará esta actividad solo a árboles jóvenes, sanos con un alto valor ornamental y paisajístico. Para esta labor se tiene que tener en cuenta la especie y su tamaño. Igualmente, se considerarán dos tipos de traslado: corto cuando se trata de distancias menores a 100 m y largo cuando supera los 100 m.

Para el inicio de la ejecución de estas actividades se deberá contar con los sitios de reubicación de los árboles para lo cual, antes del inicio de la obra se hará la solicitud a la CVC de que especifique la ubicación del sitio de traslado para cada árbol, lo cual deberá estar acompañado de la respectiva autorización del dueño o administrador del predio de destino el visto bueno de la Interventoría Ambiental.

La interventoría ambiental y el contratista de obra verificarán la conveniencia y facilidad de traslado al sitio definido, verificarán la existencia de redes de servicio público y otras que puedan ser afectadas, deberán aprobar el sitio de traslado y podrán solicitar o proponer nuevos sitios de traslado.

- Selección de árboles y arbustos a trasladar

Diferentes criterios influyen en la decisión de trasladar un árbol, entre ellos están los criterios técnicos y los económicos. Los criterios técnicos involucran el aseguramiento de la sobrevivencia del individuo, ya que algunas especies son más resistentes a este proceso que otras y algunas simplemente no lo resisten.

También se tuvieron en cuenta factores como el vigor del árbol y su capacidad de rebrote. En cuanto a los criterios económicos, estos simplemente se limitan a árboles de gran porte que por su relación riesgo de muerte y juvenilidad para regenerar, no justifican la acción de grandes grúas o amplios y costosos trabajos.

- Capacitación a trabajadores

El profesional a cargo de la ejecución deberá realizar actividades de capacitación a su personal de obra, de manera que queden claramente definidos los objetivos de la obra, forma de ejecución, disposición del material sobrante y medidas de prevención y seguridad a tener en cuenta tanto para los trabajadores en obra como para la ciudadanía en general. El profesional deberá contar con personal experimentado principalmente para la poda del sistema radical y el amarre final de bloque sustrato de raíces.

- Demarcación de las áreas de trabajo

La demarcación del área de trabajo deberá tener especial cuidado a las excavaciones que son necesarias para ejecutar esta actividad. Mediante cintas de señalización se deberán alinear los lugares alrededor de los árboles que se excavan para liberar raíces, esta demarcación deberá estar a una distancia prudente del lugar de excavación y tendrán varias líneas a diferente altura hasta alcanzar los 1,70 m.



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Igualmente, el lugar de excavación a donde se llevara el árbol o la excavación remanente una vez sacado el árbol deberán ser claramente señalizadas con el objeto de evitar accidentes; una vez reacomodado el árbol en el lugar final los hoyos se llenaran hasta el nivel original del suelo.

De requerirse la movilización de árboles en proceso de traslado a lo largo de vía, deberá comunicarse a la autoridad de Tránsito y Transporte con tres días de anterioridad para reducir la velocidad de circulación, el cierre parcial o total de la vía mientras se ejecuta la actividad.

Una vez concluidas las labores, se retirarán del área los materiales utilizados y los desechos generados y se dejará el lugar en condiciones adecuadas de limpieza y señalización.

Será responsabilidad del Profesional forestal la demarcación y ejecución de traslados de los árboles autorizados por la autoridad ambiental.

- **Labores de traslado**

Las labores de traslado se llevaran a cabo en el mismo sentido de avance de la construcción e individualmente para cada uno de los elementos arbóreos o arbustivos seleccionados. Los traslados se ejecutarán previamente a las labores constructivas de manera que los sectores a trabajar se encuentren totalmente despejados al momento de la iniciación de las mismas.

Los árboles y arbustos se identificarán de acuerdo con los inventarios forestales previos a la intervención y con pintura se demarcarán los que deben ser movilizados; será responsabilidad del profesional residente la intervención sobre los árboles y de acuerdo al listado finalmente aprobado por la autoridad ambiental.

El traslado de los ejemplares planteados para el proyecto involucrará necesariamente:

**Alistamiento:** Definido como la demarcación de las áreas de trabajo, sitio de retiro y sitio de llegada, con fines de seguridad, para establecer el anillo de trabajo alrededor del árbol y la excavación del sitio de trasplante.

**Podas de compensación (aérea y radical):** Implica la identificación de la dirección del las raíces, su dimensión y volumen con el fin de decidir sobre el esquema de poda a seguir, la intensidad definida de poda deberá estar coordinada con la intensidad de poda de la parte aérea con el fin de compensar fisiológicamente el árbol a movilizar y evitar pérdida innecesaria de agua y riesgo de muerte por deshidratación.

**Liberación y preparación de sistema radical:** Requiere la decisión de poda o corte de la parte radical, esta deberá ser de forma gradual y cortes progresivos a las raíces permiten al árbol ajustarse a las nuevas condiciones de toma de agua y nutrientes, en ningún caso deberán liberarse, cortarse y moverse un árbol en el mismo día.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Movimiento:** Luego de cortadas las raíces, cicatrizadas, ajustado el paquete de sistema radical y sustrato se procederá al movimiento final, para esto se deberán utilizar grúas telescópicas (de las utilizadas para movilizar postes de alumbrado) o en su defecto retroexcavadoras. En cualquier caso el fuste del árbol deberá protegerse con costales, previo al amarre, para evitar daños a la corteza.

**Reubicación final:** Previo a la movilización deberá haberse definido el nuevo sitio de plantación por parte de la CVC, se debe haber realizado el ahoyado y preparado el sustrato de relleno. El tamaño del hoyo deberá ser de un tamaño mayor al del empaque de las raíces de la planta.

En el caso del traslado de pequeños árboles presentes actualmente en los andenes se deberá implementar, la estrategia de preparar sitios nuevos donde estén ya construidas las materas para facilitar el traslado y la implantación inmediata para aumentar la posibilidad de desarrollo. Estará prohibido extraer árboles para almacenar temporal.

**Mantenimiento:** Una vez plantado el árbol en sitio definitivo y haber rellenado los espacios vacíos y eliminar la posibilidad de existencia de bolsas de aire dentro del área de plantación, se iniciará la fase de mantenimiento. Esta etapa comprende el riego frecuente, la fertilización y el cuidado sobre la estabilidad de la planta mientras el nuevo sistema radical se desarrolla.

De hecho, el Contratista debe asegurar estas condiciones por lo menos durante los primeros 6 meses, luego de los cuales debe efectuar el mantenimiento rutinario de toda la vegetación arbórea del corredor durante 5 meses de mantenimiento a través de riego dependiendo de las condiciones climáticas), fertilización (Trimestral) y podas (semestralmente) entre otros tratamientos.

El bloqueo deberá incluir las siguientes actividades:

El bloqueo debe tener un radio de 2 ½ veces en diámetro en el cuello de la raíz.

Tener espacio suficiente entre el bloqueo y la tierra que lo circunda (como mínimo 50 cm)

El bloqueo debe forrarse con costales de fique envueltos con yute; el amarre debe subir por el tallo hasta 2 m del tronco.

Deben cortarse todas las raíces alrededor dejando dos (2) que sirvan como soporte hasta que sean trasladados.

Al momento de levantarse con la grúas, se cortaran las dos raíces, 1 de apoyo y la raíz pivotante o principal. Estas serán cicatrizadas con cicatrizante hormonal.

Previo al bloqueo hay que hacer una poda para disminuir la superficie foliar, con el fin de disminuir la pérdida de agua (evapotranspiración)





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

En el nuevo sitio el hueco debe haber sido preparado con anterioridad, con tierra de abono y micorrizada, el radio debe ser mayo a 50 cm del original; el que será rellenado con tierra abonada.

En lo posible el árbol tendrá la misma orientación del sitio anterior, además debe quedar perpendicular, lo cual hace necesario usar tensores y la estructura para tensionar.

- Manejo de Residuos de Traslado.

Los residuos que se generen serán trasladados al sitio de deposito definido por la CVC, para estos tramos llamado Mojica I.

El material para su traslado deberá ser cortado en fragmentos pequeños que se apilaran y aseguraran en volquetas o camiones carpados para evitar su caída o dispersión durante el transporte.

- Control y registro

Los informes de gestión ambiental contendrán un registro escrito y fotográfico de las actividades de poda, tala y traslado realizados en el periodo anterior y la programación para el siguiente periodo, el cual incluirá los árboles en proceso de traslado y recientemente trasladados.

### 5.3 COMPENSACIÓN FORESTAL.

- Descripción de actividades.

El contratista deberá hacer la compensación de los árboles talados en función del número de árboles erradicados mínimo de 1 a 5. Es decir 596 árboles más los que forman parte del diseño paisajístico, en el lugar que señale la CVC.

Los lugares de plantación de los árboles de compensación deberán ser definidos por la Autoridad Ambiental. Las especies a plantar están de acuerdo con el listado de especies dado por la CVC.

El porte final de crecimiento de las especies responderá a los criterios de ubicación en los separadores, andenes y zonas verdes de amplio espacio, de acuerdo con el Diseño paisajístico. El tamaño mínimo de siembra de los árboles y arbustos de compensación deberá ser de 1,5 m de buen vigor y perfecto estado fitosanitario, creciendo en bolsas de tamaño grande para permitir un buen desarrollo de raíz, lo cual será avalado por la Interventoría Ambiental para asegurar que el material implantado o entregado esté en las mejores condiciones, de lo cual se debe hacer el registro y acta correspondiente por el Contratista, la Interventoría ambiental, la CVC y METROCALI.

El Contratista deberá acoger las recomendaciones que efectúe a dicho plan la Interventoría. En el caso de daño, deterioro y/o pérdida de especies arbóreas y/o arbustivas contenidas en el inventario forestal destinadas a permanecer o para traslado y erradicación, el Contratista debe informarlo a la Interventoría ambiental en un plazo no



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

superior a dos días cuyo informe técnico debe ser entregado a más tardar 3 días en el cual se indiquen las causas de las pérdidas o daños causados.

Si la CVC lo desea y así lo solicita, el mismo podrá llevar a cabo las labores de compensación forestal, en cuyo caso el contratista de obra trasladará a la CVC el presupuesto de obra destinado para este ítem. Si durante la ejecución de la obra y a la terminación del contrato de obra la CVC no ha establecido la totalidad o parte de los sitios de siembra de árboles de compensación, el contratista trasladará el presupuesto por ejecutar de este ítem a la CVC o a Metrocali, quienes serán responsables de la ejecución de esta actividad.

- **Labores de Plantación.**

Las labores de plantación deberán cumplir con los procedimientos técnicos como son:

Trazado

Plateo

Ahoyado

Profundidad de siembra

Aplicación de sustratos adecuados

Fertilización

En caso de ser necesario colocar tutores

Mantenimiento intensivo por seis (6) meses después de la siembra.

- **Manejo de Residuos de Plantación.**

Todo tipo de desecho deberá disponerse en el sitio de deposito Mojica I o en el sitio de disposición que determine la CVC en el momento de la construcción.

- **Control y Registro**

Se llevara un registro de los árboles plantados dentro del proyecto de compensación por erradicación. Este registro estará acorde a las resoluciones de intervención forestal autorizadas por la autoridad ambiental.

#### 6. LUGAR DE APLICACIÓN.

La CVC entregará la localización de los sitios de implantación de los árboles de compensación cuando estos no se encuentren dentro del proyecto, como parte del diseño paisajístico.

#### 7. EQUIPO TECNICO Y OPERATIVO

El contratista debe contar con personal capacitado y con experiencia en el uso y mantenimiento de las herramientas y equipos para las labores de mantenimiento de los árboles.

Cada cuadrilla deberá estar conformada como mínimo por el siguiente personal y equipo:

Una (1) motosierra.

Una (1) persona que trabaje la motosierra.

Dos (2) ayudantes para la persona que manipula la motosierra.

Un (1) vehículo con su conductor y dos (2) obreros para disposición final de residuos.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Motosierra, machetes, limas, combustibles, lubricantes y disponibilidad de repuestos.

Cada cuadrilla deberá contar con los implementos requeridos para garantizar la seguridad de los trabajadores de acuerdo con la labor a desempeñar tales como: botas, guantes y cascos, el contratista deberá suministrar uniformes a los operarios con el nombre de la empresa a la cual pertenecen y las entidades que suscriben el convenio.

### 8. LABORES DE MANTENIMIENTO

Para el mantenimiento de árboles que se conservaran en el tramo:

**Limpieza:** quitarles a los árboles, con media luna, las parasitarias, epifitas, arácnidos e insectos indeseables que se encuentren en los mismos tales como: tilansias, lorantáceas (pajaritos), araña roja, entre otros. Se pueden suprimir aquellas ramas secas de tamaño inferior que lo requieran.

**Poda:** Suprimir ramas muertas, plagadas, superfluas, sobrepuestas, quebradas o muñones y las que estén afectando obras de infraestructura u obstaculizando el adecuado funcionamiento de algún servicio público, para bienestar del árbol mismo y el mejoramiento del entorno (el corte de ramas por si mismo no es una poda).

Las podas se deben hacer por y para: seguridad, saneamiento y apariencia del árbol y su entorno. Las podas no deben suprimir más de 30% del volumen total de la copa. Cuando haya necesidad de cortar más es preferible erradicar el árbol.

La poda debe hacerse con motosierra o sierra de arco. Nunca con machete.

Las heridas que resulten de la poda deberán tratarse con Oxiclورو de cobre disuelto en pintura de agua.

### 9. NORMATIVIDAD APLICABLE.

Decreto 984 de 1998: sobre la disposición de material vegetal.

Decreto Ley 28 de 1974, Código de Recursos Naturales

### 10. PROGRAMACIÓN

El tiempo previsto para la ejecución de estas actividades, es de tres meses programados a partir de la disponibilidad de la resolución de la Autoridad Ambiental autorizando la acción sobre el componente y de la Interventoría Ambiental para supervisar la ejecución.

**Especial atención merecerán los cronogramas de manejo de los árboles a trasladar dejando un tiempo prudencial entre la excavación inicial y el corte del sistema de raíces de la planta, previo a su traslado.**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## 11. COSTOS

### DE PERSONAL.

Está incluido en los costos de Gestión Ambiental del Contratista Ficha PMA-PGA, junto el restante personal que se requiere para estas labores incluyendo otros de apoyo como los auxiliares de tráfico.

### COSTOS DIRECTOS.

Clase de Altura	Unidad	Cantidad	C. Unitario \$	Costo Total \$
Erradicación	Árboles	277	170.000	47.090.000
Traslado	Árboles	15	1.400.000	21.000.000
Compensación	Árboles	1385	40.000	55.400.000
Mantenimiento	UN	1385	30.000	41'550.000
Obreros adicionales		4	600.000	2.400.000
<b>Total</b>				167.440.000

## 12. RESPONSABLES DE EJECUCIÓN.

Contratista.

## 13. RESPONSABLES DE SEGUIMIENTO

Interventoría.

## 14. INDICADORES DE SEGUIMIENTO.

Dentro de los instrumentos e indicadores de seguimiento, evaluación y monitoreo están:

De ejecución o avance tala % =  $(\text{N}^\circ \text{ talados a cada corte de obra} / \text{N}^\circ \text{ de árboles a talar según diseños}) \times 100$

De ejecución o avance traslado % =  $\text{N}^\circ \text{ trasladados vivos a cada corte de obra} / \text{N}^\circ \text{ de árboles a trasladar según diseño obra}) \times 100$

De ejecución o avance siembra % =  $(\text{N}^\circ \text{ árboles plantados vivos según diseño} / \text{N}^\circ \text{ de árboles a plantar según obra}) \times 100$

De ejecución o avance mantenimiento % =  $\text{N}^\circ \text{ total de arboles vivos y en buen estado a cada corte de obra} / \text{N}^\circ \text{ de árboles trasladados + sembrados + existentes}) \times 100$

De ejecución o avance compensación % =  $\text{N}^\circ \text{ total de arboles sembrados como compensación o pagados como compensación} / \text{N}^\circ \text{ de árboles talados} \times 5 \text{ n}) \times 100$

## 15. RESPONSABLES DEL SEGUIMIENTO

Interventoría



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## **PROGRAMA 1: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

### **COMPONENTE D1.1.**

#### **SUBPROGRAMA: MANEJO DE ESCOMBROS Y DEMOLICIONES. FICHA PMA-CON1-1.**

---

#### **1. OBJETIVO.**

- Definir las acciones a seguir en las actividades de recolección, manejo, selección, clasificación y disposición de materiales producto de excavaciones, rellenos, demoliciones, descapotes o adecuaciones de estructuras existentes debido a la construcción del la troncal centro, para minimizar los impactos y cumplir con la legislación vigente sobre el tema.
- Asegurar la adecuada recolección, almacenamiento temporal, transporte y disposición final de todos los residuos sólidos de acuerdo a su tipo.

#### **2. ACTIVIDAD QUE GENERA LOS IMPACTOS.**

- Rellenos
- Remoción de Cobertura Vegetal
- Excavaciones
- Demoliciones
- Construcción de Obras Complementarias
- Construcción de Intersecciones
- Implantación de Puentes Peatonales y puentes vehiculares.
- Implantación de Estaciones del Sistema MIO
- Señalización y Demarcación Vial
- Señalización Temporal
- Cerramientos
- Instalación Campamentos
- Transporte de Materiales
- Cierre y desvíos temporales
- Colocación concretos y pavimentos
- Reposición de redes de servicios públicos.

#### **3. IMPACTOS A CONTROLAR.**

- Generación de Emisiones Atmosféricas.
- Generación de Ruido.
- Afectación de Visuales Paisajísticas.
- Relaciones Sociales.
- Accidentalidad.

#### **4. UBICACIÓN DE IMPACTOS.**

Las actividades que generan los impactos en el numeral 2 se pueden presentar en la vía a construir que corresponde a la troncal centro, concretamente en las áreas donde se



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

ubiquen los frentes de trabajo en los cuales se identifique la presencia de estos residuos sólidos para efectuar su adecuado manejo según se plantea en esta ficha.

### **5. MEDIDAS AMBIENTALES.**

- Se deberá cumplir con lo dispuesto en la resolución 541 de 1994 sobre manejo, recolección, transporte y disposición de escombros. En dicha resolución se regula el cargue y descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, demolición, capa orgánica, suelos y subsuelo, así como las normas que modifiquen, deroguen o adicionen o aquellas que se encuentren vigentes al momento de realizar la obra.
- Se le debe informar a la CVC, previo al inicio de la obra el volumen de escombros de excavación, demolición y residuos de construcción estimado, el sitio de disposición seleccionado y los permisos ambientales que posee. Con esta información la CVC expedirá un concepto sobre la viabilidad del sitio seleccionado.
- Los escombros deben ser retirados durante las 24 horas siguientes a su generación y transportados a los sitios autorizados por la CVC para su disposición final. El Contratista debe llevar el registro diario de los volúmenes generados indicando el factor de expansión, tipo de material y cualquier otro tipo de información pertinente. Dichos registros deben estar disponibles para la CVC.
- Al finalizar el día, los volúmenes menores de escombros se deben recoger y almacenar en contenedores metálicos. Los sitios de ubicación de los contenedores deben ser aprobados por la Interventoría. Se deben entregar los registros diarios. En caso contrario, el Contratista podrá cargar estos volúmenes en volquetas las cuales deben quedar cargadas, sin morro y carpadas hasta el día siguiente en el Campamento o en los sitios de acopio que deberá proponer para ser aprobados por la Interventoría Ambiental.
- Los sitios de acopio temporal de escombros deben ser autorizados previamente por la Interventoría. Estos sitios deben estar provistos de canales perimetrales y/o estructuras para el confinamiento y control de sedimentos, así como, estar debidamente cubiertos con material plástico, resistente en perfectas condiciones que no debe presentar roturas. Se deben llevar los registros de esta actividad. El sedimento que quede en los canales se tratará como escombros.
- El Contratista no deberá utilizar zonas verdes para la disposición o almacenamiento temporal de materiales sobrantes producto de las actividades constructivas.
- Se deberá realizar la limpieza general del área del proyecto al finalizar la jornada diaria manteniendo en buen estado los frentes de trabajo. En el evento que la Interventoría detecte algún sitio sucio o desordenado, el contratista debe realizar inmediatamente la limpieza general, labor que debe ser efectuada por la brigada de aseo.



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- La brigada de orden, aseo y limpieza estará compuesta por 3 auxiliares por cada 2.7 kilómetros, los cuales trabajarán especialmente en los bordes y sumideros de la vía para remover los materiales de obra generados por el proyecto.
- La brigada de aseo debe estar dedicada exclusivamente a las labores de orden y limpieza del área general de la obra. En el evento en que la Interventoría detecte que la Brigada está desarrollando otras labores se deberán suspender para dedicarse a las de Aseo y limpieza, lo cual se informará en el Comité Socio-ambiental y el Contratista deberá justificar tal situación.
- La brigada de aseo trabajara 30 días/mes durante los 24 meses estimados de obra.
- La zona de recolección de escombros deberá estar señalizada con conos de 50 m antes, sin ocupar más de un carril de la vía, para evitar accidentes de tránsito y congestiones de tráfico.
- Las volquetas destinadas al transporte de escombros no deben ser llenadas por encima del borde superior más bajo del platón. El Contratista deberá disponer de un despachador que revise a la salida de las volquetas el cumplimiento de esta obligación y hacer los registros correspondientes que deben ser entregados para el Comité Socio-ambiental.
- La carga dentro de las volquetas deberá protegerse con carpas o lonas debidamente aseguradas con ganchos. Los capacetes deberán estar en buen estado lo cual debe ser inspeccionado por el despachador antes de ordenar la salida de las volquetas a las vías públicas. En el evento de escape, pérdida o derrame de material en áreas de espacio público durante el recorrido, éste deberá ser recogido inmediatamente por el transportador quien debe reportar la novedad al contratista y este a la Interventoría ambiental el mismo día.
- Las volquetas destinadas al transporte y disposición de material sobrante (especialmente escombros) deben seguir las rutas revisadas y aprobadas por la Interventoría.
- Las volquetas deben contar con la correspondiente identificación en las puertas laterales que acredite la información del Contratista, número del contrato METROCALI, número telefónico de atención de quejas y reclamos.
- Las vías de acceso de entrada y salida de la obra deben permanecer limpias de escombros materiales de construcción y residuos en general.
- No se deben modificar los diseños originales de los contenedores o platones de los vehículos para aumentar su capacidad. Solo se permite la adecuación del platón con láminas metálicas soldadas siempre y cuando no excedan la capacidad y estabilidad establecida por el fabricante del vehículo.
- El contratista debe llevar un registro diario y acumulado de los vehículos para el transporte de sobrantes y escombros. Estos vehículos deben estar en perfecto





#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

estado mecánico y cumplir con los lineamientos definidos en el programa de Maquinaria y Equipo (Inspecciones Pre-operacionales).

- La disposición final de escombros se debe realizar exclusivamente en los lugares autorizados por el DAGMA y/o CVC. La escombrera seleccionada por el Contratista debe cumplir con los lineamientos establecidos por la Autoridad Ambiental.
- El presente programa, se plantea para ser aplicado en los diversos frentes de trabajo proyectados en la adecuación de la vía al Sistema MIO.
- El Contratista debe entregar en el informe semanal de Gestión Socio-ambiental el registro de los balances de la semana (día a día) y el consolidado (semana a semana) en forma numérica y gráfica de los materiales generados en la obra (tipo de material, sitio y fecha de generación, etc.) indicando los dispuestos en las escombreras autorizadas.
- La disposición de Escombros se debe registrar en el formato correspondiente; adicionalmente se debe diligenciar diariamente el formato sobre Control Diario de Escombros.
- Dotar al personal con los elementos de prevención en riesgos profesionales asociados a la manipulación de este tipo de residuos tales como guantes, gafas, y protectores bucales, etc.
- Los residuos sólidos menores o basuras como bolsas plásticas, papeles, cartones y empaques resultantes del proceso de limpieza de las vías y zonas intervenidas deben ser recolectadas en bolsas plásticas debidamente cerradas y ubicadas para facilitar la recolección por parte de la Empresa de Servicio de Aseo de la zona (de acuerdo a la programación que esta tenga) y /ó el Contratista deberá emplear las volquetas de la Brigada de Aseo y Limpieza para disponer estos residuos en escombreras o rellenos sanitarios según el tipo de residuos.

#### **6. *NORMATIVIDAD APLICABLE.***

- Decreto 1713. El cual reglamenta lo relacionado con residuos sólidos.
- Resolución 541 de 1994: El cual regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, demolición, capa orgánicas, suelos y subsuelo.
- Ley 9 de 1979: Código sanitario.
- Ley 99/93: Sistema Nacional Ambiental.
- Ley 142/94: Servicios públicos.





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### 7. PROGRAMACIÓN.

El manejo de escombros se debe realizar en los 24 meses de duración del proyecto. La mayor cantidad de escombros se produce durante los primeros meses del proyecto y se deben a las actividades de demolición y excavación.

- Se debe informar con una semana de anterioridad a las comunidades afectadas sobre la fecha de intervención de andenes.
- Diariamente se debe realizar un proceso de recolección de materiales resultantes de la actividad de demolición.
- Antes de dar inicio a los trabajos se deberá realizar el diseño de la señalización peatonal.

### 8. COSTOS.

El personal de aseo esta contemplado en los costos de la ficha PMA - PGA

<i>Item</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo Unitario \$</i>	<i>Costo Total \$</i>
Disposición de escombros	GB			400'826.064**
Canecas de 55 galones.	UN	160	30,000.00	4.800.000
Escobas	UN	1400	7000	9.800.000
<b>Total costo</b>				<b>415'426.064</b>

\*\* Este costo esta incluido en el presupuesto general de la obra y se incluyó aquí de manera informativa.

### RESPONSABLES DE EJECUCIÓN.

Contratista

### 10. RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO.

Interventoría ambiental del proyecto

### 11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO O MONITOREO.

Para llevar a cabo el seguimiento de esta actividad de manejo de demoliciones se tendrán en cuenta los siguientes indicadores:

$$F_{\text{expansión}} (Fe) = Vd$$

$$\overline{Vb}$$

$$\text{Disposición} = \frac{Vc}{Vd} * 100$$

$$\text{Permanencia} = \frac{Vd}{Fe * Vb}$$



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Vd, Volumen despachado = se define como el volumen de escombros despachado a la escombrera o sitio de disposición. Se determina en  $\text{m}^3/\text{día}$ .

Vb, Volumen banco = volumen de excavación estimado en banco. Se determina en  $\text{m}^3/\text{día}$ .

Fe, Factor de expansión = es el valor promedio de expansión del material excavado. Se determina en  $\text{m}^3/\text{día}$ .

Vc, Volumen certificado = es el volumen recibido y certificado por la escombrera. Se determina en  $\text{m}^3/\text{día}$ .

Disposición = porcentaje de escombros dispuesto en la escombrera. Valor aceptable 100%.

Permanencia = Si el valor es mayor a 1, significa que se tienen escombros acumulados del día anterior. Si es menor a 1, se trata de valores despachados a la escombrera menores a los excavados. Valor deseado 1.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**PROGRAMA 1: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

**COMPONENTE D1.1.**

**SUBPROGRAMA: MANEJO DE MATERIAL RECICLABLE Y BASURAS.**

**FICHA PMA-CON1-2.**

---

**1. OBJETIVO.**

- Asegurar la adecuada recolección, almacenamiento temporal, transporte y disposición final de los residuos sólidos producidos en la obra de acuerdo a su tipo.

**2. ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO.**

- Rellenos.
- Remoción de Cobertura Vegetal.
- Excavaciones.
- Demoliciones.
- Construcción de Obras Complementarias.
- Construcción de Intersecciones.
- Construcción de Puentes Peatonales.
- Construcción de Estaciones MIO.
- Señalización Temporal.
- Cerramientos.
- Instalación Campamentos.
- Transporte de Materiales.
- Cierre y desvíos temporales.
- Colocación concretos y pavimentos.

**3. IMPACTOS A CONTROLAR.**

- Emisiones Atmosféricas.
- Afectación de Visuales Paisajísticas.
- Relaciones Sociales.
- Accidentalidad.

**4. UBICACIÓN DE IMPACTOS.**

En los frentes de obra de los tramos a construir

**5. MEDIDAS AMBIENTALES.**

- Para el manejo adecuado de los residuos sólidos es importante ante todo realizar una clasificación, de acuerdo a la procedencia, composición física y química, la factibilidad de manejo, aprovechamiento, almacenamiento y la disposición final.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- Se deberá dotar el corredor vial con dos tipos de recipientes, canecas de 55 galones para recolección de residuos domésticos y otro para los reciclables según sus especificaciones, esto con el fin de tener acceso a algunos grupos de Recicladores seleccionados que puedan ayudar con la recolección, separación y aprovechamiento de estos residuos.
- El número de canecas a colocar en los tramos que suman cerca de 17 Km puede ser cada 500 m para un total de 30 recipientes por tipo de basura común o reciclable, como mínimo, lo cual puede ser aumentado de acuerdo con el volumen de producción de residuos y a la frecuencia de recolección, en ningún caso los residuos deberán permanecer por más de 48 horas en los frentes de trabajo,
- El contratista puede donar los materiales reciclables sobrantes de la obra a una organización comunitaria, organización no gubernamental o a recicladores con el fin de asegurar el aprovechamiento de estos materiales y la disminución del volumen entregado al relleno sanitario. Se debe mantener un registro de la cantidad de material reciclable recuperado y el nombre y domicilio del que aprovecha estos materiales, esta información se debe mantener en un registro y se informará en cada informe ambiental de gestión de la obra.
- Se debe recoger diariamente los desperdicios, basuras o elementos extraños presentes en los frentes de trabajo; se deben llevar registros diarios, fotografías, etc. indicando cantidades (Kg.), sitio y fecha. Estos deben ser recolectados en un plazo no superior a 6 horas después de haber sido detectadas en el sitio. Esta labor debe ser destinada a la brigada de orden, aseo y limpieza, para asegurar al inicio de la jornada las mejores condiciones, aseo y orden.
- Definir en el momento de la puesta en marcha de la obra, el sitio de acopio de los residuos reciclables e informar al DAGMA para llevar el seguimiento ambiental.
- Deben llevarse planillas diarias que permitan hacer el seguimiento al plan de manejo.
- Pertenece a la ficha de seguridad industrial El contratista de obra deberá enviar por cuenta suya, de un tercero o de la empresa de aseo que sirva la zona, los residuos sólidos comunes a un relleno sanitario, legalmente establecido y que cuente con los permisos ambientales respectivos aprobados por el DAGMA.

### **6. LUGAR DE APLICACION.**

El presente programa, se plantea para ser aplicado en los diversos frentes de trabajo proyectados, ya que es un impacto generalizado por actividades como demoliciones, excavaciones y construcción de obras complementarias a lo largo del corredor vial.

### **7. NORMATIVIDAD APLICABLE.**

- Ley 9 de 1979: Código Sanitario.
- Ley 99 / 93: Sistema Nacional Ambiental.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### 8. PROGRAMACION

- El manejo, transporte y disposición final de los Residuos Sólidos se debe realizar durante los 24 meses de la etapa de construcción.
- Diariamente se debe realizar también un proceso de recolección de materiales presentes en los pisos y en las vías.

### 9. COSTOS.

La brigada de aseo compuesta por 10 personas está contemplada en la ficha PMA-PGA.

Adicionalmente, se requieren del orden de 160 canecas de 55 galones a razón de \$4'800.000

### 10. ESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN.

Contratista.

### 11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO O MONITOREO.

Para llevar a cabo el seguimiento de esta actividad de manejo de materiales de obra con el formato debidamente diseñado.

$$V_t = \sum R_c + R_e + R_r$$

$$\%R_r = \frac{R_r}{V_t} * 100$$

$$\%R_e = \frac{R_e}{V_t} * 100$$

$$\%R_c = 100 - (\%R_e + \%R_r)$$

$$\%R = \frac{N_r * 100}{3.5}$$

$$\%M_c = \frac{V_p}{V_g} * 100$$

$$\%M_e = \frac{V_p}{V_g} * 100$$

Donde,

$V_t$ , Volumen total de residuos sólidos generados en la obra. Se mide en m<sup>3</sup>/semana.

$R_c$  = Volumen de Residuos comunes generados. Se mide en m<sup>3</sup>/semana.

$R_e$  = Volumen de residuos especiales generados. Se mide en m<sup>3</sup>/semana.

$R_r$  = Volumen de residuos reciclables generados. Se mide en m<sup>3</sup>/semana.

$\%R_r$  = Porcentaje de residuos reciclables.

$\%R_e$  = Porcentaje de residuos especiales.

$\%R_c$  = Porcentaje de residuos comunes.

$\%M_c$  = Porcentaje de residuos comunes cuya disposición se hace a través de una empresa de aseo o a un relleno sanitario legal. Valor deseado 100%.

$\%M_e$  = Porcentaje de residuos especiales cuya disposición se hace a través de una empresa de incineración o relleno sanitario de seguridad. Valor deseado 100%.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## ***12. RESPONSABLES DEL SEGUIMIENTO***

Interventoría.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SUBPROGRAMA: MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS COMBUSTIBLES Y SUSTANCIAS QUÍMICAS

**COMPONENTE D2**  
**FICHA PMA-CON2**

---

**1. OBJETIVOS.**

- Prevenir la contaminación del suelo y las aguas superficiales
- Prevenir el deterioro y contaminación de posibles acuíferos existentes
- Asegurar el manejo adecuado de los Residuos Líquidos Domésticos
- Implementar la disponibilidad, manejo y mantenimiento de Baños portátiles

**2. ACTIVIDADES QUE GENERA IMPACTOS.**

Derrames accidentales de residuos líquidos industriales.

Operación de Campamentos.

**3. IMPACTOS A CONTROLAR**

Contaminación del suelo.

Contaminación de aguas superficiales.

**4. UBICACIÓN DE IMPACTOS.**

Las actividades nombradas anteriormente podrían generar impactos en donde se ubiquen los campamentos durante la construcción a lo largo del corredor vial de donde se presentan derrames accidentales.

**5. MEDIDAS AMBIENTALES**

En cuanto el contratista establezca los campamentos debe suministrar al DAGMA la información de los sitios de conexión al acueducto y alcantarillado, así como, el consumo de agua proyectado para la fase de construcción.

Para efectos de manejo ambiental de este tipo de residuos líquidos se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- ✓ Se prohíbe el lavado, reparación de vehículos y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en el campamento y los frentes de trabajo o las vías. Esta actividad se debe realizar en centros de servicio establecidos legalmente para tal fin. El contratista debe llevar el registro de las actividades de mantenimiento de los vehículos.
- ✓ Se prohíbe el lavado de mixers dentro de la obra, esta actividad se debe llevar a cabo en la planta de concreto que suministra el mismo.
- ✓ En caso que se requiera abastecimiento de combustible para la maquinaria pesada en el frente de obra (equipo diferente a volquetas y vehículos con placa), éste se debe realizar mediante la utilización de un carrotanque (carro cisterna) que cumpla con la norma NTC 1692 para transporte de sustancias peligrosas. En el sitio específico de esta operación se deberán utilizar colectores (tarros de plásticos, bateas plásticas, etc) preventivos para evitar posibles derrames; además se deberá emplear material impermeabilizante para evitar la contaminación de suelos.



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- ✓ El proveedor de combustibles debe emplear carrotanques autorizados por la Autoridad Competente. El carrotanque debe operar en condiciones seguras (buen estado de luces, frenos, exhosto, llantas, alarma de reversa, radioteléfono, extintor y seguro obligatorio entre otros). El Contratista debe llevar diariamente el registro de esta actividad.
- ✓ Durante el abastecimiento de combustible se debe parquear el vehículo donde no cause interferencia, de tal forma que quede en posición de salida rápida. El Contratista debe llevar un registro de consumo de combustible, tipo de maquinaria tanqueada y la autorización del llenado del combustible por parte del residente de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.
- ✓ Para el abastecimiento de combustible en el frente de obra, el contratista deberá entregar a la Interventoría Ambiental antes de iniciar la etapa de construcción los procedimientos de seguridad que aplicará para el tanqueo de combustible de la maquinaria que no es de libre circulación. El Contratista deberá tener en cuenta que durante el abastecimiento de combustible no deben haber fuentes de ignición en los alrededores, tales como cigarrillos encendidos, llamas, etc.; durante el abastecimiento de combustible debe existir un extintor cerca al sitio (no mayor a tres (3) m), y verificar que el acople de las mangueras no presente fugas ni derrames; etc. Esta actividad debe ser registrada en planillas que debe elaborar el contratista y entregar semanalmente para el comité Ambiental.
- ✓ En caso de derrame o incendio se deben seguir los procedimientos del plan de contingencia y se debe entregar a la Interventoría el reporte del accidente ó incidente en un plazo máximo de 24 horas de su ocurrencia.
- ✓ Cuando se presenten derrames accidentales de combustibles sobre el suelo, éste debe removerse inmediatamente. Si el volumen derramado es superior a 5 galones, debe removerse en su totalidad el suelo contaminado y restaurar la zona afectada. Cantidades remanentes pequeñas pueden ser recogidas con absorbentes sintéticos, trapos, aserrín, arena, etc. La limpieza final puede hacerse con agua y si se desea, con detergente normal. La disposición de los trapos, aserrín, arena, debe ser segura, para evitar la acumulación de vapores en otro sitio, generando un nuevo riesgo. Cuando se trate de combustibles no volátiles, se pueden usar trapos, absorbentes sintéticos, aserrín o arena, para cantidades pequeñas.
- ✓ Si se requiere mantenimiento de la maquinaria pesada (solamente engrases y chequeo de niveles de aceites y líquidos), se debe colocar polietileno de alta resistencia que cubra la totalidad del área donde se realizará esta actividad, de forma tal que se evite contaminación del suelo por derrames accidentales. El contratista debe llevar el registro de esta actividad.
- ✓ Se debe entregar un reporte final semanal de los mantenimientos realizados autorizados por la Interventoría Ambiental; indicando si hubo contaminación de suelos por derrames de combustibles, el día y el sitio donde tuvo lugar.
- ✓ La disposición de materiales como trapos, aserrín, arena, empleados en la contención y limpieza de derrames se debe realizar en forma segura empleando una caneca de 55 galones. Los residuos generados por la contención y limpieza de derrames deben ser registrados en cuanto a tipo, cantidad, fecha de generación y fecha de entrega a la Empresa de Servicio de Recolección de Basuras para su disposición final.





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- ✓ Se prohíbe el almacenamiento temporal de combustibles en el campamento y en los frentes de obra.
- ✓ Se prohíbe realizar vertimientos de aceites y demás materiales a las redes de alcantarillado o su disposición directamente sobre el suelo.
- ✓ Se debe tramitar ante la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Cali el permiso para conectar a la red de alcantarillado los residuos líquidos domésticos (baños y cafetería) generados en el campamento, en el caso que ello se requiera. En la situación que el Campamento esté conectado a la red de alcantarillado, el Contratista deberá demostrar la compatibilidad del uso del servicio que tiene el predio a emplear con la actividad industrial que realizará allegando el concepto favorable de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Cali.
- ✓ Se debe realizar mantenimiento de los sumideros oportunamente, con el propósito de evitar inundaciones de la vía y las zonas aledañas a la troncal.
- ✓ En los frentes de obra y campamentos se instalará un baño portátil por cada quince personas. Estos sistemas de Baños Portátiles poseen facilidad de recolección de sus residuos líquidos mediante sistemas de Bombeo, los cuales deberán ser dispuestos en el sistema de alcantarillado de la ciudad, previo permiso de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Cali ESP.

### 6 LUGAR DE APLICACIÓN

Las medidas Ambientales propuestas anteriormente se deben desarrollar a lo largo del corredor vial y en los sitios donde se instalen los campamentos.

### 7. NORMATIVIDAD APLICABLE.

Decreto 1594/84: Establece normas de vertimientos aplicables en todo el territorio nacional.

Normas de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Cali ESP.

Ley 142/94: Servicios Públicos.

Ley 9 / 79: Código Sanitario.

### 8. PROGRAMACIÓN.

El manejo de Residuos Líquidos Industriales se hará durante todo el periodo de construcción estimado en 24 meses.

La instalación de las unidades sanitarias para el corredor vial, como para el campamento se debe realizar al inicio de obra y mantenerla durante el tiempo que dure la misma.

El mantenimiento de los baños se debe realizar como mínimo dos veces por semana.

### 9. COSTOS.

Item	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Baños Portátiles / mes	Baño	20x24 meses	467.625	224.460.000



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

TOTAL	224.460.000
-------	-------------

10. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN.  
El Contratista.

11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO O MONITOREO.

Para este manejo en particular se aplicaran los siguientes indicadores:

$\% = \text{No. de baños} \times 15 / \text{personal de obra} \times 100$

$\% = \text{mantenimientos por semana} / \text{No. baños} \times 100$

12. RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO.  
Interventoría.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**PROGRAMA: CONTROL DE RUIDO Y EMISIONES ATMOSFERICAS.**

**COMPONENTE D3.**

**FICHA PMA-CON3.**

---

**1. OBJETIVO**

Definir las acciones o medidas a desarrollar para evitar o reducir los impactos ambientales identificados en cada una de las actividades de la construcción que generan impacto

**2. ACTIVIDADES QUE GENERAN LOS IMPACTOS**

Demolición y transporte de escombros

Excavación, rehabilitación de redes y transporte de sobrantes y materiales de construcción

Rellenos y colocación de concreto

Desvíos de tráfico

**3. IMPACTOS A CONTROLAR**

Emisión de material particulado, gases y generación de ruido por operación de equipos (Martillos, retroexcavadoras, cortadores, volquetas etc)

Emisión de material particulado y gases y generación de ruido por tráfico automotor público y privado en calles secundarias como consecuencia de los desvíos.

**4. UBICACIÓN DE LOS IMPACTOS**

Las medidas propuestas deben ser desarrolladas en todo el corredor vial y área de integración de estación intermedia y de cabecera durante todo el intervalo de tiempo de ejecución de obras.

**5. MEDIDAS DE MANEJO A APLICAR**

**- Aplicación de agua.**

Durante la ejecución de las etapas de demolición, excavación y transporte de sobrantes y escombros en época de no lluvias se debe aplicar agua permanentemente para evitar la resuspensión de material particulado que altere la calidad del aire de cada una de las zonas donde se estén desarrollando trabajos. Esta medida se debe ejecutar con la disponibilidad de carrotanques con sus respectivos aditamentos que garanticen la aplicación del agua en los sitios de trabajo.

**- Uso de pantallas o mallas translucidas de polipropileno.**

Durante toda la construcción debe colocarse mallas translucidas de polipropileno de 1.30 m de ancho, en 2 franjas que cubran 3.0 m de altura aproximadamente incluyendo el espacio que queda entre las dos franjas. Estas pantallas deben instalarse tanto en el



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

costado que da con las viviendas como en el lado que aísla con el carril que queda habilitado para el tráfico mixto.

### **- Sincronización y mantenimiento de equipos y maquinaria.**

Se debe lubricar periódicamente los cojinetes y rodamientos de los equipos pesados e igualmente inspeccionar las piezas que por su desgaste puedan ocasionar vibraciones y por lo tanto ruido. A cada equipo se le debe llevar una hoja de control para los correspondientes chequeos y ajustes. El contratista debe presentar a la interventoría un certificado de revisión mecánica de la maquinaria con una antigüedad no mayor de un año.

Los generadores eléctricos de emergencia deben contar con un sistema de silenciador y deben estar ubicados a una distancia mayor de 25 m de lugares sensibles, administrativos o de reposo.

### **- Programación de trabajos**

Los trabajos en jornadas nocturnas deben contar con el permiso previo otorgado por la Autoridad ambiental, el cual debe permanecer en el Campamento y se debe llevar el registro diario de las actividades nocturnas realizadas, eventos presentados y medidas de control y mitigación aplicadas, dicha programación debe ser entregada un día antes al Comité Ambiental.

La operación de los equipos y herramientas de construcción, de demolición y/o de reparación de las vías, generadoras de ruido ambiental en la fuente superior a 90 dB(A), medidos a 1 metro de distancia, que se vayan a utilizar en los frentes de trabajo ubicados en zonas residenciales, en horarios comprendidos entre las 7:00 pm y las 7:00 am de lunes a sábado, o en cualquier horario los días domingo y festivos, requerirán de permiso especial de la CVC.

Aún así, aunque mediare permiso de la autoridad ambiental para la emisión de ruido en horarios restringidos, este deberá suspenderse cuando medie queja de al menos dos personas (artículo 56. Decreto 948/95)

### **- Mantenimiento de vías de acceso**

Las vías de acceso de entrada y de salida de las obras deben permanecer limpias y libres de materiales y escombros para evitar la generación de emisiones de material particulado. El Contratista deberá entregar a la Interventoría dos (2) semanas antes del inicio de las obras de construcción un plano de la obra en el que se detallen las vías de entrada y salida de la maquinaria, equipos y vehículos desde y hacia la obra. Se debe elaborar y diligenciar diariamente un registro de inspección de las vías utilizadas.

No se debe utilizar compresores neumáticos, para efectuar la limpieza de la superficie de la vía para la aplicación del concreto rígido o flexible sin previamente haber barrido manualmente la vía.

### **- Atención de quejas de la comunidad.**

En el evento que se presenten quejas por ruido de los vecinos, deberá tomarse una medición de esta emisión en forma inmediata con el propósito de realizar los ajustes



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

necesarios al proceso constructivo. Se deben reportar el evento, los datos y el cumplimiento de esta obligación en forma inmediata a la autoridad ambiental DAGMA y a la Interventoría del proyecto. Lo anterior siempre y cuando el evento se origine por los trabajos realizados en el horario diurno.

Se deberá contar con zonas de amortiguación de ruido que minimicen su impacto sobre las áreas pobladas circunvecinas o con elementos de mitigación de ruido ambiental (artículo 53 – Decreto 948/95). Se deberá identificar e informar a la autoridad ambiental las zonas establecidas para tal fin.

En el caso que el ruido generado por las obras y trabajos en las fuentes de emisión superen los 90 dB(A), medidos a 1 metro de distancia, en horario diurno, estas se deben realizar bajo el ciclo de dos (2) horas continuas de trabajo, seguidas de dos (2) horas de descanso, especialmente en algunos sitios mencionados al inicio de este numeral pero no restringido solamente a ellos. Sin embargo el contratista deberá tomar medidas preventivas para evitar al máximo que la emisión de ruido pueda afectar el medio ambiente o la salud humana, perturbando la tranquilidad de los moradores de la zona. (artículo 51 – Decreto 948/95).

#### **- Manejo y acopio de materiales**

En el evento en que sea necesario almacenar materiales sólidos para el desarrollo de obras públicas y estos sean susceptibles de emitir al aire polvo y partículas contaminantes por erosión eólica, deberán estar cubiertos en su totalidad por plástico o lona o almacenarse en recintos cerrados para impedir cualquier emisión fugitiva (artículo 22 – Decreto 948/95)

Los acopios de materiales de construcción (exceptuando los agregados pétreos) deben ser programados de acuerdo con su utilización previo acuerdo con la Interventoría. Para esto, el Contratista debe entregar en el Informe de Gestión Socio-Ambiental la programación de la semana siguiente, de los materiales que serán utilizados y los sitios donde serán dispuestos temporalmente, lo cual, será revisado y autorizado por la Interventoría, así como los registros de esta.

Los acopios temporales deben ser protegidos de la acción del viento; por lo que deben ser almacenados en recintos cerrados o en su defecto protegidos por materiales plásticos o lonas. En este sentido el Contratista deberá entregar antes del inicio de la etapa de construcción el procedimiento de acopio de materiales en el que se indiquen las normas ambientales y de seguridad industrial. Los sitios de acopio temporal no se deben realizar en zonas de sensibilidad social y/o ambiental, ó en aquellos sitios en donde se puedan generar riesgos.

#### **6. LUGAR DE APLICACIÓN**

Las medidas propuestas deben ser aplicadas en todo el corredor vial y área de integración de estación intermedia y de cabecera durante todo el intervalo de tiempo de ejecución de obras.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### 7. NORMATIVIDAD AMBIENTAL APLICABLE

Para la parte aire debe cumplirse con las normas establecidas por el Ministerio del medio ambiente en los siguientes decretos y resoluciones:

Decreto 0948 de 1995: Prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad de aire.

Decreto 1228 de 1997: Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995 que contiene el reglamento de protección de calidad de aire.

Decreto 1697 de 1997: Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995, que contiene el reglamento de protección de Control de Calidad del Aire.

Decreto 2107 de 1995: Protección y control de la calidad del aire.

Resolución 0909 de 1996: Reglamenta los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diesel, y se definen los equipos y procedimientos de medición de dichas emisiones.

Resolución 19622 de 1985: Procedimiento para el análisis de calidad de aire.

A nivel de ruido debe cumplirse con la resolución N° 08321 de agosto de 1983 del Ministerio de Salud que reglamenta las normas sobre la protección y conservación de la audición de la salud y bienestar de las personas, en los diferentes sectores de uso del suelo.

En las áreas de trabajo debe cumplirse con la resolución N° 001792 de 1990 de los Ministerios de Salud y Trabajo que reglamenta el tiempo máximo permitido de exposición de acuerdo al nivel de ruido soportado.

### 8. CRONOGRAMA

De acuerdo con el cronograma de obras elaborado por la Universidad Nacional, las obras en su totalidad para todo el corredor central tendrán una duración de 24 meses, incluyendo la fase de preconstrucción y todas las etapas de la construcción desde las demoliciones en los tramos donde se vayan a afectar viviendas hasta la fase de restauración y entrega de todo el sistema en plena operación. A continuación se presenta el cronograma de actividades del control de emisiones atmosféricas y generación de ruido.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

ACTIVIDAD	ETAPA DEL PROYECTO																	
	CONSTRUCTIVA																	
	MES																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Uso del agua para humedec. De suelos																		
Uso de malla de polipropileno																		
Sincronización y mantenimiento de equipos y maquinaria..																		
Programación de trabajos																		

## 9. COSTOS

### Materiales - Herramientas

69 Carrotanque	mesx f	4	20.700.000
		5.175.00	
85 Montacarga 2 ton	mes	1,85	6.127.200
		3.312.00	

### Materiales - Consumibles - Otros

12 Malla ecológ. cerramiento	ml	46.800	320.580.000
1 obra (Ficha PMA-CON 3)		6.850	
<b>Total Materiales Consum.</b>			<b>347.407.200</b>

## 10. RESPONSABLES

Firma constructora

Interventoría ambiental

## 11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Inspección del desarrollo de las medidas de control y verificación de su eficiencia con monitoreos en cada etapa de la construcción para el cumplimiento de la norma.

En la parte aire se debe monitorear Material particulado total, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos totales y monóxido de carbono. En ruido medir durante el día y parte de la noche.

## 12. RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO

Interventoría ambiental

Firma constructora



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## **PROGRAMA MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS**

### **COMPONENTE D4.**

#### **FICHA PMA-CON4.**

---

#### **1. OBJETIVOS.**

- Establecer mecanismos y procedimientos para el adecuado manejo de la maquinaria y equipo que se utilizará para la construcción de las vías, para la implantación del sistema de transporte MIO.
- Prevenir, Mitigar y Controlar los impactos generados por la movilización y utilización del maquinaria y equipo que se utilizará en el desarrollo de la construcción de la vía, para la implantación del sistema de transporte MIO.

#### **2. ACTIVIDAD QUE GENERA LOS IMPACTOS.**

En la mayoría de las actividades de obra, especialmente las que se llevan a cabo en la etapa de construcción con el uso de maquinaria y equipo.

#### **3. IMPACTOS A CONTROLAR.**

- Generación de ruido.
- Emisión de gases y partículas (Calidad del Aire)
- Derrames de grasas y aceites.
- Alteración del paso peatonal y vehicular (Relaciones Sociales)
- Incremento del riesgo de accidentalidad.
- Vibración en viviendas aledañas generadas por el paso de la maquinaria pesada (Riesgos y Seguridad).

#### **4. UBICACIÓN DE IMPACTOS.**

Estos se generan durante la etapa de construcción del sistema de transporte MIO y en general en los frentes de obra.

#### **5. MEDIDAS AMBIENTALES.**

- El Contratista una (1) semana antes al inicio de la etapa de construcción debe diligenciar una planilla con los proveedores de combustibles, repuestos y talleres de mantenimiento a utilizar indicando la dirección, el teléfono y personal de contacto. (gerente, administrador, etc.).
- Todos los vehículos y maquinaria pesada que laborará en la obra deberá ser sometidos a revisión técnico mecánica y presentará una certificación, con una año de vigencia, en tal sentido, la cual puede ser expedida por un taller de servicio o serviteca, legalmente establecido, el cual incluirá el diagnóstico de





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

luces, frenos, pito de reversa, emisiones, extintor, estado físico de las llantas e identificación.

- Una vez a la semana se realizará una inspección a toda la maquinaria y vehículos que incluya; luces, frenos, pito de reversa, certificado de emisiones, extintor, estado físico de las llantas e identificación, además los platones deberán encontrarse en buen estado. Los vehículos y maquinaria que presente anomalías se suspenderán y someterán a reparación y ajuste. Se debe llevar un registro de estos resultados.
- Toda la maquinaria pesada (niveladoras, retroexcavadoras, compresores, compactadoras, entre otros) deben estar sometidas a un programa de mantenimiento preventivo/correctivo. El programa de mantenimiento debe ser presentado a la Interventoría antes de iniciar la construcción. Se debe llevar un registro de la maquinaria pesada empleada en la obra que indique el tipo de mantenimiento realizado. El programa de mantenimiento preventivo/correctivo debe ser actualizado mensualmente..
- Durante el tiempo de desarrollo de las obras, todos los vehículos del tipo Diesel deben disponer de tubos de escape para emitir los gases a la atmósfera cuya altura debe ser superior a los 3 m del suelo o a 15 cm por encima del techo de la cabina del vehículo y disponer de los registros de Los certificados de emisiones atmosféricas de vehículos utilizados en la obra deben mantener una vigencia mínima de doce (12) meses y ser expedidos por Diagnosticentro de la ciudad de Cali debidamente aprobado, esta información debe ser enviada a la Interventoría (Decreto Municipal 0064/2002).
- Quedan exentos del cumplimiento de las normas ambientales de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles a los equipos de construcción tales como: Palagrúas, grúas, compactadoras, retroexcavadoras, montacargas, bulldozers, motoniveladoras y equipos de perforación
- Los sitios de parqueo de maquinaria en los frentes de obra deben ser encerrados con colombinas y tres líneas de cinta plástica.
- a velocidad máxima de los vehículos del Contratista en las vías deberá oscilar entre 10 y 30 km/h.
- Se deberá presentar antes del inicio de las obras, el Plan de Manejo de Tránsito debidamente aprobado por la Secretaría de Tránsito y Transporte Municipal.

### **6. LUGAR DE APLICACIÓN.**

Este programa debe ser implementado por el contratista en los tramos a intervenir

### **7. NORMATIVIDAD APLICABLE.**

- Decreto 02/82 y 948/94: Sobre calidad del aire y emisiones atmosféricas.
- Resolución 005 de 1996. Reglamenta los niveles permisibles de emisión de contaminantes por fuentes móviles terrestres a gasolina o diesel.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- Artículo 38 – Decreto 2107/95
- Decreto 948 de 1995.
- Resolución 300 y 333 de 2001. De la secretaría de Tránsito y Transporte de Cali sobre revisión técnica de vehículos.

### **8. PROGRAMACIÓN.**

Durante la etapa de construcción estimada en 24 meses.

### **9. COSTOS.**

Los costos de este programa forman parte del presupuesto de obra por alquiler o servicio de la maquinaria y sus costos administrativos.

### **10. RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN.**

Contratista

### **11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y/O MONITOREO.**

De estado % =  $(N^{\circ} \text{ certificaciones de revisión vigentes mes} / N^{\circ} \text{ vehículos y maquinaria en la obra al mes}) * 100$

De emisiones % =  $(N^{\circ} \text{ certificados de emisión vigentes mes} / N^{\circ} \text{ vehículos en la obra al mes}) * 100$

### **12. RESPONSABLES DEL SEGUIMIENTO.**

Interventoría



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**PROGRAMA: MANEJO DE CAMPAMENTOS, ALMACENES Y ACOPIOS TEMPORALES.**

**COMPONENTE D5.**

**FICHA PMA-CON5.**

**1. OBJETIVOS.**

Definir los procedimientos de adecuación del área para la instalación del campamento, almacén y patios y minimizar la afectación a la población aledaña y al medio ambiente por la instalación y operación de los campamentos y almacenes

**2. ACTIVIDAD QUE GENERA IMPACTOS.**

Tipo	Preconstrucción	Construcción	Desmantelamiento
ZONA CUBIERTA: <ul style="list-style-type: none"><li>• Edificaciones</li><li>• Bodegas</li><li>• Containers</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Generación de ruido</li><li>• Generación de residuos</li><li>• Alteración del flujo vehicular</li><li>• Incomodidad a los residentes y establecimientos de la zona de influencia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Generación de ruido</li><li>• Generación de residuos</li><li>• Alteración del flujo vehicular</li><li>• Incomodidad a los residentes y establecimientos de la zona de influencia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Generación de ruido</li><li>• Generación de residuos</li></ul>
ZONA DESCUBIERTA: <ul style="list-style-type: none"><li>• Espacio público</li><li>• Zona de obra</li><li>• Acopios Temporales</li><li>• Predios conexos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Remoción y afectación de la cobertura vegetal</li><li>• Emisiones de gases y partículas</li><li>• Generación de ruido</li><li>• Generación de residuos</li><li>• Alteración del flujo vehicular</li><li>• Incomodidad a los residentes y establecimientos de la zona de influencia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cambios temporales de uso del suelo</li><li>• Generación de ruido</li><li>• Aporte de aguas residuales domésticas</li><li>• Cambio en la percepción del paisaje</li><li>• Generación de residuos</li><li>• Alteración del flujo vehicular</li><li>• Incomodidad a los residentes y establecimientos de la zona de influencia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Emisiones de gases y partículas</li><li>• Generación de ruido</li><li>• Generación de residuos</li></ul>

**9 3. IMPACTOS A CONTROLAR.**

Cambio en el uso del suelo y generación de material sobrante y residuos.

**4. UBICACIÓN DE IMPACTOS.**

Para la ubicación de las oficinas del campamento se puede arrendar una vivienda cercana al área del proyecto.



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Para la instalación del patio de maquinaria, de acopio de materiales y otros materiales, se sugiere utilizar el lote sin urbanizar, en cercanías del área de influencia del proyecto.

#### 5. MEDIDAS AMBIENTALES.

El campamento no se podrá instalar en espacio público. Se deberá emplear la infraestructura existente en el área de influencia directa de la vía. Esta actividad es también aplicable a los campamentos de los subcontratistas. El contratista de obra presentará a la interventoría y Metrocali la disposición y localización de los campamentos y facilidades para su aprobación antes de la obra y previo al inicio de la construcción de los mismos, como parte de las labores previas al inicio de la obra.

El sitio de la obra civil deberá ser adecuadamente cerrado con un cerco en materiales duros o flexibles, continuos y hasta una altura mínima de 1,7 m para aislar los trabajos que se realicen y proteger los predios vecinos; el campamento debe estar dentro del predio. Se deberán restaurar las condiciones preexistentes de zonas de uso temporal: accesos transitorios, campamentos y talleres.

El número de canecas de 55 galones para el depósito de residuos sólidos selectivamente, se debe determinar de acuerdo a estimativos de la producción en volumen de residuos sólidos, de igual forma la frecuencia de recolección, las cuales están directamente relacionadas; las canecas deben tener tapa y estar debidamente identificadas y ubicadas.

El campamento debe estar dotado de señalización que indique prevención de accidentes, salida de emergencia, extintores, almacén, oficinas, etc. Esto debe estar articulado con el programa de seguridad industrial. Toda la señalización del campamento debe ser en acrílico y reflectiva.

En las oficinas del campamento debe ponerse en la cartelera el plan de emergencias y el flujograma del procedimiento a seguir en caso de contingencias, para conocimiento de todo el personal.

El campamento debe estar dotado de equipos de protección contra incendios ubicados en sitios estratégicos debidamente señalizados indicando el tipo de incendio en que puede ser usado. La ubicación de estos equipos debe ser la que corresponde a los resultados del análisis de riesgos entregado a la Interventoría.

Para cargas combustibles mayores (por ejemplo la zona de almacén) se debe disponer de un (1) extintor satélite. El campamento debe estar dotado de una sección de primeros auxilios y extintores.



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

El campamento debe estar dotado de servicios sanitarios para hombres y mujeres (1 por cada 15 personas que laboran en el campamento). Los residuos sólidos generados no reciclados, se deben almacenar en canecas para posteriormente ser evacuadas por los carros recolectores de basura del sector.

El Contratista debe desarrollar un procedimiento para el cargue y descargue de los materiales en el campamento, que debe incluir las condiciones de seguridad industrial y controles ambientales para adelantar estas labores.

El sitio de acopio de materiales y patios deben estar debidamente aislados con malla y en caso que el campamento no se ubique en una vivienda o contenedor se demarcará igualmente con malla.

Las zonas verdes aledañas al campamento, patios de maquinaria y de acopio de materiales deben ser protegidas estrictamente, mediante la utilización de mallas u otro elemento que cumpla con el objetivo de aislar el área.

En caso necesario, el Contratista deberá solicitar ante las autoridades competentes, los permisos para la conexión a servicios públicos.

El campamento, los patios de maquinaria y de acopio deben contar con personal de seguridad las 24 horas del día.

Una vez concluida la ocupación de los campamentos, patios de maquinaria y de acopio, el constructor debe restaurar las áreas intervenidas removiendo toda la infraestructura instalada, retirando el piso si se colocó, dejando todos los sitios y superficies del terreno en forma tal, que sus condiciones finales sean mejores o como mínimo semejantes a las existentes antes de iniciar los trabajos.

En el caso de herramientas y equipos (diferentes a maquinaria o vehículos), deben ser almacenados bajo techo evitando el deterioro de los mismos, los cuales generen demoras en las actividades constructivas o accidentes a los operadores.

Para el manejo de residuos líquidos provenientes del campamento, patios de maquinaria y de acopio de materiales, se debe considerar lo siguiente:

- El Campamento deberá contar con la autorización de la EAA de Cali y del DAGMA para la disposición de vertimientos líquidos en la red de alcantarillado.
- En caso de ser necesario, en el patio de acopio se construirán zanjas sobre el terreno natural, con el fin de encauzar las aguas lluvias hacia los canales existentes por donde actualmente corren.
- Previo al vertimiento final se deberá construir una trampa de sedimentación, con el fin de reducir la carga de sedimentos. Esta trampa de sedimentos debe construirse al final del canal perimetral, aún cuando, exista la posibilidad de conexión a la red de alcantarillado local.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- Para un óptimo funcionamiento de estas trampas de sedimentos, se debe hacer limpieza periódica tanto de la superficie de las rejillas como del fondo de la trampa; para ello se puede emplear rastrillo y pala. Los sólidos retirados se deben disponer en los sitios de materiales sobrantes empleados dentro del proyecto.
- Si se requiere de la ubicación de patios de almacenamiento temporal para el manejo del material reciclable de excavación, se deben construir canales perimetrales con sus respectivas estructuras para el control de sedimentos, tal como se detalló en el punto anterior.

Para el manejo de residuos sólidos provenientes del campamento, patios de maquinaria y de acopio de materiales, se requiere:

- Evitar la disposición de basuras a cielo abierto en las zonas implicadas en el proyecto (frentes de obra, campamentos y patios de maquinaria y acopio de materiales), por lo cual se deberá implantar un plan de recolección, acumulación y evacuación de basuras, fundamentado en un criterio de reciclaje.
- La disposición de los residuos sólidos provenientes del campamento se debe realizar en recipientes de diferentes colores situados en diversos puntos del campamento y patios de acopio; recipientes de color blanco para residuos de cartón, vidrio, papel, plástico y metales; recipientes de color negro para residuos de alimentos orgánicos; recipientes de color rojo para disponer pilas, baterías, tarros de aceite, de valvulina, canecas de combustible. Todos los recipientes deben permanecer debidamente tapados y marcados.
- Los recipientes de color distinguible (residuos orgánicos) contendrán una bolsa que será recogida diariamente y llevada al sitio de acopio más cercano.
- Los recipientes deben estar debidamente protegidos contra la acción del agua. Los recipientes destinados a residuos sólidos especiales (color rojo) deberán ser resistentes al impacto corrosivo.
- El Contratista deberá coordinar con las empresas recolectoras de basura, la recolección de estos residuos debidamente clasificados. Los residuos sólidos generados no reciclados deben almacenarse en el recipiente adecuado para posteriormente ser evacuados por los carros recolectores de basura del sector.
- El Contratista deberá coordinar con las empresas de reciclaje, la recolección de los materiales reciclables (vidrio, cartón y papel) estableciendo fechas y periodicidad de la recolección.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- La recolección de los desechos para su disposición final, debe realizarse para residuos sólidos domésticos, por lo menos tres veces a la semana y los otros residuos una vez a la semana.
- Se debe encargar la tarea de la recolección de residuos a dos trabajadores de la obra. Sólo está permitido al personal encargado de las operaciones del aseo y para efectos del reciclaje, destapar, remover o extraer el contenido total o parcial de los recipientes para basuras, una vez colocados en el sitio de recolección.

Finalmente, una vez concluidas las obras se debe dismantelar el campamento y dejar el área en las mismas condiciones iniciales, restaurando y recuperando zonas verdes en caso de ser necesario.

### 6. LUGAR DE APLICACIÓN

La presente ficha se aplicará en aquellos sitios donde se ubiquen campamentos o acopios temporales de materiales, bien en zonas públicas si ello es finalmente necesario o en espacios cerrados como bodegas, lotes, etc.

### 7. NORMATIVIDAD APLICABLE.

- Ley 9ª de 1979 Código Sanitario Norma para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones.
- Derogado Decreto 1594 de 1984 del Ministerio de Salud.

### 8. PROGRAMACIÓN

Preconstrucción: Antes de comenzar con la etapa de adecuación de la vía, para el funcionamiento del Sistema MIO.

Construcción: Durante los trabajos de construcción de la vía, para el funcionamiento del Sistema MIO.

Desmantelamiento: Una vez terminada la obra (último mes) en donde se restaurará el área utilizada dejándola en las condiciones originales para lo cual se debe utilizar el material fotográfico y los planos elaborados antes de la intervención.

### 9. COSTOS

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
Malla ecológica para cerramiento	ML	1400	6850	\$ 9.590.000,00
Señales de "salida de emergencia", "Extintor", varios	Unidad	25	30,000	\$ 750.000,00
Botiquín Industrial.	Unidad	8	130,000	\$ 1.040.000,00



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$	VALOR TOTAL \$
Extintor 30 libras ABC/30/abc	Unidad	16	79.500	\$ 1.272.000,00
Fumigación campamento	Actividad	4	90.000	\$ 360.000,00
TOTAL				\$ 13.012.000,00

10. RESPONSABLES DE EJECUCIÓN.

Contratista

11. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y/O MONITOREO.

Campamentos %= No. objeciones mes/No.días mes\*100

12. RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO.

Interventoría asignada al proyecto.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**PROGRAMA : MANEJO DE OBRAS DE CONCRETO, PAVIMENTOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.**

**COMPONENTE D6.**

**FICHA PMA-CON6.**

---

**1. OBJETIVO.**

Adoptar las medidas necesarias para controlar los efectos ambientales ocasionados por el manejo de agregados pétreos, concreto, asfalto, arenas y otros durante el desarrollo de las obras.

**2. ACTIVIDADES QUE GENERA LOS IMPACTOS**

Demoliciones

Manejo de Materiales (cargue y descargue).

Construcción de Obras Complementarias.

Colocación de concretos y pavimentos.

Implantación de puentes peatonales.

Construcción de Intersecciones.

**3. IMPACTOS A CONTROLAR.**

Generación de emisiones atmosféricas.

Visuales paisajísticas.

Daños en arborización.

Afectación en zonas verdes.

Relaciones Sociales.

Accidentalidad.

Ruido de equipos.

**4. UBICACIÓN DE IMPACTOS**

Las actividades de Manejo de materiales, Construcción de Obras complementarias y la colocación de concretos y pavimentos generan impactos a lo largo de los tramos a intervenir.

**5 MEDIDAS AMBIENTALES**

A continuación se indican algunas recomendaciones, especificaciones y restricciones que se deben considerar y cumplir en el manejo ambiental de materiales de construcción.

Los materiales pétreos y granulares almacenados temporalmente en los frentes de trabajo deben estar protegidos contra la acción erosiva del agua, aire y su contaminación. Se debe presentar la programación semanal en el Comité Ambiental de los frentes de obra que requieran estos materiales cuyas cantidades no deben sobrepasar las necesidades para 2 días.



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

El Contratista debe restaurar y recuperar el espacio público afectado que no este incluido en los diseños en un plazo no mayor a dos (2) días. El área de almacenamiento provisional de materiales y de escombros debe ser restaurada máximo en cuatro (4) días.

La preparación de los concretos en obra con previa autorización de la Interventoría se debe realizar exclusivamente sobre formaletas metálicas para evitar vertimientos y caídas de este tipo de producto.

Un (1) mes antes de iniciar la etapa de construcción, el Contratista debe entregar a la Interventoría el procedimiento de seguridad industrial y manejo ambiental que aplicará contractualmente con sus proveedores de agregados pétreos, concreto, asfalto, prefabricados, etc. en relación con el transporte y descargue de materiales en la obra. En el evento que un (1) vehículo de los proveedores de materiales no cumpla con los requerimientos establecidos en el procedimiento para los vehículos al servicio de la obra, mantenimiento y emisiones, no se debe permitir su ingreso a la obra. Debe existir un registro de los vehículos de terceros que ingresan a la obra y los soportes de mantenimiento y emisiones.

El Contratista debe entregar para revisión de la Interventoría un (1) mes antes de iniciar la etapa de construcción el procedimiento (incluyendo los diseños y planos) para los acopios de materiales en los frentes de obra, cuyas observaciones deben ser atendidas en un plazo no mayor a una (1) semana.

Se deben recoger y disponer adecuadamente en forma inmediata los derrames de mezclas de concreto. Se debe elaborar un reporte del incidente a la Interventoría ambiental y de las acciones correctivas adoptadas.

Se prohíbe el uso general de formaletas de madera. En caso que se requiera para un trabajo específico una formaleta de madera, se debe obtener permiso de la Interventoría para usar la madera de los árboles producto de las talas y/o madera provenientes de bosques plantados suministrados por proveedores legalmente establecidos. Se debe llevar el registro de la madera usada en la obra, tipos de uso y su disposición final, volumen comprado, suministrador y destino final.

Para el calentamiento de la liga se debe utilizar una parrilla portátil. Se prohíbe utilizar como combustible para la parrilla portátil madera, carbón y/o aceite usado. Antes de iniciar la etapa de construcción, el Contratista debe entregar para revisión de Interventoría el procedimiento del sistema de calentamiento cuyas observaciones deben ser atendidas en un plazo no mayor a una (1) semana.

Se prohíbe el lavado de Mixers en el frente de obra. Dos (2) semanas antes de iniciar la aplicación de concretos en la obra mediante Mixers, el Contratista debe entregar a la Interventoría para revisión y aprobación el procedimiento que aplicará el proveedor para dichos lavados o su compromiso escrito de no hacerlo en sitios diferentes a la misma planta. Se debe llevar el registro de las Mixers que entran a la obra (fecha, hora, sitio de descarga, empresa, etc.).



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Los materiales como arenas solo se pueden acopiar en contenedores metálicos debidamente demarcados en los frentes de obra cuya capacidad no debe ser superior a 12 m<sup>3</sup> ni inferior a 5 m<sup>3</sup>. Los acopios no deben superar el borde de la pared (mínimo 20 cm por debajo el borde). Los sitios deben ser previamente autorizados por la Interventoría ambiental. Se deben llevar los registros de consumos de materiales de tal forma que se maneje en el frente de obra solamente el material del día. En el momento de descargar las arenas, por ejemplo, éstas deben ser esparcidas en un plazo no superior a una (1) hora. Al finalizar el día en el frente de obra solamente se permite el acopio de arenas en los contenedores metálicos.

El contratista deberá entregar a la Interventoría dos (2) semanas antes del inicio de la actividad de riego de la arena un procedimiento en donde indique como realizará dicha actividad, con el propósito de que la arena no permanezca regada por más de un (1) día y la zona intervenida debe ser barrida antes de las 19 horas.

Los materiales utilizados por las Empresas de Servicios Públicos (Teléfonos, Acueducto, Energía, Gas, etc.) deben cumplir con las obligaciones establecidas en este programa. El Contratista debe notificar oportunamente a dichas empresas de servicios públicos acerca de estos procedimientos ambientales que deben seguir en el evento que requieran realizar trabajos en los frentes de obra. El Contratista deberá revisar los trabajos realizados por las empresas de servicios públicos llevando los registros correspondientes de las inspecciones. En el evento de incumplimiento de normas por parte de estas empresas, el Contratista debe notificar por escrito a METROCALI sobre el incumplimiento con el correspondiente registro fotográfico.

Los materiales empleados en la obra no deben generar obstrucción del flujo peatonal y vehicular. En el procedimiento de atención de quejas y reclamos frente a quejas de vecinos por inadecuado manejo de materiales la acción a tomar debe ser similar: "corregir el incidente inmediatamente". Se debe llevar un registro del manejo de materiales en los frentes de obra.

Establecer el plano de rutas de transporte de materiales y escombros con el propósito de plantear que el contratista o proveedor puede tomar la ruta más rápida y, por ende, más cercana para acceder a la obra y una vez se ingrese a ella se debe desplazar dentro de la misma hasta los sitios de los frentes de obra donde entregará dichos materiales para tratar de evitar algunas vías alternas que están definidas para los desvíos temporales de obra y porque además no está permitido que el tráfico pesado tome rutas alternas de acuerdo a lo estipulado en el Plan de Manejo de Tráfico.

### 6. LUGAR DE APLICACIÓN

Las medidas ambientales propuestas anteriormente se deben desarrollar a lo largo del corredor vial incluyendo las vías de acceso para el transporte de materiales.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### 7 NORMATIVIDAD APLICABLE

Decreto 02 de 1982: Por el cual se reglamenta parcialmente el Título 1 de la ley 09 de 1979 y el Decreto ley 2811 de 1974, en cuanto a emisiones atmosféricas.

Decreto 948 de 1994: Prevención y control de las emisiones Atmosféricas y de calidad del aire.

### 8. PROGRAMACIÓN.

El manejo de materiales en los frentes de obra, así como durante su transporte y su utilización son actividades que se deben realizar básicamente durante la etapa de construcción.

### 9. **COSTOS.**

Los costos están indicados en la Ficha PMA-PGA.

Este costo se encuentra indicado en la Ficha PMA-CON1.

### 10. **RESPONSABLES DE EJECUCIÓN.**

Contratista.

### 11. **INDICADORES DE SEGUIMIENTO O MONITOREO.**

Transporte de materiales % =  $(N^{\circ} \text{ de vehículos fuera de rutas establecidas por día} / N^{\circ} \text{ Viajes de materiales y escombros día}) * 100$

Mezclas % =  $(N^{\circ} \text{ de mezclas objetadas por la interventoría en una semana} / N^{\circ} \text{ mezclas realizadas en una semana}) * 100$

Almacenamiento de materiales % =  $(N^{\circ} \text{ almacenamientos objetados por la interventoría en la semana} / N^{\circ} \text{ de almacenamientos realizados en la semana}) * 100$

### 12. **RESPONSABLES DEL SEGUIMIENTO.**

Interventoría



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
**PROGRAMA: SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL.**

**COMPONENTE D7.**

**FICHA PMA-HS7.**

---

**1. OBJETIVOS.**

Aportar elementos al contratista para la ejecución e implementación del Programa de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.

Proponer un programa de salud ocupacional y seguridad industrial, orientado a implementar condiciones sanas y seguras de trabajo para todo el personal que labore en el proyecto (personal y terceros) y crear condiciones seguras en el sector de la obra.

**2. ACTIVIDADES QUE GENERA LOS IMPACTOS.**

Todas las actividades constructivas previstas para los tramos

**3. RIESGOS A CONTROLAR**

Riesgo y seguridad de los trabajadores.  
Accidentalidad.

**4. UBICACIÓN DE LOS RIESGOS**

Todos los frentes de obra del corredor vial, estaciones intermedias, paraderos, etc.

NOTA: Cabe anotar que no se tendrá en cuenta la valoración de riesgos por patológicas no traumáticas debido al corto tiempo de exposición de los trabajadores de acuerdo a la duración del proyecto.

**5. MEDIDAS A DESARROLLAR.**

El contratista debe Ejecutar un programa de salud ocupacional que incluye las áreas de medicina preventiva y del trabajo, higiene y seguridad industrial; de esta manera, el contratista debe cumplir con lo siguiente:

**5.1 Afiliaciones**

- i. Todo el personal que labore en la obra, que dependa directamente o indirectamente del Contratista y que labore para la obra, debe estar afiliado a una EPS y una ARP. El Contratista deberá diseñar e implementar un formato de registro de cada empleado que indique: nombre, lugar de residencia, teléfono, edad, sexo, estado civil, identificación, labor que desarrolla, EPS a la cual está afiliado (Fecha de afiliación) y la Fecha de afiliación a la ARP.
- ii. En caso de existir personal subcontratado por el Contratista, éste debe exigir que dicho personal certifique o compruebe su afiliación a los sistemas antes mencionados.



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- iii. Se organizará con el área de Gestión Social los temas a tratar en las capacitaciones sobre salud ocupacional y seguridad industrial, a los trabajadores. Estas charlas de 15 minutos se deben realizar quincenalmente, por frente de trabajo, donde se refuerce el tema de panorama de riesgos y prevención de accidentes y enfermedades en obra.
- iv. Se diseñará material educativo sobre diferentes aspectos de salud ocupacional y seguridad industrial; el cual, será divulgado a todos los empleados del contratista.
- v. Todos los trabajadores antes de ingresar a laborar en la obra (oficinas y de campo) deben ser debidamente entrenados. Para esto, el Contratista debe diseñar y mantener un programa de inducción en entrenamiento en seguridad industrial y salud ocupacional. Se debe diseñar e implementar un formato de registro de entrenamiento dado a los trabajadores que laboran en la obra que incluya nombre, lugar de residencia, teléfono, edad, sexo, estado civil, identificación, labor que desarrolla, tema tratado, indicar si es contratista o subcontratista y debe ser firmado por el trabajador.
- vi. El Contratista debe formular inicialmente el Panorama de Riesgos para el proyecto, identificando, evaluando y determinando las medidas de control de los factores de riesgo y posteriormente los Programas de Prevención y Promoción, para identificar y controlar los problemas de salud relacionados con los riesgos relevantes. Este programa debe ser entregado a la Interventoría un mes después de haberse firmado el acta de iniciación del contrato.

#### **5.2 Salud ocupacional:**

- i. El Contratista debe diseñar y ejecutar programas para la prevención y control de enfermedades profesionales propias de los puestos de trabajo, accidentes de trabajo y educación en salud a todos los empleados que laboran en la obra. Al respecto, antes de iniciar la etapa de construcción, el Contratista debe entregar a la Interventoría para revisión y aprobación el cronograma de esta actividad.
- ii. Se debe notificar al trabajador sobre los riesgos a que esta expuesto en el puesto de trabajo.
- iii. El Contratista debe diseñar el Programa de Higiene Industrial.
- iv. Se deberá disponer de baños portátiles de acuerdo al número y sexo de empleados (mínimo 1 baño por cada 15 personas).
- v. Organizar e implementar un servicio de primeros auxilios, con elementos como Botiquín, tener a la vista lista de centros de salud cercanos a las obras.
- vi. Se llevará un registro estadístico de los accidentes y enfermedades de trabajo y se realizará la respectiva investigación del mismo para establecer los correctivos del caso.
- vii. Se debe conformar y mantener el Comité Paritario de Salud Ocupacional antes de finalizar la etapa de Preconstrucción. Se deben llevar las actas del



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

comite y se debe establecer un programa de reuniones (mínimo mensuales). Las recomendaciones del Comité deben ser implementadas mediante un plan de trabajo.

### **1.3 Seguridad Industrial**

El Contratista debe definir el Programa de Seguridad Industrial, mediante un manual, con los procedimientos operativos seguros, según las operaciones que se van adelantar.

Al contratar personal, se deberá realizar la respectiva inducción en seguridad industrial que incluirá detección de riesgos por sitios de trabajo y prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.

El personal debe contar con todo el equipo de seguridad industrial requerido, según el puesto de trabajo; este equipo incluye casco, chaleco reflectivo y overol, guantes, protector de oídos, gafas de protección y tapabocas, botas, entre otros.

El Contratista debe obligar a sus trabajadores a la utilización de los elementos de seguridad y protección, indicados por las normas industrial.

Las herramientas y equipos que utiliza el personal en sus puestos de trabajo, deben estar en buen estado físico, cumpliendo con los respectivos mantenimientos según el tipo de equipos y herramientas. Deben existir los registros periódicos de los respectivos mantenimientos.

El Contratista debe contar con el registro de los accidentes presentados, señalando las causas que lo originaron, la atención dada y el tiempo en que fue atendido el accidente. Estos datos retroalimentarán los programas de seguridad industrial diseñados, con el fin de mejorarlos y prevenir futuros accidentes por las mismas o similares causas.

Todos los frentes de trabajo deben contar con la presencia de Equipos de Primeros Auxilios y Extintores.

Se utilizará señalización preventiva, informativa y reglamentación en la obra con el fin de dar un manejo adecuado a los riesgos y condiciones de riesgo del proyecto.

Se demarcarán áreas de circulación, almacenamiento y trabajo con la señalización preventiva, informativa y reglamentaria.

## **6. LUGAR DE APLICACIÓN**

En los frentes de obra de los tramos

El análisis de riesgos depende de las variables del proyecto representados por las mismas actividades consideradas en la evaluación de impactos para la construcción y adecuación del corredor vial del sistema MIO, frente a diversos factores de riesgo ENDÓGENOS y EXÓGENOS.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Los factores de riesgo ENDÓGENOS corresponden a propios e inherentes a las mismas obras y/o actividades que se desarrollarán y los EXÓGENOS son de causa externa a las actividades del proyecto que pueden generar problemas e impactos significativos.

Los factores de riesgo ENDÓGENOS a considerar son:

- |                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| ✓ Físicos.      | ✓ Psicosociales.      |
| ✓ Químicos.     | ✓ Mecánicos.          |
| ✓ Biológicos.   | ✓ Eléctricos.         |
| ✓ Carga física. | ✓ Saneamiento Básico. |

Los factores de riesgo EXÓGENOS son:

- |                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| ✓ Atentados terroristas.    | ✓ Inundaciones.         |
| ✓ Manifestaciones sociales. | ✓ Daño en bien público. |
| ✓ Delincuencia común.       | ✓ Tormentas eléctricas. |

La identificación de los impactos se realizó en aquellas variables del proyecto y factores de riesgo que tuvieran como significado los impactos de este tipo descartando los restantes, de esta forma se tiene un escenario real que permite seleccionar los riesgos más representativos

Para la valoración los criterios considerados son:

- ✓ Consecuencia ( C ).
- ✓ Exposición ( E ).
- ✓ Probabilidad ( P ).

Cada uno de los criterios utilizados tienen valores entre 1 y 10 donde el cociente entre los mismos permite establecer el Grado de Peligrosidad con una escala de:

- ✓ MUY ALTO, valor mayor a 270.
- ✓ ALTO, valor entre 269 a 90.
- ✓ MEDIANO, valor entre 89 a 18.
- ✓ BAJO, valor menor de 18.

En el proyecto los riesgos más importantes son:

- ✓ Biológicos.
- ✓ Carga física.
- ✓ Atentados terroristas.
- ✓ Manifestaciones sociales.
- ✓ Delincuencia común.
- ✓ Tormentas eléctricas.
- ✓ Inundaciones.
- Daño en bien público.





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### 7 NORMATIVIDAD APLICABLE

Ley 9ª de 1979 : Código Sanitario. Norma para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones.

Resolución 2400/22 de 1979 de Mintrabajo: Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

Decreto 614/14 de 1984 de Mintrabajo y Minsalud: Bases para la organización y administración de Salud Ocupacional en el país.

Resolución 2013 JUNIO/6 de 1986 de Mintrabajo: Reglamento para la organización, funcionamiento de los comités de medicina, higiene y seguridad industrial en lugares de trabajo.

Resolución 1016 de 1989 de Mintrabajo: Reglamento de la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional.

Decreto Ley 1295 de 1994 de Mintrabajo: Organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.

### 8. PROGRAMACIÓN.

Durante toda la etapa de construcción del proyecto.

### 9 COSTOS

Botiquín y equipo de primeros auxilios esta contemplado en costos del campamento.

Item	Unidad	Cantidad	Costo unitario \$	Costo total \$
Dotación personal	UN	2100	100.000	210.000.000
<b>TOTAL</b>				<b>210.000.000</b>

### 10 RESPONSABLES DE EJECUCIÓN

Contratista

### 11. INDICADORES SEGUIMIENTO Y/O MONITOREO.

De personal capacitado % = personal capacitado en salud ocupacional /N° de personal laborando en la obra\*100

Indice de accidentalidad %= Número de accidentes /Horas-Hombre trabajadas

Ejecución %=No.Copaso ejecutados/No.Copaso reglamentario\*100

### 12. RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO

Interventoría

## PLAN DE MANEJO DE TRANSITO

Se presenta en el estudio anexo. El costo de este programa es de \$1.146.677.676.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
PROGRAMA: PLAN DE CONTINGENCIA.**

**COMPONENTE D8.**

**FICHA PMA-PC8.**

---

**1. OBJETIVOS**

El Plan de Contingencia es el resultado del análisis de riesgos. De acuerdo con este análisis, se establecen los elementos para la reacción y toma oportuna de decisiones de acuerdo a la ocurrencia de eventos imprevistos que afectan los diferentes componentes del área de influencia directiva del el proyecto.

Prevenir y controlar los riesgos, para reducir su probabilidad de ocurrencia o eliminarla del todo, además de establecer los procedimientos si en algún caso se presenta la eventualidad.

**ACTIVIDAD QUE GENERA LOS RIESGOS**

Propias de la etapa de construcción o actividades externas ajenas al proyecto

**3. RIESGOS A CONTROLAR.**

- Riesgo y seguridad de los trabajadores.
- Riesgo y seguridad de las comunidades.
- Servicios Públicos.
- Procesos de Contaminación.

**4. UBICACIÓN DE LOS RIESGOS**

En los frentes de obra previstos para los tramos a adecuar al sistema MIO.

**5. MEDIDAS A DESARROLLAR.**

**ANÁLISIS DE RIESGOS.**

En la ficha anterior, se presentó el escenario del análisis de riesgos para el proyecto, del cual se ve que el riesgo mas relevante para este tipo de proyectos viales, corresponde a la accidentalidad, para lo cual se presentan algunas medidas que deben considerarse, en la realización del plan de contingencia .

Igualmente, se relacionan las propuestas de las diversas contingencias identificadas para el sector de la vía.

Por lo anterior, el contratista debe revisar, ajustar y entregar a la Interventoría para revisión y aprobación un (1) mes antes de la etapa de construcción, el Plan definitivo de Contingencias y Emergencias cuyas observaciones deben ser atendidas en un plazo no mayor a una (1) semana.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

En los ajustes de dicho Plan de Contingencia el contratista debe incluir entre otros:

- El plan estratégico que incluya panorama de riesgos, organigrama operativo del proyecto, funciones y responsabilidades del personal dentro del Plan de Contingencia, programa de información y entrenamiento del personal.
- Plan operativo y de emergencia: Comunicaciones (establecer los flujos de información con base en el organigrama operativo del plan de contingencia), acciones y procedimientos de control para cada uno de los eventos y su respectivo análisis frente a cada escenario de ocurrencia (prevención, detección, acción, respuesta), medidas preventivas, correctivas (temporales o permanentes) y de control, junto con un plan de respuesta a emergencias, el cual, debe tener un plano de rutas de evacuación y los puntos de información.
- Plan Informativo: Entidades de apoyo y socorro en atención de emergencias de la Ciudad de Santiago de Cali (Cruz Roja, Bomberos, Defensa Civil, DAGMA, CLE, Policía de Cali, etc)

El contratista debe determinar antes de la construcción, los riesgos potenciales que se podrían generar por acciones naturales o por intervenciones de carácter antrópico presentadas anteriormente, con la finalidad de tomar acciones de prevención y control y en el caso de presentarse una contingencia activar los mecanismos de prevención y acción del plan con los grupos de respuesta.

Se recomienda una vez definido el sitio de campamento, instalar una cartelera didáctica e ilustrativa en un sitio de acceso a todo el personal, donde se coloque la información pertinente que integre el componente D7 correspondiente a Higiene, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional con el Componente D8 Plan de Contingencia, los cuales, deben ser de dominio y conocimiento de todo el personal vinculado al proyecto, donde se muestren los procedimientos para lograr una efectiva respuesta rápida de acción y comunicación con el personal que conforma las brigadas y las entidades de apoyo externo a fin de prevenir y manejar los riesgos ambientales y riesgos asociados con la salud del personal del proyecto y la comunidad aledaña. (Figura 5.1)

El Contratista debe identificar y entregar con anticipación a la etapa de construcción el listado con todas las instituciones tanto privadas como estatales presentes en el área de influencia de la obra, que puedan ofrecer sus servicios de apoyo logístico, para ser vinculadas al Plan de Contingencia y Emergencias. Este listado debe ser revisado y actualizado cada dos (2) meses.

El Contratista debe incentivar la participación del personal que ejecutará el proyecto, así como de la comunidad cercana al mismo en las actividades de prevención y atención de emergencias, como parte de un proceso educativo permanente. Esta actividad hará parte de los talleres de capacitación considerados en el Plan de Gestión Social.

Se debe definir el grupo de respuesta con su respectivo organigrama y los procedimientos operativos. Esto se debe entregar a la Interventoría antes del inicio de la construcción



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

para revisión y aprobación y se deberán atender las observaciones a más tardar en una (1) semana.

El Contratista debe entregar antes de iniciar la etapa de construcción el Plan de Emergencias (Brigada de Emergencia y Primeros Auxilios, emergencias a manejar, equipos mínimos de atención, etc.). El Plan debe ser revisado mensualmente y debe ser divulgado a todo el personal para lo cual deberá diseñar un formato de registro de entrenamiento y divulgación del plan, que debe ser entregado antes de iniciar la etapa de construcción.

También se deben considerar dentro de estos aspectos relativos al Plan de Contingencia las medidas ambientales que se nombran a continuación y en la Figura 5.1 se presenta un ejemplo de lo que podría ser el flujograma para una contingencia de un accidente de trabajo y/o tránsito, que es lo más frecuente en este tipo de proyectos y por su magnitud e importancia debe estar publicada en la cartelera del campamento y ser de dominio de todo el personal.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Emerg.	Causa	Daño Ambiental	Medidas Ambientales Preventivas
<b>Accidente de Trabajo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No implementación del Programa de Salud Ocupacional</li> <li>➤ No utilización, mal uso o mal estado de los implementos de Protección Personal</li> <li>➤ Mal estado por falta de mantenimiento de las herramientas y equipos</li> <li>➤ Falta de procedimientos o instructivos de trabajo</li> <li>➤ Personal no apto para desempeñar las tareas asignadas</li> <li>➤ Falta de capacitación y/o entrenamiento</li> <li>➤ No tener conformadas o no ser funcionales las Brigadas de Emergencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La generación de enfermedades o desmejoramiento de condiciones de salud de los trabajadores</li> <li>➤ La ocurrencia de accidentes e incidentes de seguridad que pueden alterar las condiciones de bienestar de la población trabajadora y del normal desarrollo de las obras</li> <li>➤ Los riesgos mecánicos entre los cuales están: Caídas de altura, caídas a nivel, atrapamientos, golpes, caídas de objetos, cortes, choques y proyecciones, incendios</li> <li>➤ Accidentes de tránsito</li> <li>➤ Incrementos en los niveles de ruido por encima de los niveles máximos permisibles</li> <li>➤ Lesiones de tejidos blandos como heridas, quemaduras, laceraciones, abrasivos por el no uso inadecuado de los elementos de protección personal</li> <li>➤ Enfermedades de carácter profesional por el inadecuado manejo de cargas, posturas de trabajo, sobrecargas y esfuerzos entre otros factores ergonómicos, estrés, condiciones de orden público</li> <li>➤ La aparición de brotes infecciosos entre la población trabajadora por la adopción de hábitos de vida no recomendables y condiciones de saneamiento deficientes</li> <li>➤ Incapacidad temporal o permanente de un trabajador e incluso la muerte</li> <li>➤ Disminución de la capacidad productiva de los empleados y por consiguiente demoras en el proceso de rehabilitación</li> <li>➤ Sobrecostos por tiempo de espera, indemnizaciones, etc.</li> <li>➤ Afectación al ambiente por el inadecuado manejo de las condiciones de saneamiento ambiental, manejo de basuras y excretas, así como el manejo de sustancias nocivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Creación e implementación de un programa de higiene y seguridad industrial el cual está contemplado dentro del Programa de Gestión de Riesgos, que contiene los subprogramas de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial para el proyecto.</li> <li>➤ Las actividades de Salud Ocupacional son de obligatorio cumplimiento ya que no solo se pretende con ellas mantenerlas mejores condiciones de bienestar de los trabajadores sino que es pieza clave para el buen funcionamiento de la empresa.</li> </ul> <p>Se debe considerar dentro de este mismo esquema lo relativo a los restantes programas planteados en el Plan de Manejo Ambiental para este Sector dado que todos están enfocados a la prevención, control y mitigación de Impactos.</p>



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Emerg.	Causa	Daño Ambiental	Medidas Ambientales Preventivas
<b>Conato de Incendio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pueden ser de origen físico, químico, mecánico o eléctrico</li> <li>➤ Instalaciones eléctricas deficientes o sin conexión a tierra</li> <li>➤ Conexiones inadecuadas</li> <li>➤ Falsos aislamientos</li> <li>➤ Mal uso o manipulación de elementos y herramientas de trabajo</li> <li>➤ Atentados terroristas</li> <li>➤ Instalaciones eléctricas húmedas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Afectación de la salud, integridad física de los trabajadores y de la comunidad involucrada e incluso pérdidas humanas</li> <li>➤ Daños a infraestructuras existentes</li> <li>➤ Demoras en los trabajos</li> <li>➤ Pérdida de tiempo en el desarrollo de las actividades ya sea por la ausencia de uno o varios trabajadores o por la necesidad de detener la operación del mismo</li> <li>➤ Sobrecostos que implican la contratación de nuevo personal que reemplace aquel que ha quedado incapacitado</li> <li>➤ Sobrecostos que implican las indemnizaciones correspondientes a las personas e infraestructura afectadas por el incendio</li> <li>➤ Los Sobrecostos que implican parte del mantenimiento y readecuación de la maquinaria y equipo para dejarlo nuevamente en buenas condiciones de operación</li> <li>➤ Pérdida de cobertura vegetal</li> <li>➤ Alteración de la calidad del aire</li> <li>➤ Modificaciones importantes en el medio ambiente que se puedan alterar significativamente la configuración natural del área</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No almacenar productos inflamables. En caso continuo, guárdalos en recipientes cerrados y en sitios ventilados.</li> <li>➤ No sobrecargar las líneas eléctricas.</li> <li>➤ Evita conectar más de un aparato eléctrico en cada toma de corriente.</li> <li>➤ Redistribuir los aparatos o instala circuitos adicionales.</li> <li>➤ No arrojar cerillos y cigarros encendidos a los recipientes de basura, sin estar seguro que están completamente apagados.</li> <li>➤ Evitar fumar en áreas restringidas.</li> <li>➤ Notificar la presencia de fugas de gas o derrames de líquidos inflamables.</li> <li>➤ Identificar las salidas de emergencia, así como los teléfonos de servicios médicos y bomberos más cercanos</li> <li>➤ Adecuar sitios específicos para el almacenamiento y abastecimiento de combustible</li> <li>➤ Ubicación de un extintor de clase BC, ABC o Multipropósitos en cada sitio donde se presente esta contingencia</li> </ul>
<b>Accidente de Tránsito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ausencia o existencia inadecuada de un sistema de señalización</li> <li>➤ Desconocimiento de las normas básicas de tránsito y de los requisitos y precauciones para el transporte de personal, maquinaria y equipo</li> <li>➤ Falta de discernimiento, sensibilización, actitud poco racional frente al daño sufrido, exagerada confianza en si mismo, actitud poco racional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Taponamiento u obstrucción del tráfico vehicular</li> <li>➤ Afectación de la salud de los trabajadores y usuarios de la vía e incluso pérdidas humanas</li> <li>➤ Pérdidas económicas derivadas de la destrucción de vehículos y/o maquinaria</li> <li>➤ Demoras en los trabajos y por consiguiente Sobrecostos de operación</li> <li>➤ Contaminación de cuerpos de agua, cobertura vegetal y capa superficial de los suelos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cumplimiento del Programa Manejo de Tránsito (PMT)</li> <li>➤ Revisión continua del vehículo</li> <li>➤ Mantener kit de carretera</li> <li>➤ Distancia de seguimiento</li> <li>➤ Velocidad normal</li> <li>➤ Tener programa de señalización y regulación del tránsito de trabajo</li> <li>➤ Contar con equipo de comunicación propio</li> <li>➤ Tener a la mano directorio de centros de salud cercanos al sitio de trabajo</li> </ul>



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Emerg.	Causa	Daño Ambiental	Medidas Ambientales Preventivas
<b>Daños a Redes de Servicio Público</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desconocimiento del área de trabajo y la no señalización del mismo</li> <li>➤ Falta de Planos del área de trabajo en cuanto a ubicación de redes de servicios públicos</li> <li>➤ Mal uso de las normas de seguridad</li> <li>➤ No utilización, mal uso o mal estado de los implementos de Protección Personal y herramientas de trabajo</li> <li>➤ No están identificados, evaluados y controlados los factores de riesgo.</li> <li>➤ Falta de Comunicación con las entidades que administran las redes de servicios públicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Afectación de la salud, integridad física de los trabajadores y de la comunidad involucrada e incluso pérdidas humanas</li> <li>➤ Daños a infraestructuras existentes o el buen funcionamiento del servicio</li> <li>➤ Caída de personas con riesgo de muerte y lesiones severas por atrapamiento</li> <li>➤ Perdidas materiales y económicas</li> <li>➤ Daño por inundaciones, cortos circuitos y explosiones de gas.</li> <li>➤ Contaminación de aguas residuales y medio ambiente</li> <li>➤ Electrocutión por contacto con líneas energizadas, quemaduras con alto riesgo de muerte, fibrilación cardiaca, inhalación de material tóxico subterráneo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Coordinar el trabajo con las personas e instituciones de administraciones de redes de servicios públicos involucradas</li> <li>➤ Informar con anticipación a la comunidad del trabajo a realizar</li> <li>➤ Uso obligatorio de herramienta y equipos de protección adecuados</li> <li>➤ Delimitar y señalizar el área de trabajo</li> <li>➤ Implementación de procedimientos y normas de seguridad</li> <li>➤ Cerciorarse que el área a trabajar este desenergizada y libre de obstrucciones</li> <li>➤ Evitar romper cables existentes o ductería de energía, acueducto, teléfono y gas.</li> <li>➤ Asegurar elementos que puedan desplomarse a causa de vientos y vibraciones</li> <li>➤ Proteger con vallas y señalizar las zonas excavadas</li> </ul>
<b>Manifestaciones Públicas o Atentados Terroristas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Situación socioeconómica, política y cultural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Afectación de la salud, integridad física de los trabajadores y de la comunidad involucrada e incluso pérdidas humanas</li> <li>➤ Disminución de la capacidad productiva de los empleados y por consiguiente demoras en el proceso de rehabilitación</li> <li>➤ Pérdida de tiempo en el desarrollo de las actividades ya sea por la ausencia de uno o varios trabajadores o por la necesidad de detener la operación</li> <li>➤ Incapacidad temporal o permanente de un trabajador e incluso la muerte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En caso de atentado:</li> <li>➤ No mueva o toque ningún material sospechoso</li> <li>➤ Impida el acceso a otras personas</li> <li>➤ Evacue en forma calmada sin causar pánico</li> <li>➤ Comunique la emergencia a los grupos operativos de emergencias externos</li> <li>➤ En caso de llamada:</li> <li>➤ No cuelgue hasta quien llama lo haga</li> <li>➤ Trate de averiguar los datos de quien llama (acento, modismos, voces, ruidos, etc)</li> <li>➤ Indique por señas o escrito a otra persona para que notifique a la oficina de Coordinación de Salud Ocupacional o Servicios Generales. En caso de obstrucción de vías:</li> <li>➤ Informar a las autoridades de la localidad</li> <li>➤ Tener rutas de desvío</li> <li>➤ No actuar hasta recibir órdenes de la autoridad competente</li> </ul>



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Emerg.	Causa	Daño Ambiental	Medidas Ambientales Preventivas
<b>Fenómenos Naturales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Situación geográfica y atmosférica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Destrucción total a infraestructuras, por incendios, deslizamiento, crecientes de ríos y /ó canales.</li> <li>➤ Afectación de la salud, integridad física de los trabajadores y de la comunidad involucrada</li> <li>➤ Pérdidas humanas y materiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En caso de Terremoto</li> <li>➤ Localizar los lugares más seguros en el sitio donde realiza las actividades cotidianas.</li> <li>➤ En su lugar de trabajo. En áreas cerradas: Ubicarse junto a columnas estructurales, trabes, marcos de las puertas, esquinas de muros sólidos, mobiliario resistente y estable (mesas, escritorios, archiveros, etc.)</li> <li>➤ En su lugar de trabajo. En áreas abiertas: buscar las zonas de seguridad y en general sitios alejados de apilamiento de materiales de obra, edificios, muros, postes y cables de alta tensión.</li> <li>➤ Memorizar y ubicar las rutas de evacuación y zonas de seguridad</li> <li>➤ No colocar objetos pesados o frágiles sin asegurar en estanterías, libreros y repisas así como archiveros o gavetas detrás del sitio de trabajo.</li> <li>➤ Procurar que el escritorio y silla guarde un espacio razonable con el demás mobiliario, para salir con agilidad en caso de evacuación.</li> <li>➤ Revise que los plafones y acrílicos de las lámparas de su área de trabajo estén bien colocadas, así como los cables de equipo eléctrico no obstruyan la circulación.</li> <li>➤ Si trabaja en laboratorios y talleres no colocar objetos pesados sobre anaqueles, los productos químicos, combustibles y material de vidrio debe flejarlos en anaqueles y vitrinas cerradas</li> <li>➤ Recorra a técnicos y especialistas para la construcción, así tendrá mayor seguridad ante un sismo.</li> <li>➤ Mantenga siempre en buen estado las instalaciones de gas, agua y electricidad. En lo posible, use conexiones flexibles</li> <li>➤ Identifique los lugares más seguros, las salidas principales y alternas. Verifique que las salidas y pasillos estén libres de obstáculos. En caso de incendio: Seguir el procedimiento descrito en Conato de Incendio. En caso de Inundación:</li> <li>➤ Localice rutas hacia los lugares más altos y téngalas bien memorizadas</li> <li>➤ Manténgase informado a través del radio portátil de los avisos sobre una posible inundación</li> <li>➤ Cuando sea avisado de una amenaza de inundación que pueda afectar la zona donde usted trabaja, desconecte los servicios de gas y energía eléctrica.</li> <li>➤ Tome en cuenta que en una inundación usted puede ser golpeado por el arrastre de árboles, piedras, o animales muertos</li> </ul>





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### 10 6. LUGAR DE APLICACIÓN.

Debe ser elaborado e implementado para ser activado de acuerdo a la característica y al alcance del plan de emergencia, considerando la realización de otras actividades riesgosas para ser aplicado en las etapas de prevención (antes de), de atención (durante) y retorno o recuperación (después).

EMERGENCIA	ANTES	DURANTE	DESPUES
Accidente de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Identificación de riesgos</li> <li>➤ Capacitación al personal</li> <li>➤ Contratación de personal experimentado para las tareas a realizar</li> <li>➤ Suministrar a los trabajadores elementos de protección personal</li> <li>➤ Dotar de equipos de primeros auxilios en los diferentes frentes de trabajo</li> <li>➤ Establecer Inspecciones de Seguridad para la de revisión y mantenimiento de herramientas, equipo y maquinaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>Generales</u></li> <li>➤ Comunicar el hecho al jefe inmediato, quien coordinará los primeros auxilios y se comunicará con la ARP correspondiente</li> <li>➤ El brigadista suministrará primeros auxilios al accidentado</li> <li>➤ Trasladar al accidentado al centro de asistencia hospitalario más cercano o el indicado por la ARP</li> <li>➤ Diligenciar el formato de Reporte de Accidente de Trabajo</li> <li>➤ <u>Por electrocución</u></li> <li>➤ Permanecer alejado del circuito energizado</li> <li>➤ Busque ayuda, si usted no puede abandonar el sitio, pida que alguien llame al servicio de emergencias, asegúrese de dar la información exacta del sitio del accidente, numero de víctimas</li> <li>➤ Examine si hay víctimas por descarga eléctrica, si las hay no intente moverlas ni tocarlas, puede sufrir usted daño, desenergice el circuito y pida ayuda a personal capacitado</li> <li>➤ Si la víctima no tiene respiración o su actividad cardiaca se ha detenido, y usted puede ayúdela a recuperarse, de lo contrario pida ayuda a personal capacitado</li> <li>➤ <u>Caída dentro de zanjas, cajas de inspección o alturas</u></li> <li>➤ Si la víctima se ha quedado atrapada dentro de zanjas, cajas de inspección, verifique su estado de conciencia y trate de tranquilizarla, no la mueva hasta estar seguro de no causarle daño</li> <li>➤ Si la víctima se cae alturas, no las mueva, pida ayuda a personal especializado, suministre información exacta del sitio del accidente lo más pronto posible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reportar el accidente a la ARP correspondiente dentro de las 24 horas después del accidente</li> <li>➤ Realizar la investigación del Accidente de Trabajo</li> <li>➤ Diligenciar el formato de Investigación de Accidentes</li> <li>➤ Realizar el informe final y los resultados de la investigación</li> <li>➤ Tomar acciones correctivas y/o preventivas</li> </ul>



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

EMERGENCIA	ANTES	DURANTE	DESPUES
Conato de Incendio	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Notificar la presencia de fugas de gas o derrames de líquidos inflamables.</li> <li>➤ Identificar las salidas de emergencia, así como los teléfonos de servicios médicos y bomberos</li> <li>➤ No almacenar productos inflamables. En caso de tener, guárdalos en recipientes cerrados y sitios ventilados.</li> <li>➤ Evitar fumar en áreas restringidas.</li> <li>➤ No arrojar cerillos y cigarrillos encendidos a los cestos de basura, sin estar seguro que están completamente apagados.</li> <li>➤ No sobrecargar las líneas eléctricas.</li> </ul> <p>Evitar conectar más de un aparato eléctrico en cada toma de corriente. Redistribuye los aparatos o instala circuitos adicionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tratar de conservar la calma y avisar de inmediato a los bomberos y servicios de emergencia.</li> <li>➤ Proporcionar los datos precisos sobre el incendio (origen o causa, ubicación, características de la zona afectada).</li> <li>➤ Si el incendio es de poca magnitud y sabe usar el extintor, intente apagarlo, de no ser así, retírese y permita que otro lo usé.</li> <li>➤ Si el fuego es de origen eléctrico, no intente apagarlo con agua.</li> <li>➤ Al atacar el fuego, fíjese que el aire no dirija las llamas hacia usted.</li> <li>➤ No de la espalda al fuego hasta estar seguros de que haya sido completamente sofocado.</li> <li>➤ Si es posible cierre las válvulas del gas y baje el interruptor de la luz.</li> <li>➤ Cierre puertas y ventanas al alejarse del área donde se localiza el fuego, a no ser que éstas sean las únicas vías de escape.</li> <li>➤ Si la puerta es la única salida, verifique que la chapa no esté caliente antes de abrirla; si lo está, lo más probable es que haya fuego al otro lado de ella, no la abra.</li> <li>➤ Cúbrase la boca y la nariz con una tela, de ser posible húmeda, si el humo es excesivo.</li> <li>➤ No abra puertas si nota que están calientes.</li> <li>➤ Ubíquese en un sitio que considere menos inseguro. Si puede pida auxilio, precisando el lugar en donde se encuentra</li> <li>➤ Desplácese a gatas para evitar la intoxicación por la inhalación de humo.</li> <li>➤ Desaloje el inmueble por las rutas previamente establecidas.</li> <li>➤ No use los elevadores durante el incendio.</li> <li>➤ No pierda tiempo en buscar objetos personales.</li> <li>➤ En el caso de no poder controlar el incendio evacue la zona inmediatamente.</li> <li>➤ En el momento de la evacuación siga las instrucciones del personal especializado</li> <li>➤ Si alguna persona se quema: No Permita que salga corriendo, recárguela en el suelo y que se cubra con las manos la cara y el cuello. Hágalo rodar lentamente sobre el suelo, envuélvale en una tela o saco grueso para extinguir las llamas. Colóquelo en un sitio ventilado y fuera de peligro. Solicite ayuda a los servicios médicos de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Retírese del área incendiada porque el fuego puede reavivarse.</li> <li>➤ Aléjese del lugar del siniestro para no entorpecer las labores de los grupos especializados en atención de emergencia.</li> <li>➤ No regrese al sitio, hasta recibir indicaciones.</li> </ul>



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

EMERGENCIA	ANTES	DURANTE	DESPUES
<b>Accidente de Tránsito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacitar al personal</li> <li>➤ Realizar pruebas de conducción a la persona a desempeñar el cargo</li> <li>➤ Cumplir con buenas condiciones mecánicas y de seguridad</li> <li>➤ Los vehículos deben estar dotados de Kit de carretera, botiquín de primeros auxilios y medio de comunicación</li> <li>➤ Revisar los vehículos antes de iniciar recorridos</li> <li>➤ Usar el cinturón de seguridad</li> <li>➤ No conducir en estado de embriaguez</li> <li>➤ No utilizar equipos sonoros a altos niveles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Minimice el peligro: Examine a la víctima, solo muévela si se halla en peligro de fuego o si su respiración o actividad cardíaca se ha detenido, desactive los sistemas de encendido o desconecte la batería para reducir el riesgo de una conflagración</li> <li>➤ Busque ayuda, si usted no puede abandonar el vehículo pida que alguien llame al servicio de emergencias, asegúrese de dar la información exacta del sitio del accidente, numero de víctimas, vehículos involucrados y productos que tienen los vehículos involucrados</li> <li>➤ No fume y evite cualquier otra fuente de fuego, podría haber un escape de combustible y provocar incendio, pida ayuda para verificar que no exista humo</li> <li>➤ Avise a los demás conductores en la vía de su aproximación al peligro, si no le es posible, ate un pedazo de tela a una rama de un árbol o a cualquier cosa visible desde los alrededores del accidente.</li> <li>➤ Tome precauciones generales frente al fuego previniendo escapes de combustibles cubriendo el que se haya derramado con tierra o arena, reúna los extinguidores, téngalos listos para poder ser utilizados en cualquier momento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Obtenga los detalles de los testigos, nombres, dirección teléfonos, para más adelante contactarlos para las declaraciones</li> <li>➤ Si la policía se encuentra en el lugar del accidente, obtenga su permiso de salir, si su vehículo se encuentra averiado, determine las condiciones antes de intentar movilizarlo</li> <li>➤ Llenar el reporte de accidente</li> </ul>
<b>Daños a Redes de Servicios Públicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Recorrer el área y verificar los sitios de trabajo con el plano</li> <li>➤ Coordinar el trabajo con las personas e instituciones de administraciones de redes de servicios públicos involucradas</li> <li>➤ Informar con anticipación a la comunidad del trabajo a realizar</li> <li>➤ Señalizar y delimitar el sitio de trabajo</li> <li>➤ Si se va trabajar con grúa, cerciorase que el cable este bien sujeto, si se va a bajar con poleas, verificar previamente las manilas para estar seguros que resisten el peso del material a transportar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comunicar el hecho al superior inmediato</li> <li>➤ Informar a las instituciones administradoras de redes de servicios públicos involucradas</li> <li>➤ Ubicar personal especializado para la reparación del daño.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verificar el restablecimiento del servicio público afectado respectivo</li> <li>➤ Mantener contacto permanente con las entidades de servicios públicos correspondientes.</li> <li>➤ Realizar seguimiento a las víctimas</li> <li>➤ Responder por los perjuicios causados a la comunidad</li> </ul>



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

EMERGENCIA	ANTES	DURANTE	DESPUES
<b>Manifestaciones Públicas o Atentados Terroristas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Si sospecha de un atentado, impida que otras personas se acerquen al material sospechoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conserve la calma y siga las instrucciones de personal especializado</li> <li>➤ Desaloje el sitio en forma calmada para no causar pánico</li> <li>➤ Espere indicaciones de los grupos operativos de emergencia y medios de apoyo externo</li> <li>➤ Si recibe un llamada, mantenga a quien llame el mayor tiempo posible en la línea hasta que identifique algún modismo, ruido, acento, para poder identificar detalles</li> <li>➤ Comunique a la oficina encargada</li> <li>➤ En caso de obstrucción de vías, Informar a las autoridades correspondientes para tratar de desviar la manifestación</li> <li>➤ No actuar hasta recibir órdenes de la autoridad competente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ayude a quien lo necesite</li> <li>➤ De acuerdo a la situación, se volverá o no al sitio</li> <li>➤ Si se ha interrumpido el fluido eléctrico, no trate de reactivarlo hasta no estar seguro que no causa daño</li> <li>➤ Acompañado de los miembros del grupo de emergencias, se hará una revisión general de las instalaciones para constatar su perfecto estado</li> </ul>
<b>Fenómenos Naturales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lista de chequeo: estado de los cimientos, vigas de amarre, estado de los muros, techos y presencia de hundimientos o agrietamientos del piso</li> <li>➤ Reconocer los peligros cercanos en caso de terremoto; ventanas, vidrios, objetos colgantes</li> <li>➤ Mantener equipo de comunicación, linternas o encendedores</li> <li>➤ En caso de sismo, es importante hacer un simulacro para evitar pérdidas humanas</li> <li>➤ En caso de inundación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Suspenda sus actividades, conservando la calma y no gritar, ya que puede provocar pánico y confusión.</li> <li>➤ Apague cigarrillos y desconecte los aparatos eléctricos que estén a su alcance, así mismo aléjese de ventanas y de posibles objetos que puedan caer o deslizarse</li> <li>➤ Si se encuentra en una planta baja y si considera que puede salir rápidamente y sin riesgo hágalo pero sin gritar, ni correr a la zona de seguridad</li> <li>➤ En caso de encontrarse lejos de una salida o en un segundo o tercer nivel; no intente salir y busca los lugares inmediatos más seguros como son: marco de puertas, columnas y las esquinas de muros sólidos y/o debajo de algún escritorio o mesa</li> <li>➤ No olvide cubrirse la cabeza con ambas manos y colocarlas junto a sus rodillas</li> <li>➤ Si esta en un vehículo recuerde que hay que detenerse en un lugar abierto permanecer en el vehículo.</li> <li>➤ No se estacione junto a muros, bardas, postes, etc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Si se encuentra en áreas de oficinas, laboratorios, talleres y aulas, no olvide seguir los siguientes criterios:</li> <li>➤ Si hay un compañero con problemas físicos o alterado emocionalmente préstele ayuda.</li> <li>➤ En caso de ruptura de tuberías o fugas de gas, cortos circuitos, derrame de líquidos en el piso, notifíquelo en forma inmediata .</li> <li>➤ Prepárese para evacuar el edificio y espera ordenes para regresar a sus actividades normales.</li> </ul>



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

### 8. PROGRAMACIÓN

Dado que el lapso de tiempo proyectado para la ejecución de las obras ha sido estimado en 24 meses, este mismo periodo es el que debe ser considerado para la aplicación del Plan de Contingencia en toda su extensión, ya que no hay periodicidad ni ubicación temporal para la ocurrencia de estos eventos.

### 9. COSTOS

Los equipos de control de incendio, señalización botiquín ya fueron considerados en fichas anteriores; la maquinaria vinculada al proyecto podría utilizarse en caso de una contingencia, en la que están:

- 1. Bulldozer
- 1. Cargador
- 1. Retroexcavadora
- 6-8 Volquetas

Se debe destinar como mínimo 8 horas de usos de estos equipos

Item	Unidad	Cantidad	Costo unitario \$	Costo total \$
Bulldozer	Hora	8	35.000	280.000
Cargador	Hora	8	35.000	280.000
Retroexcavadora	Hora	8	35.000	280.000
Volquetas	Hora	64	35.000	2.240.000
TOTAL				3.080.000

### 10. RESPONSABLES DE EJECUCIÓN

Contratista

### 12. RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO.

Interventoría.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

## PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

### FICHA PMA-PMSA

---

#### 1. GENERALIDADES.

El Plan de Monitoreo y Seguimiento planteado para los cuatro tramos, se enmarca dentro de un esquema amplio de vigilancia requerido para mantener la mejor calidad ambiental posible dentro del área de influencia del corredor vial urbano durante el proceso de ingeniería que se pretende desarrollar.

Las actividades de **Monitoreo Ambiental** se refieren a la determinación directa de las características de algunos recursos en un momento dado bajo ciertas circunstancias constructivas u operativas de la vía utilizando procedimientos en los cuales ocurre directamente la toma de muestras como en el caso de la calidad del aire, los niveles de ruido o de las corrientes de aguas que son recursos ambientales susceptibles de ser “*monitoreadas*” y cuyos resultados pueden ser comparados con normas o condiciones preexistentes, como los resultados de monitoreos efectuados durante la etapa de estudios y diseños.

El Seguimiento Ambiental busca por otra parte mantener una vigilancia sobre el cumplimiento de las diversas recomendaciones ambientales planteadas fundamentalmente en este PMA y listas de chequeo pero que no implican la toma de muestra o datos directos como monitoreos.

#### 2. PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

Para el caso de la Adecuación de la vía al Sistema de Transporte Masivo MIO, las actividades de monitoreo propuestas están relacionadas con los resultados del Diagnóstico o Línea Base y comprenden el control de la calidad del agua del río Cali, la calidad del aire, los niveles de ruido en aquellos sitios que han sido definidos como los más importantes, sensibles o de interés dentro de la vigilancia que será recomendada para los diversos sectores del proyecto y demás instalaciones anexas como los campamentos y frentes de trabajo, para lo cual se utilizarán las listas de chequeo presentadas en los anexos.

## 2.1 Monitoreo De Calidad Del Aire Y Ruido

- Objetivo del Programa

Definir los procedimientos y lineamientos a seguir para determinar la calidad del aire durante toda la construcción del proyecto mediante el monitoreo de los indicadores en el área de influencia directa.

- Actividades e Impactos a Manejar

Demolición y transporte de escombros

Excavación, rehabilitación de redes y transporte de sobrantes y materiales de construcción

Rellenos y colocación de concreto

Desvíos de tráfico

- Impactos a controlar

Emisión de material particulado, generación de gases y ruido por operación de equipos, tales como Martillos, retroexcavadoras, cortadores, volquetas etc.

Emisión de material particulado por movimiento de tierra.

- Ubicación

Las estaciones de monitoreo de calidad del aire se deben ubicar en las áreas de influencia de las zonas donde se estén desarrollando los trabajos y para cada etapa identificada como de interés para el seguimiento. En lo posible se deben ubicar los equipos en los puntos definidos para el monitoreo de la línea base, es decir en el área de influencia de los siguientes cruces:

10.1.1.1 Tramo 6 T2. avenida 1ª entre las calle 70 y 44.

Estación de Calima. Centro comercial La 14.

Calle 44. Área de influencia del cruce de la avenida 1ª y calle 44.

**10.1.1.2** Tramo 6 T1. Avenida 1ª entre calle 44 y 19.

Área de influencia del cruce con la calle 44

Área de influencia de los cruces de la calle 21 con la carrera primera y también la carrera cuarta (Estación de Policía)

**10.1.1.3** Tramo 3 T2. Calle 15

Área de influencia del cruce de la calle 15 con la carrera 15

**10.1.1.4** Tramo 3 T1. calle 13

Área de influencia del cruce de la calle 13 con la carrera décima.

**10.1.1.5** Tramo 5 T2. Avenida 3ª N desde la calle 70 hasta la calle 34.

Edificio de Adpostal. Área de influencia del cruce con calle 52.

**10.1.1.6** Tramo 5 T1. Avenida de las Américas.

Estación de la Policía de la calle 21.

**10.1.1.7** Tramo 7 T1. Carrera 18 y transversales 25 y 29.

Área de influencia de la confluencia de las transversal 25 y 29 donde adicionalmente se ubicará la estación intermedia de Vista Hermosa.

**10.1.1.8** Tramo 7 T2. Troncal de Agua Blanca, carrera 28 D.

Área de influencia de cruce de con la avenida ciudad de Cali.

**Medidas de Manejo a Aplicar**

Para el monitoreo de la calidad del aire se deben desarrollar todos los procedimientos metodológicos elaborados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos adoptados por el DAGMA para los muestreos y análisis de contaminantes en el aire:



A continuación se describen los procedimientos tanto para calidad del aire como para ruido:

**- Parámetros a evaluar.**

Para el seguimiento del proyecto los parámetros a evaluar serán los mismos definidos en la línea base, los cuales son:

Material particulado total

Óxidos de azufre

Óxidos de nitrógeno

Monóxido de carbono

Hidrocarburos totales

**- Frecuencia del monitoreo**

Teniendo en cuenta las grandes expectativas que ha generado el nuevo sistema de transporte masivo para la ciudad de Cali, es conveniente que tanto en el corredor vial central como en las estaciones de cabecera e intermedias se realicen monitoreos bimensuales en todas las estaciones que se relacionan mas adelante, para un total de 12 monitoreos durante la ejecución de las obras incluyendo la fase de preconstrucción que de acuerdo con los cronogramas elaborados por los especialistas tendrán duraciones muy cortas de 15 días.

Es importante resaltar que para la programación del seguimiento ambiental de la obras se tuvo en cuenta el mismo número de estaciones de monitoreo definidas para la línea base, razón por la cuál las mediciones se deben hacer en completa concordancia con la ejecución de las obras en cada tramo y en la estación que corresponda, esto quiere decir por ejemplo que en el tramo 6 T4 se debe hacer el seguimiento ambiental con las estaciones de Calima y de la calle 44 solamente durante los siete meses de duración de esta construcción y con una frecuencia bimensual, lo que da tres monitoreos en este tramo. Con el mismo criterio de programación se debe proceder en los otros tramos. Así, con estas frecuencias se podrá determinar confiablemente el impacto de la obra en su totalidad desde el punto de vista de la calidad del aire en cada una de las fases de la construcción en cada tramo, ajustándose estrictamente al cronograma de obras.

**- Número de mediciones.**

En cada monitoreo bimensual y en el inicial de la preconstrucción se deben realizar en todos los puntos definidos, muestreos durante diez días consecutivos que cubran al menos un fin de semana completo, lo que significa una frecuencia diaria. Lo anterior da un total de 10 muestras por parámetro y por punto en cada campaña de monitoreo bimensual. A continuación se presenta un cuadro con el número total de muestras:

**TRAMO 6 T4**

PARAMETRO	NUMERO DE MUESTRAS POR CAMPAÑA Y POR AÑO					
	Estaciones de muestreo		Días muestreo por campaña	Nº muestras por monitoreo	Días Muestreo en toda la obra	Total de muestras en toda la obra
	Corred. Vial	Estac. de cabecera				
Partículas Tot.	1	1	10	20	30	60
Oxidos de azuf.	1	1	10	20	30	60
Oxidos de Nitr.	1	1	10	20	30	60
Monóx. De carb	1	1	10	20	30	60
Hidrocarburos	1	1	10	20	30	60

**TRAMOS 6T1, 6 T2 , 6 T3**

PARAMETRO	NUMERO DE MUESTRAS POR CAMPAÑA Y POR AÑO					
	Estaciones de muestreo		Días muestreo por campaña	Nº muestras por monitoreo	Días Muestreo en toda la obra	Total de muestras en toda la obra
	Corred. Vial	Estac. de cabecera				
Partículas Tot.	2	---	10	20	50	100
Oxidos de azuf.	2	---	10	20	50	100
Oxidos de Nitr.	2	---	10	20	50	100
Monóx. De carb	2	---	10	20	50	100
Hidrocarburos	2	---	10	20	50	100

**TRAMOS 3 T1 Y 3 T2**

PARAMETRO	NUMERO DE MUESTRAS POR CAMPAÑA Y POR AÑO					
	Estaciones de muestreo		Días muestreo por campaña	Nº muestras por monitoreo	Días Muestreo en toda la obra	Total de muestras en toda la obra
	Corred. Vial	Estac. de cabecera				
Partículas Tot.	2	---	10	20	30	60
Oxidos de azuf.	2	---	10	20	30	60
Oxidos de Nitr.	2	---	10	20	30	60
Monóx. De carb	2	---	10	20	30	60

Hidrocarburos	2	---	10	20	30	60
---------------	---	-----	----	----	----	----

**TRAMOS 7 T1 Y 7 T2**

PARAMETRO	NUMERO DE MUESTRAS POR CAMPAÑA Y POR AÑO					
	Estaciones de muestreo		Días muestreo por campaña	Nº muestras por monitoreo	Días Muestreo en toda la obra	Total de muestras en toda la obra
	Corred. Vial	Estac. de cabecera				
Partículas Tot.	2	---	10	20	50	100
Oxidos de azuf.	2	---	10	20	50	100
Oxidos de Nitr.	2	---	10	20	50	100
Monóx. De carb	2	---	10	20	50	100
Hidrocarburos	2	---	10	20	50	100

**TRAMOS 5 T1 Y 5 T2**

PARAMETRO	NUMERO DE MUESTRAS POR CAMPAÑA Y POR AÑO					
	Estaciones de muestreo		Días muestreo por campaña	Nº muestras por monitoreo	Días Muestreo en toda la obra	Total de muestras en toda la obra
	Corred. Vial	Estac. de cabecera				
Partículas Tot.	2	---	10	20	50	100
Oxidos de azuf.	2	---	10	20	50	100
Oxidos de Nitr.	2	---	10	20	50	100
Monóx. De carb	2	---	10	20	50	100
Hidrocarburos	2	---	10	20	50	100

**TOTAL MUESTRAS DURANTE TODA LA OBRA DISTRIBUIDAS EN CADA TRAMO DE ACUERDO CON LA PROGRAMACIÓN DE CONSTRUCCIÓN: 420 MUESTRAS.**

**- Período de muestreo.**





**Indicadores de Seguimiento**Material particulado total (  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  )Dióxido de azufre (  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  )Óxidos de nitrógeno (  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  )Monóxido de carbono. (  $\text{mg}/\text{m}^3$  )Hidrocarburos (  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  )**Responsable del Seguimiento**

Interventoría

Autoridad ambiental.

METROCALI

## 2.2 Monitoreo De Ruido Durante La Construcción

- **Objetivo del Programa**

Definir los procedimientos y lineamientos a seguir para determinar los niveles de ruido, durante la construcción del proyecto en todo el corredor central del Sistema Integrado de Transporte Masivo de la ciudad de Cali, mediante el monitoreo de presión sonora en el área de influencia directa.

- **Actividades que generan los Impactos**

Demolición y transporte de escombros

Excavación, rehabilitación de redes y transporte de sobrantes y materiales de construcción

Rellenos y colocación de concreto

Desvíos de tráfico

- **Impactos a Controlar**

Generación de ruido por operación de equipos de construcción (Martillos, retroexc, cortadores, volquetas etc).

Generación de ruido por tráfico automotor.

- **Ubicación de Impactos**

Las estaciones de monitoreo de ruido se deben ubicar en las áreas de influencia de las zonas donde se estén desarrollando los trabajos y para cada etapa identificada como de interés para el seguimiento. En lo posible se debe medir en los puntos definidos para el monitoreo de la línea base, es decir en el área de influencia de los siguientes cruces:

**10.1.1.9** Tramo 6 T2. avenida 1ª entre las calle 70 y 44

Estación de Calima. Centro comercial La 14.

Calle 44. Área de influencia del cruce de la avenida 1ª y calle 44.

**10.1.1.10** Tramo 6 T1. Avenida 1ª entre calle 44 y 19.

Área de influencia del cruce con la calle 44

Área de influencia de los cruces de la calle 21 con la carrera primera y también la carrera cuarta (Estación de Policía)

**10.1.1.11** Tramo 3 T2. Calle 15

Área de influencia del cruce de la calle 15 con la carrera 15

**10.1.1.12** Tramo 3 T1. calle 13

Área de influencia del cruce de la calle 13 con la carrera décima.

**10.1.1.13** Tramo 5 T2. Avenida 3ª N desde la calle 70 hasta la calle 34.

Área de influencia del cruce con calle 52.

Tramo 5 T1. Avenida de las Américas.

Área de influencia de cruce con la calle 21.

**10.1.1.14** Tramo 7 T1. Carrera 18 y transversales 25 y 29.

Área de influencia de la confluencia de las transversal 25 y 29 donde adicionalmente se ubicará la estación intermedia de Vista Hermosa.

**10.1.1.15** Tramo 7 T2. Troncal de Agua Blanca, carrera 28 D.

Área de influencia de cruce de con la avenida ciudad de Cali.

- **Medidas Ambientales**

Para el monitoreo de los niveles de ruido se debe cumplir con las especificaciones técnicas exigidas para los sonómetros tipo 1 y tipo 2 según las normas ANSI y con la certificación de calibración de la casa fabricante del equipo. A continuación se describe el procedimiento a seguir tanto para el corredor vial como para la estación de cabecera.

**- Estaciones de monitoreo.**

Consecuentemente con los puntos de monitoreo en la línea base para la evaluación de la operación del proyecto se definen 4 puntos en el corredor vial y 1 en la estación de cabecera de Calima.

**- Frecuencia de Monitoreo.**



Teniendo en cuenta las grandes expectativas que ha generado el nuevo sistema de transporte masivo para la ciudad de Cali, es conveniente que tanto en el corredor vial como en la estación de cabecera se realicen monitoreos bimensuales en todas las estaciones que se relacionan mas adelante, de acuerdo con el cronograma de ejecución de obras. Con estas frecuencias se podrá determinar confiablemente el impacto de la obra desde el punto de vista de generación de ruido en cada una de las fases de la construcción.

**- Número de días de monitoreo por campaña.**

En cada punto de los relacionados mas adelante se debe realizar monitoreos bimensuales durante cuatro (4) días que cubran tres hábiles y otro festivo o domingo, teniendo en cuenta la programación de obras para cada tramo y las estaciones de monitoreo que le correspondan según la distribución definida en el monitoreo de la línea base.

**- Período de mediciones.**

Cada día de monitoreo en todas las estaciones del corredor vial debe medirse durante las 15 horas de trabajo diario en la obra, en jornadas comprendidas entre las 6:00 AM y las 9:00 PM que según la legislación ambiental se consideran diurnas. En caso de que se vayan a trabajar en horas nocturnas con previo permiso del DAGMA sería necesario ampliar el período a 24 horas.

**- Método de medición.**

El sonómetro a utilizar tipo 1 o tipo 2 debe cumplir con la norma ANSI S1-4 y ANSI S1-40. En cada punto se debe medir durante 15 minutos, para determinar niveles máximos, medios y mínimos. La frecuencia de medición en cada punto debe ser de 2 horas. Todos los puntos del corredor vial deben ser evaluados en los mismos días. En la estación de cabecera de igual manera. La escala de medición debe ser la "A" que es la que se asimila mas al oído humano.

**- Manejo y análisis de resultados.**

Con los resultados obtenidos debe elaborarse mapas de curvas isofónas cada 2 dB(A), con el fin de establecer claramente el cumplimiento de las normas reglamentadas en la resolución N° 08321 para las diferentes horas del día según los usos del suelo del área de influencia.

- **Lugar de Aplicación**

Las estaciones de monitoreo de ruido se deben ubicar en las áreas de influencia de las zonas donde se estén desarrollando los trabajos. En lo posible se debe medir en los puntos definidos para el monitoreo de la línea base, es decir en el área de influencia descritos anteriormente.

- Normas de ruido consignadas en la resolución N° 08321 de agosto de 1983 del Ministerio de Salud.

[illegible]

- Costos

**1.0 COSTOS DE PERSONAL**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
1.1	Ingeniero ambiental	MES	4	\$ 1.800.000	\$ 7.200.000
<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$ 7.200.000</b>

**2.0 COSTOS DE MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. UNITARIO
2.1	Mediciones de ruido	Punto-día	240	\$ 200.000	\$ 48.000.000
2.6	INFORME	GLOBAL	8	\$ 500.000	\$ 4.000.000
<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$ 52.000.000</b>
<b>COSTO DIRECTO TOTAL</b>					<b>\$ 59.200.000</b>

- Responsables del Monitoreo.  
Firma constructora a través de su departamento de gestión ambiental  
Interventoría ambiental  
METROCALI como entidad contratante.

- Indicadores de Seguimiento

**Porcentaje de datos por encima  
De la norma**

< 100%  
25%-75%  
1% - 25%

**Indicador de calificación**

Nivel de alerta  
Nivel de Prevención  
Nivel medio

> norma

Nivel Bajo

- Responsable del Seguimiento

Firma constructora  
Interventoría ambiental  
METROCALI

### 2.3 Seguimiento De La Gestión Ambiental Durante La Construcción.

- **Objetivo del Programa**

Supervisar y verificar que las actividades de control y manejo ambiental de la calidad del aire y niveles de ruido se desarrollen durante toda la etapa de la construcción para garantizar el cumplimiento de las normas reglamentadas por el DAGMA y demás entidades de control ambiental. En caso de no cumplirse con lo anterior establecer los procedimientos para la toma de decisiones.

- **Actividades que generan impactos**

Demolición y transporte de escombros

Excavación, rehabilitación de redes y transporte de sobrantes y materiales de construcción

Rellenos y colocación de concreto

Desvíos de tráfico

- **Impactos a Controlar**

Emisión de material particulado y generación de ruido por operación de equipos (Martillos, retroexcavadoras, cortadores, volquetas etc)

Emisión de material particulado por movimiento de tierra

Emisión de material particulado, gases y generación de ruido por tráfico automotor

- **Ubicación de Impactos**

Las medidas propuestas deben ser desarrolladas en todo el corredor vial y áreas de integración de estaciones de cabecera e intermedias durante todo el intervalo de tiempo de ejecución de obras.

- **Medidas Ambientales**

La interventoría ambiental debe desarrollar las siguientes acciones para el seguimiento de la gestión ambiental del constructor:

Revisar minuciosamente el componente atmosférico dentro del plan de manejo ambiental del proyecto del Sistema Integral de Transporte Masivo del corredor central que cubre los tramos 3 T1, 3 T2, 5 T1, 5 T2, 6 T1, 6 T2, 6 T3, 6 T4, 7 T1 y 7 T2 en la ciudad de Cali.

Conocer en detalle las especificaciones ambientales del proyecto y las disposiciones legales del DAGMA, como también el decreto N° 948 de 1995 del Ministerio del Medio Ambiente, decreto 02 de 1982 y la resolución 08321 del Ministerio de Salud.

Conocimiento detallado del cronograma de actividades de la construcción presentado por la dirección general de obras de la firma contratista para los diferentes frentes de trabajo, ajustando el cronograma de construcción real al cronograma elaborado para los planes de manejo ambiental.

Presencia y participación directa de la interventoría ambiental en todos los frentes de trabajo una vez se inicien las obras para verificar las acciones de manejo y monitoreo ambiental, registrando los resultados en las correspondientes listas o formatos de chequeo.

Recopilar continuamente los informes de avance elaborados por el grupo executor del PMA incluido el equipo de monitoreo.

Definición de índices con el contratista de aplicación de agua en función de la información de precipitación permanente, áreas a controlar con el riego, tasa de riego y horas de aplicación para obtener la efectividad deseada.

Exigir al contratista el cumplimiento de todos los compromisos ambientales y en el caso de ocurrir situaciones en sentido contrario solicitar a METROCALI la aplicación de las multas establecidas en el contrato y demás sanciones contempladas en caso de reincidencia.

- Lugar de aplicación

Las medidas propuestas deben ser desarrolladas en todo el corredor vial y áreas de integración de estaciones de cabecera e intermedias.

- Normatividad Ambiental Aplicable

Normas ambientales específicas reglamentadas para el proyecto por el DAGMA.

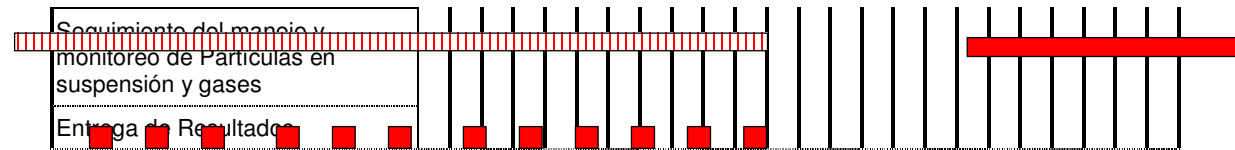
Decreto 02 de 1982 del Ministerio de Salud y decreto 948 de 1995 del Ministerio del Medio Ambiente.

Normas de ruido consignadas en la resolución N° 08321 de agosto de 1983 del Ministerio de Salud.

Normas para ruido a nivel de salud ocupacional contempladas en la resolución N° 001792 de 1990 de los Ministerios de Salud y Trabajo.

- Cronograma de Ejecución

ACTIVIDAD	CONSTRUCTIVA																							
	MES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12



- Recursos Requeridos y Costos

Estos costos están incluidos dentro del sistema de gestión ambiental

- Responsables de Ejecución

Firma constructora a través de su departamento de gestión ambiental

Interventoría ambiental

METROCALI como entidad contratante.

- Indicadores de Seguimiento

Como indicadores de seguimiento se utilizarán listas de chequeo que servirán de guías para el registro de información a verificar y supervisar.

**CORREDOR CENTRAL – TRAMO XX****SEGUIMIENTO DEL MANEJO DE LA CALIDAD DEL AIRE**

Fecha \_\_\_\_\_

Responsable \_\_\_\_\_

Frente de Trabajo \_\_\_\_\_ Localización \_\_\_\_\_

Actividad constructiva \_\_\_\_\_

Actividades a Verificar y Supervisar \_\_\_\_\_

**MANEJOS PREVENTIVOS Y MITIGATORIOS**

<b>EDUCACIÓN AMBIENTAL A TRABAJADORES DEL PROYECTO</b>			
ACCIONES DE MANEJO	SI	NO	OBSERVACIONES
Ejecución de curso de inducción			
Ejecución de talleres			
Ejecución de reuniones			
Uso de material didáctico			
Cumplimiento de horario			
Motivación de asistentes			
Participación de asistentes			
Cumplimiento de objetivos			

Número de trabajadores en el frente \_\_\_\_\_

Porcentaje de personal capacitado \_\_\_\_\_

Número de asistentes \_\_\_\_\_

Cargo de trabajadores \_\_\_\_\_

Responsables de ejecución educación \_\_\_\_\_



Temas tratados \_\_\_\_\_  
Duración charla \_\_\_\_\_  
Lugar de reunión \_\_\_\_\_  
Tiempo de reunión \_\_\_\_\_

**CORREDOR CENTRAL - TRAMO XX****SEGUIMIENTO DEL MANEJO DE LA CALIDAD DEL AIRE**

Fecha \_\_\_\_\_ Responsable \_\_\_\_\_

Actividad constructiva \_\_\_\_\_

Frente de Trabajo \_\_\_\_\_ Localización \_\_\_\_\_

**MANEJOS PREVENTIVOS Y MITIGATORIOS**

<b>GASES CONTAMINANTES</b>			
ACCIONES DE MANEJO	SI	NO	OBSERVACIONES
Certificado de control de gases y emisiones			
Uso de dispositivos anticontaminantes			
Cumplimiento de objetivos			
<b>PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN</b>			
ACCIONES DE MANEJO	SI	NO	OBSERVACIONES
Residuos sólidos en sitios de acopio			
Uso de humectación			
Recubrimiento de volquetas con lonas			
Adecuado acarreo de desechos de obra – Resolución 541			
Presencia de emisiones de polvo			
Uso de filtros de aire			
Cumplimiento de objetivos			
<b>RUÍDOS</b>			
ACCIONES DE MANEJO	SI	NO	OBSERVACIONES
Protección auditiva a trabajadores expuestos a mas de 90 dB(A).			
Cumplimiento horarios de restricciones			
Uso de silenciadores			
Uso de barreras antiruido			

---

Cumplimiento de objetivos			
---------------------------	--	--	--

**CORREDOR CENTRAL – TRAMO XX**  
**SEGUIMIENTO DEL MANEJO DE LA CALIDAD DEL AIRE**

Fecha \_\_\_\_\_ Responsable \_\_\_\_\_  
 Actividad constructiva \_\_\_\_\_  
 Frente de Trabajo \_\_\_\_\_ Localización \_\_\_\_\_  
 Programa de monitoreo a Verificar y Supervisar \_\_\_\_\_

INDICADORES			
ACCIONES DE MANEJO	SI	NO	OBSERVACIONES
Monitoreo de Partículas en suspensión			
Monitoreo de dióxido de azufre			
Monitoreo de óxidos de nitrógeno			
Monitoreo de niveles de ruido: Concertaciones desarrolladas con instituciones afectadas			
LOCALIZACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
Estación 1- Área de influencia estación Calima			
Estación 2- Área de influencia del cruce de la primera con la calle 44			
Estación 3- Área de influencia del cruce de la primera con la calle 21			
Estación 4- Área de influencia del cruce de la calle 15 con la carrera 15			
Estación 5- Área de influencia del cruce de la calle 13 con carrera décima.			
RESULTADOS DEL MONITOREO			
LÍMITES ADMISIBLES	SI	NO	OBSERVACIONES
Superados en Partículas en suspensión			
Normales en Partículas en suspensión			
Superados en gases			
Normales en gases			
Superados en niveles de ruido			
Normales en niveles de ruido			



- Responsables del Seguimiento.

Interventoría ambiental

Firma constructora a través de su departamento de gestión ambiental  
METROCALI como entidad contratante.

## 2.4 Monitoreo Calidad del agua Río Cali

### Puntos de muestreo

- Punto 1. Cruce del río con la calle 21.

El sector comprendido entre la calle 17 y la calle 21 se considera como el tramo inicial del río Cali dentro del área del proyecto, circunstancia por la cuál se debe escoger el cruce con la calle 21 donde la sección del río es uniforme y se podía ingresar sin ningún problema.

- Punto 2. Cruce del río con la calle 70.

Este cruce es el último del río dentro del área de influencia del proyecto, razón suficiente para considerarlo importante para la evaluación, comparándolo con el de la calle 21 para determinar si efectivamente no hay cambios o alteraciones de la calidad y cantidad de las aguas que certifique que no hay vertimientos en esta zona.

Los parámetros a evaluar son: DBO<sub>5</sub>, DQO, grasas/aceites, sólidos suspendidos totales, sólidos suspendidos y turbiedad.

Los resultados de La línea base obtenidos para los dos sitios de muestreo son:

En el cuadro siguiente se muestran los resultados de los dos sitios de evaluación junto con las normas para los usos más restrictivos contemplados en el Decreto N° 1594 del Ministerio de Salud.

PARÁMETRO	UNIDADES	PUNTO DE MUESTREO		NORMA	
		CALLE 21	CALLE 70	NACIONAL *	CEE
Conductividad	mS/cm	125	129		0,4
DBO <sub>5</sub>	mg/l	6	5		
DQO	mg/l	12	11		
Grasas y Aceites	mg/l	4	N.D	Ausentes	
Oxígeno Disuelto	mg/l O <sub>2</sub>	4,8	4,84	4	5
pH	Unidades	7,5	7,5	4,5 - 9,0	6,5 - 8,5
Sólidos Sedimentables	ml/l/h	0,4	0,3		
Sólidos Suspendidos	mg/l	21,8	15,5		
Temperatura	° C	24	24,2		12
Turbiedad	NTU	10	10		
Caudal	m <sup>3</sup> /s	1,96	2,54		

\* Artículo 45 del Decreto 1594 de 1984, criterios admisibles para destinación del recurso para preservación de flora y fauna.

### Toma de muestras

Para la recolección de muestras para análisis, se debe tener en cuenta tres puntos en la sección transversal, repartidos de la siguiente manera:

- Primer punto: A una distancia equivalente al 20% del ancho total del río, medido desde la orilla.
- Segundo punto: Ubicado en el centro del río.
- Tercer punto: A una distancia equivalente al 20% del ancho del río, medido desde la orilla opuesta.

La integración de las muestras se debe hacer para períodos de 8 horas teniendo en cuenta la regularidad del caudal río y por otra parte la seguridad del personal. Las alícuotas tomadas cada una frecuencia de una hora fueron iguales, es decir se hizo composición el tiempo por la regularidad del flujo y por la complejidad del aforo para realizarlo cada hora.

## 11

### 12 *Recolección y preservación de muestras*

Las muestras colectadas se deben mantener refrigeradas en neveras de icopor hasta su llegada al laboratorio. Los recipientes utilizados y los procedimientos de preservación de las muestras deben corresponder a los recomendados por el Standard Methods for Examination of Water and Wastewater AWWA, APHA, WPF, Edition 19<sup>th</sup>.

#### **Mediciones de campo.**

Adicionalmente a los aforos se harán las siguientes mediciones directamente en los sitios de muestreo: Temperatura, pH, oxígeno disuelto y conductividad.

Para estas mediciones se empleará equipo Horiba Multiparámetro con soluciones de autocalibración.

#### **Análisis de laboratorio**

La metodología que se debe aplicar es la recomendada por el Standard Methods for Examination of Water and Wastewater AWWA, APHA, WPF, Edition 19<sup>th</sup>.

#### **- Frecuencia de monitoreos**

Es recomendable realizar dos muestreos uno al inicio de la etapa de construcción y el segundo un mes antes de finalizar obras

#### **- COSTOS**



Los costos de toma de muestras y análisis de laboratorio son de \$ 450.000

### 13

#### **14 2.5 Plan De Seguimiento Ambiental**

Las labores de seguimiento ambiental deberán ser realizadas por el personal de la gestión socio-ambiental del Contratista bajo la coordinación del especialista Ambiental que es específicamente el profesional encargado de la implementación de manejo ambiental pues deberá organizar temporal y especialmente las actividades rutinarias para tal vigilancia, contrastar y evaluar los resultados obtenidos y definir las acciones correctivas que fuesen necesarias para normalizar las situaciones o permitir el logro y cumplimiento de metas de calidad ambiental.

Con el seguimiento se busca básicamente mantener una estrecha vigilancia sobre las necesidades de control de acuerdo a lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental entre los cuales están los siguientes aspectos:

- Seguimiento integral del cumplimiento del Plan de Manejo y Control Ambiental (PMA)
- Restauración de las áreas que sean alteradas directamente como consecuencia de las obras con énfasis en lo referente a zonas verdes y espacio público según los patrones existentes y/o establecidos.
- Seguimiento al manejo de aguas y distintos tipos de residuos generados en las diversas obras y sitios del corredor vial especialmente en los frentes de trabajo y el campamento, con especial referencia a escombros, concretos, suelos y eventuales vertimientos o derrames de sustancias oleosas (grasas y aceites) para evitar que por escorrentías se viertan a los suelos, sumideros o a las corrientes asociadas al corredor
- Implementación de las medidas recomendadas y necesarias para la prevención y control de emisiones de partículas en áreas de trabajos y en el campamento así como la prevención del deterioro en la salud de los trabajadores y comunidad como consecuencia de manejo de materiales y otras actividades colaterales.
- Implementación de los programas planteados de aseo, riego y cubrimiento de materiales acopiados, para minimizar la emisión de partículas en las vías en adecuación, desvíos y otras áreas descubiertas
- Coordinar y controlar el proceso de transporte de materiales sobrantes de la obra asegurando su adecuada disposición en las escombreras o Botaderos oficialmente autorizados, así como la implementación de las medidas de control para llenado de los vehículos y su respectivo cubrimiento.
- Desarrollo e implementación de los programas de revegetalización y arborización en todas las áreas afectadas y resultantes de las diferentes obras desarrolladas dentro del corredor vial y otros sitios conexos de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones dadas.

- Mantener estrecha vigilancia sobre el cumplimiento de especificaciones en los diversos tipos de cerramientos y de las normas de señalización en los frentes de trabajo, obstáculos, depósitos de materiales y, en general, para el personal que trabaja en la vía.
- Verificación de la implementación del programa de seguridad industrial y salud ocupacional para el personal involucrado en las distintas labores especialmente los de mayores riesgos.
- Desarrollo e implementación del Plan de Monitoreo propuesto para la vigilancia de la calidad de aire y niveles de ruido, en los términos sugeridos en el presente estudio.
- Vigilancia de las incidencias derivadas de las diversas actividades del proyecto sobre los asentamientos urbanos, las comunidades, sus actividades y la movilidad e igualmente sobre la infraestructura pública existente, así como sobre procesos de estabilidad social frente al mismo proyecto.
- Implementación de las actividades y programas sugeridos en el Plan de Gestión Social tendientes a mejorar la situación en aquellos casos de eventuales conflictos e intervención inevitable por el proyecto.
- Actualización de los planes de prevención y manejo de conflictos, riesgos y contingencias con el propósito de enfrentar adecuadamente todas estas eventualidades de acuerdo a los términos indicados en el presente estudio y otras estrategias de que disponga el Contratista.

Todos estos aspectos forman parte del Plan de Seguimiento Ambiental a través del cual se efectuará por parte de la Interventoría la real verificación y calificación del desempeño del Contratista en materia de manejo y control ambiental por medio de las listas de verificación presentadas las cuales se elaboraran para cada una de las fichas y presentadas en el Anexo 11

## **PROGRAMA PARA LA FASE DE OPERACIÓN**

Es importante anotar que el contratista de operación debe diseñar el plan de manejo ambiental de los patios de parqueo y mantenimiento del parque vehicular, este aspecto se considera el más contaminante ya que allí se realizan las labores de lavado, cambio de aceite, cambio de llantas, mantenimiento, oficinas, casino, etc. Adicionalmente lo requerido en los términos de referencia de Metrocali sobre el plan de aclimatación vehicular el cual incluye seis requerimientos técnicos para la selección y operación de los vehículos del MIO.

A continuación presentamos algunas de las fichas que se deben considerar durante la fase de operación.

### **2.6 Control De Emisiones Atmosféricas Y Ruido**

- **Objetivo del Programa**

Definir las acciones o medidas a desarrollar para evitar o reducir los impactos ambientales identificados en cada una de las actividades de la operación del sistema integrado de transporte masivo que generen impacto.

- **Actividades que generan Impactos**

Operación del Sistema Integrado de Transporte masivo – MIOCALI conjuntamente con el tráfico de vehículos livianos  
Mantenimiento de todas las instalaciones componentes del Sistema Integrado de Transporte Masivo – MIOCALI

- **Impactos a Controlar**

Emisión de material particulado y gases y generación de ruido en los corredores del sistema, áreas de alimentación y áreas donde se adelanten los trabajos.

- **Ubicación**

Las medidas propuestas deben ser desarrolladas en todo el corredor vial y áreas de integración de estación intermedia y de cabecera durante la operación del sistema.

- **Medidas Ambientales**

- **Especificaciones de los buses articulados.**

Se debe garantizar por parte de los operadores del Sistema Integrado de Transporte Masivo – MIOCALI el buen desempeño ambiental de los buses articulados en lo referente a emisiones atmosféricas, lo cual debe ser constatado mediante un certificado de emisión de contaminantes y generación de ruido anual, lo que significa que todas las especificaciones técnicas en cuanto a combustión, sistemas de control etc ofrecidas deben ser cumplidas rigurosamente, porque constituyeron la información básica para la estimación y evaluación de los impactos ambientales.

Es importante que en cumplimiento al artículo 38 del decreto 948 de 1995 los buses articulados DIESEL que tendrán mas de 2 ejes, localicen o instalen el tubo de escape de gases en la parte posterior o delantera del automotor con una altura no inferior a los 3.0 metros para sus emisiones atmosféricas, lo que desde luego ayudará a una mejor dispersión de los gases y por lo tanto a un menor impacto en los transeúntes.

En el documento denominado “Diseño Operacional del Sistema Integrado de Transporte Masivo de Cali” elaborado por Metrocali en Julio del 2003 se describen todos los demás aspectos inherentes al funcionamiento del sistema, los cuales en términos generales tienen poca relación con la parte aire y ruido, y se citan a continuación a manera de referencia simplemente.

Concepción general del sistema.

Metodología aplicada para el diseño del sistema operacional.

Tipología de los buses del sistema.

Parámetros del diseño operacional.

Resumen del diseño operacional.

Alternativa de diseño operacional de las rutas.

Determinación de las necesidades de áreas en infraestructura del proyecto.

Carriles exclusivos

Estaciones de parada.

- **Mantenimiento del sistema.**

Esta actividad debe ser avisada y por lo tanto aprobada por la entidad de control DAGMA, con una programación que cause el menor impacto posible en la población de exposición directa. Para este fin se deben realizar simulaciones previas donde se mida especialmente el ruido que se generará, para tomar las medidas preventivas necesarias en cuanto a uso de maquinaria y horarios de ejecución.

- Lugar de Aplicación

Las medidas propuestas deben ser desarrolladas en todo el corredor vial y áreas de integración de estación intermedia y de cabecera.

- Normatividad Ambiental Aplicable

Para la parte aire debe cumplirse con las normas establecidas por el Ministerio del medio ambiente en los siguientes decretos y resoluciones:

Decreto 0948 de 1995: Prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad de aire.

Decreto 1228 de 1997: Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995 que contiene el reglamento de protección de calidad de aire.

Decreto 1697 de 1997: Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995, que contiene el reglamento de protección de Control de Calidad del Aire.

Decreto 2107 de 1995: Protección y control de la calidad del aire.

Resolución 0909 de 1996: Reglamenta los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diesel, y se definen los equipos y procedimientos de medición de dichas emisiones.

Resolución 19622 de 1985: Procedimiento para el análisis de calidad de aire.

A nivel de ruido debe cumplirse con la resolución N° 08321 de agosto de 1983 del Ministerio de Salud que reglamenta las normas sobre la protección y conservación de la audición de la salud y bienestar de las personas, en los diferentes sectores de uso del suelo.

- Programación

Teniendo en cuenta las grandes expectativas que ha generado el nuevo sistema de transporte masivo en la ciudad de Cali, es conveniente que tanto en el corredor vial como en las estaciones de cabecera e intermedias se hagan verificaciones del



- Recursos Requeridos y Costos

1.1	Ingeniero ambiental	MES	3	\$ 1.800.000	\$ 5.400.000
1.2	Conductor	MES	3	\$ 600.000	\$ 1.800.000
<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$ 7.200.000</b>

## 2.0 COSTOS DE MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. UNITARIO
2.4	Mantenimiento de vías de acceso	Global			\$ 20.000.000
2.5	Atención de quejas de la comunidad	Global			\$ 10.000.000
2.6	Manejo y acopio de materiales	Global			\$ 10.000.000
2.7	Alquiler vehiculo	DIA	45	\$ 120.000	\$ 5.400.000
2.8	Insumos de oficina	MES	10	\$ 150.000	\$ 1.500.000
2.9	INFORME	GLOBAL	10	\$ 220.000	\$ 2.200.000
<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$ 49.100.000</b>
<b>COSTO DIRECTO TOTAL</b>					<b>\$ 56.300.000</b>

- Responsables de la Ejecución

METROCALI

Operadores del sistema

- Indicadores de Seguimiento

Inspección del desarrollo de las medidas de control y verificación de su eficiencia con monitoreos en el primer año de operación para el cumplimiento de la norma.

En la parte aire se debe monitorear Material particulado total, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos totales y monóxido de carbono. En ruido medir durante el día y parte de la noche.

- Responsable del Seguimiento

METROCALI  
Operadores del sistema



## 2.7 Monitoreo Y Seguimiento De La Calidad Del Aire Y Control De La Contaminación.

- **Objetivo**

Definir los procedimientos y lineamientos a seguir para determinar la calidad del aire durante la operación del Sistema Integral de Transporte Masivo - MIOCALI, mediante el monitoreo de los parámetros seleccionados en el área de influencia directa.

- **Actividades que generan Impactos**

Funcionamiento de buses articulados  
Funcionamiento de rutas alimentadoras  
Mantenimiento de obras.

- **Impactos a Controlar**

Emissiones de material particulado y gases

- **Ubicación**

Las estaciones de monitoreo de calidad del aire se deben ubicar en las áreas de influencia de las principales intercepciones de los corredores viales que hacen parte del proyecto del S.I.T.M. En lo posible se deben ubicar los equipos en los puntos definidos para el monitoreo de la línea base. A continuación se definen los sitios de monitoreo.

ESTACION	CORREDOR CENTRAL	
	Área de influencia	Sitio de referencia.
1	Estación Calima	La 14
2	Cruce 1ª y calle 44	Cualquier establecimiento
3	Cruce 1ª y calle 21	Policía Nacional
4	Cruce 15 y cra 15	Estación de gasolina texaco
5	Cruce 13 y cra 10	Centro Comercial
6	Cruce Av 3ª N y calle 52	Oficinas de Adpostal
7	Confluencia Transversales 25 y 29	Panadería Millipan
8	Cruce Cra 28 D y Av ciudad de Cali	Droguería Eliécer

- **Medidas Ambientales**

Para el monitoreo de la calidad del aire se debe tener en cuenta las guías elaboradas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos adoptadas por el DAGMA para los muestreos y análisis de los parámetros seleccionados para la evaluación. Los procedimientos a seguir deben ser los siguientes:

**- Parámetros a evaluar.**

Para el seguimiento del proyecto los parámetros a evaluar serán los mismos definidos en la línea base, los cuales son:

Material particulado total

Óxidos de azufre

Óxidos de nitrógeno

Monóxido de carbono

Hidrocarburos totales

**- Frecuencia del monitoreo**

Teniendo en cuenta las grandes expectativas que ha generado el nuevo sistema de transporte masivo en la ciudad de Cali, es conveniente que tanto en el corredor vial como en la estación de cabecera se realicen monitoreos semestrales en todas las estaciones que se relacionan mas adelante, para un total de dos monitoreos por año que permitan determinar confiablemente las bondades del proyecto desde el punto de vista de la calidad del aire. Se propone que en cada año los monitoreos se realicen en el tercer mes(marzo) y noveno (septiembre) respectivamente cuando las actividades laborales y estudiantiles son normales.

**- Número de mediciones.**

En cada monitoreo semestral se deben realizar en todos los puntos definidos, muestreos durante cinco días que cubran 3 días hábiles y un fin de semana completo, lo que significa una frecuencia diaria. Lo anterior da un total de 5 muestras por parámetro y por punto en cada campaña de monitoreo semestral. A continuación se presenta un cuadro con el número total de muestras:

PARAMETRO	NUMERO DE MUESTRAS POR CAMPAÑA Y POR AÑO					
	Estaciones de muestreo		Días muestreo por campaña	Número muestras por semestre	Días muestreo por año	Total de muestras por año
	Corred. Vial	Cabecer				
Partículas Tot.	7	1	5	40	10	80
Oxidos de azuf.	7	1	5	40	10	80

Oxidos de Nitr.	7	1	5	40	10	80
Monóx. De carb	7	1	5	40	10	80
Hidrocarburos	7	1	5	40	10	80

**- Período de muestreo.**

Material particulado, óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno.

Para estos parámetros el período de muestreo diario debe ser de 24 horas tal como lo establece el decreto 02 de 1982 del Ministerio de Salud

Monóxido de carbono e hidrocarburos.

Los períodos de muestreo deben ser de 8 horas según el decreto antes mencionado.

**- Métodos de muestreo y análisis.**

PARAMETRO	TOMA DE MUESTRA	METODO DE ANÁLISIS
Partículas en suspensión	Alto volumen	Gravimétrico
Óxidos de azufre	Burbujeador de gases	Colorimétrico(pararosanilina)
Óxidos de nitrógeno	Burbujeador de gases	Colorimétrico (Neda)
Monóxido de carbono	Analizador	Electrodo selectivo
Hidrocarburos totales	Muestread. De hidrocarb.	Cromatografía de gases

**- Manejo y análisis de la información.**

Para el material particulado se calculará el promedio geométrico y se comparará con la norma promedio anual establecida en el decreto 02 de 1982 del Ministerio de Salud. Para los óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre se calculará el promedio aritmético y

se procederá de la misma manera. Para el monóxido de carbono se calculará el promedio horario y se comparará también con la norma. Para los hidrocarburos debe compararse con normas internacionales porque no existe norma local ni nacional.

- Lugar de Aplicación

Las estaciones de monitoreo de calidad del aire se deben ubicar en las áreas de influencia de las principales intercepciones de los corredores viales que hacen parte del proyecto del S.I.T.M. En lo posible se deben ubicar los equipos en los puntos definidos para el monitoreo de la línea base tal como se describen en el punto 10.6.4.

- Normatividad Ambiental Aplicable

Normas de calidad del aire reglamentadas en el decreto 02 de enero de 1982 del Ministerio de Salud.

Las normas locales corregidas son las siguientes:

PARAMETRO	NORMA ANUAL ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	NORMA 24 HORAS ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	NORMA DIARIA ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
Material particulado	75.98	303.92	-----
Óxidos de azufre	75.98	303.92	-----
Óxidos de nitrógeno	75.98	-----	-----
Monóxido de carbono	-----	-----	11.40

- Programación

[illegible]

- Recursos Requeridos y Costos

**1.0 COSTOS DE PERSONAL**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
1.1	Ingeniero ambiental	MES	1	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000
1.2	Auxiliar de Muestreo	MES	2	\$ 800.000	\$ 1.600.000
<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$ 3.400.000</b>

**2.0 COSTOS DE MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. UNITARIO
2.1	Muestreo de particulas	DIA	80	\$ 70.000	\$ 5.600.000
2.2	Muestreo de Oxidos de Azufre	DIA	80	\$ 100.000	\$ 8.000.000
2.3	Muestreo de Oxidos de Nitrógeno	DIA	80	\$ 90.000	\$ 7.200.000
2.4	Hidrocarburos Totales	Dia	80	\$ 150.000	\$ 12.000.000
2.5	Monóxido de Carbono	Dia	80	\$ 80.000	\$ 6.400.000
2.6	INFORME	GLOBAL	2	\$ 1.000.000	\$ 2.000.000
<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$ 41.200.000</b>
<b>COSTO DIRECTO TOTAL</b>					<b>\$ 44.600.000</b>

- Responsables del Monitoreo.  
METROCAL como entidad contratante.  
Operador del S.I.T.M. en este corredor central

- Indicadores de Seguimiento

Relación del promedio aritmético de los resultados obtenidos en el monitoreo para cada parámetro, con la norma promedio anual corregida para Cali según decreto 02 de 1982 y los niveles establecidos en el decreto 948 de 1995 para prevención, alerta y emergencia teniendo en cuenta la relación de la concentración máxima obtenida en el monitoreo con la norma máxima en 24 horas.

- Responsable del Seguimiento

METROCALI  
Operador del sistema

## 2.8 Monitoreo Y Seguimiento De Ruido.

- **Objetivo del Programa**

Definir los procedimientos y lineamientos a seguir para determinar los niveles de ruido durante la operación del Sistema Integral de Transporte Masivo – MIOCALI en el corredor central, mediante el monitoreo de la presión sonora en el área de influencia directa.

- **Actividades que generan Impactos**

Funcionamiento de buses articulados

Funcionamiento de rutas alimentadoras

Mantenimiento de Buses articulados en los patios

Mantenimiento de obras.

- **Impactos a Controlar**

Generación de Ruido

- **Ubicación**

Las estaciones de monitoreo de ruido se deben ubicar en las áreas de influencia de las principales intercepciones de los corredores viales que hacen parte del proyecto del S.I.T.M. En lo posible se deben ubicar los equipos en los puntos definidos para el monitoreo de la línea base. A continuación se definen los sitios de monitoreo.

ESTACION	CORREDOR VIAL	
	Area de influencia	Sitio de referencia.
1	Estación Calima	Frente a LA 14 de Calima
2	Cruce 1ª y calle 44	En una de las esquinas
3	Cruce 1ª y calle 21	Policía Nacional
4	Cruce 15 y cra 15	En una de las esquinas
5	Cruce 13 y cra 10	Frente al Centro Comercial
6	Cruce Av 3ª N y calle 52	Área de influencia

7	Confluencia Transversales 25 y 29	Área de influencia
8	Cruce Cra 28 D y Av ciudad de Cali	Área de influencia

- **Medidas Ambientales**

Para el monitoreo de los niveles de ruido se debe cumplir con las especificaciones técnicas exigidas para los sonómetros tipo 1 y tipo 2 según las normas ANSI y con la certificación de calibración de la casa fabricante del equipo. A continuación se describe el procedimiento a seguir tanto para el corredor vial como para la estación de cabecera.

**- Estaciones de monitoreo.**

Consecuentemente con los puntos de monitoreo en la línea base para la evaluación de la operación del proyecto se definen 7 puntos en el corredor vial y 1 en la estación de cabecera de Calima.

**- Frecuencia de Monitoreo.**

En el año se deben realizar dos campañas de monitoreo de ruido con una frecuencia semestral. Se propone que sea en el tercer mes y noveno mes del año respectivamente, cuando las actividades en la ciudad tanto a nivel laboral como estudiantil son normales.

**- Número de días de monitoreo por campaña.**

En cada punto de los relacionados mas adelante se debe realizar monitoreos durante dos (2) días que cubran uno hábil y otro festivo o domingo, en el año sería un total de 4 días que multiplicado por 5 puntos daría un total de 10 monitoreos completos.

**- Período de mediciones.**

Cada día de monitoreo en todas las estaciones del corredor vial debe medirse durante las 18 horas de prestación del servicio del sistema MIOCALI.

**- Método de medición.**

El sonómetro a utilizar tipo 1 o tipo 2 que cumpla con la norma ANSI S1-4 y ANSI S1-40.

En cada punto se debe medir durante 5 minutos, para determinar niveles máximos, medios y mínimos. La frecuencia de medición en cada punto debe ser de 1 hora. Todos los puntos del corredor vial deben ser evaluados en los mismos días. En la estación de cabecera de igual manera. La escala de medición debe ser la “A” que es la que se asimila mas al oído humano.

**- Manejo y análisis de resultados.**

Con los resultados obtenidos debe elaborarse mapas de curvas isofónas cada 2 dB(A), con el fin de establecer claramente el cumplimiento de las normas reglamentadas en la resolución N° 08321 para las diferentes horas del día según los usos del suelo del área de influencia.

- Lugar de Aplicación

Las estaciones de monitoreo de ruido se deben ubicar en las áreas de influencia de las principales intercepciones de los corredores viales que hacen parte del proyecto del S.I.T.M. En lo posible se deben ubicar los equipos en los puntos definidos para el monitoreo de la línea base tal como se describe en el punto 10.7.4.

- Normatividad Ambiental Aplicable

Normas de ruido consignadas en la resolución N° 08321 de agosto de 1983 del Ministerio de Salud.

ZONA RECEPTORA	NIVEL DE PRESIÓN SONORA dB (A)	
	PERIODO DIURNO 7:01 am – 9:00 pm	PERIODO NOCTURNO 9:01 pm – 7:00 am
Residencial	65	45
Comercial	70	60
Industrial	75	75
De tranquilidad	45	45

- Programación

[illegible]



- Recursos Requeridos y Costos

**1.0 COSTOS DE PERSONAL**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
1.1	Ingeniero ambiental	MES	0,5	\$ 1.800.000	\$ 900.000
<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$ 900.000</b>

**2.0 COSTOS DE MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. UNITARIO
2.1	Mediciones de ruido	Punto-día	120	\$ 200.000	\$ 24.000.000
2.6	INFORME	GLOBAL	2	\$ 500.000	\$ 1.000.000
<b>SUBTOTAL</b>					<b>\$ 25.000.000</b>
<b>COSTO DIRECTO TOTAL</b>					<b>\$ 25.900.000</b>

- Responsables del Monitoreo.  
METROCALI como entidad contratante.  
Operador del Sistema
- Indicadores de Seguimiento

**Porcentaje de datos por encima  
De la norma**

< 100%  
25%-75%  
1% - 25%  
> norma

**Indicador de calificación**

Nivel de alerta  
Nivel de Prevención  
Nivel medio  
Nivel Bajo

- Responsable del Seguimiento

METROCALI – operador del sistema

## CUADRO 2. RESUMEN CRONOGRAMAS PRELIMINARES POR TRAMOS

TRAMO	Duración Días	Duración Meses	Prioridad Generada por	ESCALA DE TIEMPO																								
				SEMESTRE 1						SEMESTRE 2						SEMESTRE 3						SEMESTRE 4						
				1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
Tramo 6T4	180	6,0	Continuidad en el sistema	■																								
Tramo 6T3	160	5,3								■																		
Tramo 6T2	183	6,1										■																
Tramo 6T1																												
Tramo 3T1	202	6,7	Par vial y conexiones								■																	
Tramo 3T2																												
Tramo 7T1A	140	4,7	Conexión a zonas marginales																									
Tramo 7T1B	169	5,6																										
Tramo 7T2	174	5,8																										
Tramo 5T1	161	5,4	Américas 3 Norte																									
Tramo 5T2	193	6,4																										
Notas																												
1. Los tiempos que se plantean como "holgura" entre cada tramo, corresponderían al lapso que se tendría para la realización y adjudicación de las Licitaciones. Estos criterios los debe definir Metrocali																												
2. Las duraciones corresponden a las calculadas en MS Project con la información suministrada por la UNAL																												
3. Se ha estimado esta secuencia de proyectos, teniendo en cuenta el Documento Compes, en el cual se indica que la duración del Proyecto debe ser de máximo 2.5 años																												
4. Las terminales Intermedias no se constituyen en actividades críticas de programación, y se podrán incorporar durante el desarrollo de los tramos planteados en esta programación.																												



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA