

**Medidas de mitigación y reducción en los impactos generados por el Proyecto
Terminal Paso del Comercio, Santiago de Cali, Valle del Cauca.**

Leonardo Moreno Bonilla

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias, y del Medio Ambiente
Pregrado en Ingeniería Ambiental
Palmira
2018**

**Medidas de mitigación y reducción en los impactos generados por el Proyecto
Terminal Paso del Comercio, Santiago de Cali, Valle del Cauca.**

Leonardo Moreno Bonilla

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Ambiental

Director:

William James Tandioy Bravo MSc

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias, y del Medio Ambiente
Pregrado en Ingeniería Ambiental**

Palmira

2018

Nota de Aceptación

Aprobada en Fecha

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Orientador

Tabla de contenido

1.	Planteamiento del problema	10
2.	Justificación	11
3.	Objetivos	12
3.1	General.....	12
3.2	Específicos	12
4.	Marco conceptual y teórico	13
4.1	Marco teórico.....	13
4.2	Contexto actual de la construcción	13
5.	Área de influencia.....	16
5.1	Aspectos del sector	18
5.2	Proceso constructivo del Proyecto.....	19
5.3	Marco Legal Ambiental Para El Proceso Constructivo	20
6.	Metodología.....	24
7.	Resultados	24
7.1	Identificación de impactos	24
7.2	Descripción de impactos.....	28
7.2.1	Impactos Negativos	28
7.2.2	Impactos positivos	30
7.3	Alcance del Plan de Manejo Ambiental.....	31
7.3.1	Plan de compensación forestal	31
8.	Propuesta de conservación ambiental	32
8.1	Importancia de conservación de la Flora del sector	32
8.1.1	Plan de compensación forestal	35
8.2	Alcance del proyecto terminal paso del comercio	35
8.3	Presentación de alternativas.....	37
8.3.1	Conservación arbórea.....	37
8.3.2	Aprovechamiento del material del sitio.....	43
9.	Conclusiones y recomendaciones	50
9.1	Conclusiones	50
9.2	Recomendaciones	51
10.	Referencias Bibliográficas	52
11.	Anexos	56

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO TERMINAL PASO DEL COMERCIO.	16	
FIGURA 2: INVENTARIO FORESTAL INICIA (2010).	34	
FIGURA 3: INVENTARIO FORESTAL ACTUAL (2016).	34	
FIGURA 4: TALA DE ÁRBOLES	FIGURA 5: PANORÁMICA ACTUAL.	36
FIGURA 6: ÁRBOLES EXISTENTES EN EL SITIO	FIGURA 7: PANORÁMICA ACTUAL.	36
FIGURA 8: PLANO INVENTARIO FORESTAL TERMINAL PASO DEL COMERCIO.	37	
FIGURA 9: PLANO DISEÑO GEOMÉTRICO TERMINAL PASO DEL COMERCIO.	38	
FIGURA 10: CEIBA AFECTADA POR INTERVENCIÓN VIAL.	38	
FIGURA 11: PLANO DISEÑO GEOMÉTRICO MODIFICADO TERMINAL PASO DEL COMERCIO.	39	
FIGURA 12: CEIBA INTEGRADA AL PROYECTO, SIN AFECTACIÓN.	39	
FIGURA 13: PLANO DISEÑO GEOMÉTRICO TERMINAL PASO DEL COMERCIO.	40	
FIGURA 14: PLANO DISEÑO GEOMÉTRICO TERMINAL PASO DEL COMERCIO MODIFICADO.	40	
FIGURA 15: ÁRBOLES RECUPERADOS, SITUACIÓN ACTUAL.	41	
FIGURA 16: PLANO DISEÑO GEOMÉTRICO TERMINAL PASO DEL COMERCIO.	41	
FIGURA 17: PLANO DISEÑO GEOMÉTRICO TERMINAL PASO DEL COMERCIO MODIFICADO.	42	
FIGURA 18: ÁRBOL INTEGRADO AL PROYECTO (SAMÁN), SITUACIÓN ACTUAL.	42	
FIGURA 19: DEMOLICIÓN DE VÍAS EXISTENTES, MATERIAL SUB-BASE GRANULAR DE SITIO.	43	
FIGURA 20: APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL EXISTENTE EN ESTRUCTURAS MENORES-ANDENES.	44	
FIGURA 21: MATERIAL EXTRAÍDO DURANTE EL PROCESO DE EXCAVACIÓN DE VÍAS EXISTENTES..	44	
FIGURA 22: APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL EXTRAÍDO EN SITIO EN OBRAS DE ALCANTARILLADO.	45	

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1: MARCO LEGAL AMBIENTAL.....	20
CUADRO 2: MATRIZ DE FEARO, IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO.25
CUADRO 3: INVENTARIO FORESTAL ACTUAL.	33
CUADRO 4: CARTERA CANTIDADES DE OBRA DE ALCANTARILLADO INSTALADO.	46
CUADRO 5: CANTIDADES DE OBRA TERMINAL PASO DEL COMERCIO.	49

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: INVENTARIO FORESTAL TERMINAL PASO DEL COMERCIO.....	56
ANEXO 2: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA ESTACIÓN TERMINAL DE CABECERA CALIMA.	69
ANEXO 3: TRAMO DE ALCANTARILLADO SANITARIO INSTALADO SOBRE VÍA PROYECTO TERMINAL PASO DEL COMERCIO	74
ANEXO 4: CERTIFICADO LABORAL LEONARDO MORENO.	75

Resumen

La modernización urbanística y la infraestructura vial representan el desarrollo de una ciudad, generando cambios en el aspecto económico, sociocultural y ambiental.

Uno de los proyectos de infraestructura más relevantes de la ciudad de Santiago de Cali, está direccionado en la construcción de la “*Terminal Paso del Comercio*”, corredor troncal localizado en la carrera 1ª entre calles 70 y 72a, de obras complementarias del sistema integrado de transporte masivo de pasajeros de la ciudad; el proyecto consistió en la materialización y edificación de la terminal de cabecera más importante en el Nor-oriente de la ciudad, la cual tiene como objeto movilizar a cien mil pasajeros del sector y los viajeros provenientes de los municipios vecinos.

Desde este punto de vista y considerando que la industria de la construcción se caracteriza por el gran consumo de los recursos naturales y la alteración de las condiciones naturales del entorno; el propósito de este trabajo, es la identificación de los impactos ambientales ocasionados durante la ejecución del proyecto, para proponer alternativas y/o propuestas en la etapa preliminar (estudios, diseños; etc.) y durante su ejecución, buscando la mitigación de los impactos ambientales de tal forma que se garantice la sostenibilidad y la conservación del paisaje existente.

Palabras Claves: Planificación, mitigación, sostenibilidad, alternativa, prevención, conservación.

Introducción

La industria de la construcción juega un rol importante en el desarrollo urbano, requiere de un proceso preliminar y detallado el cual debe considerar diversos aspectos para la materialización de un proyecto determinado, donde se deben tener en cuenta fases relevantes como la planificación, elaboración de diseños, financiación, estudios de impacto ambiental, socialización y la viabilidad del mismo; la modernización urbanística y el mejoramiento de la infraestructura vial, están generando cambios en el componente económico, aportando en la generación de empleo y facilita la accesibilidad al comercio local, por otra parte, la calidad de vida de las personas se ve reflejada por el mejoramiento de la movilidad y el fácil acceso al transporte público, destacando además, la restauración de las viviendas, la creación de escenarios deportivos y culturales, entre otros.

Uno de los proyectos de infraestructura vial de gran impacto en la población de la ciudad de Santiago de Cali es el Terminal Paso del Comercio, localizada en el Nor-orienté de la ciudad, direccionado por la entidad Metrocali S.A., dependencia descentralizada del municipio encargada del diseño, construcción de obras y operación del Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM), proporcionando soluciones de movilidad sostenibles con inclusión social y responsabilidad ambiental.

El siguiente trabajo está orientado en establecer propuestas y estrategias de mitigación sobre los impactos ambientales generados en el proceso constructivo, donde se planteó desde una perspectiva ambiental, alternativas para preservar y aprovechar los materiales suministrados por el sitio, considerando además, el factor de consumo de los recursos naturales utilizados por la industria de la construcción para la ejecución de las obras y la repercusión sobre el entorno y la alteración del paisaje, sin desconocer la importancia positiva en el ámbito económico, el embellecimiento de la ciudad y el bienestar de la sociedad.

1. Planteamiento del problema

La industria de la construcción es una actividad que se enfoca principalmente en la ejecución de proyectos de infraestructura vial y edificaciones, con gran importancia para el desarrollo urbanístico, económico y social de una localidad; actividades que para la materialización de los proyectos requieren de la extracción de materias primas (canteras) en grandes proporciones que son suministrados por el entorno natural, generando un impacto negativo al medio como, alteración del recurso suelo, recurso hídrico, calidad del aire, pérdida de la biodiversidad y otras alteraciones ambientales que requieren de la implementación de procesos de bio remediación y restauración ecológica

En el Proyecto “Terminal Paso del Comercio”, localizado en el Nor-orienté de la Ciudad de Cali, se hizo la construcción de obras complementarias al sistema integrado de transporte masivo de pasajeros, lo que permitió el desarrollo social de la ciudad y el mejoramiento en la movilidad de las personas; sin embargo durante la fase constructiva se desarrollaron actividades que generaron impactos ambientales como la erradicación de especies vegetales (árboles), alto consumo de materiales de construcción, modificación del paisaje generación de residuos de construcción que finalmente afectaron las condiciones ambientales y climáticas del sector, reflejándose en la pérdida de biodiversidad, alteración del ecosistema y modificaciones en las relaciones inter-específicas que se dan en un ambiente natural; en base a lo anterior fue pertinente implementar acciones que contribuyan a la mitigación de los conflictos ambientales ocasionados en el proceso constructivo.

2. Justificación

Los proyectos de infraestructura vial, son importantes para el desarrollo de una ciudad, porque permiten la activación de la economía, mejoran la movilidad, impulsan el turismo y el desarrollo social; sin embargo, es importante que desde el momento en el cual se toman las decisiones políticas, diseño, socialización y materialización del proyecto, se considere el componente ambiental, de tal forma que se garantice la preservación y conservación de las condiciones naturales existentes en todas las fases de la ejecución del proyecto; de esta forma el Plan de Manejo Ambiental (PMA), se ha constituido en una herramienta importante para el control y seguimiento a los proyectos, que le permite al Ingeniero Ambiental jugar un papel importante en la toma de decisiones, en cuanto al área técnica, diseño y temas administrativos del proyecto.

De acuerdo a lo anterior, el presente trabajo tiene como propósito contribuir con criterios técnicos durante la ejecución del proyecto “Terminal Paso del Comercio”, para regular el consumo óptimo de los recursos, el aprovechamiento de los materiales en obras complementarias, proponer diseños para conservar y reubicar las especies arbóreas de gran importancia para la ciudad; que son impactados significativamente por las diferentes actividades como la demolición, la excavación, la instalación de materiales de rellenos, estructuras, suministro de pavimentos; que generan un impacto negativo y que requieren la intervención un ingeniero ambiental, el cual está en la capacidad de analizar, presentar propuestas o alternativas en los diseños, supervisión durante la ejecución, proponer estrategias de control, optimización de los recursos, presentar alternativas de mitigación y reducción de los impactos durante las fases del proyecto, así como también en la fase de recuperación de áreas afectadas.

3. Objetivos

3.1 General

Establecer alternativas de reducción y mitigación de los impactos ambientales en el Proyecto Terminal Paso del Comercio, para reducir la afectación de especies arbóreas y lograr la reutilización de los materiales del sitio.

3.2 Específicos

- Identificar los impactos ambientales antes, durante y posterior a la ejecución, con el objeto de proponer acciones de prevención y mejora.
- Evaluar los impactos ambientales del proceso constructivo y la alteración del paisaje.
- Proponer alternativas de reducción y mitigación.

3. Marco conceptual y teórico

4.1 Marco teórico

El desarrollo urbanístico de la ciudad es de gran importancia, puesto que se refleja en el crecimiento económico y mejora las condiciones o la calidad de vida; en él se encuentra inmersa la industria de la construcción, que consiste en la materialización de los proyectos de infraestructura vial y de edificaciones destinados al bien común. Uno de los principales efectos es la transformación del entorno, lo que genera efectos positivos y negativos para el ambiente, considerando este último de gran importancia en el área de la ingeniería ambiental, donde se proponen alternativas que minimicen los impactos ocasionados durante la ejecución de los proyectos, buscando garantizar las condiciones naturales existentes.

4.2 Contexto actual de la construcción

La industria de la construcción es, sin duda, protagonista en el desarrollo de las sociedades, ya que es responsable directa de la creación de infraestructura de vivienda, transporte, instalaciones sanitarias, entre otros proyectos, en las que se gesta la cultura y el crecimiento económico de la humanidad. La verdadera influencia del sector en la economía mundial se aprecia en el hecho de que, en 2007, generó 4.7 trillones de dólares (Langdon, 2008), aportando el 10% del PIB global y empleando a más de 111 millones de personas (UNEP, 2009). Por lo general, el sector genera entre el 5 y el 10% de los empleos y aporta del 5% al 15% del PIB de un país (UNEP, 2007), cifra que para Colombia fue del 5,8% en el 2009 (DANE, 2009). Tomado de: (Agudelo, Vásquez, & Ramires Cardona, 2012)

Impacto Ambiental: es la alteración en los sistemas ambientales, esta transformación puede ser adversa o beneficiosa, total o parcial (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014). El impacto es el efecto de una acción que tenga incidencia sobre el medio ambiente (R. J. Martínez, 2010), (Abarca, 2012). Los impactos ambientales se han clasificado en categorías de acuerdo a atributos de causa, tiempo, duración, ubicación,

afectación y forma de asimilación del efecto (Abarca, 2012), (Conesa, 2010), tomado de: (Viloria Villegas, 2015)

Los residuos de la construcción y demolición (RC&D) o escombros como son llamados en algunos países latinoamericanos, son en general materiales de desecho generados durante la ejecución de un proyecto de obra civil; incluyendo estructuras y materiales rechazados, materiales que han sido descartados, materiales que han sido utilizados y se han deteriorado, e incluso aquellos derivados de actividades de excavación y limpieza del lugar al finalizar la obra, entre otros (Torgal & Jalali, 2011) (Oikonomou, 2005) (Poon & Chan, 2007) (Lin et al., 2004) (Limbachiya et al., 2004) (Adam & Kurama, 2013). Tomado de: (Robayo Salazar, Matthey Centeno, Silva Urrego, Burgos Galindo, & S., 2015)

Ambientalmente, la industria de la construcción es una de las que generan mayor degradación, siendo responsable de la generación de residuos, contaminación, uso del agua y el cambio en el entorno, ya que es un gran consumidor de recursos naturales y generador de desechos. El 40% de las materias primas en el mundo, que equivalen a 3000 millones de toneladas por año, son destinadas para la construcción. Esto mismo sucede con el 17% del agua potable, el 10% de la tierra y el 25% de la madera cultivada, valor que asciende al 70% si se considera el total de los recursos madereros. El sector constructor es también el responsable de más de un tercio del consumo de energía en el mundo, en su mayoría durante el tiempo de habitación y uso del inmueble. Un 20% de la energía es consumida durante el proceso de construcción, elaboración de materiales y demolición de las obras de construcción. (Agudelo, Vásquez, & Ramirez Cardona, 2012)

Proyecto terminal paso del comercio

El diseño y construcción de la Terminal Paso del Comercio, corredor troncal localizado en la carrera 1ª entre calles 70 y 72a, se encaminó en la construcción de obras complementarias del sistema integrado de transporte masivo de pasajeros de Santiago de Cali, tuvo como

objeto la materialización y edificación de la terminal de cabecera más importante localizada en el Nor-orienté de la Ciudad, la cual pretende movilizar a cien mil pasajeros del sector y los pasajeros provenientes de los municipios vecinos que ingresan a la ciudad. (Metrocali S.A, 2014)

El área de intervención corresponde al corredor vial de una longitud aproximada de 700 m. El proyecto se constituyó de dos componentes: el primero correspondió a los trabajos de elaboración de actividades de estudios y diseños, y el segundo a la construcción de las obras y materialización de la infraestructura. Se estimó una duración del proyecto de catorce meses, distribuidos en dos meses de Pre-construcción, y doce meses para la etapa de construcción. Esta importante obra se ejecutó por el direccionamiento de Metrocali S.A, entidad descentralizada del Municipio encargada de suministrar los recursos financieros para su construcción (Metrocali S.A, 2014); La obra se elaboró a cargo del Consorcio Mecosain y la interventoría encargada del proyecto correspondió al Consorcio Terminal Calima Ph.

Los Diseños y obtención de las aprobaciones respectivas para la ejecución del proyecto se otorgaron por las dependencias Municipales o Nacionales pertinentes, tales como: Departamento Administrativo de Planeación Municipal (DAPM), EMCALI E.I.C.E. E.S.P., CVC, Licencia de Construcción de Curaduría, Secretaria de Tránsito Municipal (STM), entre otras. (Metrocali S.A, 2014)

5. Área de influencia

El proyecto se encuentra localizado en la Ciudad de Santiago de Cali, en la comuna seis, la cual comprende barrios de influencia directa, entre ellos los Alcázares, Paso del Comercio, Floralía y San Luis.



FIGURA 1: Localización General del proyecto Terminal Paso del Comercio.

Fuente: (Metrocali S.A, 2014)

Para la ejecución del proyecto, se dividió en dos frentes, los cuales comprendió las fases constructivas donde se efectuaron las siguientes actividades:

- ✓ Remoción de la cobertura vegetal y descapote.
- ✓ Demolición de estructuras existentes.
- ✓ Excavaciones
- ✓ Operación de maquinaria y equipo
- ✓ Disposición de material sobrante (Escombros)
- ✓ Preparación y vaciado de concretos
- ✓ Instalación de redes de servicio públicos
- ✓ Empradización y arborización
- ✓ Instalación de mobiliario urbano

Frente 1 – Redes, vías, urbanismos, paisajismo.

Esta fase del proyecto se centró en la excavación y movimiento de tierra, instalación de redes de alcantarillado y demás servicios públicos, puentes peatonales, pavimentos de las calzadas mixtas, carril exclusivo y plataformas de abordaje, urbanismo, paisajismo, señalización, demarcación vial y demás obras no asociadas a la construcción de las edificaciones de la terminal.

Este frente estuvo conformado por cuatro (4) sub-frentes de obra, dos (2) para efectuar los trabajos de pavimentación de diferentes ejes viales incluyendo sus actividades asociadas de movimiento de tierra y redes de servicios públicos, y otros dos (2) relacionados con las actividades de urbanismo, paisajismo y demás actividades asociadas a estas, tal como redes de servicios públicos sobre andenes, entre otras. (Metrocali S.A, 2014)

Frente 2 – Edificaciones

Las obras referentes a la construcción de todas las edificaciones de la terminal, incluyó el movimiento de tierra, asociado a la construcción de las cimentaciones y las estructuras correspondientes, redes de acueducto, alcantarillado y demás redes internas de la terminal, túnel peatonal, estructuras metálicas, cubiertas, pinturas, carpintería, y también a las relacionadas a la materialización integral de las edificaciones de la terminal. (Metrocali S.A, 2014)

Estudios topográficos

El estudio topográfico representa dentro del desarrollo de un proyecto, la base fundamental para su planificación y ejecución en cualquiera de sus etapas. Esta es, tal vez la principal razón de su relevancia, no solamente porque permite mostrar las formas de los terrenos y ubicación de los diferentes detalles, sino porque a través de su precisión se legitima la calidad de su planificación. (Metrocali S.A, 2014)

En el caso que corresponde a la adecuación de estudios y diseños y construcción de la Terminal de Cabecera, localizada en la Carrera 1 entre Calles 70 y 72A, los Estudios de Topografía tienen una representación relativamente significativa, no sólo en el diseño de las diversas etapas en las que se efectuó el proyecto, sino también en el establecimiento con gran precisión de los múltiples obstáculos tanto físicos como de tipo socio-económico, que se presentaron o generaron en el transcurso de la obra.

Ahora bien, durante la etapa de los levantamientos topográficos, es relevante detallar y localizar las especies arbóreas y sus características, las cuales son de gran utilidad para el diseñador del proyecto, quien deberá considerar y determinar los trazos de manera apropiada que no comprometan la existencia de los mismos.

5.1 Aspectos del sector

Flora

Dentro del estudio topográfico se realizó un inventario detallado de infraestructura de servicios públicos y de vegetación arbórea existente en la zona de influencia directa. Se registraron 325 individuos de 49 especies, entre las más observadas se destacan los Ficus, las Acacias, las Swingleas y los Chiminangos. Además, se encontraron 76 Samanes, 31 Palmas y 15 Ceibas en la zona de influencia del proyecto. Estas últimas son especies protegidas por el POT (Plan de Ordenamiento Territorial) y requieren un manejo forestal especial. En el anexo 1, se presenta el inventario de especies arbóreas levantadas y el tratamiento sugerido para la materialización del proyecto. (Metrocali S.A, 2014)

Con base en el inventario florístico, el Contratista en conjunto con la Interventoría y Metro Cali S.A., realizaron la actualización del mismo y se establecieron los individuos forestales a intervenir por erradicación o traslado, de acuerdo a los diseños de la Estación Terminal de Cabecera Calima.

Social y cultural

Un alto porcentaje de la población deriva sus ingresos de labores provenientes de la economía informal, donde se desarrollan algunas actividades productivas como las microempresas de calzado, escobas, velas y bolsas plásticas a las que se encuentran vinculadas mujeres y niños. El comercio es otra de las diversas formas de ingresos que derivan sus habitantes. (Metrocali, Plan de Manejo Ambiental Terminal Paso del Comercio, 2014)

5.2 Proceso constructivo del Proyecto

Inicialmente se realizan los trazos en donde se materializaran los trabajos, luego se descapota el terreno (retiro de la capa vegetal y materia orgánica, erradicación de árboles), posteriormente, se realiza su remoción y acarreo en volquetas doble troques, transportándose hacia los botaderos autorizados, luego continua el proceso con las excavaciones, instalación de materiales pétreos (Base granulares, roca-muerta, concretos y asfaltos) para la construcción de carreteras, edificaciones, entre otros.

Este trabajo se centra específicamente en la presentación de alternativas para la minimización de los impactos ambientales generados en el proceso constructivo y la modificación de la geometría preliminar, acción no contemplada en el plan de Manejo Ambiental del proyecto, pero de gran importancia para la conservación de algunos árboles con posible afectación, por otra parte, se propuso disminuir el consumo de materiales de construcción provenientes de las canteras de la Ciudad, sugiriendo el aprovechamiento de los materiales extraídos en sitio, lo cual representa un alto valor ambiental.

5.3 Marco Legal Ambiental Para El Proceso Constructivo

CUADRO 1: Marco legal ambiental

Elemento	Tema	Norma	Resuelve
Residuos	Contaminación por Residuos solidos	Decreto 2981 de 2013 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión Integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
	Escombros/materia orgánica	Resolución 541/1994 Ministerio del Medio Ambiente	Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
	Manejo y disposición de los residuos sólidos de la construcción	Resolución 0472/2017 Ministerio del Medio Ambiente	Reglamenta la gestión integral de los residuos de construcción y demolición o escombros en el país, para disminuir a las afectaciones generadas en el ambiente tales como la

	Residuos peligrosos	Decreto 1443 de 2004 Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial	contaminación del aire, el agua, el suelo y el paisaje. Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones.
		Resolución 228 de 2007 Instituto Colombiano Agropecuario	Por la cual se establecen obligaciones y responsabilidades sobre la desnaturalización, almacenamiento, reformulación y disposición final de desechos peligrosos e insumos agrícolas y se dictan otras determinaciones.
Emisiones	Contaminación atmosférica	Resolución 601 de 2006 Ministerio De Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.

		<p><i>Decreto 948 de 1995</i></p> <p>Ministerio del Medio Ambiente</p>	<p>Establecen las normas y principios generales para la protección atmosférica, los mecanismos de prevención, control y atención de episodios por contaminación del aire generada por fuentes contaminantes fijas y móviles, las directrices y competencias para la fijación de las normas de calidad del aire o niveles de inmisión.</p>
Ruido	Contaminación acústica	<p>Resolución 0627 de 2006</p> <p>Ministerio del Medio Ambiente</p>	<p>Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.</p>
	Vertimientos	<p>Decreto Nacional 3930 de 2010.</p> <p>Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</p>	<p>Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.</p>

Agua	Concesión de aguas y ocupación de cauces	Decreto 4728 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010(Reglamentación de los Usos del Agua y los Residuos Líquidos)
	Riego por aguas subterráneas (pozos)	Resolución 1514 de 2012. del Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible	Por la cual adoptan los Términos de Referencia para la Elaboración del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos.
		Acuerdo No. 042 de 2010 Corporación autónoma CVC	Por el cual se adopta la reglamentación integral para la gestión de las aguas subterráneas en el departamento del Valle del Cauca.

Fuente: El autor (2016).

6. Metodología

Durante el proceso constructivo se presentaron impactos ambientales, lo cual permitió diagnosticar y presentar algunas propuestas o alternativas con el objeto de minimizar los conflictos que pudieran ocurrir. Desde una perspectiva racional y Ambiental, la propuesta está basada en acciones de prevención, conservación y el aprovechamiento, interés de gran beneficio para la comunidad, el entorno y la reducción de los costos de producción.

Lo anterior se desarrolla con identificación de los impactos del proyecto, seguido por la presentación esquemática plasmadas en planos, ajustada por lo especialista correspondientes de vías para prever el corte de algunos árboles y, por último, se sugiere reutilizar el material extraído en obras complementarias.

Para el siguiente análisis se hizo uso de la metodología cuantitativa determinada por la matriz de Fearo cuyo objetivo es realizar una evaluación preliminar, la cual permite identificar y analizar los componentes ambientales significativos y así mismo priorizar los planes de acción.

7. Resultados

7.1 Identificación de impactos

Para la identificación de los impactos, se dividieron las actividades del proceso constructivo en dos componentes, los cuales se presentan a continuación:

- Etapa de demolición y remoción de la cobertura vegetal
- Etapa de ejecución de la actividad

Se relacionan los componentes ambientales y socioeconómicos asociados con cada etapa de ejecución del proyecto Terminal paso del comercio, posteriormente se califican de acuerdo al grado afectación por la materialización de la obra, a continuación se presenta la siguiente matriz de Fearo con el análisis realizado:

CUADRO 2: Matriz de Fearo, Identificación de Impactos en la etapa de Preparación y Ejecución del Proyecto.

Convenciones			Actividades							
			Fase de Preparación			Fase de Ejecución				
			Demolición y descapote	Construcción campamentos y centro de acopio	Habilitación de botaderos y accesos	Excavación y retiro de material sobrantes	Conformación del Terreno y rellenos	Cargue	Transporte desde materiales (Base – Asfaltos – Concretos)	Instalación de estructuras
		No hay Impacto								
I		Falta Información								
		Efecto adverso								
		Efecto significativamente adverso								
		Efecto benéfico								
		Efecto significativamente benéfico								
Componentes ambientales	Componente	Impacto								
	Aire	Generación de partículas PM10, PTS y sólidos.								
		Generación de gases de combustión como CO, CO2.								
		Deterioro de la calidad del aire.								
		Generación de ruido.								

Fauna	Alejamiento y perturbación de la fauna.								
	Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre.								
Flora	Reducción de cobertura Vegetal.								
	Alteración de la calidad visual del paisaje local.								
	Cambio en la estructura y composición florística.								
Recurso hídrico	Disminución del recurso hídrico.								
Geomorfología	Generación de vibraciones.								
suelo	Riesgo de contaminación de suelos.								
	Compactación del suelo.								
Aguas superficiales	Modificación del drenaje superficial.								

Componente Socio económico	Dimensión Espacial	Afectación de la salud.									
		Cambio de uso de suelo.									
		Cambio en el acceso y movilidad.									
		Valoración de predios.									
	Población	Demanda de servicios básicos.									
		Explotación de recursos naturales.									
		Estrategia educativa.									
		Cambio en el componente demográfico.									
	Económico	Incremento de servicios.									
		Cambio de uso territorial									
		Fuente de empleo.									
		Oportunidades de ingreso.									
	Sociopolítico	Generación de expectativas sociales.									
		Cambio en la seguridad pública									
		Cambio en la capacidad de gestión y participación de la comunidad.									

Fuente: El autor (2016).

7.2 Descripción de impactos

7.2.1 Impactos Negativos

Alteración de calidad de aire por emisión de gases de combustión y partículas en suspensión (contaminación atmosférica): Este impacto se genera por la emisión de gases de combustión (CO, NOx, SO2 y HC) asociadas al funcionamiento de maquinaria y vehículos diésel (camiones, motoniveladoras, tractores, cargadores frontales, Piloteadora y volquetas).

Contaminación auditiva: Este impacto ambiental se genera en la zona de la construcción, debido a las demoliciones contempladas en las actividades. Los niveles de ruido son de gran intensidad pero de corta duración los cuales afectan a los trabajadores y perturban a la población.

Modificación del relieve: Este es uno de los impactos más comunes dentro de las actividades del proyecto, ya que ocasionan cambios perceptibles en el relieve y causan un gran efecto visual, siendo esta una zona de gran vegetación, la cual fue removida durante la etapa inicial.

Alteración del suelo, erosión y contaminación: El suelo es uno de los elementos ambientales de mayor sensibilidad frente a las acciones naturales y antrópicas del medio. Las acciones constructivas, cuando son severas lo deterioran en cortos períodos de tiempo, con efectos sobre los ecosistemas existentes, deteriorando la flora y acaban con las especies animales que allí se encuentran, y al tiempo afectan la red hídrica subterránea.

Disminución del recurso hídrico: Este impacto se genera durante las actividades de tala de árboles de la zona de influencia, ya que estos son captadores de agua, reguladores de la temperatura y permiten la circulación de nutrientes. Por otro lado, el desperdicio y la gran utilización que demanda la actividad, como son el consumo en las operaciones de construcción, mantenimiento de baños, limpieza de vehículos, la cual es tomada de un

afluente cercano o hidrantes presentes en la zona de tal manera que afecta la red hídrica de la ciudad.

Reducción de cobertura vegetal: La remoción de la capa superficial del suelo, durante los trabajos de remoción y descapote, construcción de accesos, plataformas para pasajeros, zona de selección e instalaciones complementarias producen el corte de algunas especies arbóreas y gran pérdida de la cobertura vegetal. Desde el punto de vista ecológico, las especies allí presentes, representan la belleza paisajística, control biológico de los gases contaminantes y regulación de la temperatura.

Alejamiento y perturbación de la fauna: El movimiento de tierra durante las actividades de demolición y excavación, la presencia humana, el incremento del ruido, generan pérdida de hábitats y alejamiento de la fauna asociada incluyendo insectos, aves, reptiles y algunos mamíferos.

“La CVC informó que existe un permiso para talar los árboles. De acuerdo con la entidad, en la resolución 712 de 2010 fue aprobada la tala de 177 árboles y el traslado de 88 más. Según el ingeniero Jaime Cárdenas, encargado ambiental de la interventoría, esta actividad se hará dentro de la misma obra. Tanto el ingeniero como la CVC indicaron que los árboles se encontraban en su mayoría afectados por plagas y aclararon que se hará una reposición de los mismos, sembrando cinco árboles por cada tala. Sin embargo, la comunidad adelanta un derecho de petición, pues rechazan estos cortes”. (el pais, 2015)

Impacto Social: riesgo a la salud: Los riesgos sobre la salud y seguridad se presentan sobre el personal de la obra durante la ejecución del proyecto, debido al incremento de los niveles de ruido (afecciones auditivas) y la generación de gases de combustión y material particulado, así como también el riesgo de afecciones de salud sobre la población cercana.

Ahora bien, una vez identificados los impactos mencionados, durante y posterior a la construcción del Terminal Pasó del Comercio, respecto al componente social, la inconformidad de la comunidad por algunos temas de tipo técnicos y de seguridad, son aspectos que deben mejorarse por parte del contratista de la obra, el gobierno local y la

entidad encargada del proyecto, los cuales deben realizar las acciones correctivas para prever las situaciones que se mencionan en las siguientes medios informativos de la ciudad:

En el sector Paso del Comercio, la ciudadanía denuncia que impera la inseguridad.

Tomado de Pazífico Noticias: www.youtube.com/watch?v=U5mXZzaxUJk. (Bolaños , 2017)

La inseguridad campea en la Terminal del MÍO Paso del Comercio. Informe Especial.

Tomado de Pazífico Noticias: www.youtube.com/watch?v=6-swy4-ruQc. (Bolaños , 2017)

7.2.2 Impactos positivos

Generación de empleo: El aspecto positivo de esta actividad constructiva, es la generación de empleo, permitiendo la posibilidad de ingresos para los habitantes de las zonas aledañas al sector y mejorar su calidad de vida.

Desarrollo vial: Esta actividad además de generar grandes impactos negativos sobre el suelo, relieve y atmosfera, es un elemento necesario para la construcción de vías y mejoramiento de la movilidad, además para el desarrollo y mejoramiento de la infraestructura de la ciudad.

Modernización urbanística: la materialización del proyecto mejoró el aspecto arquitectónico del sector, mejoramiento paisajístico y valorización de predios.

Impacto social: El mejoramiento de la movilidad y el fácil acceso al transporte público se destacó como el principal objetivo de este proyecto, donde los habitantes del sector manifestaron los beneficios de la obra materializada; a continuación, se relaciona en la siguiente nota informativa el concepto de algunos de sus vecindarios:

Nuevo Terminal del MIO, Tomado de: www.youtube.com/watch?v=o7iOnoRuxnA. (Chamorro, 2016)

7.3 Alcance del Plan de Manejo Ambiental

Componente orientado principalmente a la identificación de los impactos que podrían ocasionarse durante la ejecución de las actividades, comprendidas durante la etapa de Pre-construcción y Construcción de la Estación Terminal de Cabecera Calima, localizada en la carrera 1 entre calles 70 y 73 (avenida ciudad de Cali). Anexo 2. Matriz de identificación de impactos.

Una vez establecidos los impactos, se busca planificar, controlar y realizar el seguimiento a las medidas ambientales que pretendan a corto, mediano y largo plazo la mitigación, compensación y retribución de los componentes y elementos ambientales afectados con la ejecución del proyecto.

Se establece la metodología para llevar a cabo el seguimiento y monitoreo de los recursos naturales, agua, aire, suelo, flora, y fauna de la zona de influencia directa, llevando a cabo monitoreo de emisiones atmosféricas, material particulado, inventario forestal, compensación forestal. (Metrocali S.A, Plan de Manejo Ambiental Terminal Paso del Comercio, 2014)

7.3.1 Plan de compensación forestal

El plan de compensación forestal establece los parámetros y las medidas de control ambiental necesarias para minimizar los efectos ambientales derivados de la erradicación y el traslado de árboles, como resultado de la intervención por efectos de la construcción de la obra. Para mitigar los impactos negativos de esta actividad, se establece un plan de compensación que permitirá restituir la vegetación y el paisaje de una manera satisfactoria.

La razón fundamental que motiva el desarrollo e implementación del Plan de Compensación Forestal durante la etapa de construcción del Sistema Integrado de Transporte Masivo de Cali, es la de velar por el adecuado proceso de restitución de árboles

para equilibrar ambientalmente la pérdida de especímenes durante la fase de construcción de obras del SITM. (Metrocali S.A, Plan de Compensación Forestal, 2014)

8. Propuesta de conservación ambiental

Identificados los factores mencionados, se consideraron los parámetros establecidos en el Plan de Manejo Ambiental para mitigar los impactos descritos por el área ambiental ecarga del proyecto. Por otro lado, el autor presento las propuestas de conservación de algunas especies arbóreas, las cuales son consideradas para erradicación según el PMA y la resolución emitida por la entidad ambiental (C.V.C), los cuales se verán afectados por los trazos plasmados en el diseño geométrico del proyecto; por otra parte, se propuso el aprovechamiento del material extraído de las excavaciones y demoliciones del sitio, reutilizándolo como relleno estructural en obras de alcantarillado y obras complementarias, teniendo en cuenta las características y condiciones para cumplir las normas técnicas y especificaciones de la construcción, garantizando la calidad del proyecto.

Lo anterior, se llevó a cabo por la adecuada interpretación de los planos y reconocimiento los trazos del diseño inicial en sitio, identificando las posibles zonas de afectación y la probabilidad de conservación, proponiendo con criterios técnicos y ambientales la posibilidad de realizar las modificaciones que se estimen necesarias para la conservación de árboles y las condiciones del entorno. El otro aspecto, consistió en el aprovechamiento del material del sitio, actividad que requirió de la inspección y reconocimiento en obra, el cual se solicitó la aprobación y soporte con los ensayos de laboratorios, los cuales permitieron validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas del material, la capacidad de carga y los requerimientos del proyecto, para el cumplimiento de lo mencionado, se socializo y presentaron las alternativa al área técnica del proyecto, conformado por los ingeniero Civiles de la interventoría, quienes finalmente aprobaron los cambios o modificaciones que se estimaron convenientes.

8.1 Importancia de conservación de la Flora del sector

Los árboles y en general las zonas verdes absorben los gases tóxicos del aire, retienen partículas de polvo, actúan como aislantes del ruido, ayudan a controlar el clima y mejoran el paisaje urbano.

Tres árboles adultos producen el oxígeno que consume una persona (1300 a 1800 litros). Teniendo en cuenta que la comuna 6 presenta un total de 193.513 habitantes, se puede decir que se requiere un total de 580.539 árboles en la comuna para suplir las necesidades de oxígeno, sin embargo, esta comuna cuenta con un total de 2.833 árboles, de acuerdo a la información suministrada por el DAGMA, y publicado por el Municipio de Santiago de Cali, en el panorama ambiental de 1997, indicando que actualmente existe un déficit en la arborización de estos sectores. (Metrocali S.A, Plan de Manejo Ambiental Terminal Paso del Comercio, 2014)

Durante la construcción del proyecto fue necesaria la intervención de árboles para cumplir con los objetivos del mismo, determinado además por los trazos y especificaciones de los diseños. Se observa un número importante de árboles erradicados durante la construcción; sin embargo, se destaca la propuesta inicial contemplada por la Corporación Autónoma del Valle (C.V.C) para la preservación de especies. Al comparar la cantidad de árboles en el periodo de 2010 y 2015 dejaron de aparecer aproximadamente 145 árboles, se presume que fueron eliminados de la zona (Metrocali S.A, Plan de Compensación forestal final, 2016). A continuación, se relaciona el inventario forestal inicial del 2010 y el inventario actual durante la ejecución del proyecto.

CUADRO 3: Inventario forestal actual.

TIPO DE INTERVENCIÓN FORESTAL	RESOLUCIÓN CVC 0711-0000912 DE DIC 16/2010	INTERVENCIÓN FORESTAL ACTUAL
	NUMERO DE ARBOLES	NUMERO DE ARBOLES
Erradicación	177	232
Traslado	88	15
Conservación	205	78
TOTAL	470	325

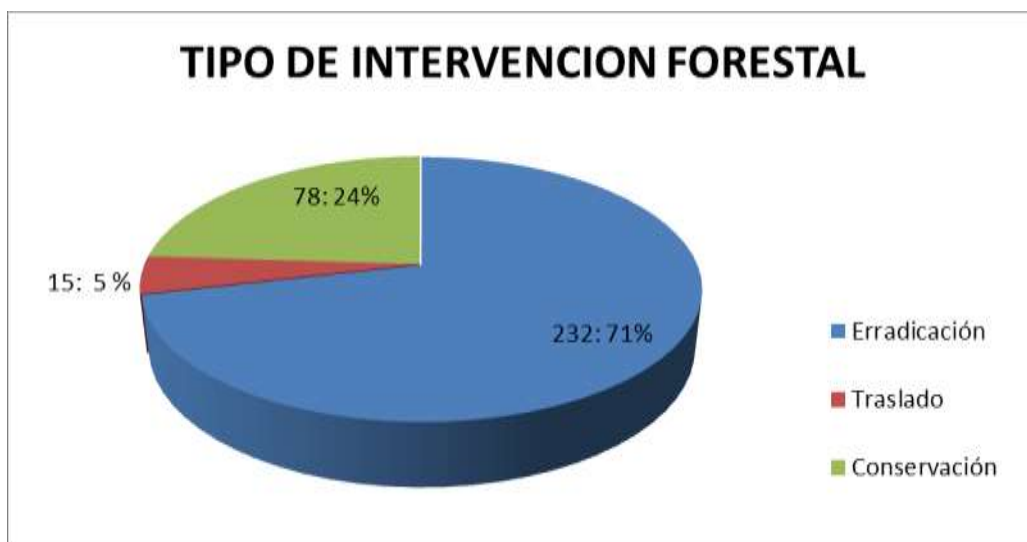
Fuente: (Metrocali S.A., Plan de Compensación forestal final, 2016)

FIGURA 2: Inventario forestal inicial (2010).



Fuente: el autor: (2017)

FIGURA 3: Inventario forestal actual (2016).



Fuente: el autor: (2017).

8.1.1 Plan de compensación forestal

Como consecuencia de las intervenciones del proyecto, se determinó que la mitigación ambiental se debe realizar por el método de compensación forestal, la cual debe realizarse con especies de características morfológicas acordes al espacio, con buenas condiciones fitosanitarias y ecológicas, considerando además el paisajismo del entorno, que garanticen la mitigación de los impactos generados por la construcción de la obra, pretendiendo mejorar las condiciones ambientales y paisajísticas del sector y otras áreas que se puedan determinar como posibles para la compensación por fuera de la zona de influencia directa de la obra.

En la zona de influencia directa del proyecto, se cumplió con la siembra de 165 individuos como parte de la compensación forestal. Los cuales fueron entregados a la interventoría. La compensación externa corresponde a 1759 árboles en siembra ex situ (Parcelación Chorro de Plata), con lo cual se completó la compensación total de 1924 árboles. (Res. 000266: 1864 individuos y Res. 000807: 60 individuos) Se realizó La siembra total de 229 árboles de paisajismo en el espacio público generado por la construcción de la terminal Paso del Comercio. (Metrocali S.A, Plan de Compensación forestal final, 2014)

8.2 Alcance del proyecto terminal paso del comercio

Como se mencionó en la parte inicial de este documento, el proyecto de construcción Terminal Paso del Comercio tiene como objetivo la materialización y edificación de la terminal de cabecera más importante situada en el Nor-oriente de Santiago de Cali, la cual busca movilizar a 100.000 pasajeros del sector y los pasajeros provenientes de los municipios vecinos, por lo cual fue necesario intervenir en el área, actividad que implicó la modificación de las condiciones existentes del sector, lo que requirió de la erradicación y traslado de árboles, actividad que trae como consecuencia la alteración de las condiciones ambientales del sector. El proyecto es una necesidad para el desarrollo de la ciudad y el mejoramiento de la movilidad, el área de la ingeniería ambiental tiene participación importante en el progreso de la ciudad, por lo cual, debe proponer alternativas que integren

la conservación e integración de las especies arbóreas en el componente paisajístico del proyecto y la mitigación de los impactos.

A continuación se ilustran los antecedentes registrados durante el proceso constructivo relacionado con la modificación del paisaje, del cual se centra el objeto de este documento.

FIGURA 4: Tala de árboles



Antes

Fuente: el autor: (2015)

FIGURA 5: Panorámica actual.



Después

Fuente: el autor: (2016)

FIGURA 6: Árboles existentes en el sitio



Fuente: el autor: (2015)

FIGURA 7: Panorámica actual.



Fuente: el autor: (2016)

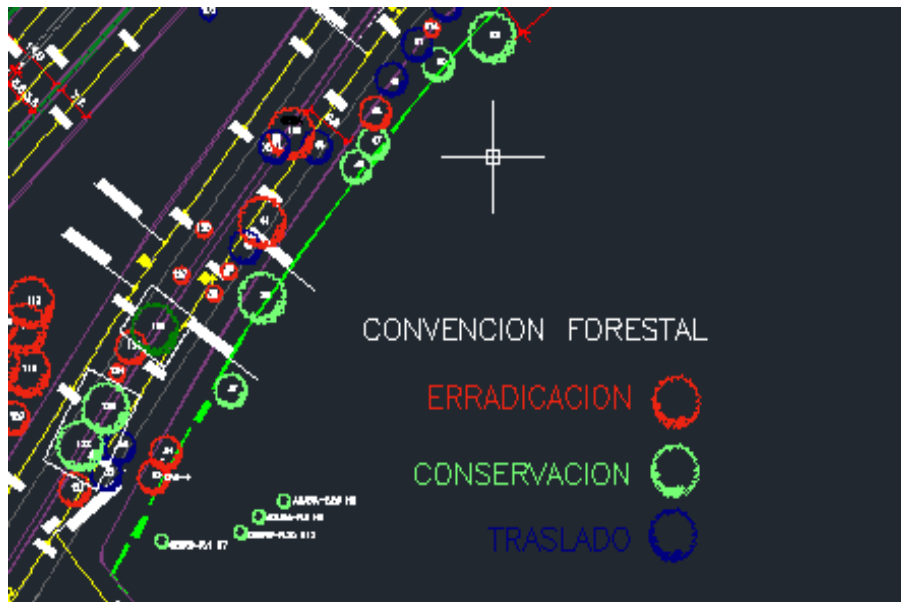
8.3 Presentación de alternativas

8.3.1 Conservación arbórea

Como propuesta inicial, se planteó el cambio en el diseño geométrico en obra de algunas zonas, las cuales son modificaciones sencillas que no afectaron el desarrollo del proyecto, adicionalmente, *“las propuestas fueron avaladas por el grupo de profesionales asignados por la interventoría del proyecto, donde se logró la conservación de árboles importantes que estaban previstos para erradicación”*, entre ellos se destacan especies como Ceibas, Samán, Mango, Palma, Para un total de 10 especies recuperadas e integradas al proyecto.

A continuación se presenta la convención utilizada en los planos de inventario forestal, donde se especifica los tratamientos de acuerdo a los trazos establecidos en diseños iniciales:

FIGURA 8: Plano Inventario Forestal Terminal Paso del Comercio.



Fuente: Planos Terminal Paso del comercio, Consorcio Terminal Calima Ph. (2015)

Caso 1. El árbol a erradicar denominado Ceiba con código N° 562, se ve afectado por los trazos establecidos en los diseños iniciales, por lo cual se sugirió la modificación de la geometría.

FIGURA 9: Plano diseño geométrico Terminal Paso del Comercio.



Fuente: Planos Terminal Paso del comercio, Consorcio Terminal Calima Ph. (2015)

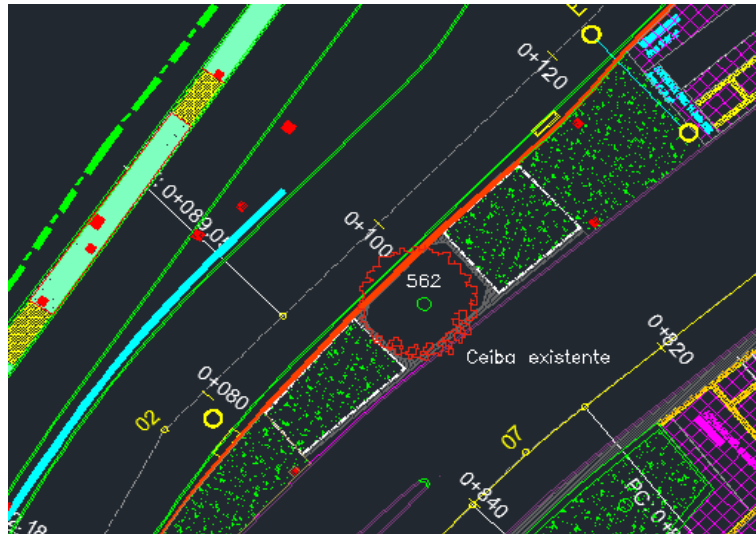
FIGURA 10: Ceiba afectada por intervención vial.



Fuente: El autor (2015).

En este esquema se presentó la modificación de la geometría sobre la margen derecha K0+100, donde se logra integrar el árbol al proyecto sin afectación alguna.

FIGURA 11: Plano diseño geométrico modificado Terminal Paso del Comercio.



Fuente: Planos Terminal Paso del comercio, Consorcio Terminal Calima Ph. (2016)

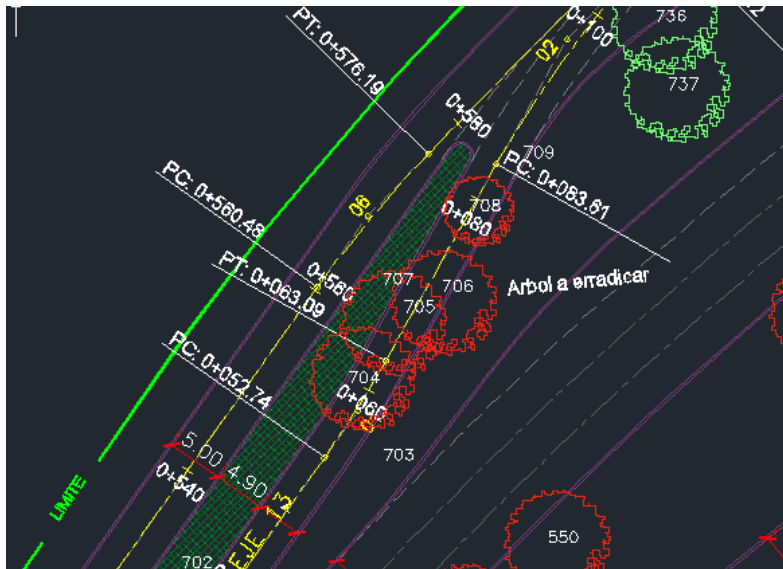
FIGURA 12: Ceiba integrada al proyecto, si afectación



Fuente: El autor (2015)

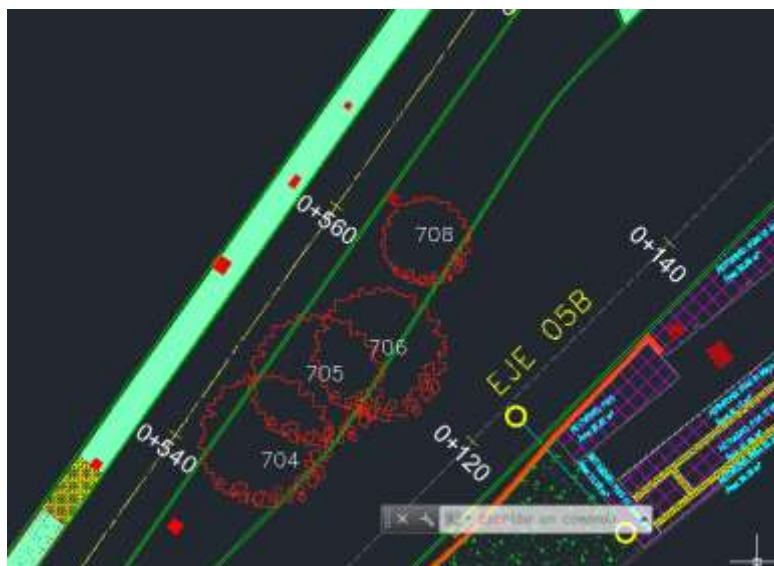
Caso 2. Según los diseños iniciales, el trazo vial del eje N° 13 requería la intervención de los siguientes arboles con número 708 – 706 – 705 – 704, por lo cual se planteó su modificación para preservar las especies.

FIGURA 13: Plano diseño geométrico Terminal Paso del Comercio.



Fuente: Planos Terminal Paso del comercio, Consorcio Terminal Calima Ph. (2016)

FIGURA 14: Plano diseño geométrico Terminal Paso del Comercio modificado.



Fuente: Planos Terminal Paso del Comercio, Consorcio Terminal Calima Ph. (2016)

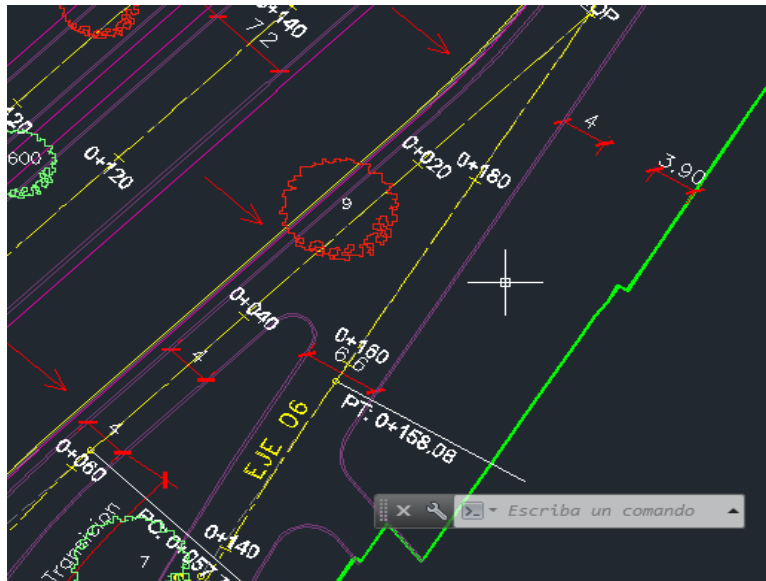
FIGURA 15: Árboles recuperados, situación actual.



Fuente: El autor (2016).

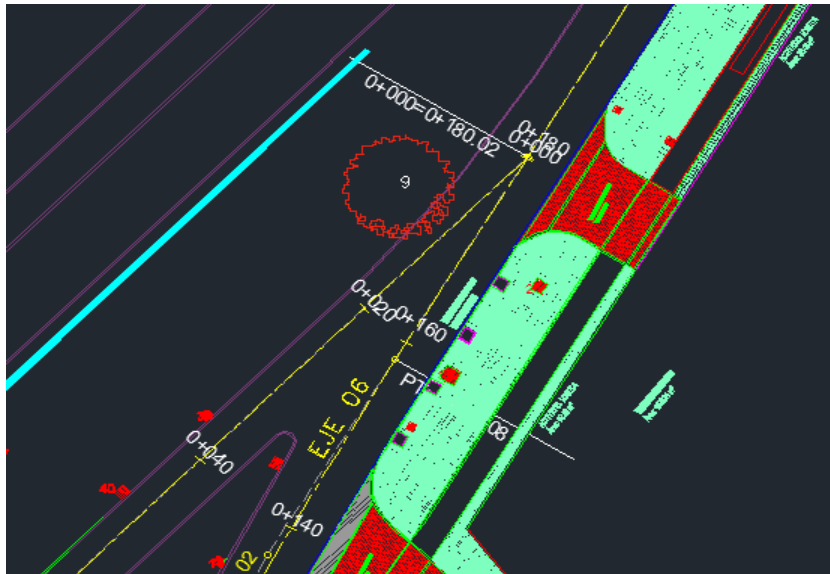
Caso 3. En la vía eje N° 6, se determina la erradicación del árbol No. 9 (Samán), por lo cual se propuso la modificación de la geometría para conservar la especie.

FIGURA 16: Plano diseño geométrico Terminal Paso del Comercio.



Fuente: Planos Terminal Paso del Comercio, Consorcio Terminal Calima Ph. (2016).

FIGURA 17: Plano diseño geométrico Terminal Paso del Comercio modificado.



Fuente: Planos Terminal Paso del Comercio, Consorcio Terminal Calima Ph. (2016)

FIGURA 18: Árbol integrado al proyecto (Samán), situación actual.



Fuente: El autor (2016).

8.3.2 Aprovechamiento del material del sitio

Durante el proceso de excavación y demolición de las estructuras existentes, se extraen materiales de buenas condiciones, el cual puede ser clasificado y aprovechado en obras complementarias, entre estas actividades, se sugirió y utilizó el material en rellenos para tubería de alcantarillado y andenes, qué para efectos de calidad, fue necesario la realización de las pruebas de laboratorio para garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto. Este aprovechamiento redujo la afectación paisajística y ambiental, permitiendo garantizar la sostenibilidad ambiental de la cantera Cachibi, fuente proveedora de los materiales de construcción. A continuación se presenta un caso evidenciado en sitio, donde observa el material de sub-base granular proveniente de la demolición de una vía existente, con buenas características y la posibilidad de reutilización en obras de menor soporte estructural:

FIGURA 19: Demolición de vías existentes, material sub-base granular de sitio



Fuente: El autor (2016).

FIGURA 20: Aprovechamiento del material sub-base de sitio en estructuras menores - andenes.



Fuente: El autor (2016)

FIGURA 21: Material roca muerta extraída durante el proceso de excavación de vías existentes.



Fuente: El autor (2016).

FIGURA 22: Aprovechamiento del material extraído en sitio en obras de alcantarillado.



Fuente: El autor (2016)

De las actividades anteriores, se propuso el aprovechamiento del material extraído en sitio para el relleno de la red de alcantarillado y obras como andenes del proyecto, el cual contiene 72 tramos de alcantarillado previstos en los diseños, lográndose reutilizar en 26 tramos gran cantidad del material. Esta actividad redujo los costos de compra y traslado, se previó en gran dimensión la afectación ambiental que se produce durante el proceso de extracción en la cantera, donde ocurre la afectación del suelo y el paisaje, contaminación atmosférica, pérdida de fauna y flora, entre otros factores. A continuación, se relaciona la cartera de cantidades y cuantificación del material registrado durante el proceso constructivo, el cual fue conciliado en las actas de pago entre el contratista de la obra y la interventoría. El anexo 3, contiene la ilustración correspondiente al tramo de alcantarillado instalado.

CUADRO 4: Cartera Cantidades de Obra de alcantarillado instalado.

		AJUSTE A DISEÑOS Y CONSTRUCCION DE LA TERMINAL CALIMA NORTE, CORREDOR TRONCAL DE LA CARRERA 1ª ENTRE CALLES 70 Y 72A ASOCIADO Y DEMAS					
		RESUMEN CANTIDADES ALCANTARILLADO INSTALADO					
		Alcantarillado M3					OBSERVACIÓN
Tramos	TRAMOS	Excavación	Filtro grava	Relleno material de sitio (Roca muerta)	Relleno Sub-base M3		
1	Tramo 21-20	25,54	6,89	22,04		Relleno realizado con material de sitio	
2	Tramo 20-19	27,04	6,87	15,47		Relleno realizado con material de sitio	
3	Tramo 12-11	180,89	16,46	87,96		Relleno realizado con material de sitio	
4	Tramo 19-18	19,08	9,63		2,86		
5	Tramo 11-10	106,13	30,42	23,00	19,46	Relleno realizado con material de sitio	
6	Tramo 10-09	21,26	9,24		6,97		
7	Tramo 07-06	25,36	6,53		11,95		
8	Tramo 08-07	15,48	5,00		5,21		
9	Tramo 06-05	11,54	2,41		6,59		
10	Tramo 05-04	58,55	21,42		15,76		
11	Tramo 04-03	34,55	11,15		12,29		
12	Tramo 09-08A	32,19	6,32		36,47		
13	Tramo 8A-08	25,74	6,11		12,22		
14	Tramo 4 - 24	13,97	3,37	10,17		Relleno realizado con material de sitio	
15	Tramo 3 - 2	59,45	17,18		25,13		
16	Tramo 2 - 1	50,87	14,18		22,55		
17	Tramo 2 - 23	8,89	2,02		6,00		
18	Tramo 1 - 1A	4,86	1,60		2,57		

19	Tramo 19-70	16,96	2,67	10,66	2,48	Relleno realizado con material de sitio
20	Tramo 23-22	10,58	2,04		7,87	
21	Tramo 17 - 16	66,88	11,32		50,70	
22	Tramo 12 - 17	0,86	0,14		0,65	
23	Tramo 23 23A	5,95	2,70		2,37	
24	Tramo 11 - 44	37,33	9,49		11,37	
25	Tramo 44 - 43	52,29	8,66	28,61		Relleno realizado con material de sitio
26	Tramo 43 - 42	136,26	14,47	96,68		Relleno realizado con material de sitio
27	Tramo 11 - 15	0,88	0,50		0,17	
28	Tramo 15 - 14	3,87	2,32		0,55	
29	Tramo 14 14A	18,02	10,09		14,70	
30	Tramo 42 -41	94,79	10,09	67,20		Relleno realizado con material de sitio
31	Tramo 40 -39	107,01	17,26	59,79		Relleno realizado con material de sitio
32	Tramo 41 -40	97,78	12,96	62,32		Relleno realizado con material de sitio
33	Tramo 39 -38	135,31	25,90	64,47		Relleno realizado con material de sitio
34	Tramo 38 -37	89,23	20,15	34,12		Relleno realizado con material de sitio
35	Tramo 33 -66	10,07	3,56		4,98	
36	Tramo 31 -64	5,99	0,98		4,60	
37	Tramo 32 -65	1,59	0,96		0,22	
38	Tramo 34 -33A	14,56	8,09		-0,66	No lleva relleno 1/2 tubo
39	Tramo 33A 33	24,33	11,20		3,25	
40	Tramo 33 - 32	18,07	11,75		1,75	
41	Tramo 32 - 31	25,47	15,76		0,00	
42	Tramo 41 - 71	20,79	4,35		14,58	
43	Tramo 34 - 67	9,83	2,82		5,80	
44	Tramo 37 - 73	9,46	1,83	6,84		Relleno realizado con material de sitio
45	Tramo 27 - 68	27,54	3,74	22,19		Relleno realizado con material de sitio
46	Tramo 53 - 52	151,71	21,64	84,69		Relleno realizado con material de sitio
47	Tramo 52 - 51	47,35	7,34	26,00		Relleno realizado con material de sitio
48	Tramo 51 -50	213,59	28,93	114,90		Relleno realizado con material de sitio
49	Tramo 37 -36	97,41	28,05		39,12	

50	Tramo 50-49	145,33	30,41	104,56		Relleno realizado con material de sitio
51	Tramo 49-48	90,37	26,82	58,76		Relleno realizado con material de sitio
52	Tramo 36 - 35	32,16	14,26		2,52	
53	Tramo 35 - 34	23,50	14,42			no lleva relleno 1/2 tubo
54	Tramo 31 -30	64,83	16,02	22,86		
55	Tramo 48 - 47	112,50	28,54	75,00		Relleno realizado con material de sitio
56	Tramo 35 - 35A	11,61	1,80	9,04		Relleno realizado con material de sitio
57	Tramo 73 -72	42,80	9,15	29,72		Relleno realizado con material de sitio
58	Tramo 70 - 69	31,89	3,27	27,22		Relleno realizado con material de sitio
59	Tramo 30 -29A	81,73	20,92	46,49		Relleno realizado con material de sitio
60	Tramo 30 - 29	7,28	2,66		2,79	
61	Tramo 47 - 46	119,14	31,78	74,97		Relleno realizado con material de sitio
62	Tramo 46 - 45A	19,08	10,17		7,74	Relleno realizado con material de sitio
63	Tramo 12A 12B	14,89	5,95	6,37		Relleno realizado con material de sitio
64	Tramo 45 - 44A	1,55	3,81			No lleva relleno 1/2 tubo
65	Tramo 45A - 45	5,52	4,95		0,49	
66	Tramo 56- 56A	6,94	2,03	4,05		Relleno realizado con material de sitio
67	Tramo 56A- 55	26,17	6,08	17,47		Relleno realizado con material de sitio
68	Tramo 55- 54	41,01	10,41	26,13		Relleno realizado con material de sitio
69	Tramo 12 - 12A	0,00	0,00	0,00	0,00	
70	Tramo Túnel	16,84	6,70	8,08		
71	Tramo Caj - 67	5,26	1,49	7,74	3,29	
72	Tramo 14A 14B	41,81	6,28	35,55		Relleno realizado con material de sitio
TOTAL		3215,32	736,50	1391,14	367,36	

Fuente: Cantidades de alcantarillado instalado, Consorcio Terminal Calima Ph.

(El autor, 2016)

A continuación, se relaciona el cuadro comparativo correspondiente al beneficio y relevancia durante el proceso de aprovechamiento del material del sitio, esta actividad representa la disminución de los costos del presupuesto y administrativos, menor tiempo de ejecución, disponibilidad del recurso en obra, desarrollo sostenible, menor afectación en el sitio de extracción, disminución en el consumo de combustible y contaminación por emisión de partículas contaminantes ocasionado durante el proceso de transporte.

CUADRO 5: Cantidades de Obra Terminal Paso del Comercio.

Cantidades contractuales movimiento de tierras y rellenos

10	PRELIMINARES	UND	CANT	VR. UNIT	VR. PARCIAL	OBSERVACION
10,5	Suministro e instalación de material seleccionado tipo roca muerta para relleno en estructuras de concreto - andenes – alcantarillado.	M3	1.391,14	\$ 37.974	\$ 52.827.150	Costo del material proveniente de la cantera
10.6	Relleno con material seleccionado de la excavación compactado con equipo mecánico (material de sitio).	M3	1.391,14	\$ 8.331	\$ 11.589.587	Costo del aprovechamiento del material del sitio

Benéfico económico: **\$41.237.563**

Beneficio ambiental = Menor explotación y consumo.

Fuente: Presupuesto Terminal Paso del Comercio, Consorcio Terminal Calima Ph.

(El autor ,2016)

En el cuadro anterior, se observa una diferencia significativa de \$ **41.237.563**, el cual es un monto importante para el presupuesto del proyecto, dinero que podrá ser utilizado en otras actividades. El volumen del material aprovechado, es significativo en cuanto al área potencial de afectación en la cantera proveedora, esta práctica permitió minimizar los efectos causados en la misma.

9. Conclusiones y recomendaciones

9.1 Conclusiones

- La construcción del proyecto Terminal Paso del comercio aportó beneficios importantes en materia de movilidad y el acceso al transporte público para los habitantes del sector, sin embargo, durante la ejecución del mismo se identificaron impactos ambientales positivos y negativos, destacándose los últimos de mayor importancia, de lo cual surgieron algunas propuestas con el objeto de minimizar los impactos.
- La evaluación de los impactos ambientales generados por la materialización del proyecto, permitió dimensionar la alteración de las condiciones naturales durante las fases del proceso constructivo, sobresaliendo los efectos adversos, en el caso particular del proyecto la erradicación de árboles represento un factor a considerar, dado a la importancia que representan para las condiciones ambientales locales, por tal motivo, las sugerencias realizadas en el cambio del diseños geométrico permitió la conservación algunos árboles determinados para corte, por otro lado, la propuesta favoreció reducir en términos económicos los costos de erradicación, compensación y mantenimiento.
- El reconocimiento y seguimiento constantes de los materiales provenientes de las demoliciones de las vías existentes, permitió clasificar los materiales actos para el aprovechamiento, por lo cual se sugirió la reutilización del mismo, con esta actividad se logró aprovechar más 1.391 m³, adicionalmente se redujeron los costos de compra, traslado y los efectos ambientales que genera la explotación del recurso en la fuente proveedora.

9.2 Recomendaciones

- De acuerdo a los impactos ambientales generados en el proyecto, la identificación de las etapas del proceso constructivo, la interpretación de los diseños plasmados en los planos y el reconocimiento de los trazos preliminares en sitio, permitió dimensionar la magnitud de los impactos, por lo cual, fue posible la integración de algunos especies de árboles existentes proponiendo modificaciones sin afectar el desarrollo e intereses del proyecto, acción que permitió reducir la afectación paisajística. La propuesta presentada para mitigar los impactos está determinada por la participación activa en el proyecto y por el trabajo en equipo realizado con los diferentes profesionales del proyecto, logrando aportar con criterios u argumentos para garantizar el desarrollo favorable de la ciudad y el entorno.
- Los proyectos de infraestructura deben considerar el aprovechamiento forestal o la inclusión de las especies arbóreas existentes en los diseños geométricos, arquitectónicos y paisajísticos. para garantizar la conservación y el beneficio ambiental
- Los programas o software especializados en dibujo o diseños de ingeniería, son una herramienta necesaria para el profesional ambiental, ya que permitirá interpretar y presentar propuestas en los diseños para conservar las especies arbóreas, sin afectar el desarrollo del proyecto.
- Prevenir la erradicación o traslado de los árboles en buenas condiciones, garantizan la conservación de las especies, la avifauna, la regulación de la temperatura, la retención del recurso hídrico y el intercambio gaseoso.
- Se recomienda en este tipo de proyectos aprovechar y reutilizar los materiales del sitio, como son la roca muerta y las bases granulares provenientes de las vías existentes demolidas, siempre y cuando el material cumpla con las especificaciones técnicas para ser reincorporado.

10. Referencias Bibliográficas

Alcaldía de Medellín. (2013). *Guía de manejo Socio-ambiental para la construcción de obras de infraestructura pública*. Medellín, Colombia: La Alcaldía.

Consorcio Terminal Calima Ph. (2016). *Presupuesto Terminal Paso del Comercio*.

Gómez Orea D, *Evaluación de impacto ambiental*, 2002, 749 pag.

Informe ambiental de obras Enero – diciembre 2016, Metrocali S.A. Enero, 2017.

Libreros Rojas, Gentil (1996). *Evaluación social de proyectos aplicada al medio ambiente*. Santafé de Bogotá: Tercer Mundo - Universidad del Valle.

Metrocali S.A. (2014). *Plan de Manejo Ambiental Terminal Paso Del Comercio*.

Metrocali S.A. (2016). *Plan de compensación Forestal Final*.

Metrocali S.A. (2014). *Proyecto Terminal paso del Comercio*.

Fuentes electrónicas

Acevedo Agudelo, Harlem; Vásquez Hernández, Alejandro; Ramírez Cardona, Diego Alejandro. Sostenibilidad: 2012. *Actualidad y necesidad en el sector de la construcción en Colombia*. **Gestión y Ambiente**, [S.l.], v. 15, n. 1, p. 105-118, ene. 2012. Disponible en: <<https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/30825/39307>>.

Bolaños, L. (14 de Marzo de 2017). En el sector Paso del Comercio, la ciudadanía denuncia que impera la inseguridad [Archivo de video]. Obtenido de Pazífico Noticias: <http://youtube.com/watch?v=U5mXZzaxUJk>.

Bolaños, L. (1 de febrero de 2017). La inseguridad campea en la Terminal Paso del Comercio [Archivo de video]. Obtenido de Pazífico Noticias: <http://www.youtube.com/watch?v=6-swy4-ruQc>

Chamorro, M. (9 de septiembre de 2016). Nuevo Terminal del MIO [Archivo de video]. Obtenido de Noticiero Noti5: <http://www.youtube.com/watch?v=o7iOnoRuxnA>

Colombia, Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, (2009). Módulo Técnicas de investigación. Escuela De Ciencias Agrícolas, Pecuarias Y Del Medio Ambiente. Pereira. Gomes Posada, Susana: Autor. Archivo en PDF]. [Consultado octubre 15. 2016]. Disponible en: <http://datateca.unad.edu.co/contenidos/100104/1001004-MODULO-TI-2014-1.pdf>.

Consortio HTA. (2008). *Plan de manejo ambiental*. Recuperado el 03 de noviembre de 2016 de: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=1624924>.

Corporación autónoma CVC. (2010). Acuerdo No. 042 de 2010. Recuperado de: https://www.cvc.gov.co/images/CVC/Tematicas/Recurso_Hidrico/Normatividad/Auerdo-042-2010.pdf.

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas, DANE, 2009. Boletín de prensa: *Indicadores económicos alrededor de la construcción III trimestre de 2009*. Bogotá, D.C. [Consultado noviembre 20 2017]. Disponible en internet: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib_const/Bol_ieac_IIItrim09.pdf.

El País, (2015, febrero 17). *Tala de árboles en obras de Terminal Paso del Comercio está autorizada*. Recuperado de: <http://www.elpais.com.co/calitala-de-arboles-en-obras-de-terminal-paso-del-comercio-esta-autorizada.html>.

Instituto Colombiano Agropecuario. (2007). Resolución 228 de 2007. Recuperado de:
<https://www.ica.gov.co/getattachment/710582ce-baf7-4183-be48-cbcea1ac6222/228.aspx>

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2013). Decreto 2981 de 2013. Recuperado de:
<http://www.minvivienda.gov.co/Residuos%20Solidos/Presentaci%C3%B3n%20del%20Decreto%202981%20de%202013.pdf>.

Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial. (2004). Decreto 1443 de 2004.
Recuperado de: http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/18-dec_1443_2004.pdf.

Ministerio del Medio Ambiente. (1995). Decreto 948 de 1995. Recuperado de:
http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/54-dec_0948_1995.pdf.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Decreto Nacional 3930 de 2010.
Recuperado de: http://www.anla.gov.co/sites/default/files/normativa_ambiental/dec_3930-2010_reglamenta_agua_y_residuos_liquidados.pdf.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Decreto 4728 de 2010.
Recuperado de:
http://www2.igac.gov.co/igac_web/normograma_files/DECRETO47282010.pdf.

Ministerio del Medio Ambiente. (1994). Resolución 541 de 1994. Recuperado de:
www.minambiente.gov.co/images/.../pdf/.../Resoluciones/res_0541_141294.pdf

Ministerio del Medio Ambiente. (2017). Resolución 0472 de 2017. Recuperado de:
<http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/3a-RESOLUCION-472-DE-2017.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (2006). Resolución 0627 de 2006. Recuperado de:
[https://www.redjurista.com/Documents/resolucion_627_de_2006_ministerio_de_ambiente,_vivienda_y_desarrollo_territorial.aspx#/.](https://www.redjurista.com/Documents/resolucion_627_de_2006_ministerio_de_ambiente,_vivienda_y_desarrollo_territorial.aspx#/)

Ministerio De Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006). Resolución 601 de 2006.
Recuperado de:
<http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/59-Resoluci%C3%B3n%20601%20de%202006%20-%20calidad%20del%20aire.pdf>.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible. (2012). Resolución 1514 de 2012. .
Recuperado
de:http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/res_1514_2012.pdf.

Robayo Salazar, R. A., Matthey Centeno, P. E., Silva Urrego, Y. F., Burgos Galindo, D. M., & Delvasto Arjona, S. (2015). *Los residuos de la construcción y demolición en la ciudad de Cali: un análisis hacia su gestión, manejo y aprovechamiento*. *Revista Tecnura*, 19(44), 157-170. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-921X2015000200013.

Viloria Villegas, Margarita Inés. (2015). *Metodología para la evaluación de impacto ambiental aplicada al ciclo de vida de proyectos de infraestructura en Colombia*, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/54620/1/1095802426.2015.pdf>.

11. Anexos

ANEXO 1: Inventario forestal Terminal Paso del Comercio.



No	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CÓDIGO	ALTURA (m)	CAP (m)	DAP (m)	DIÁMETRO DE COPA (m)	VOLUMEN (m3)	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FORESTAL MECO SAINC. A FEBRERO 7 DE 2015	INTERVENCIÓN FORESTAL RESOLUCIÓN CVC
1	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	2	11,00	1,89	0,60	13,00	10,39	conservar	conservar
2	Mango	<i>Mangifera indica</i>	3A	4,00	0,75	0,24	4,00	1,50	conservar	traslado
3	Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	3C	5,00	0,43	0,14	5,00	1,07	conservar	traslado
4	Celba	<i>Celba pentandra</i>	7	11,00	2,29	0,73	12,00	12,59	conservar	conservar
5	Palma Areca	<i>Dypsis lutescens</i>	8A	3,00	0,85	0,27	2,00	1,27	traslado	conservar
6	Palma Areca	<i>Dypsis lutescens</i>	8B	3,20	0,79	0,25	2,00	1,26	traslado	conservar
7	Palma Areca	<i>Dypsis lutescens</i>	8C	3,00	0,74	0,24	2,00	1,11	traslado	conservar
8	Palma Areca	<i>Dypsis lutescens</i>	8D	3,00	0,72	0,23	2,00	1,08	traslado	conservar
9	Palma Areca	<i>Dypsis lutescens</i>	8F	3,00	0,82	0,26	2,00	1,23	traslado	conservar
10	Samán	<i>Pithecellobium Samán (Jacq.)</i>	9	13,00	2,16	0,69	28,00	14,08	conservar	traslado
11	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	11	18,00	2,16	0,69	19,00	19,43	erradicación	erradicación
12	Caudho arepero	<i>Ficus sp</i>	12	16,00	3,85	1,23	25,00	30,78	erradicación	erradicación
13	Acacia rubifa	<i>Caesalpinia peltophoroide</i>	15	9,00	0,60	0,25	10,00	3,60	erradicación	traslado
14	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	16	12,00	2,57	0,82	13,00	15,41	erradicación	erradicación
15	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	18	10,00	3,48	1,11	15,00	17,39	erradicación	erradicación
16	Lluvia de oro	<i>Cassia fistula</i>	19	6,00	0,92	0,29	4,00	2,76	erradicación	erradicación
17	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	20	10,00	2,13	0,68	15,00	10,64	erradicación	No existe
18	Pizamo	<i>Erythra fusca</i>	25	16,00	4,95	1,58	20,00	39,58	erradicación	erradicación
19	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	26	12,00	0,93	0,30	8,00	5,58	erradicación	No existe
20	Sainglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	26D	5,20	0,88	0,28	3,90	2,29	erradicación	Ingreso nuevo
21	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	27	12,00	3,00	0,95	15,00	17,99	erradicación	conservar
22	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	29	14,00	2,35	0,75	14,00	16,44	erradicación	erradicación
23	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	31	10,00	3,23	1,03	10,00	16,14	erradicación	erradicación
24	Acacia rubifa	<i>Caesalpinia peltophoroide</i>	31A	5,00	0,67	0,21	3,00	1,67	erradicación	conservar
25	Palma imperial	<i>Roystonia oleraceae</i>	32	9,00	0,60	0,25	4,00	3,60	traslado	traslado



No	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CÓDIGO	ALTURA (m)	CAP (m)	DAP (m)	DIÁMETRO DE COPA (m)	VOLUMEN (m ³)	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FORESTAL MECO SANC. A FEBRERO 7 DE 2015	INTERVENCIÓN FORESTAL RESOLUCIÓN CVC
26	Acacia rubifa	Caesalpinia peitophoroide	33	9,00	0,65	0,27	6,00	3,82	erradicación	conservar
27	Acacia rubifa	Caesalpinia peitophoroide	34	8,00	0,90	0,29	7,00	3,60	erradicación	conservar
28	Acacia rubifa	Caesalpinia peitophoroide	35	10,00	1,38	0,44	7,00	6,90	erradicación	traslado
29	Huevo vegetal	Bilghia sapida L.	36	9,00	0,99	0,32	6,00	4,45	erradicación	traslado
30	Palma areca	Dypsis lufescens	37	7,00	2,30	0,73	5,00	6,05	traslado	conservar
31	Acacia rubifa	Caesalpinia peitophoroide	38	8,00	0,65	0,27	9,00	3,40	erradicación	conservar
32	Guayacán lila	Tabebuia rosea	39	8,00	0,51	0,16	3,00	2,04	traslado	erradicación
33	Palma imperial	Roystonia oleraceae	40	8,00	0,80	0,25	5,00	3,20	traslado	traslado
34	Guayacán lila	Tabebuia rosea	41	16,00	1,07	0,34	8,00	8,56	erradicación	traslado
35	Palma imperial	Roystonia oleraceae	45	9,00	0,85	0,27	4,00	3,82	traslado	traslado
36	Naranja	Citrus sinensis	46	4,00	0,55	0,18	5,00	1,10	erradicación	conservar
37	Satínglea	Swinglea glutinosa	47	7,00	0,84	0,27	6,00	2,94	erradicación	conservar
38	Acacia roja	Delonix regia	48	9,00	1,20	0,38	9,00	5,40	erradicación	conservar
39	Acacia rubifa	Caesalpinia peitophoroide	49	7,00	0,76	0,24	3,00	2,66	erradicación	traslado
40	Acacia rubifa	Caesalpinia peitophoroide	50	7,00	0,72	0,23	6,00	2,52	erradicación	conservar
41	Amarcayo	Plumeria alba	51	8,00	0,68	0,22	4,00	2,72	erradicación	traslado
42	Palma puntuda	Yucca arborecente	51A	3,00	1,77	0,56	1,50	2,65	erradicación	No existe
43	Acacia rubifa	Caesalpinia peitophoroide	52	7,50	0,85	0,27	6,00	3,19	erradicación	traslado
44	Guayacán lila	Tabebuia rosea	53	15,00	1,05	0,33	9,00	7,87	erradicación	conservar
45	Ébano	Godofeda sp	54	3,00	0,90	0,29	2,00	1,35	traslado	traslado
46	Pomorroso	Syzygium jambos	55	4,80	0,45	0,14	2,00	1,08	traslado	traslado
47	Catape	Thevetia peruviana	55A	2,50	0,52	0,17	1,00	0,65	erradicación	No existe
48	Catape	Thevetia peruviana	55B	3,00	0,27	0,09	1,00	0,40	erradicación	No existe
49	Catape	Thevetia peruviana	55C	3,00	0,49	0,16	1,50	0,73	erradicación	No existe
50	Palma areca	Dypsis lufescens	57	4,00	2,50	0,80	5,00	5,00	traslado	conservar



No	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CÓDIGO	ALTURA (m)	CAP (m)	DAP (m)	DIÁMETRO DE COPA (m)	VOLUMEN (m ³)	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FORESTAL MECO SAINC. A FEBRERO 7 DE 2015	INTERVENCIÓN FORESTAL RESOLUCIÓN CVC
51	Palma areca	<i>Dypsis lutescens</i>	58	4,00	0,80	0,25	3,00	1,60	traslado	conservar
52	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	59	2,50	0,73	0,23	2,00	0,91	erradicación	conservar
53	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	60	2,50	0,80	0,25	1,20	1,00	erradicación	conservar
54	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	61	2,20	0,70	0,22	1,20	0,77	erradicación	conservar
55	Palma Imperial	<i>Roystonea oleracea</i>	63	6,50	0,76	0,24	4,00	2,47	traslado	traslado
56	Guayacán Ila	<i>Tabebuia rosea</i>	64	8,50	0,77	0,25	9,00	3,27	erradicación	traslado
57	Guayacán Ila	<i>Tabebuia rosea</i>	65	12,00	0,94	0,30	7,00	5,64	erradicación	traslado
58	Mango	<i>Mangifera indica</i>	66	5,00	0,83	0,26	5,00	2,07	erradicación	conservar
59	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	67	4,20	1,20	0,36	4,00	2,52	erradicación	conservar
60	Acacia rubifla	<i>Caesalpinia peltophoroide</i>	68	6,50	1,08	0,34	4,50	3,51	erradicación	traslado
61	Acacia rubifla	<i>Caesalpinia peltophoroide</i>	69	9,00	1,69	0,54	6,00	7,60	erradicación	traslado
62	Acacia rubifla	<i>Caesalpinia peltophoroide</i>	70	6,00	0,63	0,20	5,00	1,89	erradicación	conservar
63	Araucaria	<i>Araucaria exalta</i>	70A	4,00	0,33	0,11	2,00	0,66	traslado	traslado
64	Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	70B	6,00	0,46	0,15	3,00	1,38	erradicación	erradicación
65	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	70D	7,00	0,67	0,21	8,00	2,34	erradicación	erradicación
66	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	71	7,00	2,70	0,86	8,00	9,45	erradicación	erradicación
67	Paraiso	<i>Melia azederach</i>	72A	6,00	0,82	0,26	2,00	2,46	erradicación	traslado
68	Lechero candelabro	<i>Euphorbia aphylla</i>	72B	4,00	0,57	0,18	5,50	1,13	erradicación	Ingreso nuevo
69	Samán	<i>Pithecellobium Samán</i>	73	9,00	1,65	0,53	17,00	7,49	erradicación	erradicación
70	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	74	11,00	2,70	0,86	8,00	14,84	erradicación	erradicación
71	Chambimbe	<i>Sapindus saponaria</i>	75	9,00	1,15	0,37	11,00	5,17	erradicación	erradicación
72	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	77	10,00	2,50	0,80	11,00	12,49	erradicación	erradicación
73	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	78	8,00	1,00	0,32	13,00	4,00	erradicación	conservar
74	Guanábano	<i>Annona muricata</i>	79	4,00	0,53	0,17	3,00	1,06	erradicación	traslado
75	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	80	8,00	0,75	0,24	6,00	3,00	erradicación	erradicación



No	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CÓDIGO	ALTURA (m)	CAP (m)	DAP (m)	DIÁMETRO DE COPA (m)	VOLUMEN (m ³)	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FORESTAL MECO S.A.I.N.C. A FEBRERO 7 DE 2015	INTERVENCIÓN FORESTAL RESOLUCIÓN CVC
76	Chimirango	<i>Pithecelobium dulce</i>	81	13,00	2,86	0,91	17,00	16,58	erradicación	erradicación
77	Samán	<i>Pithecelobium Samán (Jacq.)</i>	82	9,00	0,70	0,22	7,00	3,15	erradicación	trasiado
78	Samán	<i>Pithecelobium Samán (Jacq.)</i>	85	9,00	0,70	0,22	10,00	3,15	erradicación	trasiado
79	Mango	<i>Mangifera indica</i>	86	5,50	1,27	0,40	5,00	3,49	erradicación	trasiado
80	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	87	16,00	4,28	1,36	13,00	34,22	erradicación	erradicación
81	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	91	9,00	0,88	0,28	13,00	3,96	erradicación	erradicación
82	Samán	<i>Pithecelobium Samán (Jacq.)</i>	95	6,00	0,80	0,25	12,00	2,40	conservar	conservar
83	Chimirango	<i>Pithecelobium dulce</i>	96	13,00	5,58	1,78	20,00	36,25	erradicación	erradicación
84	Samán	<i>Pithecelobium Samán (Jacq.)</i>	98	5,00	0,60	0,19	10,00	1,50	erradicación	conservar
85	Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	99	4,00	0,60	0,19	4,00	1,20	erradicación	trasiado
86	Mango	<i>Mangifera indica</i>	105	5,70	1,01	0,32	2,50	2,88	erradicación	trasiado
87	Almendra	<i>Terminalia catapa</i>	110	7,00	0,32	0,10	4,00	1,12	erradicación	conservar
88	Guanábano	<i>Annona muricata</i>	110A	6,50	0,34	0,11	1,00	1,10	erradicación	trasiado
89	Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	110B	5,00	0,57	0,18	3,60	1,38	erradicación	Ingreso nuevo
90	Chimirango	<i>Pithecelobium dulce</i>	111	8,00	2,10	0,67	13,00	8,40	erradicación	conservar
91	Chimirango	<i>Pithecelobium dulce</i>	112	8,00	0,80	0,25	12,00	3,20	erradicación	conservar
92	Acacia amarilla	<i>Cassia siamea</i>	113	13,00	1,17	0,37	13,00	7,60	erradicación	conservar
93	Chimirango	<i>Pithecelobium dulce</i>	115	10,00	1,00	0,32	11,00	5,00	erradicación	conservar
94	Chimirango	<i>Pithecelobium dulce</i>	119	13,00	1,06	0,34	12,00	6,89	erradicación	conservar
95	Chimirango	<i>Pithecelobium dulce</i>	120	7,00	0,77	0,25	6,00	2,69	erradicación	conservar
96	Guadimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	121	10,00	2,14	0,68	10,00	10,69	erradicación	erradicación
97	Chimirango	<i>Pithecelobium dulce</i>	122	10,00	1,00	0,32	10,00	5,00	erradicación	conservar
98	Chimirango	<i>Pithecelobium dulce</i>	123	14,00	2,10	0,67	10,00	14,69	erradicación	conservar
99	Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	124	12,00	2,20	0,70	7,00	13,19	erradicación	erradicación
100	Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	125	11,00	2,04	0,65	4,00	11,21	erradicación	erradicación
101	Mamorcillo	<i>Melicocca bijuga</i>	126	12,00	1,40	0,45	40,00	6,40	erradicación	conservar



No	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CÓD.JGO	ALTURA (m)	CAP (m)	DAP (m)	DIÁMETRO DE COPA (m)	VOLUMEN (m ³)	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FORESTAL MECO S.A.I.N.C. A FEBRERO 7 DE 2015	INTERVENCIÓN FORESTAL RESOLUCIÓN CVC
102	Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	127	8,00	2,25	0,72	4,00	9,00	erradicación	erradicación
103	Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	128	9,00	1,25	0,40	7,00	5,52	erradicación	erradicación
104	Celba	<i>Celba pentandra</i>	129	12,00	2,23	0,71	10,00	13,37	erradicación	traslado
105	Celba	<i>Celba pentandra</i>	130	15,00	2,18	0,69	10,00	16,34	erradicación	traslado
106	Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	133	9,00	0,85	0,27	8,00	3,82	erradicación	erradicación
107	Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	134	8,00	0,93	0,30	7,00	3,72	erradicación	erradicación
108	Mamoncillo	<i>Melicococa bijuga</i>	140	9,00	0,83	0,26	5,00	3,73	erradicación	traslado
109	Samán	<i>Pithecellobium Samán (Jacq.)</i>	141	11,00	2,65	0,84	16,00	14,57	erradicación	traslado
110	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	145	11,00	2,90	0,92	15,00	15,94	erradicación	erradicación
111	Acacia rubiflora	<i>Caesalpinia peitophoroide</i>	146	6,80	0,78	0,25	5,00	2,65	erradicación	traslado
112	Mamoncillo	<i>Melicococa bijuga</i>	150	14,00	2,12	0,67	9,00	14,83	erradicación	erradicación
113	Mamoncillo	<i>Melicococa bijuga</i>	151	9,00	0,79	0,25	5,00	3,55	erradicación	traslado
114	Palma quitasol	<i>Levistonia chinensis</i>	153	15,00	1,00	0,32	5,00	7,50	erradicación	traslado
115	Celba	<i>Celba pentandra</i>	156	15,00	3,13	1,00	24,00	23,46	erradicación	conservar
116	Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	157	6,50	1,41	0,45	5,00	4,58	erradicación	traslado
117	Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	157A	3,00	0,30	0,10	2,00	0,45	erradicación	traslado
118	Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	157B	6,00	0,67	0,21	3,50	2,01	erradicación	traslado
119	Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	157C	5,00	0,63	0,20	2,00	1,57	erradicación	traslado
120	Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	158	7,50	1,82	0,58	6,00	6,82	erradicación	traslado
121	Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	159	3,00	0,24	0,08	1,00	0,36	erradicación	traslado
122	Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	160	5,30	0,56	0,18	2,50	1,48	erradicación	traslado
123	Samán	<i>Pithecellobium Samán (Jacq.)</i>	164	13,00	1,47	0,47	20,00	9,55	erradicación	conservar
124	Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	165	5,60	0,46	0,15	2,00	1,29	erradicación	traslado
125	Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	166	3,00	0,24	0,08	1,50	0,36	erradicación	traslado
126	Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	167	4,50	0,88	0,28	4,00	1,98	erradicación	traslado
127	Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	168	6,50	1,05	0,33	5,00	3,41	erradicación	traslado



No	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CÓDIGO	ALTURA (m)	CAP (m)	DAP (m)	DIÁMETRO DE COPA (m)	VOLUMEN (m ³)	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FORESTAL MECO S.A. INC. A FEBRERO 7 DE 2015	INTERVENCIÓN FORESTAL RESOLUCIÓN CVC
128	Amarcayo	<i>Plumeria alba</i>	169	4,80	0,40	0,13	3,00	0,96	erradicación	traslado
129	Pepita roja	<i>Malpighia puniceifolia</i>	170	4,80	0,42	0,13	2,50	1,01	erradicación	traslado
130	Mamoncillo	<i>Melicococa biflora</i>	171	12,00	1,03	0,33	7,00	6,18	erradicación	traslado
131	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	172	14,00	1,55	0,49	9,00	10,84	erradicación	erradicación
132	Acacia rubiflora	<i>Caesalpinia peltophoroide</i>	173	10,00	0,78	0,25	6,00	3,90	erradicación	traslado
133	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	175	15,00	2,47	0,79	14,00	18,52	erradicación	erradicación
134	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	176	16,00	1,78	0,57	7,00	14,23	erradicación	erradicación
135	Acacia rubiflora	<i>Caesalpinia peltophoroide</i>	177	8,00	1,10	0,35	12,00	4,40	erradicación	conservar
136	Palma puntuda	<i>Yucca arborecente</i>	179	6,00	0,60	0,19	1,50	1,80	erradicación	conservar
137	Palma puntuda	<i>Yucca arborecente</i>	180	6,00	0,55	0,18	1,00	1,65	erradicación	conservar
138	Palma puntuda	<i>Yucca arborecente</i>	181	5,50	0,45	0,14	2,00	1,24	erradicación	conservar
139	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	182	18,00	1,76	0,56	13,00	15,83	erradicación	erradicación
140	Guayacán lila	<i>Tabebuia rosea</i>	186	14,00	2,18	0,69	15,00	15,25	erradicación	erradicación
141	Ficus	<i>Ficus variegatum</i>	186A	6,50	0,48	0,15	2,00	1,56	erradicación	erradicación
142	Araucaria	<i>Araucaria excelsa</i>	187	12,00	0,66	0,21	3,00	3,96	erradicación	erradicación
143	Samán	<i>Pithecellobium Samán (Jacq.)</i>	188	12,00	1,95	0,62	26,00	11,69	conservar	conservar
144	Mango	<i>Mangifera indica</i>	191	4,50	0,36	0,11	3,00	0,81	erradicación	traslado
145	Acacia rubiflora	<i>Caesalpinia peltophoroide</i>	192	8,00	0,87	0,28	6,00	3,48	erradicación	erradicación
146	Palma quitasol	<i>Levistonla chinensis</i>	193	17,00	1,15	0,37	3,00	9,77	erradicación	erradicación
147	Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	193A	5,00	0,32	0,10	2,00	0,80	erradicación	erradicación
148	Samán	<i>Pithecellobium Samán (Jacq.)</i>	194	16,00	2,20	0,70	30,00	17,59	erradicación	conservar
149	Acacia rubiflora	<i>Caesalpinia peltophoroide</i>	195	8,00	0,70	0,22	4,00	2,80	erradicación	erradicación
150	Guarabano	<i>Annona muricata</i>	198	6,50	0,44	0,14	2,00	1,43	erradicación	erradicación
151	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	199	10,00	0,63	0,20	7,00	3,15	erradicación	erradicación
152	Samán	<i>Pithecellobium Samán (Jacq.)</i>	489	7,00	0,58	0,18	9,00	2,03	erradicación	conservar
153	Samán	<i>Pithecellobium Samán (Jacq.)</i>	490	4,00	0,70	0,22	10,00	1,40	conservar	conservar



No	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CÓDIGO	ALTURA (m)	CAP (m)	DAP (m)	DIÁMETRO DE COPA (m)	VOLUMEN (m ³)	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FORESTAL MECO S.A.S. A FEBRERO 7 DE 2015	INTERVENCIÓN FORESTAL RESOLUCIÓN CVC
154	Acacia rubifla	Caesalpinia peitophoroide	452	5,00	0,80	0,25	4,00	2,00	conservar	conservar
155	Ficus	Ficus benamina	453	12,00	1,70	0,54	10,00	10,19	conservar	conservar
156	Ficus	Ficus benamina	494	12,00	2,00	0,64	11,00	11,99	conservar	conservar
157	Ficus	Ficus benamina	498	13,00	1,30	0,41	8,00	8,45	erradicación	conservar
158	Celba	Celba pentandra	505	9,00	1,42	0,45	10,00	6,39	traslado	conservar
159	Ficus	Ficus benamina	507	15,00	3,89	1,24	10,00	29,16	erradicación	erradicación
160	Ficus	Ficus benamina	510	15,00	1,55	0,49	10,00	11,62	erradicación	erradicación
161	Ficus	Ficus benamina	512	13,00	1,70	0,54	10,00	11,04	erradicación	erradicación
162	Celba	Celba pentandra	513	12,00	1,55	0,49	11,00	9,30	erradicación	conservar
163	Ficus	Ficus benamina	516	16,00	4,94	1,57	12,00	39,50	erradicación	erradicación
164	Swinglea	Swinglea glutinosa	518	7,00	1,10	0,35	9,00	3,85	erradicación	erradicación
165	Escobillo	Callistemon speciosus	519	12,00	1,80	0,57	8,00	10,79	erradicación	erradicación
166	Swinglea	Swinglea glutinosa	522	9,00	1,44	0,46	8,00	6,48	erradicación	erradicación
167	Samán	Pithecelobium Samán (Jacq.)	524	7,00	0,80	0,25	10,00	2,80	erradicación	traslado
168	Swinglea	Swinglea glutinosa	526	9,00	1,48	0,47	10,00	6,66	erradicación	erradicación
169	Swinglea	Swinglea glutinosa	527	6,00	1,00	0,32	3,00	3,01	erradicación	erradicación
170	Swinglea	Swinglea glutinosa	529	5,00	0,84	0,27	5,00	2,10	erradicación	erradicación
171	Swinglea	Swinglea glutinosa	533	7,00	1,50	0,48	5,00	5,25	erradicación	conservar
172	Ficus	Ficus benamina	535	13,00	2,93	0,93	9,00	19,04	erradicación	erradicación
173	Celba	Celba pentandra	536	5,80	0,95	0,30	7,00	2,75	erradicación	conservar
174	Celba	Celba pentandra	539	5,45	0,80	0,25	5,00	2,18	erradicación	conservar
175	Ficus	Ficus benamina	540	13,00	2,30	0,73	11,00	14,94	erradicación	conservar
176	Swinglea	Swinglea glutinosa	543	7,00	0,80	0,25	6,00	2,80	erradicación	erradicación
177	Acacia rosada	Robinia hispida	544	6,70	0,55	0,18	5,00	1,84	erradicación	conservar
178	Ficus	Ficus benamina	545	14,00	2,70	0,86	12,00	18,89	erradicación	conservar
179	Samán	Pithecelobium Samán (Jacq.)	547	13,00	1,50	0,48	22,00	9,75	erradicación	conservar



No	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	COD.JGO	ALTURA (m)	CAP (m)	DAP (m)	DIÁMETRO DE COPA (m)	VOLUMEN (m3)	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FORESTAL MECO S.A. INC. A FEBRERO 7 DE 2015	INTERVENCIÓN FORESTAL RESOLUCIÓN CVC
180	Samán	<i>Pithecelobium Samán (Jacq.)</i>	550	8,00	1,50	0,48	22,00	6,00	erradicación	conservar
181	Acacia rubiña	<i>Caesalpinia peffophoroide</i>	551	14,00	2,10	0,67	22,00	14,69	erradicación	conservar
182	Samán	<i>Pithecelobium Samán (Jacq.)</i>	554	7,50	0,83	0,26	12,00	3,11	erradicación	conservar
183	Samán	<i>Pithecelobium Samán (Jacq.)</i>	555	7,00	0,63	0,20	14,00	2,20	erradicación	conservar
184	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	559	16,00	2,90	0,92	22,00	23,19	erradicación	conservar
185	Celba	<i>Celba pentandra</i>	562	13,00	2,80	0,89	30,00	18,19	erradicación	conservar
186	Samán	<i>Pithecelobium Samán (Jacq.)</i>	563	6,40	0,51	0,16	6,00	1,63	traslado	traslado
187	mango	<i>Mangifera indica</i>	566	6,50	0,96	0,31	6,00	3,12	traslado	traslado
188	Samán	<i>Pithecelobium Samán (Jacq.)</i>	568	6,00	0,86	0,27	12,00	2,58	erradicación	traslado
189	Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	571	6,00	1,77	0,56	5,00	5,31	erradicación	erradicación
190	Mango	<i>Mangifera indica</i>	572	5,00	0,62	0,20	4,00	1,55	erradicación	erradicación
191	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	574	12,00	1,63	0,52	15,00	9,78	erradicación	erradicación
192	Lluvia de oro	<i>Cassia fistula</i>	576	6,30	0,41	0,13	3,00	1,29	erradicación	traslado
193	Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	577	5,00	1,03	0,33	4,00	2,57	erradicación	erradicación
194	Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	580	5,00	0,62	0,20	3,00	1,55	erradicación	erradicación
195	Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	581	4,00	0,69	0,22	4,00	1,38	erradicación	erradicación
196	Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	583	6,00	1,20	0,38	6,00	3,60	conservar	conservar
197	Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	585	3,50	0,50	0,16	3,00	0,87	conservar	conservar
198	Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	587	4,00	0,45	0,14	3,00	0,90	conservar	conservar
199	Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	588	2,50	0,36	0,11	2,50	0,44	conservar	conservar
200	Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	590	3,50	0,80	0,25	4,00	1,40	conservar	conservar
201	Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	592	3,00	0,80	0,25	4,00	1,20	conservar	conservar
202	Gualanday	<i>Jacaranda caucana</i>	594	8,00	0,70	0,22	5,00	2,80	erradicación	conservar
203	Gualanday	<i>Jacaranda caucana</i>	595	8,00	0,60	0,19	5,00	2,40	conservar	conservar
204	Gualanday	<i>Jacaranda caucana</i>	597	12,00	0,70	0,22	5,00	4,20	conservar	conservar
205	Chimnango	<i>Pithecelobium dulce</i>	598	4,00	5,40	1,72	7,00	10,79	conservar	conservar



No	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	COD.IGO	ALTURA (m)	CAP (m)	DAP (m)	DIÁMETRO DE COPA (m)	VOLUMEN (m3)	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FORESTAL MECO SAINC. A FEBRERO 7 DE 2015	INTERVENCIÓN FORESTAL RESOLUCIÓN CVC
206	Guilanday	Jacaranda caucana	609	11,00	0,70	0,22	4,00	3,85	erradicación	traslado
207	Guilanday	Jacaranda caucana	600	11,00	1,70	0,54	6,00	9,35	conservar	conservar
208	Guilanday	Jacaranda caucana	601	9,00	0,76	0,24	7,00	3,42	erradicación	traslado
209	Guilanday	Jacaranda caucana	602	10,00	0,80	0,25	5,00	4,00	conservar	conservar
210	Guilanday	Jacaranda caucana	603	9,00	0,80	0,25	6,00	3,60	conservar	conservar
211	Guilanday	Jacaranda caucana	604	10,00	1,00	0,32	7,00	6,00	conservar	conservar
212	Guilmo	Guazuma ulmifolia	605	7,00	0,48	0,15	6,00	1,66	conservar	conservar
213	Ficus	Ficus benjamina	607	15,00	2,00	0,64	8,00	14,99	conservar	conservar
214	Mamoncillo	Melicococa bijuga	608A	5,00	0,35	0,11	2,00	0,87	conservar	conservar
215	Ficus	Ficus benjamina	611	15,00	2,20	0,70	11,00	16,49	conservar	conservar
216	Swinglea	Swinglea glutinosa	612	5,00	1,10	0,35	4,00	2,75	conservar	conservar
217	Swinglea	Swinglea glutinosa	613	5,00	1,10	0,35	2,50	2,75	conservar	conservar
218	Guayacán lila	Tabebuia rosea	614	7,50	0,85	0,27	6,00	3,19	conservar	conservar
219	Totumo	Crescentia cujete	614A	4,00	0,20	0,06	4,00	0,40	conservar	conservar
220	Catape	Thevetia peruviana	614B	5,00	0,30	0,10	5,00	0,75	conservar	conservar
221	Tulpan	Spathodea campanulata	615	8,50	1,75	0,56	6,00	7,43	conservar	conservar
222	Tulpan	Spathodea campanulata	617	7,00	0,70	0,22	4,00	2,45	conservar	conservar
223	Chambimbe	Sapindus saponaria	618	7,00	1,82	0,58	5,00	6,37	conservar	conservar
224	Samán	Pithecellobium Samán (Jacq.)	621	20,00	3,71	1,18	35,00	37,08	conservar	conservar
225	Samán	Pithecellobium Samán (Jacq.)	624	20,00	2,71	0,86	25,00	27,09	conservar	conservar
226	Huevo vegetal	Bilghia sapida L.	625	4,00	0,36	0,11	3,00	0,72	conservar	conservar
227	Huevo vegetal	Bilghia sapida L.	627	6,00	0,40	0,13	2,00	1,20	conservar	conservar
228	Huevo vegetal	Bilghia sapida L.	628	5,00	0,40	0,13	2,50	1,00	conservar	conservar
229	Huevo vegetal	Bilghia sapida L.	629	10,00	0,79	0,25	5,00	3,95	erradicación	traslado
230	Mango	Mangifera indica	630	4,50	0,86	0,27	3,00	1,93	erradicación	traslado
231	Samán	Pithecellobium Samán (Jacq.)	631	6,50	0,75	0,24	6,00	2,44	erradicación	conservar



No	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CÓDIGO	ALTURA (m)	CAP (m)	DAP (m)	DIÁMETRO DE COPA (m)	VOLUMEN (m ³)	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FORESTAL MECO S.AINC. A FEBRERO 7 DE 2015	INTERVENCIÓN FORESTAL RESOLUCIÓN CVC
232	Guandano	<i>Annona muricata</i>	632	8,50	0,55	0,18	2,00	2,34	erradicación	traslado
233	Samán	<i>Pithecelobium Samán (Jacq.)</i>	634	6,50	0,55	0,18	3,00	1,79	erradicación	conservar
234	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	639	13,00	1,32	0,42	10,00	8,58	erradicación	erradicación
235	Chambirbe	<i>Sapindus saponaria</i>	646	12,00	1,55	0,49	12,00	9,30	conservar	traslado
236	Guayacán lila	<i>Tabebuia rosea</i>	647	13,00	0,92	0,29	6,00	5,98	conservar	conservar
237	Araucaria	<i>Araucaria evelsa</i>	647A	5,00	0,25	0,80	1,00	6,28	conservar	erradicación
238	Cinuelo	<i>Spondia purpurea</i>	647B	6,00	1,00	0,32	8,00	3,00	conservar	Ingreso nuevo
239	Guayacán lila	<i>Tabebuia rosea</i>	649	14,00	1,13	0,36	12,00	7,91	conservar	conservar
240	Guayacán lila	<i>Tabebuia rosea</i>	650	11,00	1,00	0,32	11,00	6,50	conservar	conservar
241	Guayacán lila	<i>Tabebuia rosea</i>	651	10,00	0,83	0,26	8,00	4,15	conservar	conservar
242	Guayacán amarillo	<i>Tabebuia chrysantha</i>	652	4,00	0,25	0,08	2,00	0,50	conservar	conservar
243	Chiminango	<i>Pithecelobium dulce</i>	653	11,00	2,60	0,63	12,00	14,29	erradicación	conservar
244	Chiminango	<i>Pithecelobium dulce</i>	654	11,00	3,10	0,99	12,00	17,04	erradicación	conservar
245	Chiminango	<i>Pithecelobium dulce</i>	655	10,00	1,62	0,52	10,00	8,10	erradicación	conservar
246	Gualanday	<i>Jacaranda caucana</i>	656	12,00	0,76	0,24	6,00	4,56	conservar	conservar
247	Gualanday	<i>Jacaranda caucana</i>	657	12,00	0,80	0,25	6,00	4,80	conservar	conservar
248	Gualanday	<i>Tabebuia rosea</i>	658	10,00	0,82	0,03	5,00	0,41	erradicación	erradicación
249	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	659	14,00	0,92	0,29	8,00	6,44	erradicación	erradicación
250	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	665	9,00	0,79	0,25	5,00	3,55	erradicación	erradicación
251	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	666	9,00	3,09	0,98	10,00	13,90	erradicación	erradicación
252	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	667	17,00	1,10	0,36	15,00	9,35	erradicación	conservar
253	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	672	10,00	2,20	0,70	16,00	10,99	erradicación	erradicación
254	Guandano	<i>Annona muricata</i>	672A	5,00	0,39	0,12	3,00	0,97	traslado	traslado
255	Mango	<i>Mangifera indica</i>	672B	5,00	0,38	0,12	3,00	0,95	erradicación	traslado
256	Mamoncillo	<i>Melicocca bijuga</i>	674	9,00	1,10	0,35	6,00	4,95	erradicación	traslado
257	Limon	<i>Citrus limon</i>	675	3,00	0,54	0,17	2,00	0,81	erradicación	traslado



No	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CÓDIGO	ALTURA (m)	CAP (m)	DAP (m)	DIÁMETRO DE COPA (m)	VOLUMEN (m3)	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FORESTAL MECO SANC. A FEBRERO 7 DE 2015	INTERVENCIÓN FORESTAL RESOLUCIÓN CVC
258	Acacia rubiña	Caesalpinia peitophoroides	675A	5,00	0,51	0,15	5,00	1,27	conservar	conservar
259	Acacia rubiña	Caesalpinia peitophoroides	675B	5,00	0,48	0,15	5,00	1,20	conservar	conservar
260	Tulipán	Spathodea campanulata	675E	7,50	1,50	0,48	8,00	5,65	erradicación	Ingreso nuevo
261	Guayacán Ila	Tabebuia rosea	675F	10,50	1,38	0,44	16,00	7,25	conservar	Ingreso nuevo
262	Swinglea	Swinglea glutinosa	676	9,50	3,39	1,08	6,00	16,09	erradicación	erradicación
263	Leucaena	Leucaena leucocephala	677	9,00	0,81	0,26	6,00	3,64	erradicación	erradicación
264	Limón	Citrus limon	678	3,80	0,75	0,24	4,00	1,43	erradicación	traslado
265	Almendro	Terminalia catapa	680	4,20	0,50	0,16	2,00	1,05	conservar	conservar
266	Higuerón	Ficus tolimensis	681	10,00	1,70	0,54	11,00	8,48	erradicación	erradicación
267	Acacia rubiña	Caesalpinia peitophoroides	682	7,40	1,24	0,39	3,00	4,59	erradicación	traslado
268	Naranja	Citrus sinensis	684	4,00	0,64	0,20	4,50	1,28	erradicación	traslado
269	Mango	Mangifera indica	685	6,40	0,61	0,19	3,00	1,95	erradicación	traslado
270	Mamoncillo	Melicococa bijuga	685A	6,50	0,58	0,18	2,00	1,88	erradicación	traslado
271	Guayacán Ila	Tabebuia rosea	687	12,00	1,62	0,52	10,00	9,80	erradicación	traslado
272	Almendro	Terminalia catapa	688	7,00	0,55	0,18	5,00	1,98	erradicación	traslado
273	Acacia rubiña	Caesalpinia peitophoroides	689	6,70	1,05	0,33	6,00	3,47	erradicación	traslado
274	Mamoncillo	Melicococa bijuga	690	10,00	0,92	0,29	5,00	4,55	erradicación	traslado
275	Ficus	Ficus benjamina	691	19,00	5,50	1,75	11,00	52,22	erradicación	erradicación
276	Mamoncillo	Melicococa bijuga	693	14,00	2,99	0,95	9,00	20,92	erradicación	erradicación
277	Agaroto	-	694	8,30	1,13	0,36	7,00	4,69	erradicación	traslado
278	Palma coco	Cocus nuxifera	697	7,90	1,13	0,36	4,00	4,46	erradicación	conservar
279	Tulipán	Spathodea campanulata	699	10,00	1,90	0,60	14,00	9,50	conservar	conservar
280	Mango	Mangifera indica	702	4,20	0,60	0,19	4,00	1,26	conservar	conservar
281	Chiminango	Pithecellobium dulce	703	8,00	1,45	0,46	9,00	5,80	conservar	conservar
282	Chiminango	Pithecellobium dulce	704	9,00	2,06	0,66	10,00	9,27	erradicación	erradicación
283	Chiminango	Pithecellobium dulce	705	13,00	2,74	0,87	13,00	17,80	erradicación	erradicación



No	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CÓDIGO	ALTURA (m)	CAP (m)	DAP (m)	DIÁMETRO DE COPA (m)	VOLUMEN (m ³)	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN FORESTAL MECO S.A.I.N.C. A FEBRERO 7 DE 2015	INTERVENCIÓN FORESTAL RESOLUCIÓN CVC
284	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	706	11,00	1,75	0,56	11,00	9,62	erradicación	erradicación
285	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	707	11,00	2,40	0,76	16,00	13,19	erradicación	conservar
286	Swinglea	<i>Swinglea glutinosa</i>	708	9,00	1,00	0,32	6,00	4,52	conservar	erradicación
287	Caucho arepero	<i>Ficus sp</i>	709	14,00	4,05	1,29	26,00	26,34	conservar	conservar
288	Samán	<i>Pithecellobium Samán (Jacq.)</i>	722	7,00	1,00	0,32	9,00	3,50	conservar	conservar
289	Samán	<i>Pithecellobium Samán (Jacq.)</i>	723	9,50	1,62	0,52	25,00	7,69	conservar	conservar
290	Almendra	<i>Terminalia catapa</i>	726	5,00	0,45	0,14	1,50	1,12	erradicación	traslado
291	Samán	<i>Pithecellobium Samán (Jacq.)</i>	727	12,00	1,80	0,57	32,00	10,79	conservar	conservar
292	Samán	<i>Pithecellobium Samán (Jacq.)</i>	729	12,00	1,80	0,57	30,00	10,79	conservar	conservar
293	Caucho arepero	<i>Ficus sp</i>	731	13,00	2,35	0,75	16,00	15,27	erradicación	conservar
294	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	732	8,50	2,70	0,86	15,00	11,47	erradicación	conservar
295	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	733	13,00	0,72	0,23	6,00	4,68	conservar	conservar
296	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	735	10,00	1,44	0,46	11,00	7,20	conservar	conservar
297	Caucho arepero	<i>Ficus sp</i>	736	13,00	4,80	1,53	20,00	31,18	conservar	conservar
298	Samán	<i>Pithecellobium Samán (Jacq.)</i>	737	12,00	1,72	0,55	21,00	10,31	conservar	conservar
299	Limon	<i>Citrus limon</i>	741	3,70	0,38	0,12	2,00	0,70	erradicación	conservar
300	Limon	<i>Citrus limon</i>	741A	2,00	0,26	0,08	2,00	0,26	erradicación	traslado
301	Almendra	<i>Terminalia catapa</i>	742	5,10	0,33	0,08	2,00	24,02	erradicación	conservar
302	Acacia rubiflora	<i>Caesalpinia peitophoroide</i>	743	6,40	1,00	0,32	5,00	3,20	erradicación	conservar
303	Acacia rubiflora	<i>Caesalpinia peitophoroide</i>	744	4,70	0,50	0,16	3,50	1,17	erradicación	conservar
304	Caucho arepero	<i>Ficus sp</i>	745	6,00	3,60	1,15	10,00	10,79	conservar	conservar
305	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	745A	7,00	0,40	0,13	2,00	1,40	erradicación	conservar
306	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	745B	7,00	0,39	0,12	2,00	1,36	erradicación	conservar
307	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	746	7,00	0,90	0,29	5,00	3,15	erradicación	conservar
308	Samán	<i>Pithecellobium Samán (Jacq.)</i>	747	6,00	1,10	0,35	10,00	3,30	conservar	conservar
309	Samán	<i>Pithecellobium Samán (Jacq.)</i>	748	6,00	0,93	0,30	9,00	2,79	conservar	conservar



No	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CODIGO	ALTURA (m)	CAP (m)	DAP (m)	DIAMETRO DE COPA (m)	VOLUMEN (m3)	PROPUESTA DE INTERVENCION FORESTAL MECO S.AINC. A FEBRERO 7 DE 2015	INTERVENCION FORESTAL RESOLUCION CVC
310	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	751	9,00	0,90	0,29	7,00	4,05	erradicación	conservar
311	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	752	12,00	0,48	1,00	6,00	18,84	erradicación	conservar
312	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	753	7,00	0,60	0,19	6,00	2,10	erradicación	conservar
313	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	754	7,00	0,65	0,21	5,00	2,27	conservar	conservar
314	Chiminango	<i>Pithecellobium dulce</i>	755	11,00	2,60	0,83	13,00	14,29	conservar	conservar
315	Celba	<i>Celba pentandra</i>	756	11,00	1,70	0,54	8,00	9,38	conservar	conservar
316	Samán	<i>Pithecellobium Samán (Jacq.)</i>	757	11,00	1,30	0,41	15,00	7,15	conservar	conservar
317	Celba	<i>Celba pentandra</i>	761	8,00	0,84	0,27	5,00	3,36	conservar	conservar
318	Samán	<i>Pithecellobium Samán (Jacq.)</i>	762	11,00	0,97	0,31	11,00	5,33	conservar	conservar
319	Jagua	<i>Genipa americana</i>	763	6,00	0,62	0,20	6,00	1,86	conservar	conservar
320	Palma puntuda	<i>Yuca arborescente</i>	764	5,00	0,26	0,08	2,00	0,65	conservar	conservar
321	Cheflera	<i>Cheffera actinophylla</i>	765	6,00	1,56	0,50	2,00	4,68	conservar	conservar
322	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	768	6,00	0,60	0,19	4,00	1,80	conservar	conservar
323	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	769	6,00	0,62	0,20	5,00	1,86	conservar	conservar
324	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	771	10,00	1,12	0,36	7,00	5,60	conservar	conservar
325	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	772	8,00	0,56	0,18	7,00	2,24	conservar	conservar

Fuente: (Metrocali S.A, Inventario Forestal Paso del Comercio, 2015)

ANEXO 2: Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales de la estación terminal de cabecera calima.

ETAPAS			DURANTE LA CONSTRUCCIÓN												INCIDENCIA	JERARQUIZACION DE IMPACTOS
COMPONENTE	ELEMENTOS	IMPACTOS	Excavación	Mejoramiento de subrasante	Demoliciones	Rellenos	Mamostería	Estructuras metálicas	Redes Hidrosanitarias	Especio Publico	Revestimiento de muros	Empradización y Arborización	Pavimento Hidráulico	Pavimento Asfaltico		
ATMOSFERICO	AIRE	Generación de polvo	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	N	7
		Emisión de contaminant es atmosféricos	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	N	10

	RUIDO	Generación de ruido	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	N	6
TERRESTRE	SUELO	Tendencias a la erosión	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N	1
		Generación de sedimentos	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	N	8
		Perdida de la fertilidad	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N	2
		Generación material particulado	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	N	8
		Compactación del suelo	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	N	7
		USO DEL SUELO	Elevación de condiciones y calidad de vida	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	P
	Valorización de predios		0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	P	5

	Calidad en la prestación del servicio	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	P	5
FLORA	Afectación de especies vegetales	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	P	5
FAUNA	Aumento de vectores patógenos	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	N	3
	Afectación de hábitats de microfauna	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	N	5	
	Afectación de microfauna	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	N	5	
	migración de especies	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	N	10
	Modificación del paisaje	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	N	12
PAISAJE	Afectación de la calidad del paisaje	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	P	6	

HIDRICO	AGUAS SUPERFICIALES	Cambio de drenaje natural y escorrentía	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	N	6	
		Aumento de sedimentos fuentes cercanas	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N	4
		Afloramiento del nivel freático	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N	1
		Contaminación aguas subterráneas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N	0
TOTAL			17	15	12	13	2	6	10	10	7	13	8	9	121		
N= Impacto negativo		PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL	13,93%	12,30%	9,84%	10,66%	1,64%	4,92%	8,20%	8,20%	5,74%	10,66%	6,56%	7,38%			

VALORACIÓN DEL IMPACTO	DEL	CALIFICACIÓN	
0 – 3		Irrelevantes	
4 – 6		Impactos moderados o normales	
7 – 9		Severos (negativos) (Positivos)	Importantes
Mayor a 10		Criticos (Negativos) (Positivos)	Relevantes

Escala de calificación.

De 0 a 3 Irrelevantes

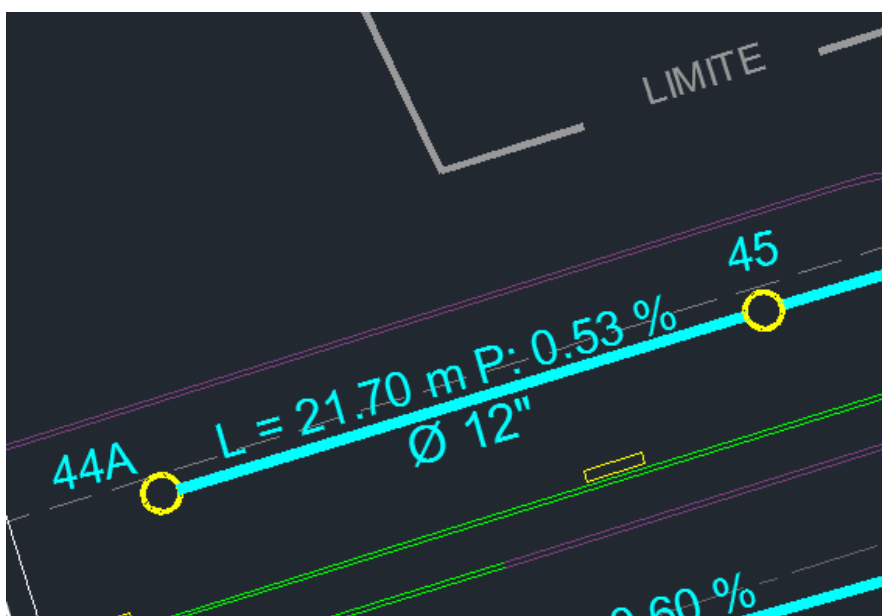
De 4 a 6 Impactos moderados o Normales

De 7 a 9 Severos (negativos), Importantes (positivos)

10 Críticos (negativos), relevantes (positivos)

Fuente: (Metrocali S.A, Plan de Manejo Ambiental Terminal Paso del Comercio, 2014)

ANEXO 3: Tramo de alcantarillado sanitario instalado sobre vía proyecto Terminal Paso del Comercio.



Fuente: Plano de redes de alcantarillado, Paso del Comercio, Metrocali (2016). El autor.

ANEXO 4: Certificado laboral Leonardo Moreno.



A QUIEN PUEDA INTERESAR

Yo, **MARÍA FERNANDA SOLANILLA BONILLA**, mayor de edad y vecino de Cali, en mi calidad de Representante Legal del **CONSORCIO TERMINAL CALIMA - PH**, identificado con el NIT No. 900.786.755 y legalmente constituido por PLANES S.A. y A. HOLGUIN INGENIERIA S.A.S., certifico que el señor **LEONARDO MORENO BONILLA**, mayor de edad, vecino de Cali e identificado con la cédula de ciudadanía No. 16.842.769 de Jamundí (Valle) de profesión Tecnólogo en Topografía; tal como consta en su Licencia profesional No. 01-11623 estuvo vinculado al proyecto que adelantó el **CONSORCIO TERMINAL CALIMA PH**, mediante vinculación en los siguientes términos:

EMPRESA	PERIODO
Consortio Terminal Calima	01-Dic-2014 a 30-Sept-2016

El Cargo desempeñado fue **TOPÓGRAFO**, para el Contrato con Metro Cali S.A. No. MC-IT-04-2014 cuyo objeto fue la **"INTERVENTORÍA INTEGRAL AL AJUSTE A DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE LA TERMINAL CALIMA NORTE, CORREDOR TRONCAL DE LA CARRERA 1ª ENTRE CALLES 70 Y 72A ASOCIADO Y DEMAS OBRAS COMPLEMENTARIAS DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS DE SANTIAGO DE CALI.**

Entidad Contratante:	Metro Cali S.A.
Valor Total del Contrato Interventoría:	\$2.883'157.891
Duración del Contrato:	Diciembre 01 de 2014 – Septiembre 30 de 2016
Participación:	Enero 13 de 2015 – Septiembre 30 de 2016
% Dedicación:	100%

Para constancia se firma en Cali, a los trece (13) días del mes de Diciembre de 2016.

Cordialmente,

MARÍA FERNANDA SOLANILLA BONILLA
Representante Legal
C.C. No. 31.470.706 de Yumbo (Valle).

Redactó: Yansi Ortiz.

*Oficina Administrativa - Calle 22 Norte No. 6AN-24 Oficina 903 Edificio Santa Mónica Central
PBX: (2) 660 28 71 FAX: (2) 660 35 02
E-mail: interventoriacalima@planessa.com (Cali – Colombia)*