



**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**



## **MANEJO Y RECUPERACIÓN DEL SISTEMA HIDRICO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO – RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LAS QUEBRADAS**



Foto: Quebrada Morací

### **CONVENIO 048-11 Recuperación integral de las quebradas de la Localidad de Chapinero**

#### **DISEÑOS E IMPLEMENTACIÓN (FASE 1) DEL PROCESO DE RECUPERACIÓN DE LA QUEBRADA MORACÍ JULIO DE 2013**

1





**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**



# **MANEJO Y RECUPERACIÓN DEL SISTEMA HIDRICO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO – RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LAS QUEBRADAS**

**CONVENIO 048-11**

**Recuperación integral de las quebradas de la Localidad de Chapinero**

**DISEÑOS E IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA  
QUEBRADA MORACÍ**

JULIO DE 2013

2



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

**ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ**  
GUSTAVO PETRO

**ALCALDÍA LOCAL DE CHAPINERO**  
MAURICIO JARAMILLO, Alcalde Local  
MIGUEL AVENDAÑO, Supervisor convenio 048/11

**INTERVENTORÍA**  
OSCAR LEAL

**CONSERVACIÓN INTERNACIONAL, COLOMBIA**  
FABIO ARJONA, Director Ejecutivo  
JOSÉ VICENTE RODRÍGUEZ MAHECHA, Director Científico  
PATRICIA BEJARANO MORA, Coordinadora de planificación y uso del suelo; directora del proyecto y delegada al comité coordinador convenio 048-11.

**GRUPO PROFESIONAL**  
PATRICIA BEJARANO M.  
DARIO OLIVEROS  
OCTAVIO RODRÍGUEZ  
YILMAR LAVALLE  
DIANA AYA  
CARMEN A. BELTRÁN  
JOHN JAIRO MONROY

**ORGANIZACIONES SOCIALES QUE APOYARON EL PROCESO**  
FUNDACIÓN COMO PEZ EN EL AGUA  
FUNDACIO  
CASA TALLER LAS MOYAS  
MESA AMBIENTAL LAS MOYAS  
GUASCAQUE  
BARRIOS DEL MUNDO  
CIMA VISIÓN CANAL COMUNITARIO  
ACUALCOS  
SUR DEL CIELO  
PA LANTE  
JAC DE LOS BARRIOS LA ESPERANZA, SAN LUIS, SUREÑA, SAN ISIDRO

**CARTOGRAFÍA**  
YILMAR LAVALLE  
CARMEN ALICIA BELTRAN  
PATRICIA BEJARANO M.





## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

### TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
2. ESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN	6
3. DIAGNÓSTICO DETALLADO DE LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA MORACÍ	8
3.1. Generalidades de la UPZ 89 San Isidro – Patios	8
3.1.1 Acueducto y alcantarillado en la UPZ 89	9
3.1.2 Residuos sólidos - recolección en la UPZ 89	10
3.2. Diagnóstico ambiental del barrio la Esperanza Norienta	12
3.2.1. Abastecimiento agua para consumo	15
3.2.2. Vertimientos, aguas residuales domesticas – alcantarillado sanitario	21
3.2.2. Residuos sólidos	24
4. DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ	28
4.1. Manejo de residuos sólidos	28
4.1.1. Aforo de residuos sólidos	29
4.1.2. Diseño y construcción de contenedores de basura	33
4.1.3. Diseño y construcción de un compostero comunitario	38
Los talleres se organizaron por componentes de la siguiente manera:	40
4.2. Mejoramiento de la calidad del agua de la quebrada Morací	46
4.3. Propuesta de restauración ecológica	55
4.3.1. Antecedentes	55
4.3.2. Objetivos	58
4.3.3. Caracterización del área del proyecto	58
4.3.4. Descripción del proceso de restauración ecológica	78
4.3.5. Justificación y alcances del proceso de restauración ecológica	87
4.3.6. Actividades a desarrollar	90
4.3.7. Descripción de tratamientos	93
4.4. Mejoramiento paisajístico	99
4.4.1. Objetivo	99
4.4.2. Propósitos generales	100
4.4.3 Arquitectura del paisaje	100
4.4.4 Descripción detallada del diseño del sendero	100
5. IMPLEMENTACIÓN DE LAS ACCIONES DE RECUPERACIÓN INTEGRAL EN LA QUEBRADA MORACÍ	112
5.1. Actividades implementadas para el manejo de los residuos sólidos	112
5.1.1. Aforo de residuos sólidos	112
5.1.2. Construcción e instalación de contenedores de basura	128
5.1.3. Diseño y construcción de un compostero comunitario	130
5.2. Actividades implementadas en el componente de restauración ecológica	151
5.2.1. Adecuación de los sitios de plantación	151
5.2.2. Trazado, ahoyado y siembra	159
	4





## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

### 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la Alcaldía Local de Chapinero adelanta con la ONG Conservación Internacional Colombia el Convenio de Asociación 048-11, para la Recuperación Integral de las Quebradas de la Localidad. El objetivo de este proyecto consiste en aunar esfuerzos técnicos, administrativos y económicos para la implementación de las acciones de recuperación integral en las quebradas de la localidad que hacen parte de la cuenca Salitre, dentro de los objetivos del Plan de Desarrollo Local que busca recuperar y restaurar ecológica, ambiental e integralmente las quebradas, su ronda, su cuenca y las áreas urbanas que colindan con ellas, a través de procesos de participación que garanticen la sostenibilidad, la apropiación y pertenencia de los habitantes de la localidad y de la ciudad.

En una primera fase del proyecto se realizó un diagnóstico del estado de las doce quebradas de Chapinero pertenecientes a la cuenca del Río Salitre, identificando problemáticas y potencialidades ambientales, a través de la metodología GTP – Geosistema, Territorio y Paisaje-, considerando como eje transversal la participación ciudadana. En una segunda fase, a través de un ejercicio de ponderación que consideró 23 variables de orden biofísico, socioeconómico y cultural, se priorizaron las quebradas que se presentan altas potencialidades para su recuperación (Delicias, Vieja, Rosales y Chicó), aquellas que presentan valores medios (Chulo, Pozo Claro, San Antonio y Morací) y aquellas que se encuentran en mayor estado de degradación (Olivos, Pardo Rubio, Sureña y Puente Piedra). Como resultado de este primer ejercicio se diseñaron e implementaron acciones de recuperación integral en quebrada Delicias y en el marco del presente convenio, se decidió adelantar acciones de recuperación en una quebrada con valoración media que fuera altamente importante para las comunidades de su área de influencia, tanto por su significado como por la oferta de servicios ecosistémicos que presta en el territorio. Debido a estas consideraciones se definió que se concentrarían los esfuerzos de recuperación en el presente convenio en la quebrada Morací.

El presente proyecto se inició en el marco del plan de Desarrollo Chapinero Diversidad Positiva y continuó su ejecución como parte del plan de desarrollo Chapinero Humana para todos 2013-2016. En este último, el proyecto se inscribe en la meta del plan correspondiente a la “recuperación ecológica y paisajística de 57 km de rondas y ZMPA (Zona de manejo y preservación ambiental) de las microcuencas de los ríos Fucha, Tunjuelo, Salitre y Torca”, específicamente en el proyecto 821 “Fortalecimiento de la gestión ambiental para la restauración, conservación, manejo y uso sostenible de los ecosistemas urbanos y de las áreas rurales del Distrito Capital” en la línea de “Gestión en el sistema hídrico del Distrito Capital”, meta 3.1 consistente en “generar en 417.34

5



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

hectáreas procesos de recuperación, rehabilitación, restauración y/o conservación de las zonas de ronda hidráulica y/o ZMPA de tramos de quebradas"

La intervención propuesta considera cuatro componentes: eliminación de vertimientos en el tercio alto de la cuenca de la quebrada Morací, mejoramiento en el manejo de residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos), restauración ecológica y mejoramiento paisajístico.

En el presente documento se presentan los diseños de recuperación integral para la quebrada Morací y las actividades implementadas en el marco del convenio 048/11. En el capítulo 2 se describe la localización del área de intervención. En el capítulo 3 se presenta el diagnóstico detallado de la microcuenca de la quebrada Morací; en el capítulo 4 los diseños para la recuperación integral de la misma que incluye cuatro componentes: manejo de residuos sólidos, eliminación de vertimientos, restauración ecológica y mejoramiento paisajístico. Finalmente, en el capítulo 5 se presentan los resultados de la implementación adelantada durante el periodo de ejecución del convenio.

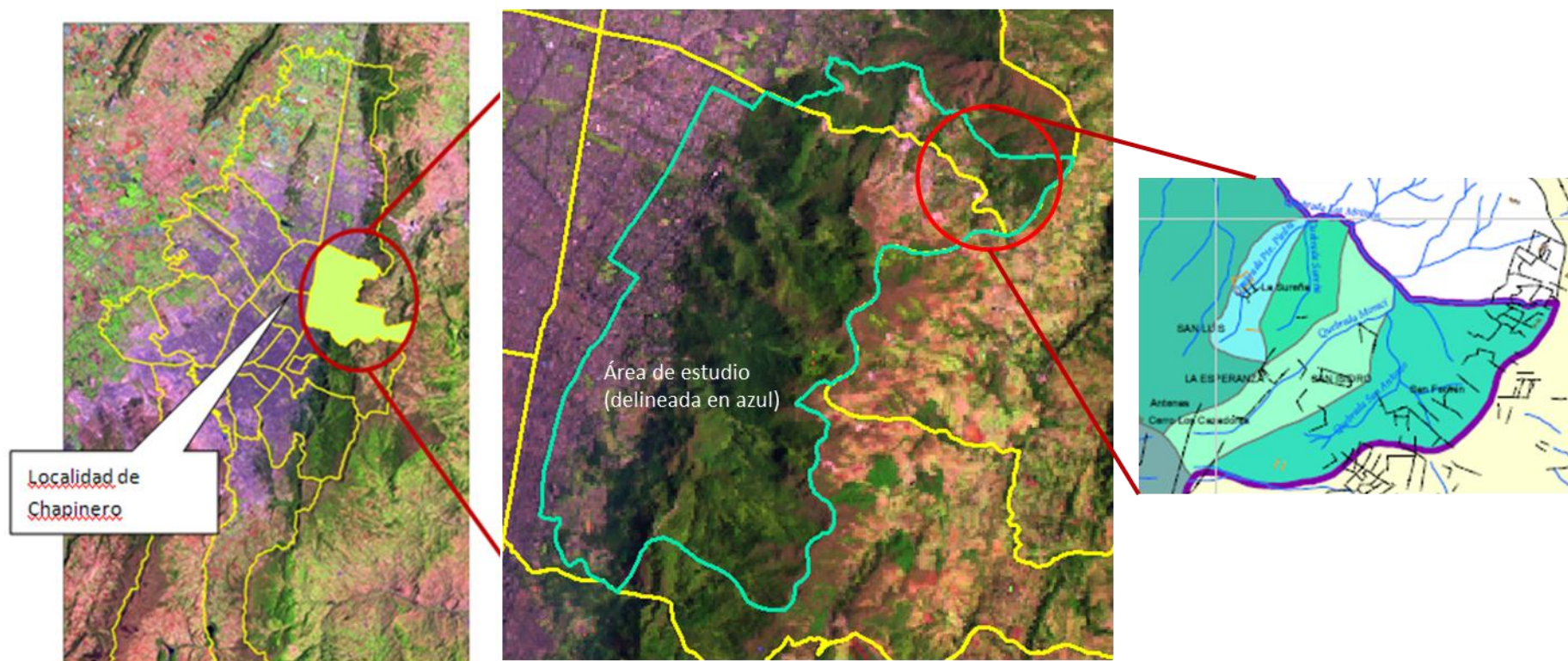
## 2. ESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN

El área del proyecto corresponde a la quebrada Morací y su zona de ronda (figura 1). Esta área, de acuerdo con los análisis realizados durante la primera fase del presente convenio, presentó las potencialidades medias de recuperación no solo desde el punto de vista biofísico sino también social y económico.

El área de intervención es específicamente la cuenca alta y media de la quebrada Morací, la cual nace en la localidad de Chapinero, continúa su recorrido en la localidad de Usaquén hasta desembocar en el canal Molinos para finalmente descargar sus aguas en el Río Salitre. La cuenca de este río recoge las aguas que nacen en los cerros orientales de Bogotá en el sector comprendido entre la cuenca de la quebrada Arzobispo, por el sur, y la cuenca de la quebrada Bosque de Medina – Gimnasio Femenino hacia el norte. En su parte baja, este río también recibe las aguas provenientes del Canal y el Humedal de Córdoba y, tras confluir con ellas, forma el Humedal Juan Amarillo que eventualmente desemboca en el río Bogotá.



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ



**Figura 1.** Localización de la microcuenca de la quebrada Moracá. Fuente: Elaboración propia. Imagen LANSAT ETM combinación falso color RGB543



### 3. DIAGNÓSTICO DETALLADO DE LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA MORACÍ

La localidad de Chapinero por estar ubicada en la parte oriental del Distrito Capital es un sector muy relevante en Bogotá, ya que cerca del 65% de ella hace parte de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, donde nace un alto número de fuentes de agua que son de gran importancia para la red hídrica distrital y la estructura ecológica principal de la ciudad.

Dentro de estas importantes fuentes naturales de agua se encuentra la quebrada Morací (en la actualidad se encuentra seca en su nacimiento), la cual “*brotó de la tierra*” específicamente en el sector denominado barrio La Esperanza Nororiental, el cual por tener características de ilegalidad por su ubicación en zona de reserva forestal, no tiene una cobertura completa de acueducto y alcantarillado generando un deterioro ambiental considerable a esta quebrada y su zona de ronda.

Además de los vertimientos que diariamente son arrojados a la quebrada por la ausencia de alcantarillado y que aumentan los riesgos de eventos epidemiológicos a las comunidades que allí viven, el barrio Esperanza Nororiental presenta una serie de problemáticas ambientales que afectan no solo a la quebrada Morací sino a las zonas de bosque y páramo de este sector que son fundamentales para la prestación de varios beneficios ecosistémicos. En este capítulo se resume el estado actual de la UPZ San Isidro – Patios y específicamente del Barrio La Esperanza Nororiental, en el que se identifican realidades ambientales y sociales que evidenciaron la necesidad de implementar acciones de recuperación integral como las que se diseñaron e implementaron en el marco del convenio 048/11.

#### 3.1. Generalidades de la UPZ 89 San Isidro – Patios

La UPZ 89-San Isidro-Patios limita al Norte de la vía que conduce al municipio de La Calera y de la localidad de Usaquén, al Oriente con el Límite Distrital del perímetro urbano, Municipio de la Calera, al Sur con el Área de reserva forestal de los cerros orientales de la ciudad y por el Occidente con el Área de reserva forestal de los cerros orientales de la ciudad. Clasificada como residencial de urbanización incompleta siendo la de menor extensión de la Localidad de Chapinero con un área de 113,02 hectáreas (3%) y 8.311 habitantes equivalente a una densidad de 73.54 habitantes/hectárea, siendo la UPZ menos densamente poblada de Chapinero.





Los barrios que la conforman son: La Esperanza Nororiental, La Sureña, San Isidro y San Luis Altos del Cabo. Los barrios Bosques de Bella Vista y La Capilla se encuentran fuera del límite de esta UPZ y se ubican en la estructura ecológica principal sobre la vía que conduce al municipio de La Calera; sin embargo, la comunidad los consideran como parte de ésta. Existen unos sectores claramente diferenciados por su configuración social pero que no tienen la categoría de barrios: Morací, que pertenece al barrio La Esperanza Nor-Oriental; Caja Agraria y Los Patios que son sectores del barrio San Isidro.

En la UPZ San Isidro-Patios, el clima es frío por estar localizado en un área que oscila entre los 2.800 y 3.000 m sobre el nivel del mar. Para la zona de los cerros, las temperaturas medias anuales varían 0,78°C por cada 100 metros de altitud.

Esta UPZ por tener barrios en condición de ilegalidad, es considerada como prioritaria para el plan de mejoramiento integral de barrios involucrando asentamientos informales y en situación de riesgo. Parte de estos barrios se ubican en la zona de reserva forestal o zonas de alto riesgo no mitigable por remoción de masa. En este territorio, se concentra la mayor problemática respecto a la tenencia y uso del suelo, y la sostenibilidad de la ciudad frente al crecimiento urbanístico no regulado, aclarando que las políticas de planeación urbana actuales son incompatibles con el uso tradicional del suelo en este territorio.

### **3.1.1 Acueducto y alcantarillado en la UPZ 89**

El territorio no es abastecido por la red distrital de acueducto, presentando diferentes formas de abastecimiento del líquido debido a la condición de ilegalidad de los barrios, la alta pendiente topográfica que encarece el servicio y la ubicación de esta zona por encima de la cota de servicio de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Por otro lado, en vista de la condición de barrios de ilegalidad, tuvo la necesidad de obtener agua potable mediante alternativas como pozos, aljibes y acueductos comunitarios, ejemplo de esto es la creación del Acueducto Comunitario ACUALCOS E.S.P. que abastece los sectores de San Luis, San Isidro, La Sureña, sectores poblados a lo largo de la vía a la Calera entre el Km. 4 y 5, y el acueducto comunitario ACUABOSQUES que abastece el sector conocido como Canteras, conformado por el barrio Bosques de Bellavista. Sin embargo, la cobertura de estos acueductos no es total (8311 habitantes de 12500 habitantes del sector San Isidro Patios sin Bosques de

9



Bellavista atendidos por ACUALCOS E.S.P.) y los altos niveles de pobreza de los habitantes (que no permite asumir los costos del servicio de acueducto) así como la falta de permisos para surtir a barrios como la Esperanza Nororiental, han llevado a que gran parte de la población se surta del líquido a través de fuentes alternas como los pozos, aljibes y el agua lluvia, que son fuentes disponibles por las condiciones climáticas y edafológicas del sector.

Actualmente, la UPZ se abastece de agua por el acueducto comunal ACUALCOS que toma el recurso hídrico de la quebrada La Amarilla pero en época de verano, principalmente diciembre, enero y parte de febrero, no capta suficiente agua para prestar este servicio, lo que obliga a racionamientos que generan diversos problemas de tipo socioeconómico, de productividad y de salubridad (enfermedades gastrointestinales y de la piel). Hay sectores en el barrio La Esperanza Nor-Oriental que no son abastecidos por ACUALCOS y que carecen del servicio. Actualmente, ACUALCOS adelanta ante la Corporación Autónoma Regional CAR Cundinamarca la consecución de la concesión para épocas de verano de la Quebrada Las Farias (Res. 1358/noviembre 20 de 2002), fuente de abastecimiento que estará disponible para la comunidad.

Adicionalmente, en época de verano, comprendido generalmente entre los meses de Diciembre a Marzo, las fuentes de abastecimiento de estos acueductos bajan sus niveles por debajo de los diseñados para las obras de captación, por lo que el sector entra en racionamiento y las personas acuden a estas fuentes alternas, a pesar de poseer conexión con el acueducto.

El Hospital Chapinero E.S.E., a través de las líneas de intervención del PAB, realiza acciones de educación y prevención, supervisa el tratamiento que se le hace al agua y asesora frecuentemente para que éste sea adecuado. Adicionalmente, la Fundación Santa Fe apoya con programas en saneamiento ambiental, revisan con ACUALCOS la calidad del agua que se distribuye para las viviendas, realizan análisis de laboratorio y talleres para el adecuado uso de los sistemas de distribución, tuberías, tanques de agua, etc.

### **3.1.2 Residuos sólidos - recolección en la UPZ 89**

A pesar de existir una ruta de recolección de basuras en los cerros orientales, el servicio se ve afectado por la falta de vías de acceso a este sector, lo que ocasiona





**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

que se generen botaderos a cielo abierto o depósitos en las fuentes hídricas, con sus consecuentes afectaciones al medio ambiente (fotos 1 y 2).



**Fotos 1.** Residuos sólidos en la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá en la zona limítrofe con el barrio La Esperanza Nororiental



**Fotos 2.** Botadero de escombros en el barrio La Esperanza Nororiental

11



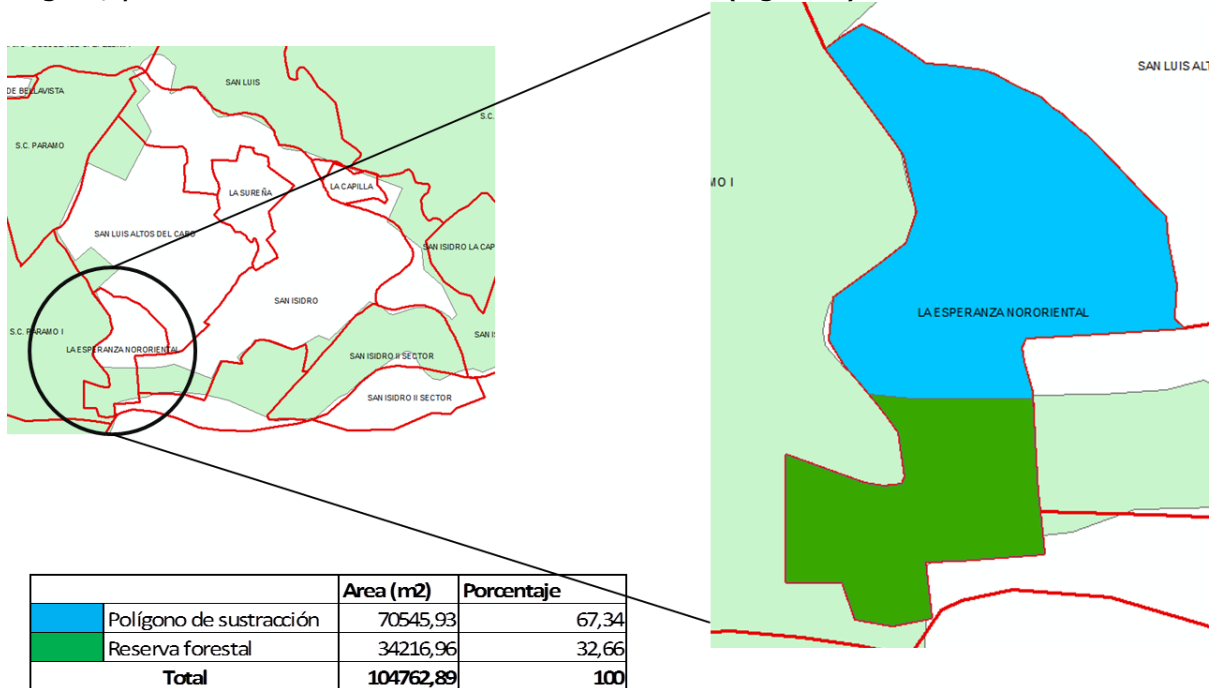
## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M  
VERSIÓN: 2

Esta es una de las principales problemáticas que se tuvieron en cuenta para adelantar los diseños de recuperación. Como no se contaba con un aforo detallado de los residuos sólidos que diariamente son arrojados a la quebrada y su microcuenca, los diseños contemplaron una caracterización detallada con participación comunitaria para separación de la fuente.

### 3.2. Diagnóstico ambiental del barrio la Esperanza Nororiental

La Esperanza Nororiental se encuentra ubicado en la UPZ 89. Limita al norte con el barrio San Luis – Altos de Cabo, al occidente y al Sur con los cerros orientales de Bogotá, y al oriente con el Barrio San Isidro – Patios (Figura 2).



**Figura 2.** Localización del barrio la Esperanza Nororiental. En verde claro (a la izquierda) se ilustra el área de la Reserva Forestal protectora Bosque Oriental de Bogotá y en blanco, el polígono de sustracción que hace parte de la franja de adecuación en discusión y falta de definición por parte del Consejo de Estado.

El barrio la Esperanza Nororiental cuenta con un total de **543 predios** distribuidos en 25 manzanas, De estos lotes solo están **construidos 181**, viviendas las cuales

12



**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO: FDLC-CI-4M
VERSIÓN: 2

presentan necesidades y realidades diferentes predominando situaciones de pobreza debido a la informalidad laboral.

A los largo de su territorio nace la quebrada Morací, quebrada que en la actualidad se encuentra seca en su nacimiento y su principal fuente de abastecimiento son los mismos vertimientos que genera la comunidad, ya que los predios mencionados, en su mayoría, no cuentan con redes de alcantarillado.

En la Figura 3 se presenta la distribución de los predios y se especifican cuáles de ellos se encuentran habitados en la actualidad, de acuerdo con el censo realizado en el marco del presente convenio durante el mes de enero de 2012.



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M  
VERSIÓN: 2



**Figura 3.** Distribución predial actual en el Barrio la Esperanza Nororiental. Los predios señalados con gris indican aquellos que en la actualidad se encuentran ocupados.



### **3.2.1. Abastecimiento agua para consumo**

El barrio La Esperanza Nororiental actualmente no cuenta con el suministro de agua por parte del acueducto veredal ACUALCOS E.S.P, esto debido a varios factores entre los cuales tenemos los siguientes:

- Ilegalidad del barrio.
- Ubicación de una porción dentro de zona de reserva forestal y se ha malentendido que todo el barrio se encuentra en esta situación.
- Ubicación por encima de la cota de servicio de la E.S.P.
- No continuidad en los procesos adelantados por las autoridades locales y regionales, esto debido a los cambios administrativos y de personal de las entidades competentes.

Sin embargo, la comunidad actualmente se abastece principalmente de 5 formas las cuales se mencionaran a continuación:

- Escorrentías de agua y construcción de pequeños pozos de agua en zonas cercanas al barrio, donde la comunidad por medio de baldes recolecta el agua para ser usada en las viviendas posteriormente (foto 3).



**Foto 3.** Pozos para abastecimiento de agua





**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO: FDLC-CI-4M
VERSIÓN: 2

- Construcción de tanques de almacenamiento de agua mediante una conexión de un nacedero conocido como Las Moyas, el acueducto comunitario surte la población de este sector mediante un tanque al que bombean agua, pero debido a las conexiones no técnicas y al estado del tanque, el agua presenta riesgo de contaminación (Foto 4).



**Foto 4.** Tanques para abastecimiento de agua

- Suministro de agua por parte de las antenas transmisoras de señal ubicadas en la parte alta de la montaña, en la actualidad el sector norte del barrio se abastece de esta forma pagando por este servicio.
- Construcción de tanque quebrada Morací. Este tanque fue construido por la comunidad y suministra directamente el agua a la comunidad sin ningún tipo de tratamiento, a este tanque no se realiza mantenimiento ni limpieza que se pueda evidenciar (foto 5).





**Foto 5.** Tanque construido por la comunidad sin evidencia de mantenimiento

- Aguas lluvias (foto 6)



**Foto 6.** Algunas viviendas aprovechan el agua lluvia

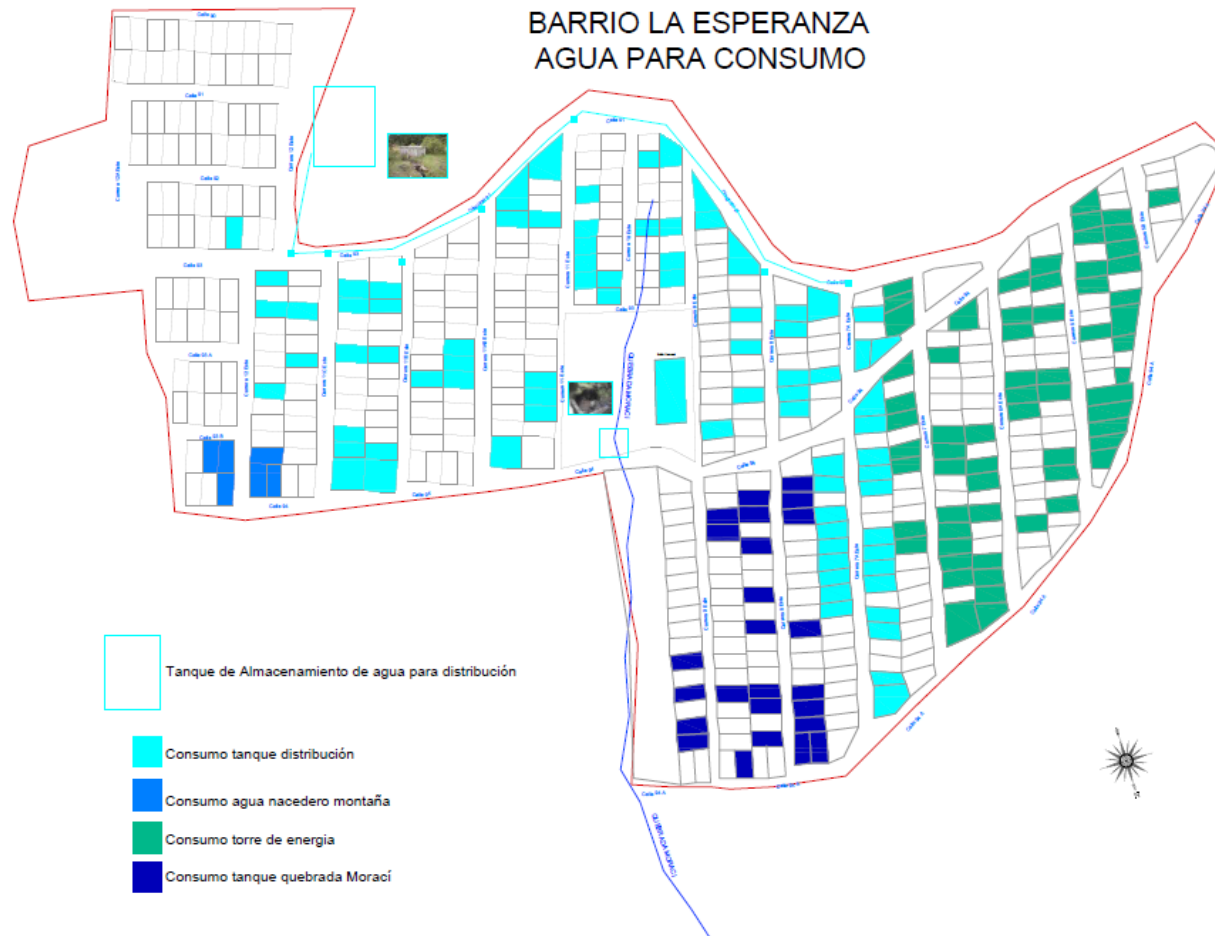
Ninguno de estos servicios es permanente y el suministro depende básicamente de las condiciones climáticas; en temporada seca se presentan fuertes racionamientos del líquido lo cual hace que la comunidad tenga grandes dificultades sanitarias y sociales.

En la figura 4, se presenta la distribución de las diferentes formas de abastecimiento de agua por parte de los habitantes del barrio la Esperanza Nororiental.



**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M  
VERSIÓN: 2



18

**Figura 4.** Distribución de las formas de abastecimiento de agua para consumo en la Esperanza Nororiental



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

Este servicio presenta varias irregularidades que pueden afectar la calidad del agua de la cual la población del sector actualmente se abastece. Entre las cuales se mencionan las siguientes:

- No se realiza mantenimiento preventivo de manera regular y no se han establecido procedimientos de limpieza y desinfección, esta actividad es desarrollada por una vecina del barrio pero no cuenta con el apoyo de la comunidad para la compra de elementos de limpieza.
- El tanque no cuenta con paredes lavables ni de fácil limpieza que minimice el riesgo de crecimiento de colonias bacterianas.
- No hay cuidado de la comunidad por la estructura que almacena agua para posterior consumo (Foto 7).



**Foto 7.** Se evidencian uniones y reparaciones en cinta aislante y daños sin arreglar que generan fugas





**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO: FDLC-CI-4M
VERSIÓN: 2

- La red no es la más adecuada para la distribución de agua a las viviendas, ya que se realiza por pequeñas pocetas a cielo abierto sin ninguna protección (foto 8).



**Foto 8.** Se evidencia la exposición de algunos sitios de distribución de agua para consumo

- No se cuenta con un fondo o ahorro para el arreglo de daños en tuberías que dificulten la prestación normal del servicio.
- En temporada de sequía el servicio no es continuo y en muchas ocasiones hay racionamiento del recurso.
- La distribución a las viviendas se realiza a través de mangueras que en muchas ocasiones se encuentran sobre el terreno, generando riesgo de daños a este tipo de infraestructura. En la actualidad 3 de estas conexiones están deterioradas en su totalidad por lo que los habitantes de la zona norte del barrio no cuentan con el servicio comunal (foto 9).



**Foto 9.** Se realiza distribución del agua por tuberías expuestas sobre la vía

### **3.2.2. Vertimientos, aguas residuales domesticas – alcantarillado sanitario**

El barrio la Esperanza Nororiental no cuenta con redes de alcantarillado legales; en la actualidad 81 viviendas de las 181 construidas en el barrio están conectadas de manera ilegal a la red de alcantarillado sanitario de ACUALCOS E.S.P., representando un 45% de la población del barrio. Las demás viviendas cuentan con pozos sépticos contruidos sin diseños y presentando riesgos ambientales considerables ya que nunca se le ha realizado limpieza y/o mantenimiento razón por la cual estos a través de escorrentías son vertidos a la quebrada Morací. En temporada de sequía lo que alimenta la quebrada Morací son los vertimientos generados por la comunidad (Foto 10).





## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



**Foto 10.** Algunos vertimientos de los pozos sépticos hacia la quebrada Morací

En la Figura 5 se presenta la distribución de los predios conectados ilegalmente a ACUALCOS y aquellas que tienen pozos sépticos.

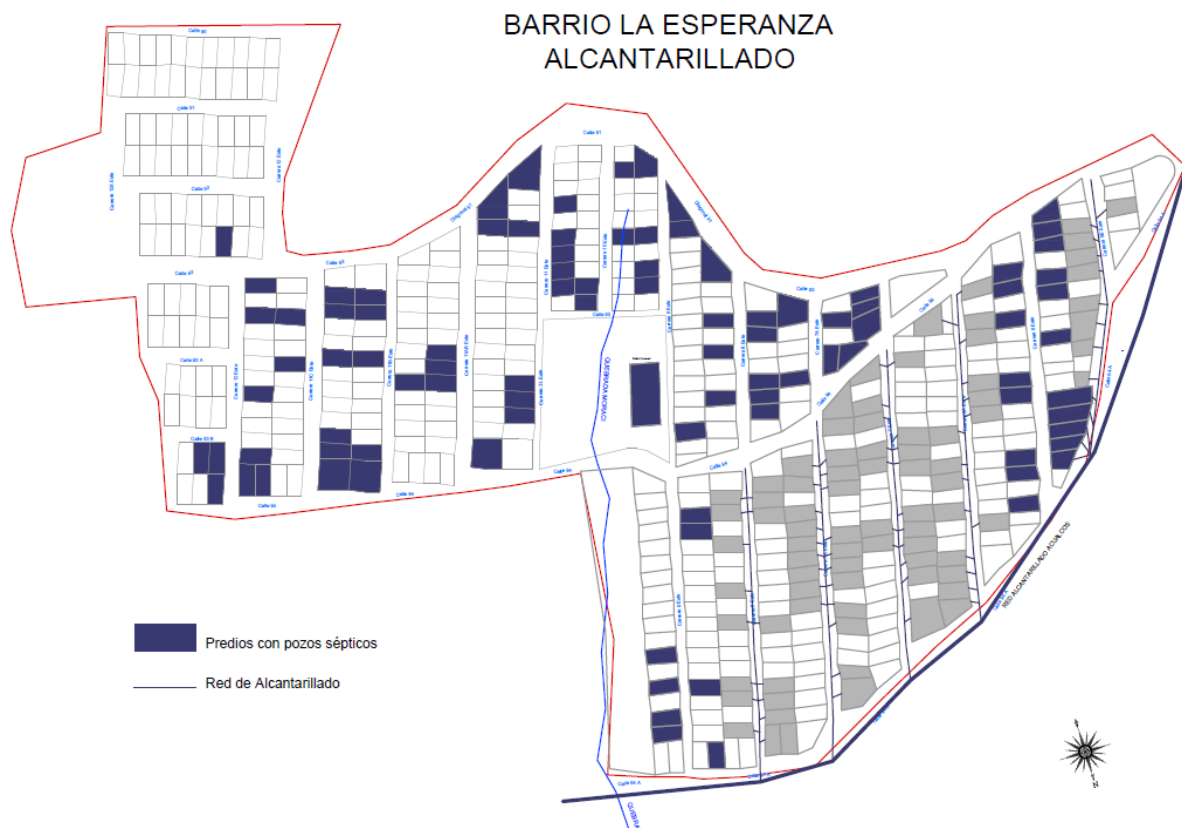






**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO: FDLC-CI-4M
VERSIÓN: 2



**Figura 5.** Distribución de pozos sépticos y redes ilegales de conexión a Acualcos



### 3.2.2. Residuos sólidos

El servicio de recolección de residuos sólidos se realiza por parte de la empresa Aseo Capital S.A. E.S.P. 3 veces a la semana. Además se realiza barrido de las vías 2 veces a la semana por parte de operarios de la misma empresa.

Los usuarios del servicio de recolección disponen sus residuos en las esquinas de cada cuadra por donde pasa el vehículo recolector. En la figura 6 se evidencia la ruta de recolección de residuos sólidos y los puntos donde la comunidad construyó canastillas para la disposición y posterior recolección de residuos.

En 5 puntos del barrio, la comunidad construyó como se mencionó anteriormente canastillas elevadas del piso para minimizar el riesgo de dispersión por acción del viento y de animales. Estas canastillas presentan gran deterioro ya que la comunidad no con recursos para mantenimiento y no han sido construidas con materiales suficientemente resistentes que minimicen el riesgo de deterioro (Foto 11).

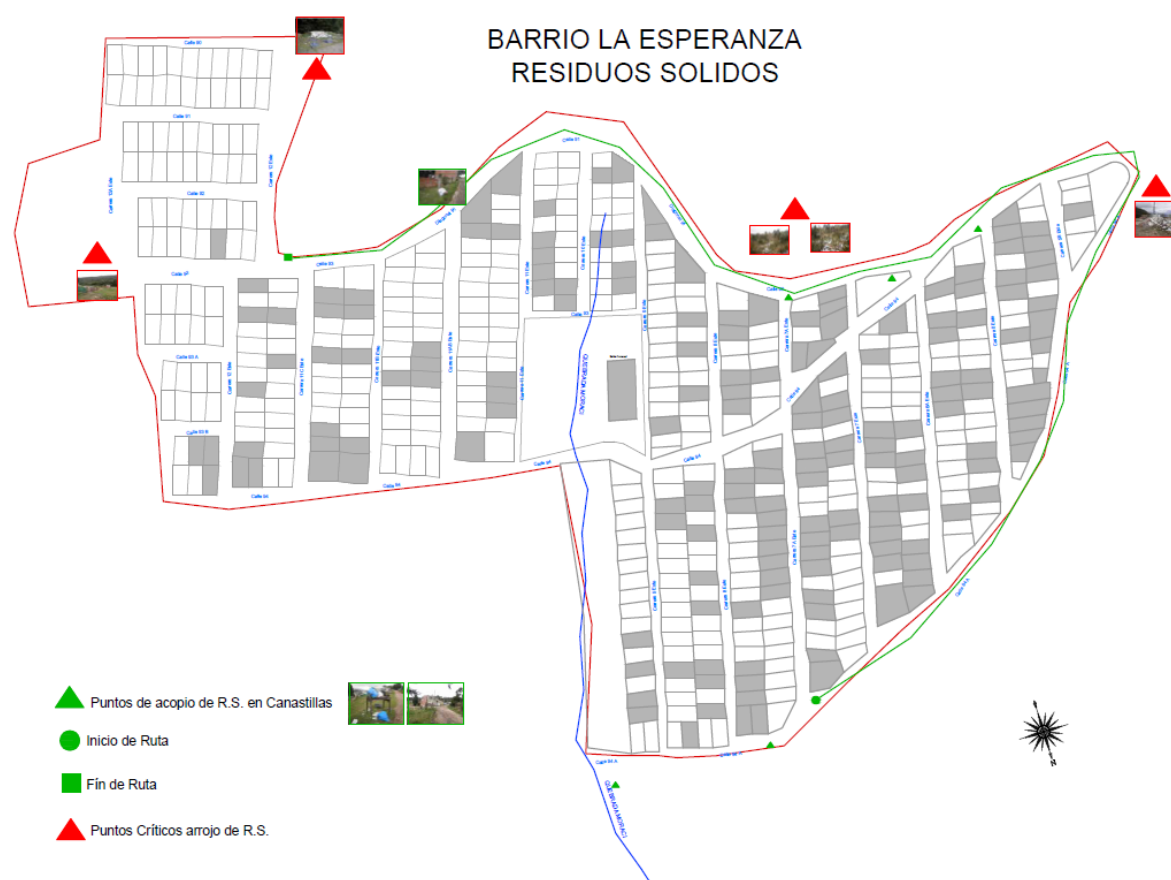


**Foto 11.** Canastillas para la disposición temporal de residuos sólidos.



**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M  
VERSIÓN: 2



**Figura 6.** Ruta para la recolección de residuos sólidos y puntos críticos por el mal manejo de basuras



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

El barrio presenta incorrecta disposición de residuos sólidos ya que hay gran cantidad de predios desocupados lo cual favorece el arrojo de desechos en estos lugares. Se evidenciaron 4 puntos críticos de arrojos no solo de residuos convencionales sino de escombros y materiales de construcción.

- Ubicado en el lote que se encuentra al lado de la cancha de futbol, se ha presentado en varias ocasiones el arrojo de residuos sólidos convencionales y escombros principalmente (foto 12).



**Foto 12.** Disposición de residuos sólidos y escombros en el sector adyacente a la cancha de fútbol.

- Ubicado en la Calle 94A con carrera 5 Este, se presenta acumulación de escombros principalmente (Foto 13).





## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



**Foto 13.** Disposición de residuos sólidos y escombros calle 94 A con carrera 5 este.

- Ubicado en la parte alta del barrio, en zona de Páramo, evidenciando altas cantidades de residuos sólidos que la comunidad arroja en el sector (foto 13).



**Foto 14.** Disposición de residuos sólidos en área de páramo



- En los lotes ubicados entre la carrera 12A Este y la carrera 12 Este, por ser los más retirados del barrio, se presenta el arrojo permanente de residuos sólidos convencionales y escombros, allí por no haber permanente permanencia de personas, son aprovechados para arrojar este tipo de materiales de desecho (Foto 15).



**Foto 15.** Disposición de residuos sólidos en los lotes ubicados entre las carreras 12 A y 12 Este

#### **4. DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ**

De acuerdo con las características iniciales de la quebrada Morací y su microcuenca aportante, enunciadas en el capítulo anterior, se realizaron los los diseños detallados para su recuperación integral mediante una serie de programas que una vez implementados se espera que contribuyan de manera significativa a la recuperación de la quebrada Morací y al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la UPZ 89. La propuesta aquí presentada involucra varios componentes que son:

- Manejo de residuos sólidos
- Restauración ecológica
- Mejoramiento de la calidad del agua
- Mejoramiento paisajístico

A continuación se detallan cada uno de ellos

##### **4.1. Manejo de residuos sólidos**

De acuerdo con el diagnóstico inicial se evidencia que una de las principales problemáticas relacionadas con el deterioro de la quebrada Morací está asociada al mal manejo de los residuos sólidos.





Esta problemática, tal como se presentó en el numeral 3.2.2., es muy preocupante en la cabecera de la cuenca de la quebrada Morací, donde además de presentarse un mal manejo de residuos sólidos, se estima que están llegando diariamente alrededor de 1800m<sup>3</sup> de escombros.

Para minimizar los efectos de los residuos sólidos sobre la microcuenca de la quebrada Morací se diseñaron tres estrategias:

1. Aforo de residuos sólidos: para identificar potencialidades de aprovechamiento de basuras
2. Diseño y construcción de contenedores de basura para reemplazar los adecuados por las comunidades, los cuales se encuentran en mal estado.
3. Diseño y construcción de un compostero comunitario para aprovechamiento de residuos orgánicos.

#### **4.1.1. Aforo de residuos sólidos**

Teniendo en cuenta que los residuos sólidos generados en las viviendas del barrio La Esperanza Nor-oriental no se encontraban lo suficientemente caracterizados, se hizo necesario incluir en los diseños de recuperación integral, un aforo de residuos sólidos que además de contribuir al conocimiento del tipo de materiales que hacen parte de los residuos sólidos del sector, permitiera dar inicio a un proceso comunitario de separación en la fuente.

Para la realización del aforo, se trabajó con un colectivo de recicladores del barrio La Esperanza Nor-oriental y una población inicial constituida por 100 familias. Este aforo involucró los siguientes aspectos:

**a. Selección de las familias para separación en la fuente:** De acuerdo con el compromiso manifestado por parte de algunas familias de participar de la labor de separación en la fuente, para minimizar los efectos de los residuos sólidos sobre la microcuenca de la quebrada Morací y facilitar el proceso de aforo, inicialmente se levantó una encuesta para caracterizar las familias participantes.

El formato elaborado para elaborar la encuesta se presenta en la figura 7.



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



Alcaldía Local de Chapinero

### ENCUESTA SOBRE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y ORGÁNICOS

Objetivo: Esta encuesta tiene como objetivo conocer los diferentes hábitos que se tienen sobre la separación de residuos sólidos e identificar las familias con las que se va a trabajar en el proceso de separación en la fuente. Esta encuesta es desarrollada en el marco del convenio 048/11, suscrito entre la alcaldía local de Chapinero y Conservación Internacional Colombia para la recuperación integral de las quebradas de Chapinero. La información suministrada será usada única y exclusivamente para trabajar con las familias. Agradecemos la veracidad y seriedad en las respuestas.

#### INFORMACIÓN PERSONAL

Nombre

\_\_\_\_\_

Dirección

\_\_\_\_\_

Teléfono

\_\_\_\_\_ Barrio \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Estrato \_\_\_\_\_

Arrendador

\_\_\_\_\_ Propietario \_\_\_\_\_

1. Sexo 1.1. M \_\_\_\_\_ 1.2. F \_\_\_\_\_ 2. Profesión u oficio \_\_\_\_\_

3. Tiene hijos? 3.1. SI \_\_\_\_\_ 3.2 NO \_\_\_\_\_ 4. Cuantos hijos tiene? \_\_\_\_\_ 5. Estudian sus hijos? 5.1 SI \_\_\_\_\_ 5.2 NO \_\_\_\_\_

6. Qué edades tienen sus hijos? 6.1 Entre 5 y 8 años \_\_\_\_\_ 6.2 Entre 9 y 11 \_\_\_\_\_ 6.3 Entre 12 y 14 \_\_\_\_\_ 6.4 Más de 14 \_\_\_\_\_

6.5 Menor de 5 \_\_\_\_\_

7. Cual es su estado civil? 7.1 Soltero/a \_\_\_\_\_ 7.2 Casado/a \_\_\_\_\_ 7.3 Unión libre \_\_\_\_\_ 7.4 Viudo/a \_\_\_\_\_

8. Hay mas familias en la casa? 8.1 SI \_\_\_\_\_ 8.2 NO \_\_\_\_\_ 9. Cuantas familias hay? \_\_\_\_\_

10. Sabe usted que son residuos sólidos y orgánicos? 10.1 SI \_\_\_\_\_ 10.2 NO \_\_\_\_\_

11. Haga una breve explicación sobre el tema \_\_\_\_\_

12. Acostumbra usted a separar los residuos que genera en su casa 10.1 SI \_\_\_\_\_ 10.2 NO \_\_\_\_\_

13. Con que frecuencia separa usted los residuos? 13.1 Diario \_\_\_\_\_ 13.2 Semanal \_\_\_\_\_ 13.3 Cada quince días \_\_\_\_\_ 13.4 Cada mes \_\_\_\_\_

13.5 Ocasiones Especiales-Campañas ecológicas \_\_\_\_\_ 13.6 Nunca \_\_\_\_\_ 13.7 No separa \_\_\_\_\_

14. Sabe que es reciclar? 14.1 SI \_\_\_\_\_ 14.2 NO \_\_\_\_\_

15. Sabe que materiales se reciclan 15.1 SI \_\_\_\_\_ 15.2 NO \_\_\_\_\_

30



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

16. Cuales recicla usted en su hogar? 16.1 Cartón \_\_\_\_\_ 16.2 Papel \_\_\_\_\_ 16.3 Vidrio \_\_\_\_\_ 16.4 Aluminio \_\_\_\_\_ 16.5 Plástico \_\_\_\_\_

16.6 Cobre \_\_\_\_\_ 16.7 Residuo orgánico \_\_\_\_\_ 16.8 Otros, cuales? \_\_\_\_\_

17. Re utiliza alguno en su hogar? 17.1 SI \_\_\_\_\_ 17.2 NO \_\_\_\_\_

18. Nombre cuales reutiliza \_\_\_\_\_

19. Le da alguna transformación a estos materiales? 19.1 SI \_\_\_\_\_ 19.2 NO \_\_\_\_\_

20. Guarda materiales para reciclar? 20.1 SI \_\_\_\_\_ 20.2 NO \_\_\_\_\_

21. Le gustaría separar, reciclar y contribuir al mejoramiento del medio ambiente y en especial al del barrio? 21.1 SI \_\_\_\_\_ 21.2 NO \_\_\_\_\_

22. Estaría dispuesto a separar desde la fuente los residuos sólidos y orgánicos? 22.1 SI \_\_\_\_\_ 22.2 NO \_\_\_\_\_

23. Le gustaría que alguna entidad le recolectara estos residuos desde su casa? 23.1 SI \_\_\_\_\_ 23.2 NO \_\_\_\_\_

24. Haría parte de esta transformación de recolección de residuos? 24.1 SI \_\_\_\_\_ 24.2 NO \_\_\_\_\_

Observaciones y comentarios

MUCHAS GRACIAS!



**Figura 7.** Encuesta inicial de caracterización de residuos sólidos

**b. Diseño de la ruta de recolección de los residuos separados** Con la participación de un colectivo de recicladores del sector, se diseñó la ruta de recolección y la frecuencia de la misma. Luego de una labor piloto se definieron los días lunes, miércoles y sábado como los días de recolección del material que fue dispuesto en un centro de acopio localizado en el barrio La Esperanza Nororiental. En la figura 8 se presenta la ruta de recolección utilizada.

31





**Figura 8.** Ruta de recolección de residuos sólidos separados en la fuente

**c. Aforo de los residuos sólidos:** Los residuos sólidos acopiados fueron separados en la fuente en 6 bolsas distintas para identificar claramente el tipo de material y establecer cuáles tienen potencial de reutilización y cuáles deben ser efectivamente dispuestos en el relleno sanitario.

El aforo se realizó 3 veces por semana y sistematizado en el formato que se presenta en la figura 9.





## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M  
VERSIÓN: 2



CODIGO

CODIGO

FECHA

FECHA

RECOLECCION

MATERIAL	PESO
PLASTICO	
VIDRIO	
PAPEL	
CARTON	
COMPOST	
RESIDUOS MEZCLADOS	

RECOLECCION

MATERIAL	PESO
PLASTICO	
VIDRIO	
PAPEL	
CARTON	
COMPOST	
RESIDUOS MEZCLADOS	

**Figura 9.** Formato para el registro de aforo de residuos sólidos

### 4.1.2. Diseño y construcción de contenedores de basura

#### a. Objetivo

Diseñar, construir e instalar 10 contenedores de basuras para mitigar los efectos que la mala disposición de residuos sólidos está ocasionando en la calidad ecosistémica y la calidad de vida de los habitantes del sector alto de la microcuenca de la quebrada Morací.

#### b. Justificación y antecedentes de la propuesta

Como resultado de la caracterización inicial, en el barrio La Esperanza Nororiental, se identificaron los puntos críticos por mal manejo de residuos sólidos. En algunos de estos puntos, las comunidades realizan acopio de las *basuras* en contenedores contruidos por ellos que presentan alto grado de deterioro (Foto 16). Por tal razón, y como resultado de los procesos de participación para la construcción conjunta de los diseños para la recuperación integral de la quebrada Morací, se decidió diseñar y construir 10 contenedores de basura en puntos críticos.



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

Antes de proponer los contenedores como una medida efectiva para reducir el impacto de los residuos sólidos sobre la quebrada Morací, se evaluaron las ventajas y desventajas que puede tener este tipo de medidas. En la tabla 1 se resume el análisis realizado de manera conjunta con las comunidades.



**Foto 16.** Contenedores de basura en estado de deterioro

**Tabla 1.** Ventajas y desventajas de los sitios de acopio temporal existentes en el barrio La Esperanza Nororiental

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Ha permitido una organización de la comunidad en la entrega a la empresa recolectora de residuos sólidos para posterior disposición final.	Los materiales actualmente usados no son resistentes a condiciones ambientales ni acción humana.
No permite la dispersión por animales (perro y roedores) por encontrarse elevados del piso.	Están ubicados en las partes altas del barrio y la comunidad preferiría ubicarlos en un lugar más bajo. Pero el vehículo recolector no tiene acceso sino a los puntos actuales
Reduce el arrastre de residuos sólidos por acción del viento.	
La comunidad se acostumbra a sacar los residuos a un punto específico.	
Se facilita la operación del prestador de servicio de aseo.	
Por las condiciones de acceso a las diferentes viviendas se hace necesario sacar los residuos a esquinas y acumularlos en algún sector.	

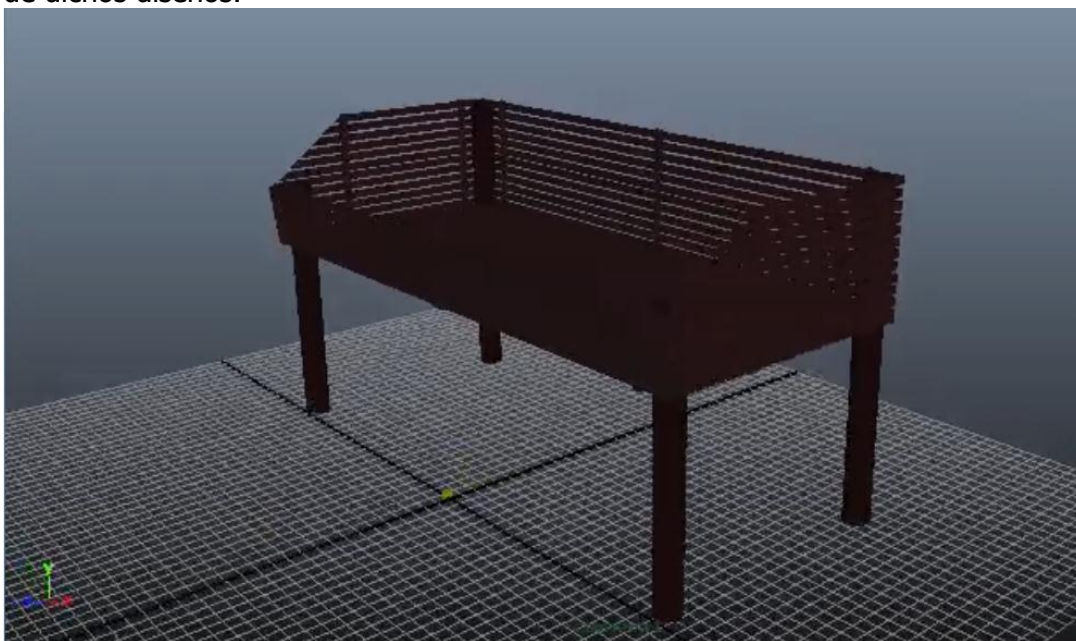


De acuerdo a la anterior tabla se evidencian que presentan más ventajas que desventajas en el uso de estos puntos de acopio de residuos sólidos. Por esta razón se recomendó la instalación de nuevos contenedores con el fin de evitar que en el barrio La Esperanza se arrojen residuos sólidos al piso y por acciones climáticas (lluvias y vientos) sean arrastrados a la quebrada Morací y a las partes bajas del barrio o barrios aledaños generando taponamiento de los sistemas de alcantarillado y condiciones sanitario ambientales inseguras.

### **c. Aspectos operativos y diseños**

El diseño y construcción de estos contenedores estuvo a cargo de dos organizaciones comunitarias: Chapinero ecocultural y el canal comunitario de la UPZ 89 Cimavisión. La vinculación de estas organizaciones, además de generar apropiación sobre lo construido, facilitan los canales de comunicación para informar a las comunidades sobre los avances del proceso e invitarlos a su cuidado y mantenimiento. En tal sentido el canal comunitario elaboró un comercial que propende por el buen manejo de los contenedores construidos (Ver [http://www.youtube.com/watch?v=M\\_5vqrsJCr4&feature=youtu.be](http://www.youtube.com/watch?v=M_5vqrsJCr4&feature=youtu.be) ).

En la figura 10 se presentan los diseños de los contenedores construidos y en la figura 11 los puntos críticos donde se instalaron. En el anexo cartográfico se presentan los planos de dichos diseños.



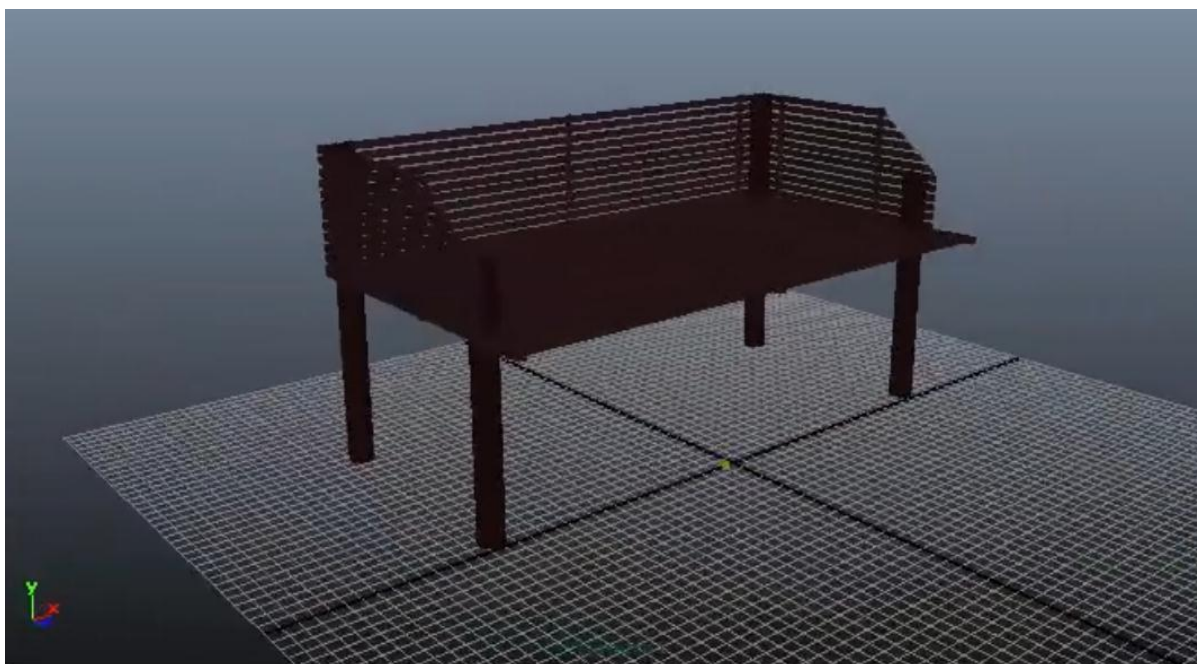
35



**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



36



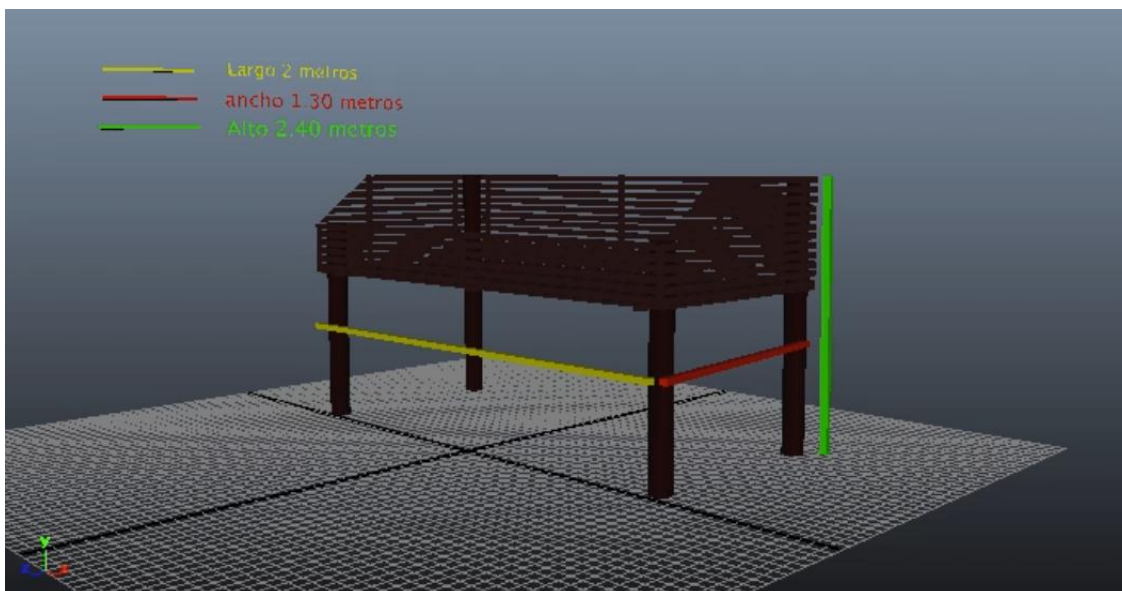




## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



**Figura 10.** Diseño de los contenedores para acopio temporal de residuos sólidos en la quebrada Morací



**Figura 11.** Localización de los contenedores construidos. Esta localización responde a los puntos críticos identificados en el diagnóstico y a la ruta de recolección por parte de la empresa Aseo Capital.

37



#### **4.1.3. Diseño y construcción de un compostero comunitario**

El proceso de compostaje de los residuos orgánicos como biofertilizantes y acondicionadores de suelos, la producción de gas, humus, los biocombustibles, entre otros, son técnicas mediante las cuales se pueden aprovechar los residuos orgánicos.

Una de las técnicas más usadas en Colombia para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos urbanos es el compostaje el cuál se define como descomposición de residuos orgánicos por la acción microbiana, cambiando la estructura molecular de los mismos. De acuerdo al tiempo de degradación, se da el grado de madurez al realizar biotransformación o degradación parcial (descomposición de un compuesto orgánico en otro similar) y mineralización o degradación completa, cuando todas las moléculas de dióxido de carbono se descomponen en su totalidad. Estos residuos se incorporan a la estructura del suelo, de los microorganismos y de las plantas causando beneficios ambientales, sociales, económicos y de salubridad al entorno.

Se propuso que dentro del proceso de diseño e implementación de los composteros, se vinculen organizaciones de base comunitaria con experiencia en el desarrollo de este tipo de trabajos y reconocidos por las comunidades del área de la microcuenca de la quebrada Morací. Luego de realizar algunas visitas e intercambiar ideas con algunas organizaciones, se identificó una gran potencialidad para el desarrollo del trabajo con la Fundación Como Pez en el Agua con quienes se diseñó la estrategia de trabajar de forma participativa en torno al diseño e implementación de una estrategia de manejo de residuos sólidos orgánicos a través de un compostero comunitario y lombricultivo.

A continuación se detallan los referentes conceptuales, el enfoque metodológico y los indicadores a partir de los cuales se evaluó la efectividad de la propuesta.

##### **a. Objetivo**

Implementación de una estrategia de manejo de residuos orgánicos para mitigar la contaminación por residuos sólidos orgánicos desarrollada por los habitantes del barrio La Esperanza Nor-oriental, donde se ubica la cabecera de la Quebrada Morací.



## **b. Justificación y antecedentes**

Colin Harris<sup>1</sup> afirma que “la educación ambiental consiste en aprender experiencias: sobre el ambiente, por medio del ambiente, en el ambiente (fuera de los salones) y para el ambiente”, que permite adquirir conocimientos relevantes con respecto a su papel como adultos o futuros adultos, desarrollar habilidades para investigar y asumir decisiones y actitudes basadas en valores cuidadosamente considerados.

Enseñar a manejar los residuos sólidos que se generan en el hogar implica conocer, de una parte, la dinámica cultural que vive la comunidad del barrio La Esperanza Nororiental, y de otra parte ofrecer alternativas pedagógicamente accesibles para que se puedan implementar en la cotidianidad. Por tal razón la pedagogía en la que se apoya la intervención es la del aprendizaje experiencial; ‘a través de la metodología aprendizaje experiencial, las personas con su cuerpo y su mente, con sus cinco sentidos, viven sensaciones, emociones, situaciones, permitiéndoles darse cuenta de los aspectos en los que deben mejorar y trabajar, y encaminándolas luego a asumir compromisos de acción. Las Reflexiones como detonantes del aprendizaje, se provocan, en la medida en que las actividades que se estructuran y ejecutan, lleven a los participantes - guiados por un Facilitador competente / calificado - hacia una adecuada interiorización de lo experimentado, para que a través de un procesamiento, se logre determinar y compartir al extraer lo vivido y reflexionado con el ánimo de llevarlo a la transferencia, es decir ponerlo en práctica en las diversas dimensiones del individuo en lo cotidiano: como persona, en su entorno laboral, en su comunidad. El poder de la metodología nos lleva a procesos de cambio y de ser necesario de actitudes, partiendo de la reestructuración de pensamientos, sentimientos y comportamientos.’<sup>2</sup>

A partir del aprendizaje en la experiencia de la separación de los residuos sólidos y los beneficios que tiene no solo para el hogar sino para el barrio e incluso para el planeta, y la facilitación de todos los medios para generar compost de los residuos orgánicos, se empieza a generar una cultura diferente a la actual, en la que se ofrece a las nuevas generaciones valores y capacidades para proteger y mejorar el ambiente, pues una pequeña acción como la separación en la fuente y el uso del residuo orgánico es ya una clara acción de educación ambiental.

<sup>1</sup> HARRIS, Colin. La Educación Ambiental en la escuela. Seminario internacional “La dimensión ambiental y la Escuela”. Serie Documentos especiales MEN. Fundación FES, Ministerio de Educación Nacional. Bogotá 1994, págs. 129-140

<sup>2</sup> YTURREALDE, Ernesto. Aprendizajes Significativos mediante Talleres Experienciales/Talleres Vivenciales. Disponible en [www.yturrealde.com](http://www.yturrealde.com) ; [www.aprendizajeexperiencial.com](http://www.aprendizajeexperiencial.com)



Para los talleres de formación se tiene como referente la concepción del Jardín Botánico José Celestino Mutis de Bogotá sobre la Agricultura periurbana que se está implementando en la ciudad.

### c. Aspectos operativos

El diseño y construcción del compostero comunitario estuvo acompañado de un proceso de participación incidente para lo cual se realizaron **talleres de formación y talleres de construcción.**

**Talleres de formación** para aprender a través de la experiencia la separación de residuos sólidos y el aprovechamiento del residuo orgánico. Estos talleres se llevarán a cabo con la comunidad barrial del barrio la Esperanza Nororiental, afectada por la mala disposición de basuras y, a su vez, portadora de soluciones para este y otros problemas relacionados.

Y **talleres paralelos de construcción** de soluciones ambientales como un invernadero y un compostero para la generación de abono orgánico y un lombricultivo para la generación de humus, que a la larga tengan uso en la recuperación de suelos, la siembra y/o venta de abono.

### d. Diseño de los talleres

Los talleres se organizaron por componentes de la siguiente manera:

**Componente 1** Separación de Residuos sólidos y uso de residuos orgánicos.

En este componente se realiza la construcción física del invernadero que alojará el compostero comunal y el lombricultivo. También el taller de formación de separación en la fuente

#### Actividades

- **Taller de formación sobre residuos sólidos:** Este taller llamado “frutos de la ensalada” se impartirá para por lo menos 80 personas entre adultos y niños de la comunidad de la Esperanza y tiene por objeto que estos reconozcan la clasificación básica de los residuos sólidos y a separarlos en la fuente: cómo distinguir y qué hacer con los residuos orgánicos. Para esto se presentará en pantalla algunos datos y cifras de contaminación, del estado del agua en el planeta, para ayudar a asumir una





conciencia no solo barrial sino planetaria. Se preparará una ensalada de frutas y se destinarán todos los elementos que se utilizan para lograrla.

- **Construcción de invernadero:** Es el lugar donde se hace la “pedagogía del compost” independientemente de las condiciones climáticas que se presenten. Además el Invernadero acelera el compostaje y protege el proceso de las vacas y los perros del sector que son quienes contribuyen a que las basuras se dispersen y lleguen a la quebrada. El invernadero funcionará permanentemente como lugar de trabajo donde haciendo se aprende.
- **Construcción de compostero comunal para producción de abono orgánico:** El compostero comunal es, junto con la “ruta compostable” la alternativa que se ofrece a los habitantes e instituciones del sector que generan permanentemente residuos orgánicos domésticos para que de una parte descongestionen las basuras que generan los severos problemas de insalubridad, y de otra contribuyan con la iniciativa de volver estos residuos útiles y saludables. Una vez construido el compostero se “alimentará” permanentemente no solo de los residuos orgánicos domésticos del sector sino de otros “productos” como ceniza, aserrín y boñiga, que son insumos que también proveen los habitantes de la Esperanza.
- **Construcción de 4 torres de lombricultivo:** El lombricultivo es un “plus” del compostaje orgánico, pues con los mismos residuos orgánicos, y algunas indicaciones sencillas, es posible generar el mejor abono que contribuye en la recuperación de los suelos.

## Componente 2: La “Ruta compostable”

Consiste en la construcción social de una ruta por donde pasará un carro compostero con los/as encargadas de la cocina de instituciones y hogares para recoger los residuos orgánicos domésticos.

### Actividades

- **Taller con madres comunitarias del sector para separación de desechos y propuesta de la ruta compostable.** En este taller las madres comunitarias aprenden “haciendo” y se les ofrecen las herramientas conceptuales y físicas para

41



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO: FDLC-CI-4M
VERSIÓN: 2

realizar la separación de los desechos orgánicos. Con ellas se concerta la periodicidad con que se recogen los residuos orgánicos durante la semana.

- ***Diseño y delimitación de la ruta por donde pasará el carro de residuos orgánicos.*** Se crea un mapa y un horario que la comunidad empiece a manejar para que se sumen más personas a la recolección de residuos orgánicos.
- ***Diseño y construcción del carro compostero.*** Se diseña un carro, tipo carreta, que sea de fácil manejo y traslado en la zona de montaña en la que se implementa la estrategia que pasará periódicamente en los puntos concertados para la recolección.

### COMPONENTE 3

Señalización ambiental de la ronda de la cabecera de la Quebrada Morací

#### ACTIVIDADES

- ***Taller sobre la importancia de la conservación del ecosistema de páramo y las fuentes hídricas en la UPZ 89.*** Se forma a 100 niños/as de la UPZ en la importancia que tiene el sector en que habitan y sus fuentes de agua, no solo para ellos sino para la ciudad.  
Se realizan talleres hasta formar a 100 niños del sector, sobre la importancia ambiental del ecosistema del páramo con el que colinda la UPZ 89, de modo que se reflexione sobre el impacto humano en el ambiente y se motive el compromiso y apreciación de las fuentes hídricas que allí se originan.
- ***Taller de construcción de 6 señales con información ambiental acerca de la quebrada Morací.*** Se conforma un pequeño equipo de jóvenes habitantes del sector que desde diferentes tareas -diseño, elaboración, instalación, registro- intervengan en esta acción. La información de cada señal precisará a los habitantes datos de la quebrada que se fijen en la memoria como patrimonio (cuenca, recorrido etc)
- ***Instalación de señales*** La selección de los lugares para la instalación de las señales será consultada con los delegados de conservación internacional, para integrar esta acción al proyecto intervención que se realiza en la quebrada Morací. Además se hará una socialización del proyecto de señalización entre algunos de los habitantes de predios colindantes con la cabecera de la ronda de la quebrada, para incentivar entre estos la apropiación de esta estrategia.

42



#### **d. Indicadores y fuentes de verificación**

En la tabla 2 se presentan los indicadores y fuentes de verificación para cada componente y actividad propuesta

**Tabla 2.** Indicadores y fuentes de verificación

	<b>INDICADORES DE RESULTADO</b>	<b>FUENTES DE VERIFICACIÓN DE LOS INDICADORES</b>
<b>COMPONENTE 1</b> Separación de Residuos sólidos y uso de residuos orgánicos	Se procesan los residuos orgánicos del comedor comunitario, jardines del ICBF y de familias del barrio La Esperanza, produciendo abono orgánico	Composteros y lombricultivos funcionando. Fotografías, Visita de los encargados del proyecto
<b>ACTIVIDADES PARA COMPONENTE 1</b>	<b>INDICADORES DE RESULTADO</b>	<b>FUENTES DE VERIFICACIÓN DE LOS INDICADORES</b>
Taller de formación sobre residuos sólidos	80 personas formadas en separación y usos de los residuos sólidos 5 afiches elaborados manualmente para informar en los comedores y jardines	Listas de asistencia a los encuentros Fotografía de afiches ubicados
Construcción de invernadero	1 invernadero construido para albergar composteros y lombricultivo	Fotografías, informe de proyecto
Construcción de compostero comunal para producción de abono orgánico	1 sistema de compost comunal construido	Fotografías, informe de proyecto
Construcción de 4 torres de lombricultivo	Montaje de 4 torres de lombricultivo Producción de humus	Fotografías, informe de proyecto
<b>COMPONENTE 2</b> "La ruta compostable"	Se ha creado un recorrido periódico de recolección de residuos orgánicos para las instituciones y familias que practican la separación de residuos orgánicos	Rutero firmado por instituciones y familias en cada entrega
<b>ACTIVIDADES PARA COMPONENTE 2</b>	<b>INDICADORES DE RESULTADO</b>	<b>FUENTES DE VERIFICACIÓN DE LOS INDICADORES</b>
Taller con madres comunitarias del sector para separación de desechos y propuesta de la ruta compostable. Concertación con las madres para la recolección de residuos orgánicos	Se han comprometido el 90% de las instituciones del sector en la separación de residuos orgánicos y entrega a la ruta compostable.  Se ha concertado una periodicidad de recolección según las necesidades	Carta de compromiso de las instituciones  Impresos laminados con días y/o horarios de recolección.
Diseño y delimitación de la ruta por donde pasará el carro de residuos orgánicos	Se ha delimitado un recorrido para la recolección de residuos orgánicos del comedor comunitario y los Jardines del	Mapa de ruta



# **DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M  
VERSIÓN: 2

	ICBF	
Diseño y construcción de un carro compostero	Se ha construido un carro compostero para la recolección del residuo orgánico.  Recolección y disposición de los residuos orgánicos	Carro compostero  Rutero diligenciado con firma de entrega y registro del peso
<b>ACTIVIDADES PARA COMPONENTE 3</b>	<b>INDICADORES DE RESULTADO</b>	<b>FUENTES DE VERIFICACIÓN DE LOS INDICADORES</b>
Taller sobre la importancia de la conservación del ecosistema de páramo y las fuentes hídricas en la UPZ 89	100 niñ@s entre los 6 y 16 años, formados en ecosistemas de páramos	Lista de asistencia
Taller de construcción e instalación de 6 señales informativas sobre compostero y quebrada Morací	6 señales construidas	Lista de asistencia, señales construidas e instaladas, fotografías

## **e. Presupuesto**

En la Tabla 3 se presenta el presupuesto relacionado con la estrategia para el manejo de residuos sólidos

**Tabla 3.** Presupuesto para la implementación de la estrategia de residuos sólidos

Presupuesto aforo de residuos sólidos (para 1 mes)				
Descripción		Cantidad		Valor total
Jornales (para recolección y pesaje de los residuos sólidos)		45		\$1.800.000
Materiales (pesas, formularios, carro recolector)		Global		\$5.000.000
Total				\$6.800.000
Presupuesto diseño y construcción de 10 contenedores de residuos sólidos				
Descripción	Unidad	Valor Unitario	Subtotal	Total cajones 10
Poste inmunizado de 3 m	4	\$ 25.000	\$ 100.000	\$ 1.000.000

44





**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO: FDLC-CI-4M
VERSIÓN: 2

Tabla inmunizada de 8x2x3	69	\$ 8.000	\$ 552.000	\$ 5.520.000
Cercha inmunizada de 4x6x3	11	\$ 15.582	\$ 171.400	\$ 1.714.004
Tornillo autoenroscante de 3 " por docena	23	\$ 800	\$ 18.400	\$ 184.000
Tornillo pasante 3/8 x 5" con arandelas	8	\$ 900	\$ 7.200	\$ 72.000
Bisagra de trabajo pesado	4	\$ 3.000	\$ 12.000	\$ 120.000
Pasador con cantoneras	2	\$ 2.000	\$ 4.000	\$ 40.000
Cemento (bulto)	1	\$ 25.000	\$ 25.000	\$ 250.000
Mixto (metro)	1	\$ 10.000	\$ 10.000	\$ 100.000
Mano de obra (cajón)	1		\$ 500.000	\$ 5.000.000
<b>OTROS</b>	Transporte, refrigerio, lugar preparacion materiales, alquiler herramientas industriales			\$ 2.000.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1.400.000</b>	<b>\$ 16.000.004</b>
<b>Presupuesto diseño y construcción de compostero comunitario</b>				
<b>COMPONENTE 1 Separación de Residuos sólidos y uso de residuos orgánicos</b>				
Taller de formación sobre residuos sólidos (incluye materiales y refrigerios)				\$760.000
Construcción de invernadero (incluye materiales y herramientas)				\$1.537.000
Construcción de compostero comunal para producción de abono orgánico invernadero (incluye materiales y herramientas)				\$1.589.000
Construcción de 4 torres de lombricultivo invernadero (incluye materiales y herramientas)				\$1.160.000
<b>COMPONENTE 2 La "Ruta compostable"</b>				
Taller con madres comunitarias del sector para separación de desechos y propuesta de la ruta compostable. Concertación con las madres para la recolección de residuos orgánicos				\$700.000

45



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M  
VERSIÓN: 2

Diseño y delimitación de la ruta por donde pasará el carro de residuos orgánicos	\$520.000
Diseño y construcción del carro compostero	\$384.000
<b>COMPONENTE 3 Señalización ambiental</b>	
Taller sobre la importancia de la conservación del ecosistema de páramo y las fuentes hídricas en la UPZ 89	\$680.000
Taller de construcción de 6 señales informativas sobre compostero y quebrada Morací	\$3.600.000
	<b>\$10.924.000</b>

**Total componente mejoramiento de residuos sólidos \$33.724.000**

### 4.2. Mejoramiento de la calidad del agua de la quebrada Morací

Debido a que en la actualidad el área correspondiente a la microcuenca de la quebrada Morací y en general la UPZ 89 se encuentra a la espera del pronunciamiento por parte del Consejo de Estado frente a la situación de las áreas de ocupación humana en la Reserva Forestal Bosque Oriental de Bogotá, es difícil adelantar medidas que mitiguen los impactos de vertimientos por falta de alcantarillado particularmente en el área correspondiente al barrio Esperanza Nororiental. Sin embargo, dentro del proceso de recuperación integral, es indispensable adelantar medidas que busquen mitigar el efecto de los vertimientos sobre el recurso hídrico del sector.

Debido a esto, se han venido adelantando una serie de reuniones con las entidades responsables de la reserva, con el fin de exponer la necesidad de adelantar procesos de eliminación de vertimientos para lo cual se cuenta con un consenso por parte de las comunidades y del acueducto comunitario de la zona ACUALCOS, quedando pendiente las autorizaciones por parte de la autoridad ambiental para adelantar los trabajos requeridos.

Teniendo en cuenta la presencia de redes de alcantarillado de la empresa ACUALCOS en las proximidades del barrio, el componente legal ambiental, y velando siempre por el objetivo final del proyecto que es la recuperación de la quebrada Morací, se plantean 3 alternativas para el manejo de los vertimientos del en sector.

- Adecuación de pozos sépticos existentes.
- Conexión completa del barrio a la red de alcantarillado de ACUALCOS.
- Tanques marca PAVCO (Propuesta realizada por ACUALCOS)



En la Tabla 4 se mencionan algunas de las ventajas y desventajas existentes que se tuvieron en cuenta para poder definir la mejor alternativa.

**Tabla 4.** Ventajas y desventajas de las acciones propuestas

<b>DESVENTAJAS</b>		
<b>POZOS SÉPTICOS</b>	<b>TANQUE PAVCO</b>	<b>CONEXIÓN ACUALCOS</b>
No hay cultura de la comunidad para realizar mantenimiento preventivo a los sistemas de tratamiento.	No hay cultura de la comunidad para realizar mantenimientos a los sistemas de tratamiento.	Genera costos para la instalación de tuberías que conduzcas las aguas a la red de alcantarillado
Hay que tramitar permiso de vertimientos por cada vivienda que implemente este sistema cumpliendo con parámetros (físicoquímicos) ambientales.	Requiere trámite de permiso de vertimientos por cada vivienda que implemente este sistema cumpliendo con parámetros (físicoquímicos) ambientales.	Incrementa la carga contaminante afectando las metas establecidas en el PMA de ACUALCOS
	Genera altos costos para la adquisición de cada uno de estos sistemas por unidad residencial (181 en total).	ACUALCOS tiene restricciones por la autoridad ambiental para prestar el servicio a este sector
<b>VENTAJAS</b>		
<b>POZOS SÉPTICOS</b>	<b>TANQUE PAVCO</b>	<b>CONEXIÓN ACUALCOS</b>
Las aguas residuales generadas tendrían tratamiento.	Las aguas residuales generadas tendrían tratamiento.	Ya tiene aprobados permisos ambientales para la operación
	Los vertimientos generados no se irían a cuerpos de agua sin tratamiento	Los costos son menores que los otros dos sistemas
	Requiere mano de obra local para la instalación de estos	Las aguas residuales serían conducidas a una



**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

	sistemas.	red existente y no serían vertidas
		Generaría empleo en el sector para la instalación de la red de alcantarillado y posterior conexión a la red existente
		Se puede cobrar una cuota mínima para permitir el vertimiento de las aguas residuales a la red de alcantarillado incrementando los ingresos.
		Hay cercanía y forma de conectar las viviendas existentes a la red de alcantarillado

De acuerdo a la anterior evaluación de ventajas y desventajas la mejor alternativa es la conexión a la red de ACUALCOS teniendo en cuenta un cobro normal mínimo de una tarifa por verter aguas residuales a una red de alcantarillado sanitario que permita a ACUALCOS cumplir con sus metas planteadas en el PMA (tarifa que establecerá la compañía). El cobro mínimo corresponde a una cuota que hace Acualcos de acuerdo con lo que se establece en el PMA que la CAR aprueba al acueducto comunitario y cuyos dineros son invertidos en el mantenimiento de la red.

Es importante mencionar que la propuesta de eliminación de vertimientos sobre la quebrada Moracé en su área de nacimiento, localizada en el barrio la Esperanza Nororiental está concebida únicamente en el sector de este barrio que se encuentra en las mismas condiciones jurídicas que los barrios Moracé, Sureña, San Isidro y San Luis; es decir, en el 67% del área que se encuentra dentro del polígono de sustracción y no en el 33% restante que se encuentra inmerso dentro de la Reserva Forestal (Figura 12).

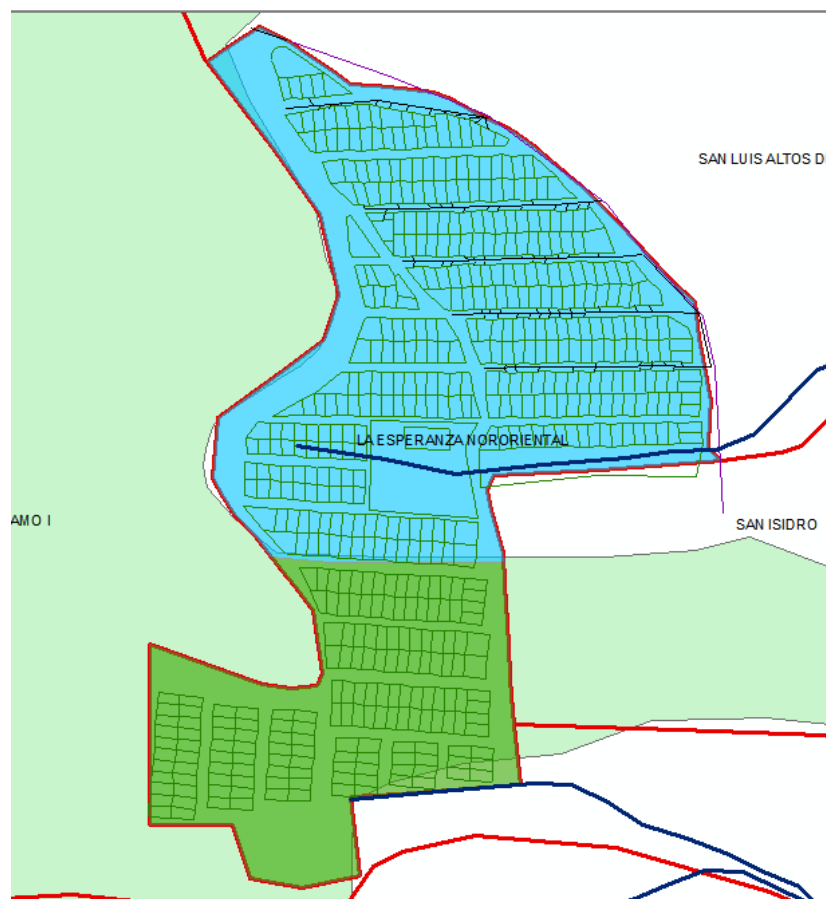
Esta propuesta de eliminación de vertimientos deberá estar acompañada de pactos de borde en el que los habitantes actuales de la UPZ se comprometan a establecer un control efectivo para evitar que el crecimiento urbano que se viene presentando de forma

48





acelerada se disminuya. Sin embargo este proceso deberá estar acompañado de medidas efectivas de control de vivienda por parte de las entidades competentes.



**Figura 12.** Sector en el que se propone la eliminación de vertimientos (sector azul), dado el avance en el deterioro ambiental que se evidencia en la calidad del agua de la quebrada Moracá y los eventos epidemiológicos asociados. En verde se aprecia el sector del barrio que se encuentra en la reserva Forestal protectora.

En las figuras 13, 14 y 15, se presentan 3 alternativas que se proponen para la eliminación de los vertimientos en la quebrada Moracá. Las diferencias están basadas en las diferentes alternativas de las redes denominadas en las figuras modificables, cuya decisión deberá ser tomada basada en análisis más detallados al momento de adelantar esta actividad. Sin embargo, es importante aclarar que todas las alternativas son viables y pueden ser efectivas.

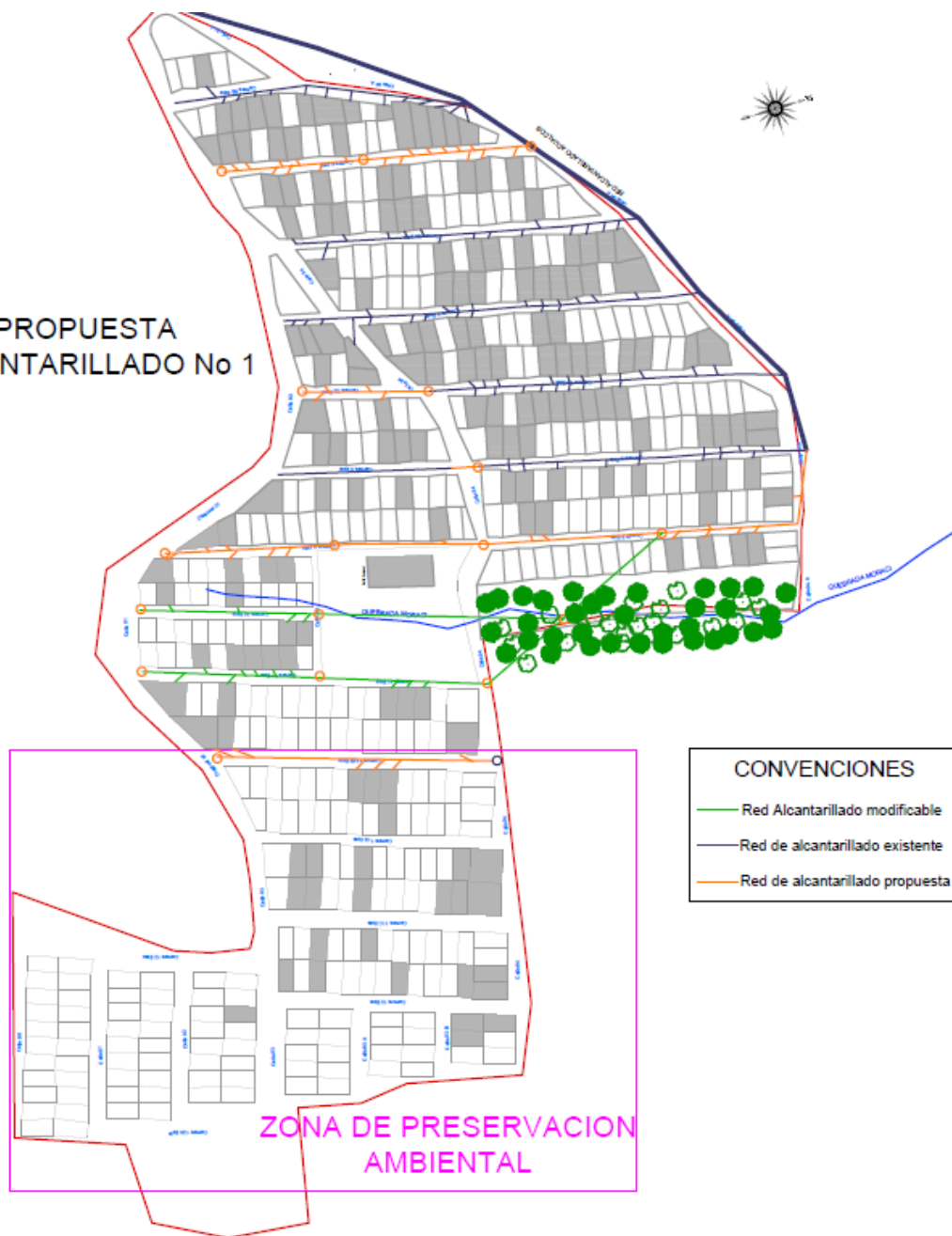


# DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

## PROPUESTA ALCANTARILLADO No 1



**Figura 13.** Primera alternativa para la eliminación de vertimientos en el área de la cabecera de la microcuenca de la quebrada Moracá.

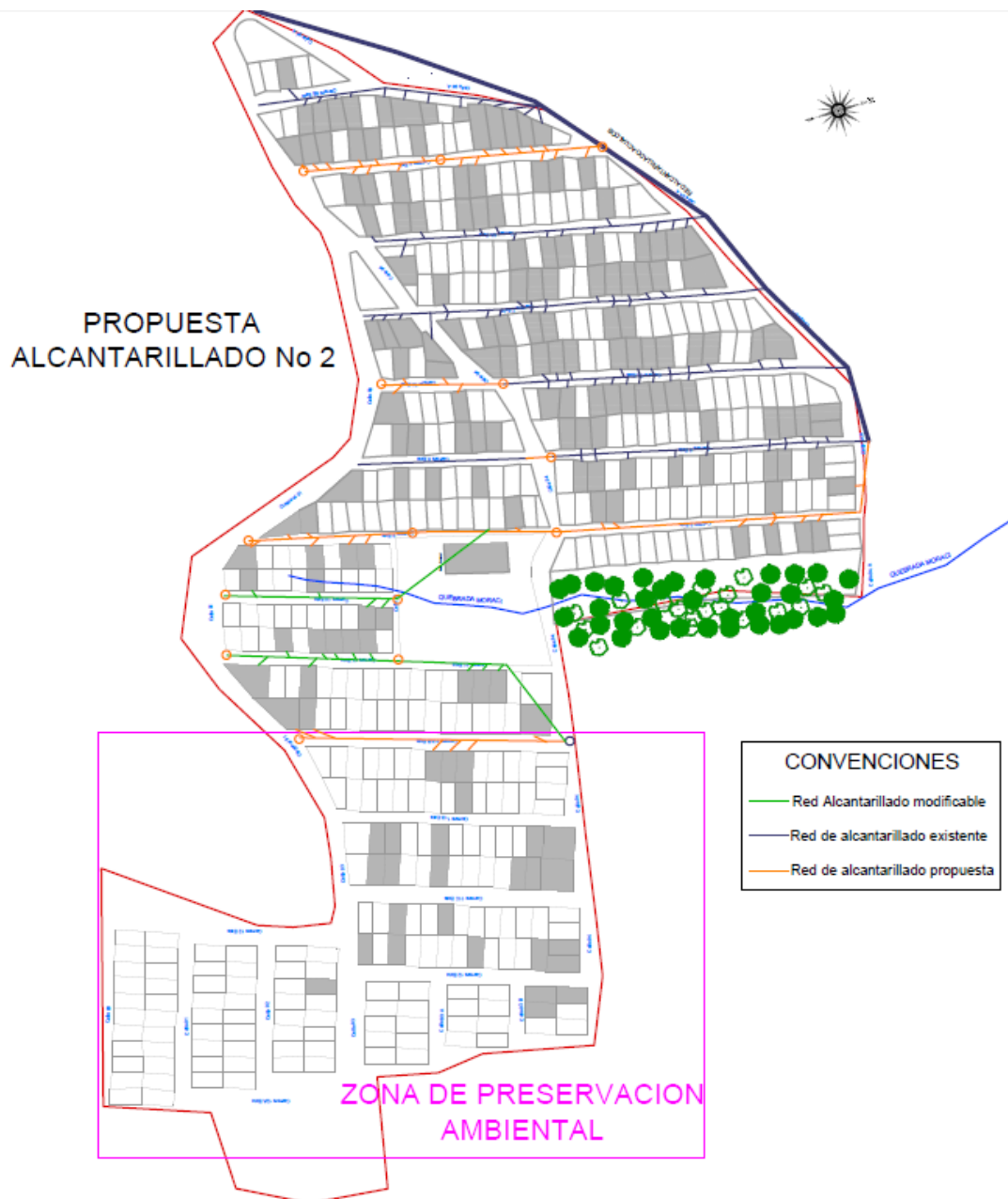
50



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



**Figura 14.** Segunda alternativa para la eliminación de vertimientos en el área de la cabecera de la microcuenca de la quebrada Moracá

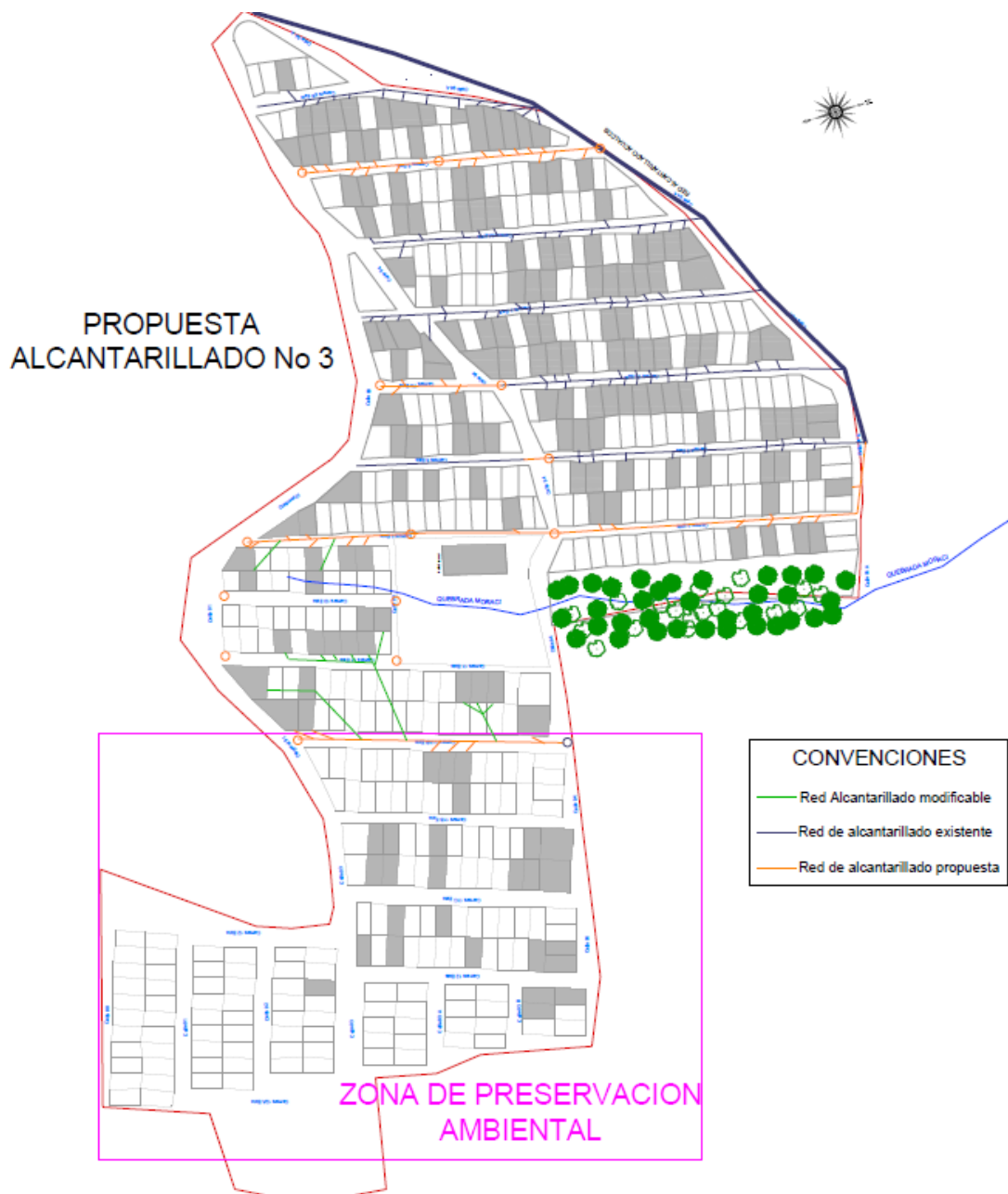
51



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



**Figura 15.** Segunda alternativa para la eliminación de vertimientos en el área de la cabecera de la microcuenca de la quebrada Moracá

52









## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO: FDLC-CI-4M
VERSIÓN: 2

De acuerdo con la experiencia realizada en el marco de la estrategia social del convenio 09/09, en donde se logró mediante una alianza entre el proyecto, ACUALCOS y la comunidad eliminar los vertimientos de 64 viviendas de los barrios La Sureña y Morací (figura 16), los costos que implica realizar esta labor de eliminación de vertimientos se presenta en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Costos estimados para la eliminación de vertimientos de 100 viviendas en la quebrada Morací

		<b>ALTERNATIVA 1</b> <b>ESTRUCTURA DE COSTOS PARA EL PROCESO DE ELIMINACIÓN DE VERTIMIENTOS EN LA QUEBRADA MORACÍ PROVENIENTES DE 100 VIVIENDAS</b>		 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Secretaría de Gobierno Alcaldía Local
DESCRIPCIÓN	Valor Unitario	# de unidades	Total	
Ingeniero ambiental y/o civil	\$ 3.200.000	3	\$ 9.600.000	
Mano de obra (10 personas)	\$ 800.000	3	\$ 24.000.000	
Reuniones de socialización del proyecto	Costo global		\$ 2.000.000	
Transporte local	Costo global		\$ 500.000	
Tubo alcantarillado 6" (160 mm)	\$ 140.000	20	\$ 2.800.000	
Tubo alcantarillado 8" (200 mm)	\$ 185.000	172	\$ 31.820.000	
Silla Y durafort 8" X 6"	\$ 51.000	40	\$ 2.040.000	
Yee alcantarillado completa 6X6	\$ 48.000	40	\$ 1.920.000	
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 74.680.000</b>	

		<b>ALTERNATIVA 2</b> <b>ESTRUCTURA DE COSTOS PARA EL PROCESO DE ELIMINACIÓN DE VERTIMIENTOS EN LA QUEBRADA MORACÍ PROVENIENTES DE 100 VIVIENDAS</b>		 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Secretaría de Gobierno Alcaldía Local
DESCRIPCIÓN	Valor Unitario	# de unidades	Total	
Ingeniero ambiental y/o civil	\$ 3.200.000	3	\$ 9.600.000	
Mano de obra (10 personas)	\$ 800.000	3	\$ 24.000.000	
Reuniones de socialización del proyecto	Costo global		\$ 2.000.000	
Transporte local	Costo global		\$ 500.000	
Tubo alcantarillado 6" (160 mm)	\$ 140.000	20	\$ 2.800.000	
Tubo alcantarillado 8" (200 mm)	\$ 185.000	164	\$ 30.340.000	
Silla Y durafort 8" X 6"	\$ 51.000	40	\$ 2.040.000	
Yee alcantarillado completa 6X6	\$ 48.000	40	\$ 1.920.000	
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 73.200.000</b>	



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



### ALTERNATIVA 3 ESTRUCTURA DE COSTOS PARA EL PROCESO DE ELIMINACIÓN DE VERTIMIENTOS EN LA QUEBRADA MORACÍ PROVENIENTES DE 100 VIVIENDAS



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
Secretaría de  
Gobierno  
Alcaldía Local

DESCRIPCIÓN	Valor Unitario	# de unidades	Total
Ingeniero ambiental y/o civil	\$ 3.200.000	3	\$ 9.600.000
Mano de obra (10 personas)	\$ 800.000	3	\$ 24.000.000
Reuniones de socialización del proyecto	Costo global		\$ 2.000.000
Transporte local	Costo global		\$ 500.000
Tubo alcantarillado 6" (160 mm)	\$ 140.000	30	\$ 4.200.000
Tubo alcantarillado 8" (200 mm)	\$ 185.000	124	\$ 22.940.000
Silla Y durafort 8" X 6"	\$ 51.000	40	\$ 2.040.000
Yee alcantarillado completa 6X6	\$ 48.000	40	\$ 1.920.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 67.200.000</b>



**Figura 16.** Plano de las viviendas conectadas al sistema de alcantarillado de ACUALCOS en el marco del convenio 090/09



Teniendo en cuenta los requerimientos presupuestales de esta actividad y la necesidad de contar con la autorización de la CAR con quienes se están surtiendo las reuniones y verificaciones de campo requeridas para evaluar el deterioro ambiental de este importante sector de la Reserva Forestal Protectora, esta actividad no será implementada en el marco del convenio 048/11, pero se considera fundamental la implementación de este componente para garantizar la recuperación de la microcuenca Morací.

Por tratarse de un área en Reserva Forestal, los beneficiarios de este componente corresponden únicamente a los predios que demuestren existencia desde el año 2005 o años anteriores.

### **4.3. Propuesta de restauración ecológica**

#### **4.3.1. Antecedentes**

La restauración ecológica desempeña un papel importante no solamente como una técnica de recuperación de comunidades naturales sino como un método de investigación básica en ecología. El fundamento de la idea anterior es que para poder reparar algo es necesario conocer y estudiar cada una de sus partes, así como su mecanismo. Es decir, la restauración ecológica es una técnica de recuperación de comunidades que permite obtener nuevos conocimientos e hipótesis.

La relación que se establece entre la restauración de un ecosistema y la teoría ecológica es la aplicación de los conocimientos ecológicos básicos a un problema concreto de restauración y de conservación. La restauración de un ecosistema hace necesario conocer al menos los procesos que subyacen en su funcionamiento y su estructura, lo que permite identificar cada uno de los elementos que los conforman y la forma en que se ensamblan. Una restauración ecológica exitosa es capaz de acelerar un proceso sucesional en un tiempo relativamente corto comparado con otro evento en el que no se haya llevado a cabo ninguna manipulación. Los ecólogos deben aprender mucho acerca de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y comunidades examinando sus partes y sus procesos. Sin embargo, la rápida degradación de los ecosistemas nos impulsa por un lado a tomar medidas urgentes tanto políticas como económicas para evitar su completa destrucción y, por otro, a plantear medidas científicas para su recuperación a partir de los avances que hasta el momento se tienen en ecología básica.

La restauración es una oportunidad para poner a prueba la sucesión ecológica, que es el marco conceptual que estudia la dinámica de las comunidades de manera natural. Los cambios en la composición y estructura de la vegetación a través del tiempo y del espacio,

55



y su dinámica, deben ser estudiados mediante de procesos caracterizados como sucesión ecológica.

El avance de los procesos sucesionales a través del tiempo trae como consecuencia una serie de cambios en las características físicas, químicas y biológicas de la comunidad, cuyos organismos responden de una forma u otra, tanto desde el punto de vista ecológico como evolutivo. El cambio de las condiciones abióticas y bióticas durante un proceso sucesional provocan modificaciones en la dinámica y estructura de las poblaciones, y en la composición de las comunidades. Entender procesos tales como la sucesión primaria, la sucesión secundaria, los diferentes mecanismos que se han propuesto en la invasión de especies, la importancia del banco de semillas en la regeneración de comunidades, la identificación de especies clave en el proceso sucesional y su comportamiento demográfico, los procesos fenológicos, el papel que desempeñan las perturbaciones en la estructura de una comunidad y la dinámica de los ciclos biogeoquímicos, permitirá utilizarlos en una estrategia de restauración ecológica de comunidades y ecosistemas.

En una restauración ecológica se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos fundamentales:

- Autosostenibilidad. Se refiere a que el ecosistema por restaurar sea capaz, en un momento dado, de autoperpetuarse, incluso sin ayuda del hombre. El conocimiento de los procesos de germinación, establecimiento y disturbio de las plantas en fases tempranas de la restauración son fundamentales para lograr este propósito, ya que así se podrán entender los requerimientos de regeneración de las especies.
- Invasión. Implica reconocer las especies que invadan comunidades perturbadas ya que éstas podrían ser altamente competitivas y desplazar especies clave dentro del proceso de sucesión natural. En general, las comunidades naturales son más susceptibles a la invasión por especies no originales.
- Productividad. Depende del uso eficaz del recurso por la comunidad. Una comunidad restaurada debe ser tan productiva como la original.
- Retención de nutrientes. Las comunidades son sistemas abiertos en el flujo de nutrientes, una comunidad restaurada debe perder la menor cantidad posible de nutrientes.
- Interacciones bióticas. El ensamblaje de los organismos en una comunidad es un aspecto fundamental al que debe enfocarse una restauración ecológica. El conocimiento de las especies clave es fundamental para alcanzar este objetivo.

El conocimiento de los fenómenos anteriores nos permitirá identificar los factores más relevantes del proceso y posteriormente su manipulación para acelerar la vía sucesional que recupere una composición de especies y las interacciones semejantes al ecosistema original.





**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÁ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

Se han realizado diversas experiencias en la restauración de comunidades o ecosistemas tomando en cuenta la diversidad biológica como indicador de recuperación. Sin embargo, la formación de otra comunidad diferente de la original se puede considerar como una desviación de los objetivos de una restauración ecológica; por otro lado, se podrían acelerar los procesos pedogenéticos como un factor clave para el proceso sucesional. Algunos estudios han tomado en cuenta los análisis costo-beneficio en la recuperación de comunidades naturales con el objetivo de realizar una evaluación económica de los procesos de restauración (Stevens *et al.* 1991). La restauración ecológica también se relaciona con la ecología del paisaje, tratando de reintegrar los fragmentos de vegetación original a partir de corredores que se restauran ecológicamente (Hobbs y Saunders, 1991). Holland, Risser y Naiman (1991) estudiaron la importancia de los ecotonos en el manejo y restauración de los ecosistemas caracterizando su importancia por su alta biodiversidad. Otros estudios evalúan la restauración de un ecosistema o una comunidad con base en la recuperación de su biodiversidad (Jordan III, 1997). Roelofs *et al.* 1996 y Beltman *et al.* 1996 estudiaron en Holanda la recuperación de humedales y pastizales que fueron afectados por actividades agrícolas en el pasado y actualmente por la lluvia ácida. La introducción de ciertas especies clave, la manipulación de las características químicas del suelo y el agua, por ejemplo el pH, la remoción de especies invasoras y el manejo de la filtración del agua de lluvia permitieron el establecimiento de especies nativas de este tipo de ecosistemas, aumentando su riqueza específica. Brussaard *et al.* 1996 estudiaron la restauración de campos de cultivo donde fueron aplicados fertilizantes químicos durante su manejo. Por medio de los cambios en la diversidad biológica del suelo (bacterias, protozoarios, hongos, nemátodos y coleópteros) y de los diferentes estados sucesionales de la vegetación, se evaluó el proceso de restauración de estos sitios. Se observó que la diversidad biológica aumenta tanto en el suelo como en la superficie al dejar de aplicarse el fertilizante durante un periodo aproximado de entre 10 a 15 años.

Según Antonio Machado Carrillo *Presidente del European Centre for Nature Conservation (ECNC)*, las primeras restauraciones ecológicas recogidas en la literatura con este preciso enfoque de recomponer la ecología perdida fueron conseguidas en praderas en Wisconsin (25 hectáreas) por Aldo Leopold, en 1935, quien pasa por ser uno de los pioneros en la materia.

En principio, todo sistema natural alterado puede ser objeto de restauración ecológica pero, en la práctica, hay algunos que han recibido mucha más atención a juzgar por la abundante bibliografía que sobre tales experiencias se va acumulando. De esta suerte los que mayor atención han recibido son: lagos y humedales, praderas, bosques y saladares.



#### **4.3.2. Objetivos**

##### **Objetivo General**

Iniciar el proceso de recuperación ecológica del área de ronda en el tercio alto de la Quebrada Morací en el sector comprendido entre el límite oriental del Área de Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá y el barrio San Luis.

##### **Objetivos específicos**

- Promover la recuperación de las riberas y zonas de protección de la quebrada Morací, mediante la restitución de coberturas naturales en plantaciones forestales exóticas y la revegetalización de las áreas de ronda.
- Armonizar los componentes ambiental, físico y urbanístico, a través de actividades de revegetalización y mejoramiento paisajístico.
- Contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de la comunidad aledaña al cauce de la Quebrada Morací, al poner a su disposición nuevas áreas para su recreación pasiva y disfrute.
- Contribuir a los procesos de apropiación del territorio y participación ciudadana mediante la generación de espacios para interacción y toma de decisiones.
- Facilitar la integración de las comunidades a través de espacios de esparcimiento compartidos.

#### **4.3.3. Caracterización del área del proyecto**

Teniendo en cuenta que de acuerdo con los lineamientos establecidos por las autoridades ambientales, la elaboración de diseños de restauración debe contemplar el diagnóstico de las características biofísicas del área de estudio, a continuación se presenta un resumen de la caracterización del área a intervenir cuyos resultados más detallados se encuentran en el diagnóstico, zonificación y priorización para la recuperación de las quebradas de Chapinero pertenecientes a la cuenca del río Salitre (Bejarano et al, 2010).

##### **a. Hidrografía**

El área del proyecto corresponde a la cuenca alta de la quebrada Morací, la cual que nace en la localidad de Chapinero y descarga sus aguas en el Río Salitre – Juan Amarillo. La cuenca de este río recoge las aguas que nacen en los cerros orientales de Bogotá en el sector comprendido entre la cuenca de la quebrada Arzobispo, por el sur, y la cuenca de la

58



quebrada Bosque de Medina – Gimnasio Femenino hacia el norte. En su parte baja, este río también recibe las aguas provenientes del Canal y el Humedal de Córdoba y, tras confluir con ellas, forma el Humedal Juan Amarillo que eventualmente desemboca en el río Bogotá.

De acuerdo con el documento de diagnóstico del POMCA del Río Salitre (Secretaría Distrital de Ambiente - Universidad Militar Nueva Granada. 2008: 28, 31), la cuenca del Salitre abarca 13.250,18 hectáreas, de las cuales un 80,23% corresponde a suelo de tipo urbano y el 19,77% a suelo de tipo rural. Asimismo, en este documento también se señala que la cuenca se extiende sobre las localidades de Usaquén, Santa Fe, Engativá, Suba, Barrios Unidos, Tesuaquillo y Chapinero, siendo esta última localidad la segunda que cuenta con mayor área dentro de la cuenca, abaracando un 21,36% de la misma (SDA - UMNG, 2008: 31).

## **b. Clima**

Las condiciones y tendencias climáticas en el área de estudio responden a diversos factores y procesos que abarcan tanto elementos de los sistemas globales de circulación atmosférica como de las características locales de la zona. A nivel de los sistemas globales de circulación atmosférica cabe resaltar que la zona de estudio, al ubicarse dentro de una latitud ecuatorial, se encuentra influenciada por la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), un área de bajas presiones que se forma a partir del calentamiento diferencial de la superficie terrestre y la consecuente convergencia de las masas de aire de los vientos alisios del sureste y noreste (Pabón *et al.*, 2001: 45). La convergencia de estos vientos, sumada al calentamiento diurno del aire, genera un movimiento ascendente del aire permitiendo la formación de nubes de desarrollo vertical que, por lo general, producen lluvias abundantes y de gran intensidad (Pabón *et al.*, 2001: 45).

Así mismo, las condiciones climáticas del área delimitada para el proyecto también guardan relación con las dinámicas propias de los sistemas de circulación de mesoescala que operan en la zona. En particular, para el área de estudio cabe destacar la circulación valle-montaña la cual se configura a partir de la insolación y el calentamiento diferenciales que tienen las zonas de ladera y planicie a lo largo del día. En ausencia de otros factores, estas diferencias pueden definir un movimiento ascendente del aire desde el valle a la montaña (flujos o brisas anabáticas) durante la horas de la mañana y otro movimiento descendente desde las montañas hacia el valle durante las horas de la noche (flujo catabático). Para el caso del área de estudio las observaciones de Barrero (1979, en Poveda, 2008: 13) permiten pensar que esta circulación puede adquirir importancia



cuando se debilitan los vientos con componente Este (asociados a la circulación de escala sinóptica).

Un segundo componente que se puede destacar a nivel de los sistemas de mesoescala es el hecho de que el área de estudio se ubica en una vertiente de sobra o sotavento con respecto a los vientos Alisios de los sistemas sinópticos, los cuales deben ascender por la vertiente oriental de la Cordillera Oriental antes de descender sobre la sabana. Como lo observan Pabón *et al.* (2001: 65), la configuración que presenta el relieve de la Cordillera Occidental con respecto a los vientos alisios, no sólo genera una diferencia de aproximadamente 3.000 mm en las precipitaciones anuales de la vertiente oriental (barlovento) y la occidental (sotavento), sino que también le define un régimen de precipitaciones relativamente más seco a las planicies que existen en su interior incluyendo la de la sabana de Bogotá. En el apartado de geomorfología, ya se ha señalado que esta situación es uno de los principales factores que explica la condición de la sabana de Bogotá, y los altiplanos en general como espacios sensibles a la degradación (Flórez, 2003: 121).

Como un tercer componente de la circulación de mesoescala, cabe señalar la presencia del área urbana de Bogotá y la conformación de una isla de calor en torno a la misma. A nivel general, se ha planteado que los procesos de urbanización y, en particular, los cambios en la superficie del suelo y la composición atmosférica que éstos conllevan, transforman las condiciones climáticas de un área urbana induciendo, entre otros cambios, el incremento progresivo de la temperatura al interior de los núcleos urbanos y la consecuente configuración de una isla de calor urbana (Poveda, 2008: 20 – 21).

En tanto que expresión de las temperaturas contrastantes entre los núcleos urbanos y sus espacios circundantes, las islas de calor pueden manifestarse con intensidades variables en el espacio y el tiempo, si bien, las investigaciones adelantadas hasta el momento señalan que estas suelen ser más acentuadas durante las horas de la noche (Poveda, 2008: 20). De igual forma, las investigaciones recientes revelan que, durante el día, el calentamiento diferencial de la zonas urbana genera un flujo de aire desde los entornos rurales hacia los núcleos urbanos; mientras que, durante las horas de la noche se producen “flujos turbulento de calor desde el suelo urbano hacia la atmósfera” (Poveda, 2008: 22), afectando así los procesos de distribución de masa y energía en torno a las ciudades.

Para el caso de Bogotá, Poveda (2008: 53), en un estudio sobre los impactos del proceso de urbanización en el clima de la ciudad para periodo 1970-2000 define que, a partir de la década de 1970 se viene definiendo una isla de calor en torno al área urbana y que para





**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

las décadas de 1980s y 1990s esta isla ya cuenta con núcleos claramente delimitados de temperaturas máximas en el centro de la ciudad. Asimismo, este autor también establece que el crecimiento urbano de Bogotá ha estado acompañado por un incremento más acelerado de las temperaturas del área urbana (1°C por decenio) frente a las de las zonas rurales (0.4°C por decenio) y que, de forma concomitante a este proceso, también se ha presentado un incremento considerable en los volúmenes de precipitación al interior de la ciudad.

En el marco del presente proyecto, estas observaciones resultan de gran relevancia por cuanto que establecen las tendencias y afectaciones climáticas que se han venido presentando dentro del área de estudio y que en un futuro pueden llegar a impactar las dinámicas atmosféricas, hidrográficas, bióticas y socioeconómicas en la misma. No obstante, en el caso del presente proyecto estas observaciones deben tomarse con reserva dado que el estudio adelantado por Poveda, se apoya completamente en estaciones que se ubican por fuera del área de los cerros orientales dado que la que allí se ubican no presentan series que se ajusten a los parámetros de calidad y extensión temporal que se requerían para dicho estudio.

En relación con lo anterior, cabe observar que, en el área específica de proyecto, el cubrimiento de las estaciones tampoco resulta ser el más apropiado ya que, al interior de la zona estudiada sólo existen dos estaciones meteorológicas: una pluviográfica y una pluviométrica. En las inmediaciones cercanas (a menos de 1000 metros) del área delimitada para el proyecto se encuentran cuatro estaciones adicionales (dos pluviométricas, una climatológica ordinaria y una de la red de monitoreo de la calidad de aire de Bogotá); mientras que en las inmediaciones más lejanas (a una distancia entre 1000 y 3000 metros del borde del área), existen otras tres estaciones (dos climatológicas ordinarias y una pluviométrica). De este total de nueve estaciones, ocho se encuentran vinculadas a la Red Hidrometeorológica y Ambiental del IDEAM, mientras que una (la estación Chicó Lago - Santo Tomás) hace parte de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire de Bogotá la cual es administrada por la Secretaría Distrital de Ambiente la ciudad (Figura 17 y tabla 6).

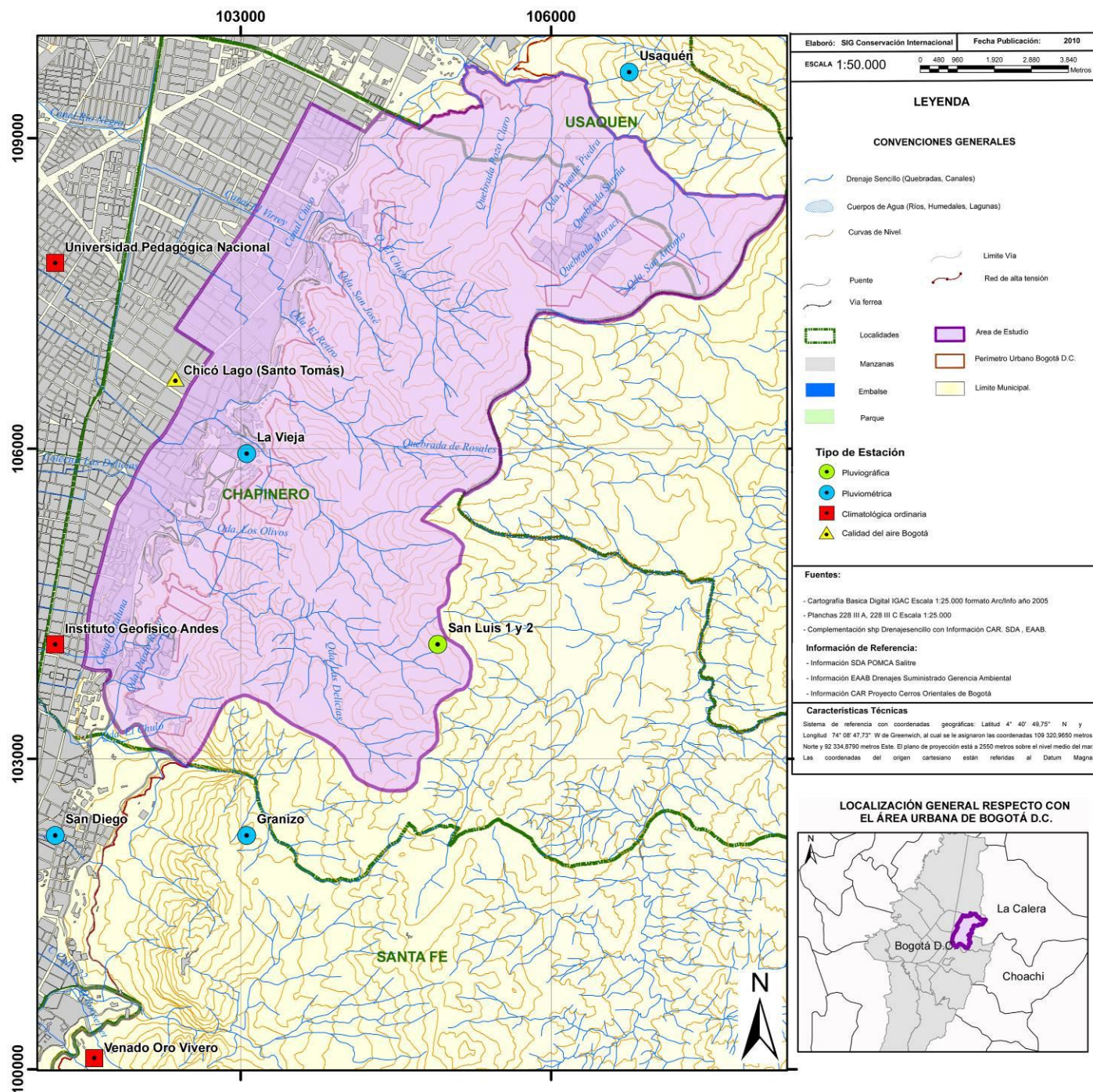


## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

**Figura 17. Distribución espacial de las estaciones meteorológicas asociadas al área del proyecto**







**Tabla 6. Estaciones meteorológicas presentes en el área del proyecto y sus inmediaciones**

Localización con respecto al área del proyecto	Código	Estación	Tipo	Latitud	Longitud	Elevación (m.s.n.m)	Fecha de instalación	Fecha de suspensión
<b>Dentro del área del proyecto</b>	21200400	San Luis 1 y 2	PG	04° 38' 00.00" N	74° 02' 00.00" W	3000	15/02/1936	
	21200660	La Vieja	PM	04° 44' 00.00" N	74° 08' 00.00" W	2720	15/01/1958	
<b>A menos de 1,000 metros del área del proyecto</b>	21200320	Granizo	PM	04° 37' 00.00" N	74° 03' 00.00" W	3125	15/09/1947	
	21201110	Usaquén	PM	04° 41' 00.00" N	74° 01' 00.00" W	2647	15/06/1955	
	21205540	Instituto Geofísico Andes	CO	04° 38' 00.00" N	74° 04' 00.00" W	2600	15/01/1942	
	10	Chicó Lago (Santo Tomas)	AQ	04° 39' 23.54" N	74° 03' 23.04" W	2584	01/08/1997	
<b>A una distancia de entre 1,000 y 3,000m metros del área del proyecto</b>	21205580	Venado Oro Vivero	CO	04° 35' 54.10" N	74° 03' 41.60" W	2725	15/08/1965	
	21200230	San Diego	PM	04° 37' 00.00" N	74° 04' 00.00" W	2700	15/12/1945	
	21206190	Universidad Pedagógica Nacional	CO	04° 40' 00.00" N	74° 04' 00.00" W	2570	15/11/1986	10/12/2008
CO= Climatológica Ordinaria      PG = Pluviográfica      PM = Pluviométrica AQ= Air Quality (Registra: PM10, velocidad viento, dirección viento, lluvia, ozono)								

**Fuente:** Elaboración propia a partir de IDEAM (2010b: S.P.) y Secretaría Distrital de Ambiente (2010a: S.P.)

Según se puede observar en el cuadro anterior, la mayor parte de las estaciones (a excepción de la de Chicó Lago – Santo Tomás) cuenta con una antigüedad mayor a 20 años, lo que le imparte una representatividad importante a las series de datos registradas por las mismas para cada variable climatológica. No obstante, y para efectos del presente diagnóstico, esta ventaja en la información puede verse por el hecho de que las estaciones cercanas al área de estudio no cuentan con una ubicación completamente asimilable al de las subcuencas de las quebradas<sup>3</sup> y adicionalmente, tienden a concentrarse hacia el sector meridional, dejando sin cubrimiento un área tan importante como la de las subcuencas de

<sup>3</sup> Como se muestra en el mapa de localización de las estaciones, aquellos centros de medición que se podrían asociar con las subcuencas de las quebradas estudiadas (Chicó Lago - Santo Tomás, Universidad Pedagógica Nacional e Instituto Geofísico Andes) se ubican dentro de la zona urbana y en un sector de planicie; mientras que las estaciones que se ubican dentro de los sectores montañosos, se localizan dentro de cuencas y cerros diferentes a los del área de estudio.



los sectores de San Isidro – patios y El Retiro. En igual sentido también cabe observar que las pocas estaciones climatológicas cercanas al área del proyecto se encuentran dentro del sector plano y urbano. De esta forma, resulta pertinente anotar que la caracterización que se presenta a continuación sobre el comportamiento del clima en la zona del estudio, solo puede tomarse como una aproximación general por cuanto que una buena parte de la misma se apoya en los registros aportados por las estaciones que no se ubican directamente sobre el área de estudio.

En lo que respecta a la caracterización específica del clima, un primer componente a considerar es el de la precipitación, la cual, como se puede observar en la tabla 8, presenta totales anuales promedios superiores a los 1000 mm en casi todas las estaciones. Asimismo, este cuadro también revela que la precipitación tiende a ser mayor en el sector de los cerros que en las zonas de menor elevación, a excepción de las estaciones de Usaquén y la Universidad Pedagógica Nacional las cuales registran valores considerables aún cuando se ubican cerca de la cota de los 2600 m.s.n.m.

**Tabla 7. Valores medios multianuales de la precipitación total anual registrada por cada estación**

Estación	Elevación (m.s.n.m)	Precipitación Total Anual (mm)
Granizo	3125	1137
San Luis 1 y 2	3000	1058
Venado Oro Vivero	2725	1112
La Vieja	2720	1070
San Diego	2700	1041
Usaquén	2647	1162
Instituto Geofísico Andes	2600	949
Chicó Lago (Santo Tomás)	2584	925
Universidad Pedagógica Nacional	2570	1006

**Fuente:** Elaboración propia, Conservación Internacional Colombia, 2010.

En su comportamiento temporal, la precipitación media mensual del área de estudio asume una distribución bimodal a lo largo del año; distribución que corresponde a un régimen de lluvias con dos periodos húmedos (marzo a mayo, y octubre a diciembre) intercalados con dos periodos relativamente más secos (enero a febrero y junio a septiembre). Como se puede apreciar en las figuras 18 y 19, este patrón es común a todas las estaciones analizadas, sin importar si se encuentran dentro del área de estudio o fuera de ella, o si se encuentran a una elevación mayor o menor. Esta situación se debe a que el comportamiento de la precipitación en el área de estudio y, en general, dentro de la sabana de Bogotá, en general, se encuentra estrechamente asociado al paso de la ZCIT





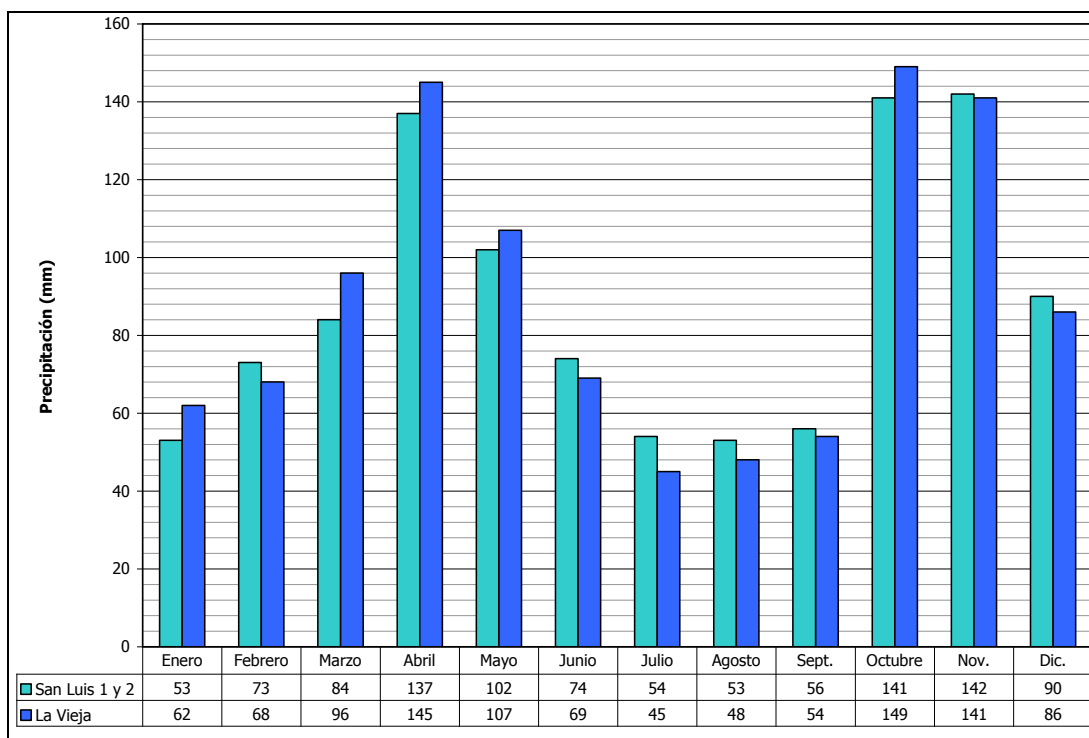


**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

cuyas dinámicas convectivas propician el desarrollo de lluvias copiosas e intensas, como se ha observado anteriormente.

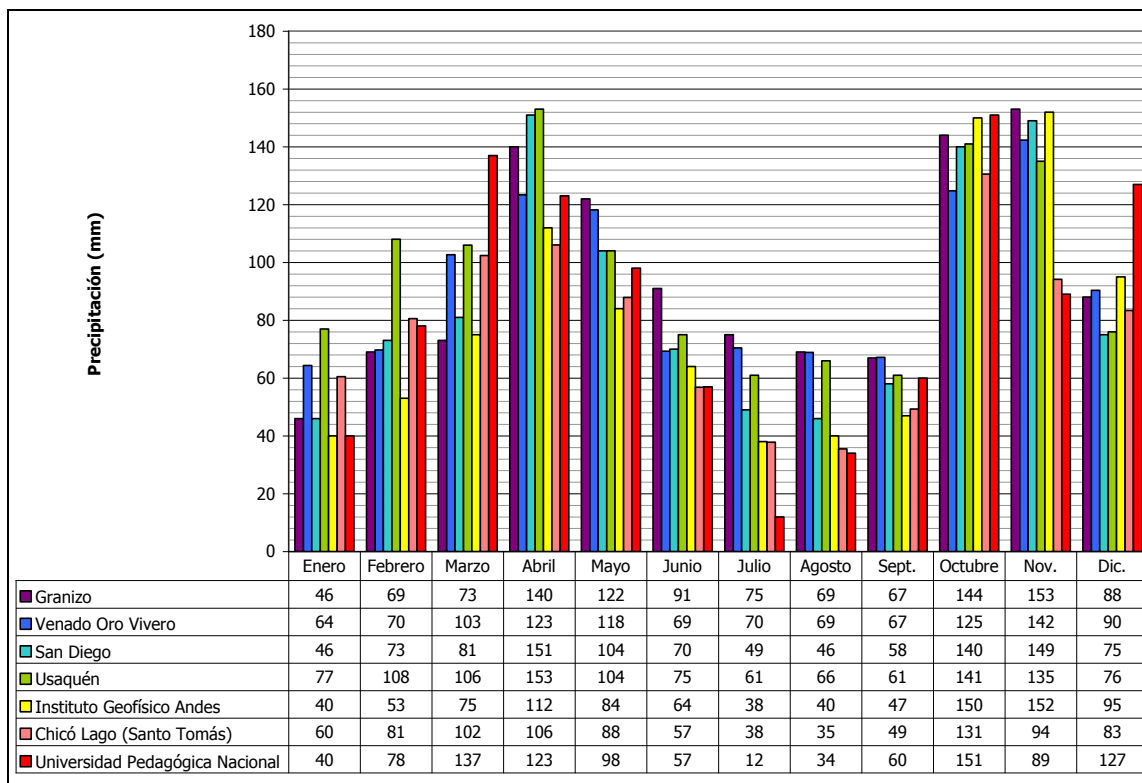


**Figura 18.** Precipitaciones medias mensuales multianuales registradas en las estaciones del área del proyecto. **Fuente:** Elaboración propia, Conservación Internacional Colombia, 2010.



# DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M  
VERSIÓN: 2



**Figura 19.** Precipitaciones medias mensuales multianuales registradas en las estaciones cercanas al área del proyecto. **Fuente:** Elaboración propia, Conservación Internacional Colombia, 2010.

Como lo muestran las anteriores figuras, el régimen bimodal que se ha identificado para el área de estudio, guarda una estrecha correspondencia con los periodos húmedos que Alfonso Pérez Preciado (1996: 45) identifica para Bogotá y que se extienden entre mediados de marzo a mediados de junio (con máximo en abril) y mediados de septiembre a mediados de diciembre (con máximo en octubre). Adicionalmente, la figura 9 también permite establecer que, en el caso de las estaciones que se ubican en el área de estudio (la Vieja y San Luis 1 y 2), la estacionalidad es bastante marcada en tanto que los meses más lluviosos octubre y noviembre, aportan el 27,1 % y el 26,7% de la precipitación total anual, respectivamente; mientras que los meses de mayo y abril aportan el 23,6% y el 22,6% respectivamente.

Otro aspecto asociado al comportamiento temporal de la precipitación está referido al número de días con lluvia para cada mes, variable que, para el área de estudio se ha aproximado usando los datos medios multianuales de las estaciones "Venado Oro Vivero" e "Instituto Geofísico Andes". Como se puede apreciar en la Figura 20, estos valores se

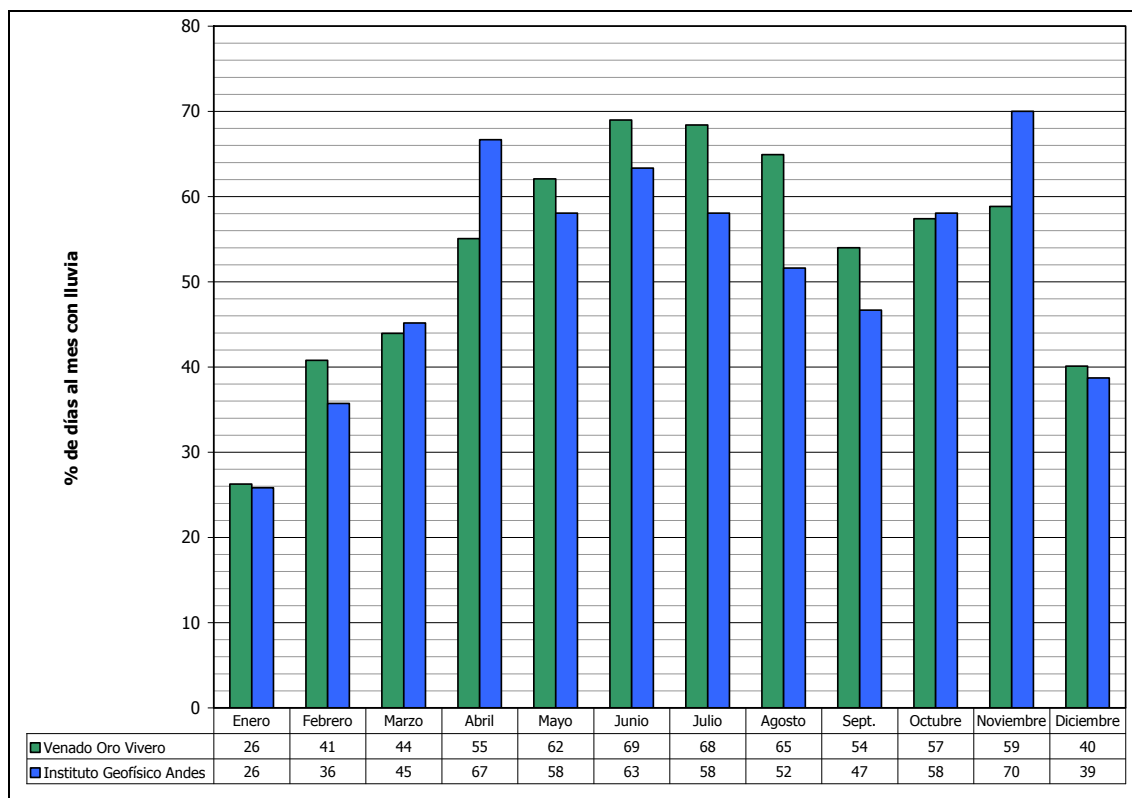
66



# DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO: FDLC-CI-4M
VERSIÓN: 2

han graficado como un porcentaje del número total de días de cada mes a fin de eliminar las diferencias que se pueden presentar si se emplean los datos absolutos y no se consideran las diferencias que existen en la duración de los diferentes meses del año.

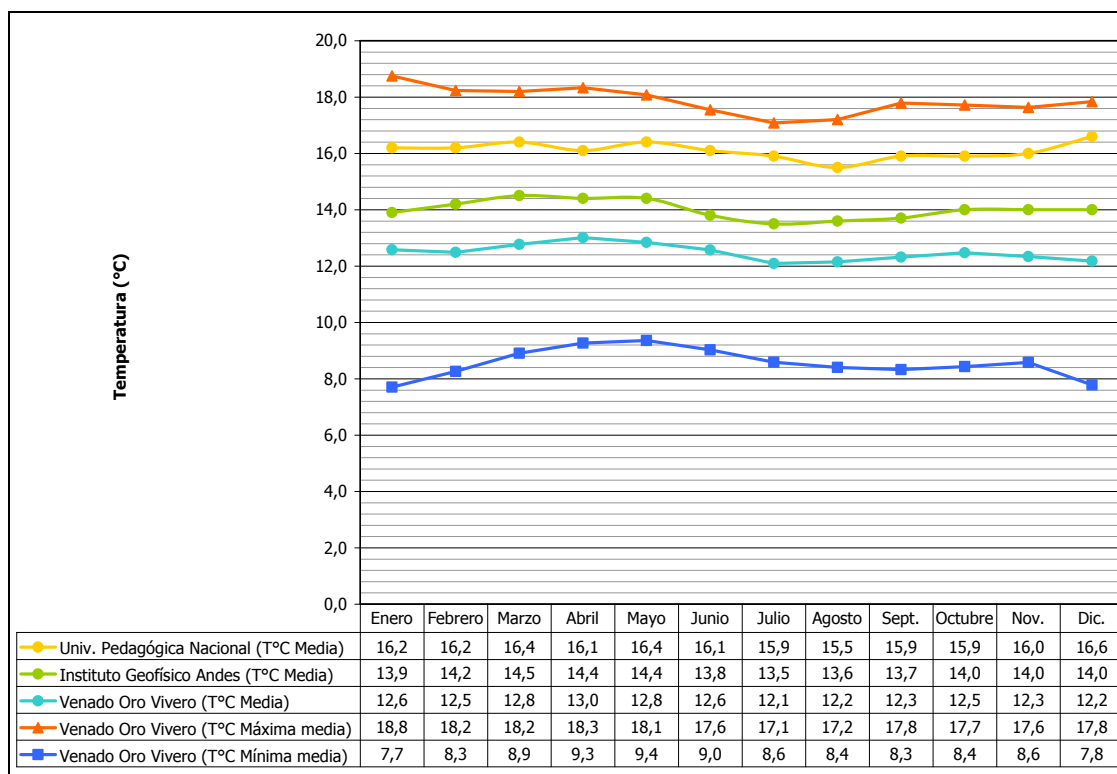


**Figura 20.** Porcentaje promedio de días con lluvia al mes para las estaciones “Vivero Venado Oro” e “Instituto Geofísico Andes”. **Fuente:** Elaboración propia, Conservación Internacional Colombia, 2010.

De acuerdo con lo presentado en la Figura 20, el número de días con lluvia muestra una distribución semejante a la de la precipitación media mensual, con valores altos hacia finales de cada uno de los dos semestres del año. Sin embargo, a diferencia de los acumulados de precipitación, el porcentaje de días con lluvia al mes, revela que, en los meses de junio a octubre también se presenta una importante cantidad de días lluviosos que alcanzan a cubrir alrededor de 50 a 60% del número total de los días por mes. Con ello, resulta evidente que el segundo periodo del año con bajas precipitaciones presenta un comportamiento un tanto diferente de la que existe entre los meses de diciembre a febrero cuando la precipitación no sólo es baja sino que también se concentra en un menor número de días.



Para el caso de la temperatura, vale la pena observar que el comportamiento bimodal no resulta tan marcado como en el caso de la precipitación ya que, como se observa en la Figura 21, esta variable tiende a presentar un comportamiento mucho más homogéneo a lo largo del año.



**Figura 21.** Temperaturas máximas medias, medias y mínimas medias mensuales multianuales reportadas por las estaciones climatológicas ordinarias cercanas al área de estudio. **Fuente:** Elaboración propia, Conservación Internacional Colombia, 2010.

A partir de la anterior gráfica, es posible observar que las variaciones en las temperaturas medias mensuales son del orden de 1°C, lo cual resulta casi despreciable y se ajusta a lo planteado anteriormente con respecto a la ubicación del área de estudio dentro de una zona ecuatorial carente de estaciones térmicas. No obstante, la gráfica también señala que, para la estación Venado Oro Vivero, existen importantes diferencias entre los valores medios de las temperaturas máximas y mínimas mensuales, en particular en los meses de enero, febrero y diciembre, en los cuales se presentan diferencias de 11,1°C, 10°C y 10,1°C, respectivamente. Esta situación puede deberse al hecho de que estos meses son



**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO: FDLC-CI-4M
VERSIÓN: 2

los que presentan bajas precipitaciones y pocos días con lluvia, dado que estas condiciones reflejan la ausencia de una nubosidad y una humedad del aire que amortigüen el descenso de las temperaturas y, con ello, contribuyan a regular las fluctuaciones en la temperatura, tal y como sucede en las épocas de mayor precipitación e, incluso, en la temporada seca de mediados de año que cuenta con una mayor frecuencia en las lluvias. En este mismo sentido, cabe observar que las temporadas de mayores precipitaciones en la estación “Venado Oro Vivero” son las que presentan los valores más altos de temperaturas medias y mínimas medias multianuales.

En relación con el comportamiento espacial que tiene la temperatura en el área de estudio, se encuentra que estas oscilan entre los 11,4°C y los 14,1°C y que, en su distribución ellas tienden a aumentar hacia las zonas de mayor altura. Adicionalmente, al comparar este mapa y el de las precipitaciones, también es posible establecer que las temperaturas presentan una mayor variabilidad espacial en el área de estudio que las precipitaciones, lo cual se debe al hecho de que las temperaturas presentan un marcado gradiente altitudinal en función de los cambios en la presión atmosférica. Para el caso de Bogotá, dicho gradiente se ha definido como una variación de 7,8°C por cada 100 metros de altura (Pérez Preciado, 1996: 44), lo cual define un rango máximo de aproximadamente 5,5°C entre las temperaturas del área de estudio, en donde la altura mínima corresponde, aproximadamente, a los 2.584 m.s.n.m y la máxima a los 3.300 m.s.n.m.

Para el área de estudio, sólo se cuenta con datos de humedad relativa y brillo solar para la estación “Venado Oro Vivero” lo cual, aun cuando resulta algo limitante, permite ampliar el análisis desarrollado anteriormente con relación al comportamiento de la temperatura y la precipitación. Ello, en la medida en que los valores medios mensuales de estas dos variables (que se muestran en las Figuras 22 y 23), presentan también un comportamiento bimodal, con los valores con los valores máximos de brillo solar en los meses de diciembre, enero, febrero (durante la primera temporada seca del año que, además cuenta con los contrastes más fuertes entre las temperaturas máxima y mínima) y valores considerablemente altos entre julio y septiembre (cuando se produce la segunda temporada seca del año y cuando las temperaturas no resultan tan elevadas debido a la intensificación en la circulación y las velocidades del viento). En el caso de la humedad relativa el comportamiento observado corresponde también a una distribución bimodal con valores máximos entre abril y junio, y en octubre y noviembre, meses en los que se producen algunas de las precipitaciones más altas en la estación Venado Oro Vivero.

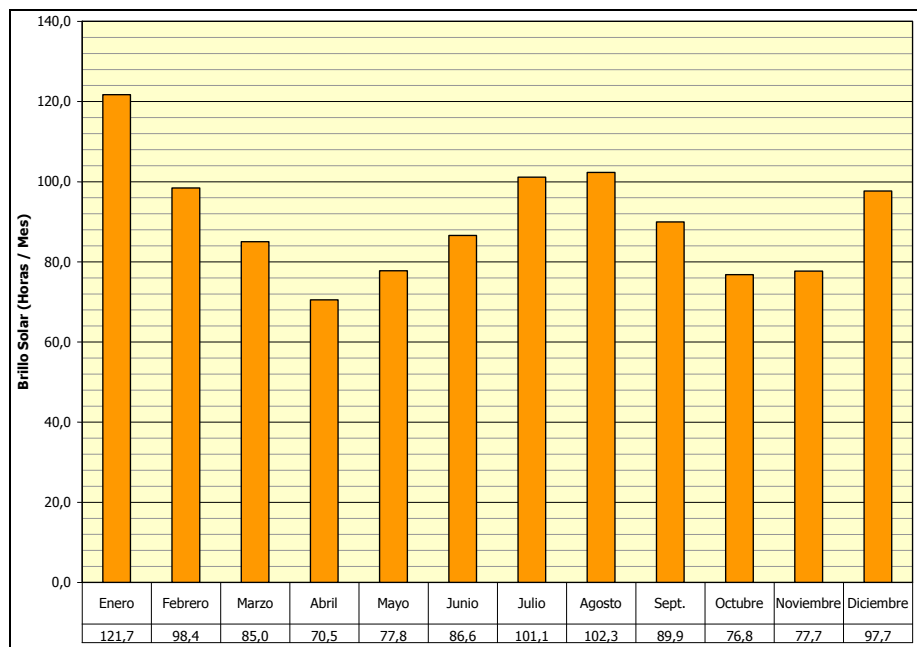




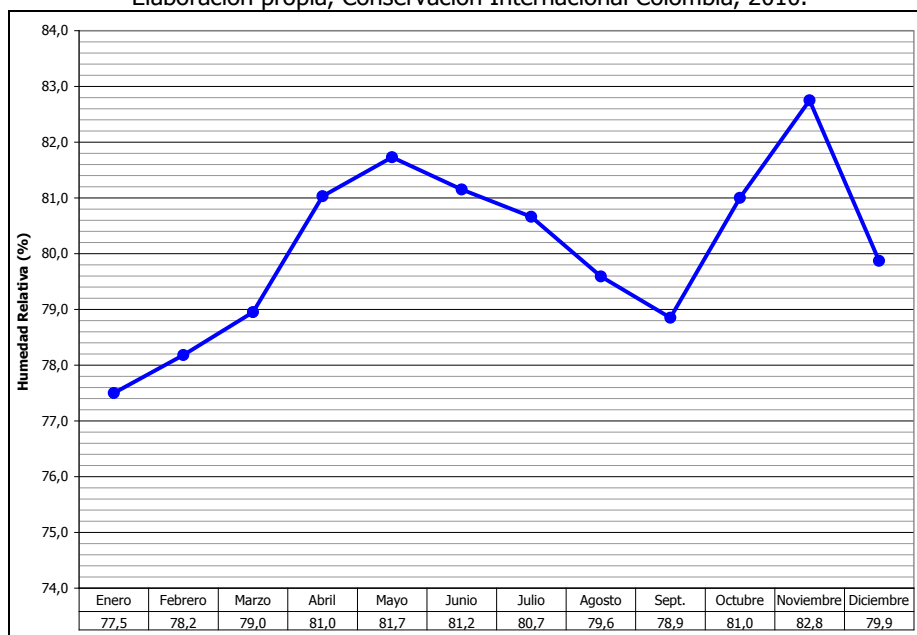
# **DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



**Figura 22.** Horas mensuales promedio de brillo solar en la estación "Venado Oro Vivero". **Fuente:** Elaboración propia, Conservación Internacional Colombia, 2010.



**Figura 23.** Horas mensuales promedio de humedad relativa en la estación "Venado Oro Vivero". **Fuente:** Elaboración propia, Conservación Internacional Colombia, 2010.

70



**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO: FDLC-CI-4M
VERSIÓN: 2

Como último componente de importancia en los aspectos climáticos, se destacan los vientos cuyo comportamiento se puede aproximar a través de los registros de dirección y velocidad de la estación Chicó Lago – Santo Tomás. No obstante, antes de detallar la información asociada a estas dos variables, cabe señalar que los datos de esta estación no son de la mejor calidad dado que ésta no sólo tiene una antigüedad muy reciente (se registran años completos desde 1998) sino que también presenta un cubrimiento muy deficiente en los registros de los años más recientes, como bien se puede apreciar en el Tabla 8.

**Tabla 8. Calidad de los registros de velocidad y dirección del viento para la estación Chicó Lago – Santo Tomás.**

Año	Velocidad del viento				Dirección del viento			
	No. de registros faltantes por año	No. Total de registros horarios por año	% Registros Faltantes	% Datos Completos	No. de registros faltantes por año	No. Total de registros horarios por año	% Datos Faltantes	% Datos Completos
1998	348	8760	4,0	96,0	348	8760	4,0	96,0
1999	757	8760	8,6	91,4	757	8760	8,6	91,4
2000	556	8784	6,3	93,7	490	8784	5,6	94,4
2001	453	8760	5,2	94,8	430	8760	4,9	95,1
2002	519	8760	5,9	94,1	332	8760	3,8	96,2
2003	2817	8760	32,2	67,8	2817	8760	32,2	67,8
2004	3313	8784	37,7	62,3	3308	8784	37,7	62,3
2005	5026	8760	57,4	42,6	7104	8760	81,1	18,9
2006	4335	8760	49,5	50,5	7671	8760	87,6	12,4
2007	4533	8760	51,7	48,3	Datos descartados del registro		-	-
2008	Datos descartados del registro		-	-			-	-
2009	3227	5832	55,3	44,7	3216	8760	36,7	63,3
Proporción de registros faltantes por año					Menos del 10%			
					10% a 49,99%			
					50% o más			

**Fuente:** Elaboración propia, Conservación Internacional Colombia, 2010.

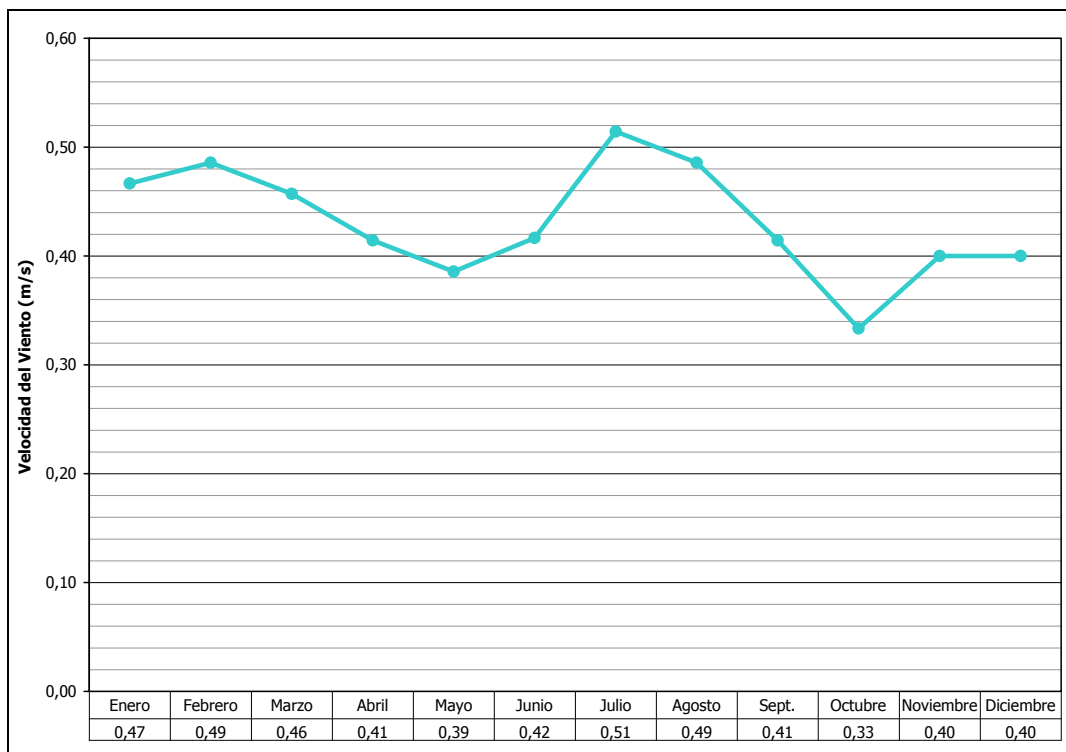
Con base en el anterior análisis se determinó que en el presente diagnóstico solamente se emplearían los registros correspondientes al periodo 1998 – 2004. De esta forma, en el Tabla 9 se presentan los valores máximos absolutos y los valores medios mensuales de la velocidad del viento para este periodo que también se grafican en la Figura 24.



**Tabla 9. Velocidades medias y máximas del viento registradas en la estación Chicó Lago – Santo Tomás**

Velocidad media anual (m/s)	Año	Día y mes	Velocidad máxima (m/s)
0,3	1998	21 de mayo	4,3
0,4	1999	24 de diciembre	3,6
0,4	2000	8 de abril	5,8
0,4	2001	4 de enero	2,4
0,4	2002	4 de agosto	4,5
0,5	2003	6 de mayo	4,2
0,5	2004	15 de junio	5,7

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los registros presentados en los informes anuales de la red de monitoreo de la calidad del aire de Bogotá (DAMA 1999, 2000b, 2001, 2002, 2003, 2004c y 2005)



**Figura 24.** Velocidades medias mensuales del viento para la estación Chicó Lago – Santo Tomás. **Fuente:** Elaboración propia, Conservación Internacional Colombia, 2010.



La información presentada permite establecer que tanto la velocidad media anual como las velocidades máximas absolutas de los vientos inmediaciones de la estación Chico Lago – Santo Tomás, presentan valores relativamente bajos y con poca variación entre un año y otro (0,2 m/s en el caso de los vientos medios anuales y 3,4 m/s en los vientos máximos). En particular llama la atención el hecho de que para los 7 años considerados, la velocidad máxima registrada sea de 5,8m/s dado que ésta tan solo corresponde a un viento moderado en la escala de velocidades del viento de Beaufort<sup>4</sup>. Esta situación bien puede deberse al hecho de que la estación se encuentra en un contexto urbano y, específicamente dentro de una zona en la que existen numerosas edificaciones de gran altura.

En lo que respecta a las velocidades medias mensuales del viento, el gráfico de la figura 15 revela que estas, al igual que las demás variables climáticas estudiadas, la velocidad del viento también tiende a distribuirse dentro de un esquema bimodal con valores máximos en los meses de enero – febrero y julio – agosto. Este comportamiento es idéntico al que Alfonso Pérez Preciado (1996: 47) identifica para la estación del Observatorio meteorológico Nacional en Bogotá y se puede explicar por la dominancia de los vientos alisios sobre la ciudad para los periodos en los que la ZCIT alcanza los extremos meridionales y septentrionales en su desplazamiento anual.

En cuanto a las direcciones del viento, las rosas de vientos anuales elaboradas por el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA) y la Secretaría Distrital de Ambiente para el periodo 1998- 2004 y el año de 2009, permiten establecer que, en la estación Chicó Lago – Santo Tomás, las calmas (velocidades menores a 0,5 m7s)

---

<sup>4</sup> De acuerdo con la Secretaría Distrital de Ambiente (2010:I) la escala de Beaufort clasifica las velocidades del viento de la siguiente forma:

Calma	0 – 0,5 m/s
Ventolina	0,6 - 1,7 m/s
Suave	1,8 - 3,3 m/s
Leve	3,4 - 5,2 m/s
Moderado	5,3 - 7,4 m/s
Regular	7,5 - 9,8 m/s
Fuerte	9,9 - 10,4 m/s
Muy Fuerte	10,5 - 15,2 m/s
Temporal	15,3 - 18,2 m/s
Temporal Fuerte	18,3 - 21,5 m/s
Temporal Muy Fuerte	21,6 - 25,1 m/s
Tempestad	25,2 - 29 m/s
Huracán	>29 m/s



presentan las mayores frecuencias en el año (alrededor de 70% de los registros para cada año). Asimismo, estas rosas también señala que:

- entre 1998 y 2002, predominan los vientos con velocidades menores a 1 m/s y con componentes SW y WWS;
- en los años de 2002, 2003 (cuando los registros presentan un cubrimiento de entre el 60 y 70%, aproximadamente) los vientos prevalecientes soplan desde el NNE con una velocidad menor a 1 m/s; y
- en el 2009 siguen prevaleciendo los vientos de menos de 1 m/s pero dominan los de origen meridional.

### **c. Cobertura**

La cuenca de la Quebrada el Chulo se extiende, en su parte alta, sobre unos pequeños sectores con plantaciones forestales y extensiones de bosque secundario. En el segmento medio de la cuenca, este bosque se ve reemplazado por zonas de pastos, invasión de retamo espinoso e infraestructura urbana con algunos enclaves menores de matorrales y vegetación riparia.

#### ***Riqueza florística***

La riqueza florística de la quebrada se presenta en la tabla 10 y Figura 25.

**Tabla 10.** Riqueza florística en las subcuencas de la localidad de Chapinero

SUBCUENCAS	FAMILIAS	GENEROS	ESPECIES
LAS DELICIAS	33	51	56
LA VIEJA	33	50	51
SAN ANTONIO	24	46	49
CHULO	24	32	33
SUREÑA	23	28	28
POZO CLARO	20	27	27
MORACI	19	25	25
ROSALES	16	20	21
PUENTE PIEDRA	17	21	21
LOS OLIVOS	14	17	17
PARDO RUBIO	9	12	12
CHICO	11	12	12

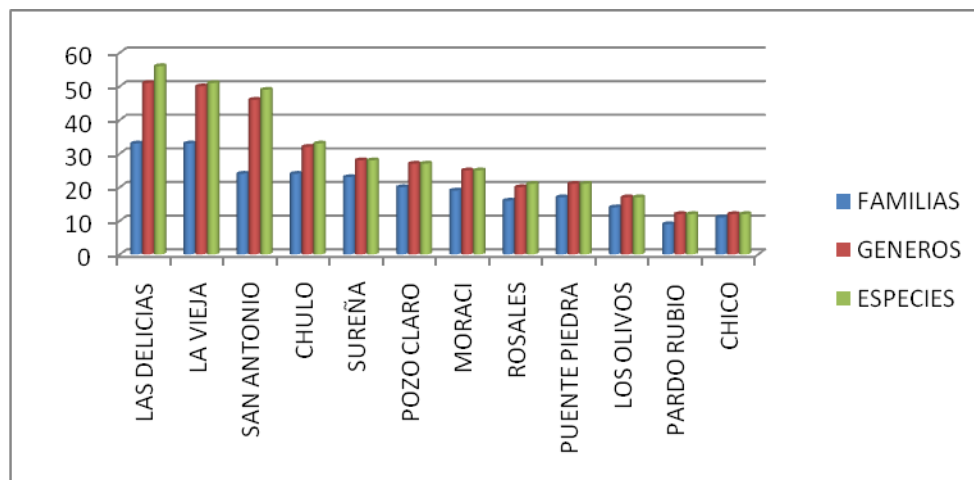




## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

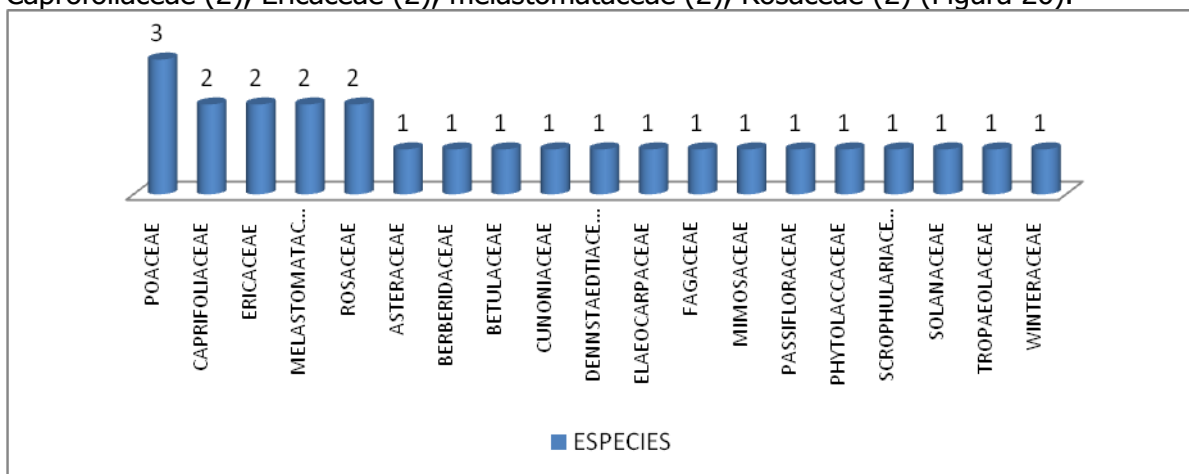
CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



**Figura 25.** Riqueza florística de las áreas censadas en las subcuencas de la localidad de Chapinero.

Para el área censada en la subcuenca de la quebrada Morací se reportan 25 especies distribuidas 19 familias. Las familias más ricas en especies fueron Poaceae (3), Caprifoliaceae (2), Ericaceae (2), melastomataceae (2), Rosaceae (2) (Figura 26).



**Figura 26.** Abundancia de especies por familia en las áreas censadas de la subcuenca de la quebrada Morací

### Fisionomía y estructura

La parte alta de la quebrada Morací, en su nacimiento a 3135 msnm presenta 3 estratos definidos (subarbóreo, arbustivo y herbáceo, Foto 17), dominados por las especies *Drymis granadensis*, *Quercus humboldtii*, *Valea stipularia*, *Viburnum sp*, *Weinmannia tomentosa*

75



en el estrato subarbóreo (Foto 18), en el estrato arbustivo dominan las especies *Miconia sp*, *Tibouchina sp*, *Baccharis sp* y *Macleania rupestris sp*. En el estrato herbáceo domina la especie *Pennisetum clandestinum*.



**Foto 17.** Nacimiento de la quebrada Moraci con mangueras que conducen el agua a las viviendas aledañas.



**Foto 18.** Estructura de la vegetación en el nacimiento de la quebrada Moraci.

La parte media de la quebrada Morací presenta 3 estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo). El estrato arbóreo es dominado por *Quercus humboldtii* (Foto 19), el estrato arbustivo es dominado por las especies *Brugmansia sanguínea* y *Brugmansia candida*. El estrato herbáceo es dominado por las especies *Pennisetum clandestinum*, *Cyperus sp* y *Puya sp* (Foto 20).

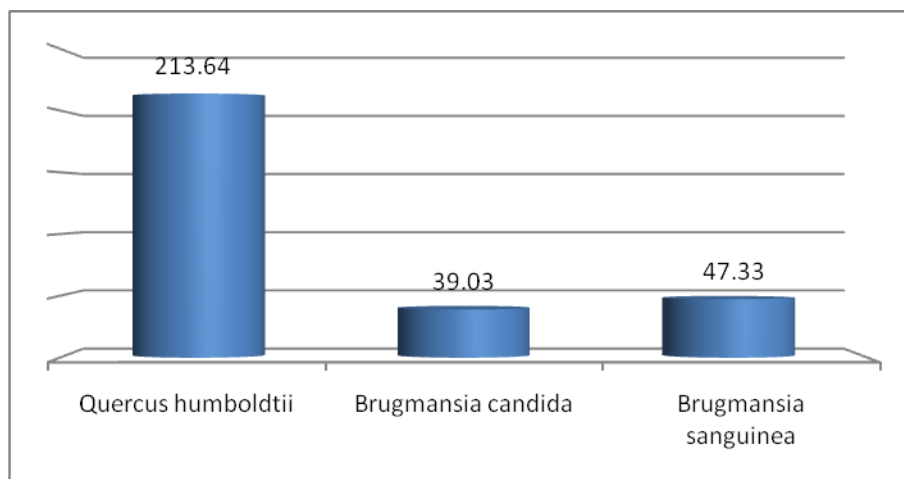


**Foto 19.** Estructura arbórea de bosque de roble a 3059 msnm en parte media de la quebrada Morací.



**Foto 20.** Estrato herbáceo en bosque de roble en la quebrada Morací.

Las especies que presentan el mayor índice de valor de importancia en la quebrada Morací son *Quercus humboldtii* con 213, 64, seguido por *Brugmansia sanguinea* (47,33) y *Brugmansia candida* (39,03) (Figura 27).



**Figura 27.** Índice de valor de importancia para las especies en la parte media de la quebrada Morací.



#### 4.3.4. Descripción del proceso de restauración ecológica

Dado que el área del proyecto se encuentra dividida en dos sectores, una al interior del área de reserva forestal protectora Bosque Oriental de Bogotá, declarada y alinderada por la resolución 076 de 1977 del Ministerio de Agricultura, en suelo de protección, y la otra en el polígono de sustracción correspondiente a la actual UPZ 89, en suelo con rellenos e infraestructura urbana, se tienen dos escenarios con características muy diferentes respecto al grado de alteración, limitantes, potenciales y tensionantes que plantean alcances distintos y por ende que requieren diferentes formas de manejo. Sin embargo, aunque se considera que se deben trabajar en ambos sectores, únicamente se proponen en el presente proyecto actividades de restauración en el área localizada en el polígono de sustracción, teniendo en cuenta que, mientras el Concejo de Estado no se pronuncie frente a la reserva forestal y sus posibles sustracciones, existen grandes dificultades a la hora de solicitar los debidos permisos para implementar acciones de restauración ecológica que en algunos sectores requieren de aprovechamiento forestal de especies exóticas.

A pesar de lo manifestado en el párrafo anterior es importante mencionar que al interior de la reserva forestal, en predios de entidades oficiales, es posible avanzar más en la rehabilitación del ecosistema, con el empleo de especies nativas que puedan generar unas condiciones que permitan en el largo plazo lograr un mejor restablecimiento de sus condiciones originales. En el área intervenida por infraestructura urbana el alcance del proyecto está relacionado tanto con la restauración ecológica en el área de ronda como con la recuperación paisajística del área y por tanto, el objetivo no es per se el restablecimiento del ecosistema sino también la adecuación del área para habilitar a la comunidad nuevos espacios para su esparcimiento. En este sentido, las actividades se desarrollarán en concordancia con el siguiente procedimiento metodológico:

##### a. Revegetalización y enriquecimiento mediante parches de restauración

En las áreas que se encuentran en la zona de ronda propiamente dicha, las actividades de revegetalización se adelantarán evitando establecer plantaciones más o menos homogéneas, con trazado en línea y arreglos equidistantes entre individuos, o conformando bloques compactos como es normal en las labores usuales de reforestación.

Se propone en cambio, utilizar un sistema de plantación de alta densidad y propiciando la mayor entremezcla de especies con el fin de lograr en forma rápida el cubrimiento del suelo y crear situaciones propicias para la llegada de especies que requieren condiciones ambientales más favorables. En general para este tipo de procesos, se recomienda la siembra a distancias de entre 2 y 3 metros. La distribución de siembra normalmente empleada es en tres bolillos (triángulo) para tener un mejor cubrimiento del terreno y para



un mejor manejo de la pendiente. Sin embargo, no es necesaria la exactitud de las distancias pues se deben considerar obstáculos naturales como rocas y zanjones; además porque de manera natural se observa que la vegetación se distribuye irregularmente, pero siempre buscando las mejores condiciones de los suelos, principalmente la humedad. Por tanto se recomienda distribuir los árboles buscando establecerlos en los mejores sitios, evitando la pedregosidad.

## **b. Restitución de coberturas naturales en plantaciones forestales exóticas**

En la zona de estudio es común observar, aún en los sectores que albergan los nacimientos de las corrientes y en el área de ronda de la quebrada Morací, plantaciones forestales de especies exóticas. La especie de mayor uso es el *Pinus patula* Schltldl. & Cham, acompañada ocasionalmente por el *Cupressus sempervirens* y algunas acacias como *A. decurrens* y *A. melanoxilum*.

Diversos autores y particularmente Rangel (2000), sostiene que estos procesos de forestación interpretan equivocadamente las condiciones climáticas e históricas del ambiente de alta montaña. Por otro lado, Hofstede (1997) menciona que ciertas condiciones del suelo del páramo como la alta susceptibilidad al deterioro, bajos niveles de fertilidad, fuerte acidez, temperatura edáfica baja, pedregosidad, muy alta retención de humedad, escaso desarrollo genético y evolución muy lenta, indican que la mayor parte de estas tierras no tienen vocación agropecuaria, incluyendo en ellas la producción forestal (Cortés 1995).

En el análisis de los impactos ambientales presentado por algunos especialistas, se mostró que las plantaciones forestales de *Pinus patula* y *Eucaliptus* spp provocan efectos negativos. Cortés et al. (1990) reportan que debajo de plantaciones exóticas, principalmente de pino, en Neusa (Cundinamarca), a 3.000 msnm los suelos son más secos, menos húmidos y la descomposición de la materia orgánica es inhibida por la hojarasca ácida cuticulosa, a diferencia de los suelos de bajo páramo no alterado.

Cortés et al. (1990) y Hofstede (1997) coinciden en afirmar que las especies como el pino, durante su crecimiento, consumen demasiada agua y disminuyen el rendimiento hídrico, secando finalmente el suelo. Posiblemente, de acuerdo a Boch & Hewlet (1982), porque las plantaciones forestales presentan una evapotranspiración mayor y una escorrentía reducida en comparación con vegetación baja. Según Calder (1996) el efecto de la transpiración aumentada se da también por el sistema radical más profundo.





El hecho de que el suelo tienda a secarse por el efecto de las plantaciones implica que los suelos pierden la conexión entre partículas minerales y orgánicas, se disminuye el contenido de materia orgánica y los suelos se transforman de retenedores de agua a repelentes (Hofstede y Aguirre, 1999). En este sentido Jaramillo et al (1996) afirman que las acículas de los pinos tienen algún grado de transformación para que le impriman al suelo hidrofobicidad, pero lo más importante es que las raíces tienen incluso mayor hidrofobicidad potencial que las acículas.

Así mismo, en general la población identifica a estas plantaciones forestales como una de las causas principales para la disminución de la oferta hídrica y en consecuencia existe cierta movilización que propende a su retiro, como una medida de conservación y protección del suelo.

En consecuencia es recomendable que se inicie, de manera complementaria al aprovechamiento de las plantaciones, un proceso de reconversión que permita recuperar las coberturas vegetales nativas. Para ello es necesario realizar la restitución de pino pátula en un área aproximada de 762 m<sup>2</sup> (Ver figura 28 más adelante).

## **b. Criterios para la selección de especies**

La selección de especies para el proceso de revegetalización se llevará a cabo teniendo en cuenta características específicas que garanticen su establecimiento dentro de las diferentes zonas que se definan. Las características principales a tener en cuenta son:

Temperamento ecológico: Especies heliófilas, con potencial para establecerse en sitios abiertos a plena exposición solar.

Aptitud pionera: Especies pertenecientes a las primeras etapas de la sucesión secundaria y por lo tanto con aptitud para colonizar sitios cubiertos con pastizales y con capacidad para competir favorablemente con estas especies

Rusticidad: Especies con habilidad para sobrevivir en sitios alterados, no exigentes en suelos, con capacidad para soportar sequías y resistentes a condiciones ambientales desfavorables, como por ejemplo la ocurrencia de heladas o vientos fuertes.

Sociabilidad: Capacidad para asociarse con otras especies, esto es especies que no sean alelopáticas.

Crecimiento: Especies de rápido crecimiento son altamente deseables, ya que ayudan a crear rápidamente condiciones para que otras plantas prosperen bajo su dosel.

Ornato: Las características del área del proyecto demanda el uso de algunas especies que



permitan reducir el impacto de la infraestructura urbana sobre el entorno.

### **c. Estimación del número de plántulas**

En concordancia con los criterios previamente descritos la revegetalización se realizará con el establecimiento en tresbolillo de las plantas con distancias variables de forma tal que se estima en 7900 el número de plantas requeridas para el proyecto.

### **d. Limitantes y tensionantes en el área de estudio**

#### Limitantes biofísicas:

En este grupo se encuentran las siguientes:

#### *Las condiciones del suelo:*

La acidez del suelo en las partes altas y las altas concentraciones de aluminio, son un limitante fuerte que acentúa la dificultad para la absorción de agua y nutrientes por las plantas (DAMA-F. BACHAQUEROS, 2000).

La materia orgánica amortigua estos problemas, pero en las partes más frías su descomposición es imperfecta, por lo que no se convierte en el fértil complejo organomineral del suelo, sino en turba ácida y oscura.

Los suelos formados sobre las rocas areniscas son muy pobres en nutrientes, especialmente fósforo. En estas laderas altas, los profundos suelos orgánicos con gruesa capa de cenizas volcánicas (procedentes de las erupciones de la Cordillera Central hace 11.000 años), son muy vulnerables a la erosión superficial y una vez perdidos no pueden ser regenerados por los procesos locales.

Entre los macronutrientes del suelo, NPK (nitrógeno, fósforo y potasio) son generalmente limitantes en los bosques de alta montaña tropical, principalmente por su lento reciclado (frío, acidez, aluminio tóxico, etc.), que puede agravarse con la escasez de dichos elementos en algunas rocas (como la Formación Guadalupe).

El suelo resulta por lo general tremendamente empobrecido, con altos niveles de toxicidad por efecto del aluminio y otras veces compactado, incluso sin estructura. Para contrarrestar este tipo de limitante es necesario partir de los análisis de suelos y en la mayoría de los casos controlar la acidez a través de la aplicación de enmiendas como la cal dolomita y la escoria Thomas, en todo proyecto de restauración es recomendable además la aplicación de fertilizantes para proveer al material plantado los nutrientes necesarios para su desarrollo. En los casos en que se presente excesiva compactación del suelo es importante adelantar un repique o un subsolado a 30 cm de profundidad.



Por otra parte, se tiene que la mayor parte del área del proyecto se encuentra altamente transformada como consecuencia de los proyectos urbanísticos y la mala disposición de escombros, parte de lo cual ha traído como consecuencia, la transformación de los suelos a partir de los rellenos y la disposición de materiales sobrantes de las construcciones. Esta situación obliga a plantear que los hoyos que se realicen sean profundos y que el suelo en ellos sea reemplazado por tierra negra preparada.

### *Las condiciones climáticas severas*

En las que suceden cambios abruptos del tiempo atmosférico, pasando de altas temperaturas a muy bajas en cuestión de horas, lo que impone unas condiciones severas para el desarrollo de las plantas.

Según Bachaqueros (2000), en las partes altas el frío es el principal factor limitante. De hecho, uno de los principales tensionantes ambientales del área rural distrital, el monocultivo de la papa, está determinado por este limitante, al cual sólo la papa está excelentemente adaptada, por lo cual, el desplazamiento de la actividad agrícola hacia las partes altas y alejadas a reforzado la concentración de la producción en esta especie, tolerante al frío, a la acidez y al aluminio tóxico en los suelos.

El frío hace más lento el ciclo de nutrientes entre el suelo y la vegetación y esto es más complicado en las áreas altas con suelos arenosos, por sí mismos pobres en nutrientes. El frío dificulta la toma de agua por las raíces. Por eso, aunque en algunos puntos el páramo parezca muy húmedo, la mayoría de las plantas deben soportar sequedad fisiológica y los puntos y franjas húmedos son muy importantes en la regeneración del páramo y el subpáramo. El frío hace más lentas todas las reacciones bioquímicas, no sólo las de la descomposición de la materia orgánica en el suelo, sino, también, las de su producción en las plantas. El metabolismo y crecimiento vegetal se hace más lento hacia las partes altas.

El viento, en los puntos más expuestos, intensifica el frío y la sequedad. En estos puntos los cambios de temperatura día-noche son más fuertes por la falta de una capa de humedad y el rápido enfriamiento por el aire. Además, un sitio expuesto al viento es, generalmente, un sitio expuesto a la radiación.

El ciclo de insolación-congelamiento hace muy difícil el desarrollo inicial de las plantas y la formación de suelo por la biota edáfica (animales y microbios formadores de suelo).

Además de ello la ocurrencia de heladas y granizadas, por lo general en los períodos secos, ocasiona la mayor pérdida de material vegetal. Este elemento es uno de los que debe recibir mayor atención en la selección de las especies a reintroducir, pues esta es la única forma de hacer frente al problema, para los sitios donde se presenten este tipo de eventos no se recomienda el empleo o establecimiento a plena exposición de especies



como el Lupino, Gaque, Trompeto, Sietecueros, Duraznillo, el Mano de oso y los Pinos romerones. Siempre es indispensable comenzar la revegetalización con especies bien adaptadas a estas condiciones que sean fáciles de rustificar como son la mayoría de compuestas.

#### *Escasez de agua*

Principalmente en las épocas de estiaje, debido a las sequías y a veces maximizadas por fenómenos naturales como el conocido “Niño”, imponiendo severas condiciones al material vegetal, desde el típico marchitamiento a condiciones más graves de estrés hídrico que pueden culminar con la pérdida de plantas. Se recomienda para esto que la plantación del material vegetal siempre se realice durante la primera temporada de lluvias, generalmente en el período entre marzo y julio; en ningún caso después de septiembre.

#### *Pérdida de especies dispersoras*

Por diversos fenómenos entre los que se incluyen principalmente los de origen antrópico, derivados de la caza indiscriminada y las actividades productivas que ocasionan la pérdida de hábitats, en muchas zonas puede presentarse la pérdida de los dispersores naturales del germoplasma.

#### Limitantes relativas a la administración y conocimiento de los recursos

En la zona rural de Bogotá se presentan una serie de situaciones o elementos que pueden considerarse obstáculos serios para el logro de los objetivos de conservación y para la implementación de las estrategias que permitan la conectividad de las áreas protegidas. En su mayoría tienen que ver con las formas de administración de las tierras y de la historia de uso y ocupación del territorio, los cuales derivan de los procesos sociales y políticos que tienen lugar en este territorio. Los principales son:

#### *Grado de alteración del sitio*

Entre más severas y prolongadas hayan sido las alteraciones menos probable es una regeneración (espontánea o inducida) con las etapas y a los estados de la sucesión natural primitiva. Muchos factores pueden haber cambiado en cualquiera de los tres conjuntos principales de variables que definen el potencial de restauración de un proyecto específico:

Oferta ambiental: las condiciones climáticas, hidrológicas y edáficas pueden haber cambiado sustancialmente desde el tiempo del ecosistema de referencia, como consecuencia de la alteración y/o por cambios seculares (v.gr. calentamiento global,



cambios naturales de las geoformas, características de los suelos y del patrón de drenaje, etc.).

Potencial biótico: en algunos casos la cobertura y continuidad de los mosaicos de formaciones y ecosistemas ha cambiado, desde el tiempo de referencia, más allá de lo que permitiría la regeneración. En otros casos, no están ya presentes las especies dinamizadoras de una o más etapas, o las condiciones para su propagación y ecesis ya son poco frecuentes.

Potencial sociodinámico: en muchos casos, las condiciones socioeconómicas determinan un ambiente en el cual el modelo de referencia, sencillamente no sería viable.

### *Tenencia de la tierra*

La tenencia de la tierra es importante en las intervenciones de que tratan de mejorar la dotación de activos de la población, como corresponde al caso de este proyecto, para que puedan disfrutar de medios de vida sostenibles. Se puede considerar que un medio de subsistencia es sostenible cuando puede resistir las presiones y crisis y recuperarse después de ellas y mantener o aumentar sus capacidades y activos tanto en el presente como en el futuro sin poner en peligro la base de recursos naturales.

En nuestro caso la mayor parte de las tierras, se encuentran bajo propiedad privada o que se asimilan a ello, pues el espacio público ha sido ocupado por construcciones y personas que han transformado el paisaje a sus necesidades de habitación y supeditadas de esta forma a su uso en actividades que socavan los recursos hídricos. Esto a pesar de la reglamentación existente sobre los derechos de uso de los predios y de la base normativa ambiental basada entre otros principios en el que privilegia el bienestar colectivo sobre el particular. Por otra parte, en buena parte del área se presenta una gran presión por su ocupación y uso, y el ingreso de ganado es una constante, como parte de la ganadería extensiva practicada.

Por tanto la restauración de la mayoría de áreas es limitada y depende de la capacidad para lograr acuerdos con los propietarios de la tierra y de su seguimiento, en aras de que se logre su cumplimiento.

### *Frágil Sistema de administración de tierras*

Administración de tierras es la forma en que se aplican y ponen en práctica las normas relativas a la tenencia de la tierra, de las cuales depende el logro de objetivos de ordenamiento y manejo de un territorio.





Es pues un elemento de gran importancia para evaluar estrategias de manejo ya que de allí deriva la evaluación del potencial para su aplicación. Esta administración, sea formal o informal, comprende una gran variedad de sistemas y procesos:

- **Derechos sobre la tierra:** asignación de derechos inmobiliarios; delimitación de los límites de las parcelas sobre las que se reconocen determinados derechos; transferencia de una parte a otra mediante venta, arrendamiento, préstamo, donación o herencia; adjudicación de casos dudosos y conflictos referentes a los derechos y límites de las parcelas;
- **Reglamentación del uso de la tierra:** planificación del uso de la tierra, observancia de las normas y resolución de los conflictos sobre utilización de la tierra;
- **Valoración de la tierra e impuestos:** recaudación de ingresos mediante formas de valoración de la tierra y de tributación y resolución de los conflictos relativos a la valoración de la tierra y a los impuestos.

En el caso del área objeto de estudio el cumplimiento de las regulaciones en materia de uso de la tierra es bastante limitado y eso deriva en medida suma de la debilidad en alguno o en varios de los siguientes elementos:

La **información** sobre la tierra, las personas y sus derechos es fundamental para una administración eficaz, ya que los derechos a la tierra no existen de forma física y deben representarse de alguna manera. En un contexto legal formal, la información sobre los derechos, sean de individuos, familias, comunidades, el Estado u organizaciones comerciales y de otra índole, se mantiene mediante sistemas de registro de tierras y catastros, que pueden adoptar diversas formas. En nuestro caso la información normalmente es deficiente, no solo en cuanto a los elementos cartográficos sino en cuanto a la veracidad de datos importantes como el del nombre del propietario.

La **observancia de las normas o su protección** es fundamental para una administración eficaz, ya que los derechos a la tierra tienen valor cuando se puede exigir su cumplimiento. Este componente permite proteger los derechos reconocidos de una persona frente a las actuaciones de los demás. Un régimen estable de tenencia de la tierra es aquel en que los resultados de las medidas de protección son relativamente fáciles de prever. En un contexto legal formal, los derechos pueden imponerse mediante el sistema de tribunales y otros mecanismos semejantes.

En la medida en que se logre una óptima administración de las tierras, se facilitará adelantar las actividades de restauración, ya que éstas irían en apoyo de los objetivos del ordenamiento y manejo.



### Principales tensionantes presentes en el área de estudio

A continuación se listan los principales factores tensionantes que caracterizan el área de estudio, entre paréntesis se avalúan según la escala propuesta por Brown & Lugo.

#### *Pastoreo*

Eliminación de rebrotes y plántulas, compactación del suelo e incursión al interior de los parches de vegetación remanente intensificando la fragmentación. Frecuencia: cotidiano, dependiente de la rotación de potreros.[3,4].

#### *Introducción de especies exóticas*

Un ejemplo de ello lo constituyen los pastizales, compuestos por gramíneas exóticas y el pino (*Pinus patulla*) que generan que una sucesión vegetal se desvíe o incluso se detenga, principalmente en áreas de suelos compactados y con poca presencia en sus alrededores de especies nativas. Frecuencia: cotidiano, en el caso de los pastos dependiente de la rotación de potreros.[2,3]

#### *Alteraciones hidráulicas*

Desviación de cursos de agua, construcción de viviendas en áreas de ronda o sobre la quebrada, diques y jarillones, avenamiento de zonas anegadizas, etc. [1-2]

#### *Apertura de vías y otros proyectos de infraestructura lineal*

Destrucción de cobertura vegetal, remoción de suelos y alteración del drenaje superficial y profundo del suelo. Común.[2-4].

#### *Edificación:*

Reemplazo total de coberturas naturales por artificiales. Implica la suspensión de todos los procesos vitales, total y prácticamente irreversible. Única y permanente (ocurre una vez en cada sitio).[1-4].

Para el control de estos factores tensionantes se requiere el control en el cumplimiento estricto de los planes de ordenamiento y manejo de las cuencas. Así mismo, desempeña un papel importante la suscripción de pactos con los propietarios para que se respeten por ejemplo las rondas de los cursos de agua, y se adapten nuevas tecnologías de uso del suelo que sean más amigables con los recursos.



#### **4.3.5. Justificación y alcances del proceso de restauración ecológica**

La caracterización del área permite definir por una parte la viabilidad de los procesos de restauración ecológica y por otra establecer los procedimientos y propuestas más acordes a su situación actual. Aunque en el área existen dificultades de orden jurídico para acceder a las debidas autorizaciones y aprobaciones para empezar el proceso de restauración, se espera que en el marco de gestión de la red ambiental y de las reuniones de articulación interinstitucional que se están llevando a cabo en el marco del proyecto, se puedan establecer estrategias para lograr consolidar el proceso, teniendo en cuenta que existe un interés real y coordinado por parte de las comunidades de los barrios de la UPZ 89 por trabajar en torno a la recuperación de la quebrada Morací y que el proceso de recuperación ambiental contribuiría de manera importante a disminuir los pasivos ambientales generados por la falta de presencia institucional en el área y el acelerado incremento urbano.

Es posible dividir la microcuenca de la quebrada Morací en tres escenarios (ver figura 28): el primero corresponde a la parte más alta, a partir del nacimiento de la quebrada cerca de los 3165 msnm, hasta los 3135 msnm, que corresponde a un área altamente intervenida que hace parte del barrio la Esperanza Nororiental. Este sector corresponde al área más degradada de la microcuenca, aspecto que no es muy común en los sistemas de aguas corrientes, donde las áreas mejor conservadas coinciden con sus nacimientos o sectores altos de las cuencas. Es por esta razón que se considera de vital importancia adelantar los procesos que contribuyan a recuperar el nacimiento de la cuenca a través de la recuperación de su cauce, la eliminación de los vertimientos como se propone en el numeral anterior, adicional a la restauración ecológica.

El segundo sector abarca el área entre los 3135 msnm y el punto donde termina el barrio la Esperanza Nororiental y comienza el barrio San Luis a los 3100 msnm. Aunque presenta una mayor cobertura en la ronda de la quebrada, este sector presenta una gran alteración, como consecuencia de las condiciones de urbanización que han generado una grave afectación de los suelos y del régimen hídrico natural de la microcuenca. También se ha disminuido la superficie que puede ser intervenida, siendo en algunos sectores en tal grado que ya no es posible, en estricto sentido, lograr una restauración ecológica del área, debido a que no es posible devolver las condiciones naturales originales, ya que forma parte del entorno urbano. Existen en este sector, sin embargo, algunas áreas en los que se proponen implementar parches de restauración (ver figura 29).



**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO: FDLC-CI-4M
VERSIÓN: 2



**Figura 28** Sectorización de la quebrada Moracá de acuerdo con sus condiciones de conservación y deterioro. Imagen:Google Earth





## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



**Figura 29.** Áreas propuestas para la restauración en el área de ronda de la quebrada Moraci. En rojo se resalta lo implementado en el marco del convenio 048/11 y en azul lo previsto para una segunda fase junto con la adecuación del sendero.





En el tercer sector, se encuentran las mayores potencialidades para continuar los procesos de restauración ecológica, teniendo en cuenta que en esta área la quebrada se encuentra custodiada por el acueducto comunitario ACUALCOS con quienes hemos trabajado en torno a los diseños de recuperación que aquí se presentan y están dispuestos a acompañar y hacer el seguimiento de los parches de restauración que se implementen y las áreas donde se tiene previsto realizar la sustitución de las plantaciones forestales de pino por coberturas naturales.

Considerando las posibilidades de intervención en términos de restauración y mejoramiento paisajístico en los tres escenarios identificados, y la necesidad de recuperar la cobertura de ronda de la quebrada, se utilizarán únicamente especies nativas. Así mismo se adelantarán actividades complementarias de mitigación de algunos de los tensionantes identificados a través de la protección de las áreas mediante **cercados** para evitar que las actividades de pastoreo ocasionen la pérdida del material vegetal. Todas las actividades estarán acompañadas del seguimiento y participación de las comunidades para garantizar la apropiación y sostenibilidad del proceso.

#### 4.3.6. Actividades a desarrollar

##### Selección de especies

De acuerdo a la caracterización florística del área se elaboró un listado de especies a emplear, el cual fue cotejado con las existencias de los viveros del Jardín Botánico de Bogotá y los viveros comerciales de mayor reconocimiento. De esta forma se obtuvo una preselección de especies a partir de las cuales se definieron los diseños definitivos que fueron implementados.

En el área de la quebrada Morací, la ganadería, la construcción de infraestructura urbana y la disposición de escombros han ocasionado procesos de deforestación que han llevado al deterioro de los nacimientos de agua, la ronda de la quebrada y zonas de ladera, favoreciendo así los procesos erosivos que conllevan a la sedimentación rápida de las fuentes de agua abastecedoras, en detrimento de la calidad de vida de la población que de ellas se surte. Urge por tanto adelantar procesos de revegetalización orientados a la recuperación y protección de los nacimientos identificados y las márgenes de la quebrada de la que depende el abastecimiento de un sector de la población del barrio la Esperanza Nororiental.





En la tabla 11 se presenta el listado preliminar de especies a utilizar, elaborado a partir del análisis de los inventarios de vegetación realizados en diferentes zonas del área de estudio complementada con estudios secundarios. Estas especies, se seleccionaron teniendo en cuenta que por sus características, son apropiadas para la recuperación de las márgenes hídricas, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- **Aptitud para la protección de aguas y riberas:** Especies asociadas directamente con los cauces de quebradas y fuentes hídricas, idóneas para la preservación de los nacimientos y las márgenes hídricas.
- **Temperamento ecológico:** Especies heliófilas, con potencial para establecerse en sitios abiertos a plena exposición solar.
- **Aptitud pionera:** Si bien no todas las especies cumplen con esta característica, en su mayoría pertenecen a las primeras etapas de la sucesión secundaria y por lo tanto con aptitud para colonizar sitios cubiertos con pastizales y con capacidad para competir favorablemente con estos.
- **Rusticidad:** Especies con habilidad para sobrevivir en sitios alterados, no exigentes en suelos, con capacidad para soportar sequías y resistentes a condiciones ambientales desfavorables, como por ejemplo la ocurrencia de heladas o vientos fuertes.
- **Sociabilidad:** Capacidad para asociarse con otras especies, esto es especies que no sean alelopáticas.
- **Crecimiento:** Especies de rápido crecimiento que ayudan a crear rápidamente condiciones para que otras plantas prosperen bajo su dosel.
- **Presencia en la región:** Especies que son comunes en la región y que cuentan con reconocimiento en este tipo de procesos, por ello no se hacen necesarios estudios adicionales de adaptabilidad

Las especies que cumplen con los criterios anteriormente mencionados, y que por ello se han seleccionado para este proceso se presentan en la tabla 11.

**Tabla 11.** Especies para configurar parches de restauración y realizar restitución de plantaciones exóticas de pino en el rango de los 2800msnm a los 3300 msnm y precipitación media anual entre 700mm y 1100 mm.

Nombre común	Nombre científico	Hábito
Tibar	<i>Escallonia paniculata</i>	Arbolito
Cucharo	<i>Myrsine spp.</i>	Arbolitos
Chilco	<i>Baccharis latifolia</i>	Arbusto
Laurel de cera	<i>Morella pubescens</i>	Arbusto
Tinto de monte	<i>Cestrum sp</i>	Arbusto



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M  
VERSIÓN: 2

Nombre común	Nombre científico	Hábito
Corono	<i>Xylosma spiculifera</i>	Arbusto
Ciro	<i>Baccharis bogotensis</i>	Arbusto
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Árbol
Espino garbanzo	<i>Duranta mutisii</i>	Arbusto
Hayuelo	<i>Dodonaea viscosa</i>	Arbusto
Blanquillo	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	Árbol
Arrayán	<i>Myrcianthes leucoxyla</i>	Arbolito
Raque	<i>Vallea stipularis</i>	Arbolito
Encenillo	<i>Weinmannia tomentosa</i>	Árbol

### Identificación de sitios específicos para adelantar las actividades de restauración

El área a intervenir se dividió en tres sectores de acuerdo a las condiciones existentes, estos sectores pueden identificarse en la Figura 31. Cada sector representa un escenario diferente de acuerdo a la situación particular que lo caracteriza pero en todos los casos se buscó hasta donde fue posible biofísica y socialmente lograr el mayor grado de restablecimiento de condiciones propias de ecosistemas riparios y por tanto allí se dió más importancia a los diseños que buscan recuperar la composición y estructura originales.

En la figura 32, se presentan los sitios donde se plantearon las actividades de plantación mediante parches de restauración y restitución de coberturas naturales en plantaciones forestales exóticas. Vale la pena aclarar que si bien se considera fundamental reemplazar las plantaciones forestales por bosque nativo, esta actividad no fue posible implementarla en el marco del convenio 048/11, debido a que la CAR no ha otorgado a la fecha los permisos de aprovechamiento forestal que esta actividad requiere.

### Preparación del terreno y plantación del material vegetal

En la quebrada se priorizó tanto el uso de arbustos y algunos árboles rústicos capaces de prosperar en condiciones de plena exposición como de aquellas especies menos resistentes a la radiación donde el sombrío de vegetación existente estuviera garantizado. El establecimiento del material vegetal en estos sectores se realizó a manera de enriquecimiento mediante parches de restauración, tomando distancias promedios entre arbustos de entre 3 y 5 metros, y entre árboles de entre 5 y 9 metros. La distribución en el terreno, en áreas con cierto grado de cobertura, no siguió ningún patrón particular ya que en su mayoría, el material vegetal se distribuirá al interior de las áreas ya ocupadas por vegetación, que en el área corresponde a una mezcla entre especies colonizadoras nativas y especies exóticas.



Para generar unas condiciones favorables a las plantas, se utilizaron hoyos de dimensiones entre 60 y 80 cm de diámetro y 80 cm de profundidad.

En las áreas más conservadas (sector 3) se consideró la implementación de tratamientos que busquen facilitar la conectividad o el enriquecimiento de hábitats para fauna silvestre.

Entre estos fueron interesantes los corredores y estribones de dispersión ornitócora que según el Protocolo Distrital de Restauración Ecológica (DAMA,2000), tienen la función de apoyar la dispersión de semillas realizada por las aves, agilizando la restauración de bosquetes y zonas de barbecho.

El patrón de plantación fue al tresbolillo con distancia de 2 m entre individuos, conformando franjas continuas de 10 m de ancho (corredores), o cadenas de islotes de mínimo 20 m de diámetro y separados entre sí por un máximo de 100 m (estribones de dispersión).

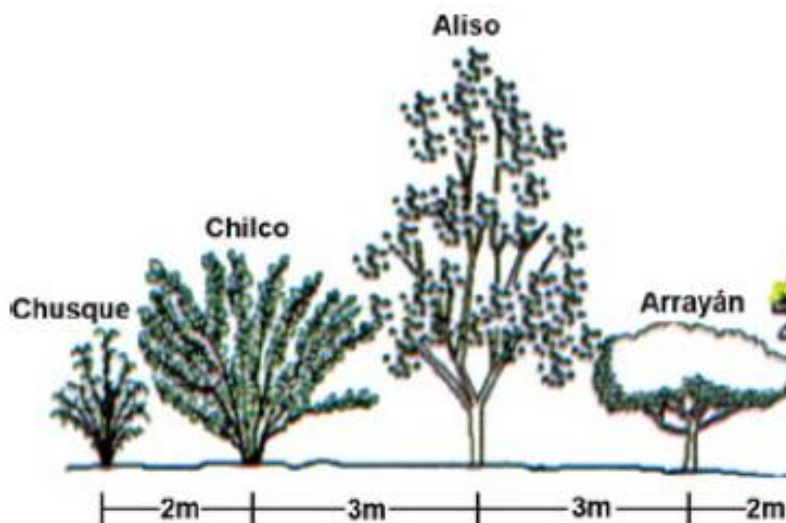
Los corredores y las cadenas de estribones se dispusieron preferencialmente a lo largo de cercas y acequias, en lo posible lejos de las vías. La ubicación de los cordones debe contemplar las fuentes de diversidad del área.

#### **4.3.7. Descripción de tratamientos**

Los diseños contemplaron parches de restauración adaptados para la zona, a partir de los arreglos florísticos sugeridos en la "Guía Técnica para la restauración de áreas de ronda y nacederos del Distrito Capital" de la SDA (2004). La siembra se realizó al tresbolillo con distancias entre 2 y 3 metros, los cuales se detallan a continuación:

##### Arreglo florístico 1

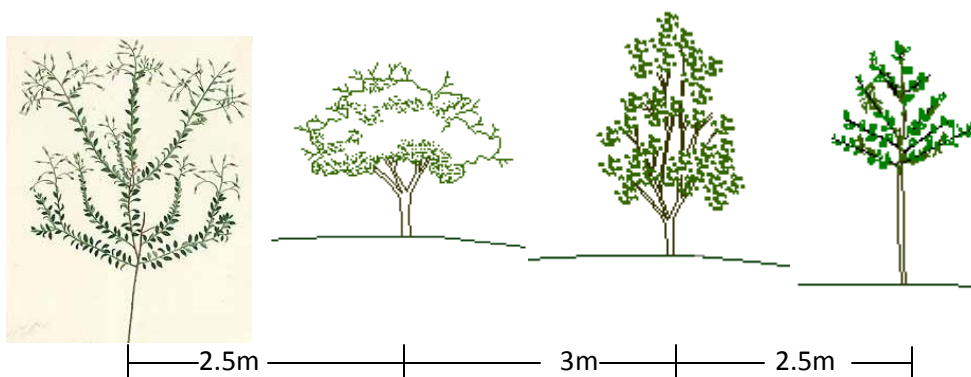
*Chusquea sp.* (chusque) + *Baccharis latifolia* (Chilco) + *Alnus acuminata* (Aliso) + *Mircianthes leucoxyla* (Arrayán) (figura 30).



**Figura 30.** Arreglo florístico 1. Fuente: SDA, 2004.

Arreglo florístico2:

*Baccharis bogotensis* (ciro)-*Xylosma spiculifera* (corono) –*Alnus acuminata* (aliso) –*Cestrum* sp. (tinto de monte) –*Myrsine* spp. (cucharo)(figura 31).

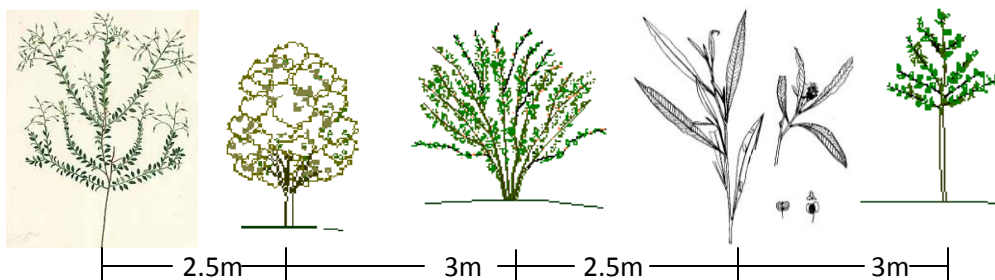


**Figura 31.** Arreglo florístico 2. Fuente: adaptado de SDA, 2004.

Arreglo florístico3:

*Baccharis bogotensis* (ciro) – *Escallonia paniculata* (tibar) – *Duranta mutisii* (espino garbanzo) – *Dodonaea viscosa* (hayuelo) – *Myrsine* spp. (cucharo) (Figura 32)

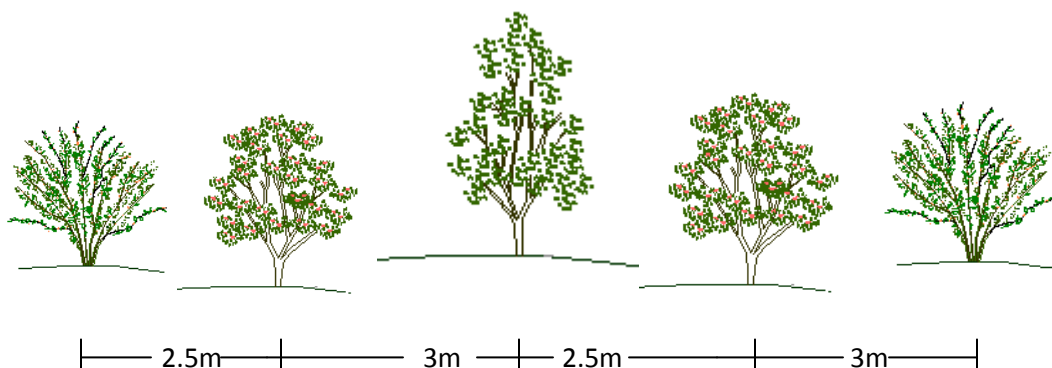




**Figura 32.** Arreglo florístico 2. Fuente: adaptado de SDA, 2004.

Arreglo florístico 4:

*Duranta mutisii* (espino garbanzo) – *Vallea stipularis* (raque) - *Alnus acuminata* (aliso) - *Vallea stipularis* (raque) - *Duranta mutisii* (espino garbanzo) (figura 33).



**Figura 33.** Bosque ripario de aliso. Fuente: Adaptado de SDA, 2004

Especies como el espino, y chilco sirven para adecuar el suelo, producen una buena cantidad de materia orgánica y mantienen la humedal. En el arreglo 4 se incluye el raque como inductor preclimático (Figura 33).

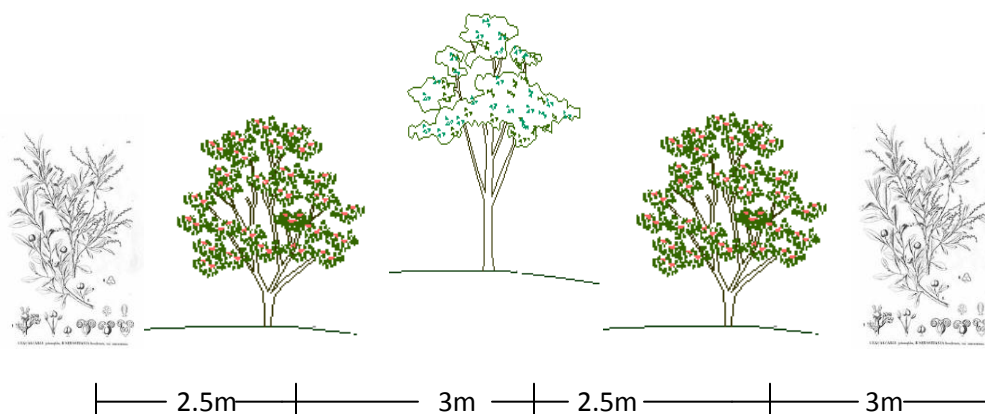
Estos arreglos se pueden combinar con especies como el chilco (*Baccharis latifolia*) teniendo en cuenta que funciona como precursor leñoso adecuando el terreno para el establecimiento del tibar, ya que produce una buena cantidad de materia orgánica



(hojarasca), mantiene la humedad y por su rápido crecimiento, da abrigo a los inductores preclimáticos. Especies como el tibar, sirven de alimento para la fauna, lo que favorece la dispersión de semillas.

*Arreglo florístico5:*

*Sebastiania brasiliensis* (blanquillo) – *Vallea stipularis* (raque) - *Weinmannia tomentosa* (encenillo) (figura 34)



**Figura 34.** Bosque de encenillo. Fuente: Adaptado de SDA, 2004

#### 4.3.8. Mantenimiento de la plantación y replante de material

El mantenimiento involucra las labores de fertilización y control fitosanitario; en caso de ser necesario, las cuales asegurarán el establecimiento de los arbolitos. Se contempla un mantenimiento a los 60 días después de la siembra.

En los casos de mortalidad del material vegetal se debe realizar el replante de éste a los 80 días posterior a la siembra.

En todos los casos, es necesario instalar cercas de protección para minimizar los impactos que pueden ser generados principalmente por el ganado.

Durante el desarrollo del convenio 048/11, se implementaron todos los arreglos propuestos en un área aproximada de 17650 m<sup>2</sup> y se ha realizado mantenimiento permanente durante 5 meses. Sin embargo es fundamental garantizar el mantenimiento durante 3 años para garantizar el éxito del proceso de restauración.



# **DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M  
VERSIÓN: 2

## **4.3.9. Presupuesto**

A continuación se presenta el presupuesto para las actividades de (Tabla 12).

Tabla 12. Presupuesto

CATEGORIA DE INVERSIÓN	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (\$)	Costo/2600 árboles
<b>1. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1.1. MANO DE OBRA</b>				
Adecuación de sitios de plantación.	Jornal	20,0	52.000	1.040.000
Trazado	Jornal	10,0	52.000	520.000
Ahoyado	Jornal	40,0	52.000	2.080.000
Aplicación de fertilizantes y correctivos	Jornal	10,0	52.000	520.000
Transporte menor de árboles del acopio en el predio del salón comunal y Acualcos al punto de siembra.	Jornal	25,0	52.000	1.300.000
Transporte menor de tierra y llenado de hoyos	Jornal	20,0	52.000	1.040.000
Plantación (siembra)	Jornal	20,0	52.000	1.040.000
Control fitosanitario	Jornal	10,0	52.000	520.000
Tutorado	Jornal	10,0	52.000	520.000
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>		<b>165,0</b>		<b>8.580.000</b>

97



# **DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

<b>1.2. INSUMOS</b>				
Hidroretenedor	Kg	100,0	7.582	758.205
Estacas para trazado	Global			25.000
Tutores	Unidad	400,0	2.000	800.000
Árboles	unidad	1.800,0	2.800	5.040.000
<b>SUBTOTAL INSUMOS</b>				<b>6.623.205</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>15.203.205</b>
<b>2. COSTOS INDIRECTOS</b>				
Herramientas	Global			5.400.000
Transporte Árboles del Vivero a sitio de acopio	Global			2.500.000
Transp.insumos, herramientas y árboles				1.000.000
Dotación trabajadores	Global			1.200.000
Transporte desalojo de material vegetal durante la preparación del terreno	Costo por viaje	300000	50	15.000.000
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>25.100.000</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS</b>				<b>40.303.205</b>
Cerramiento				7.100.000
Recolección de basuras				2.500.000
<b>SUBTOTAL</b>				<b>49.903.205</b>
Imprevistos 5%				2.495.160
<b>TOTAL</b>				<b>52.398.365</b>



#### **4.4. Mejoramiento paisajístico**

La Quebrada Morací en su recorrido presenta características muy diversas, que exigen que el objetivo central de recuperación de esta fuente hídrica, tenga una respuesta integral que involucre paralelamente el diseño de una estrategia de gestión que articule las diferentes dimensiones del desarrollo: social, socio-cultural, económica y de generación de empleo, ambiental y biofísica, físico-espacial, paisajística, financiera e institucional. El papel que juegan los diversos actores del área es fundamental, ya que su participación es garantía para el proceso de recuperación que se espera lograr, su seguridad y convivencia de la población localizada a lo largo de la quebrada y en microcuenca en general.

Para la presente propuesta se debe considerar, que a lo largo de su recorrido, existe una gran complejidad socioeconómica que el proyecto ha retomado con gran rigor, ya que el deterioro ambiental de la quebrada está acompañado de sus problemas conexos asociados a invasiones en el área de ronda, inseguridad, deterioro del paisaje, alta presión sobre el suelo, entre otros. Cabe resaltar que la quebrada Morací presenta una fuerte afectación acentuada atípicamente en su parte alta y por ende su problemática está asociada, a la presión de ocupación del suelo y el crecimiento urbano, que ha generado altos impactos ambientales y visuales que a la fecha no han tenido solución ni freno por parte de las entidades del Distrito y la nación. Las viviendas que están construyendo en su entorno inmediato, tienen un altísimo impacto sobre la reserva forestal pues su crecimiento acelerado no ha sido controlado.

Con el propósito de generar un mayor reconocimiento sobre la importancia de la quebrada Morací y sus servicios ecosistémicos por parte de los pobladores de la UPZ 89 y los ciudadanos en general, se propone acompañar el proceso de recuperación a través de las diferentes acciones formuladas anteriormente en el presente documento (manejo de residuos sólidos, eliminación de vertimientos y restauración ecológica) de un sendero tipo “talanquera” que permita habilitar un espacio controlado para interactuar con la quebrada a través de su recorrido, mediante caminatas, educación ambiental o recreación pasiva.

##### **4.4.1. Objetivo**

Si bien, el objetivo central de la intervención en la quebrada Morací es la restauración de sus servicios ecosistémicos a través de un adecuado manejo de residuos sólidos, la eliminación de los vertimientos arrojados directamente a la quebrada y la restauración ecológica, esta tendrá como acciones conexas una propuesta de intervención paisajística que aunque limitada por las realidades territoriales del área, pueda promover, la educación ambiental, el amor por la naturaleza y la concienciación de la necesidad de





## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

conservar y recuperar los servicios ecosistémicos que la quebrada Morací ofrece. Paralelamente, a nivel ambiental los criterios de recuperación y restauración de los ecosistemas van de la mano, considerando que prevalece la recuperación y conservación de la biodiversidad y la consecución de la conectividad ecológica y territorial.

### 4.4.2. Propósitos generales

La intervención paisajística de la quebrada Morací, tiene el propósito de generar un sendero a lo largo de su recorrido creando un espacio que proporcione zonas de recreación pasiva y esparcimiento que inviten a la permanencia, al desarrollo de actividades lúdicas, al ocio y la contemplación. Es consolidar un lugar más dentro de la ciudad que contribuya al incremento de la salud física y mental de sus habitantes. Debido a las realidades territoriales del área en lugar de habilitar quisocos, miradores o plazoletas se buscarán habilitar sitios de parada y reflexión en lugares existentes como el salón comunal del barrio la Esperanza Nororiental (sector 1) y la sede del acueducto comunitario ACUALCOS (sector 3).

### 4.4.3 Arquitectura del paisaje

Las intervenciones previstas a nivel de arquitectura del paisaje, se relacionan con las armonización entre las actividades de restauración ecológica, la cobertura natural existente y un sendero tipo “talanquera” que genere los mínimos impactos sobre el medio ambiente, y que por el contrario mimetice los altos impactos generados por las viviendas existentes y el mal manejo de residuos sólidos, para generar una respuesta espacial que esté en armonía con la quebrada. Se busca que las actividades contempladas se consoliden en una sola visión de tal manera que sean integrales y complementarias para cumplir con múltiples funciones dentro de las que se encuentran el embellecimiento del sector, la creación y conformación de espacios de permanencia y descanso, la oferta de alimento y refugio a diversas especies de fauna, el mejoramiento de la calidad ambiental del agua, el suelo y del aire y la búsqueda de conectividad ecológica.

### 4.4.4 Descripción detallada del diseño del sendero

Se propone construir un sendero peatonal de 710 m aproximadamente tipo “talanquera” siguiendo los lineamientos de algunas comunidades indígenas que habilitan senderos estrechos en áreas de alta sensibilidad ambiental.

Este sendero combinará diferentes tipos de materiales y en algunas zonas tendrá escalinatas para facilitar el recorrido por parte de los visitantes. Es importante demarcar un sendero porque esto permite controlar el paso de las personas para evitar que utilicen áreas de alta sensibilidad o generen impactos sobre las zonas sembradas. Se mantendrá

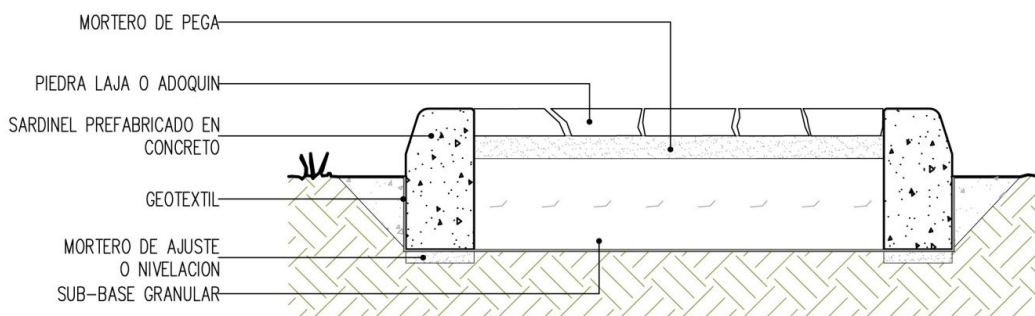
100



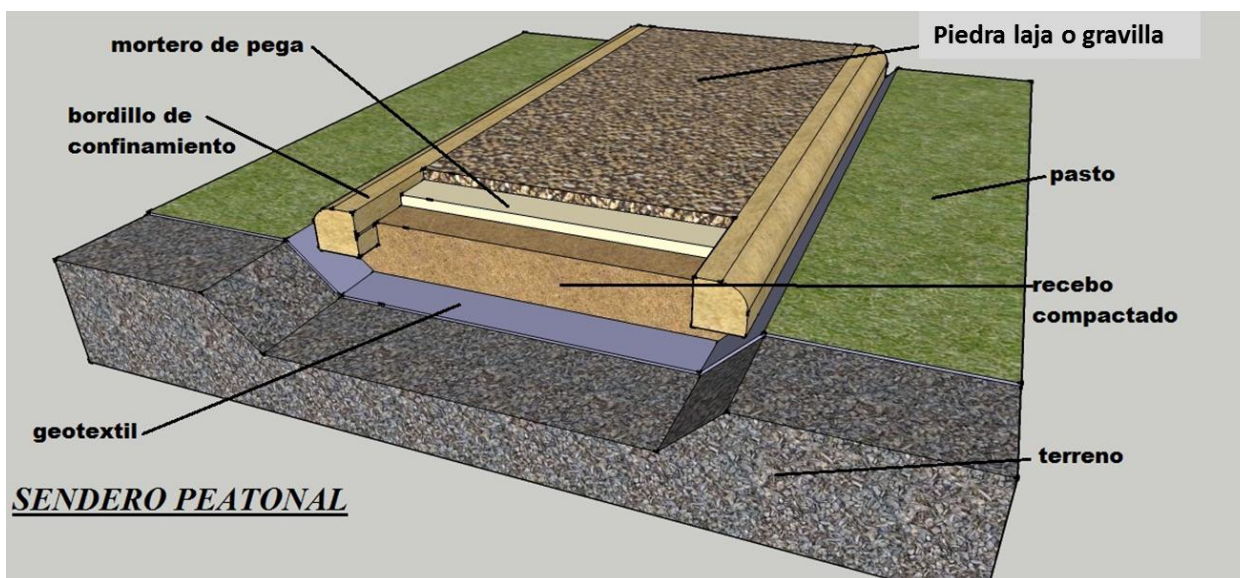
## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO: FDLC-CI-4M
VERSIÓN: 2

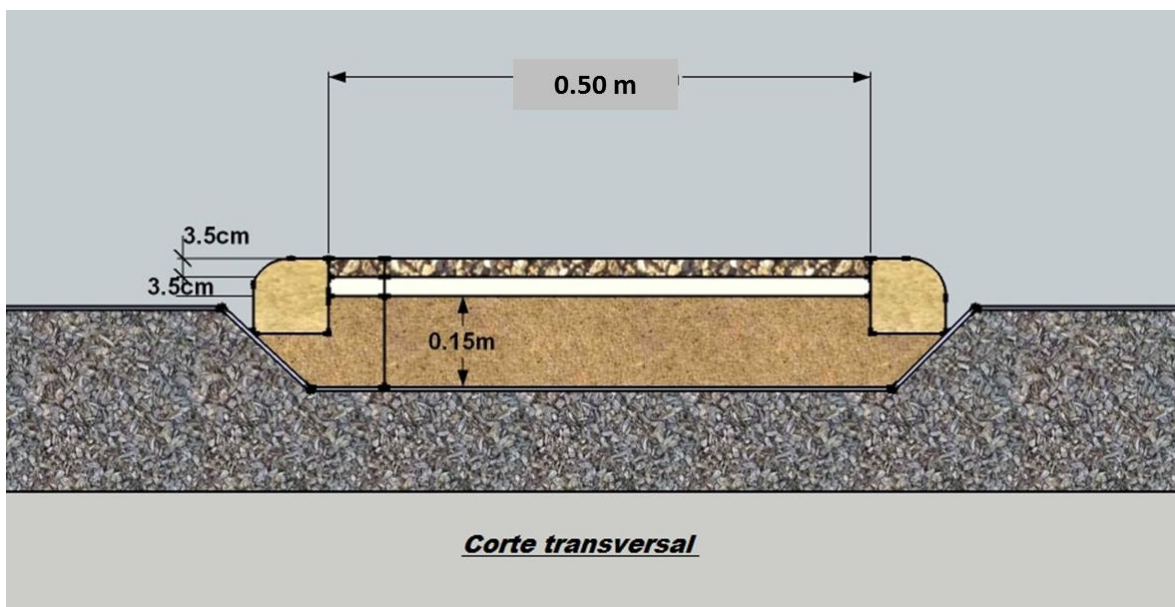
el sendero natural donde existe actualmente adecuando las áreas donde sea necesario. El sendero iniciará en el sector del acueducto comunitario ACUALCOS y terminará en el sitio donde termina el barrio la Esperanza para continuar por el sendero Natural hacia las Moyas, sitio de gran relevancia natural y significado social y cultural. Los cortes que describen los diseños del sendero se ilustran en las figuras 35, 36 y 37.



**Figura 35.** Corte transversal del sendero peatonal



**Figura 36.** Detalle constructivo del sendero.



**Figura 37.** Dimensiones previstas en el sendero.

En las figuras 38 a 44 se presentan los planos, perfiles y sectores que detallan las rutas y diseños del sendero propuesto.

El presupuesto estimado para esta actividad se presenta en la tabla 14. Durante la ejecución del convenio 048/11 no fue posible adelantar esta actividad por razones presupuestales e institucionales.

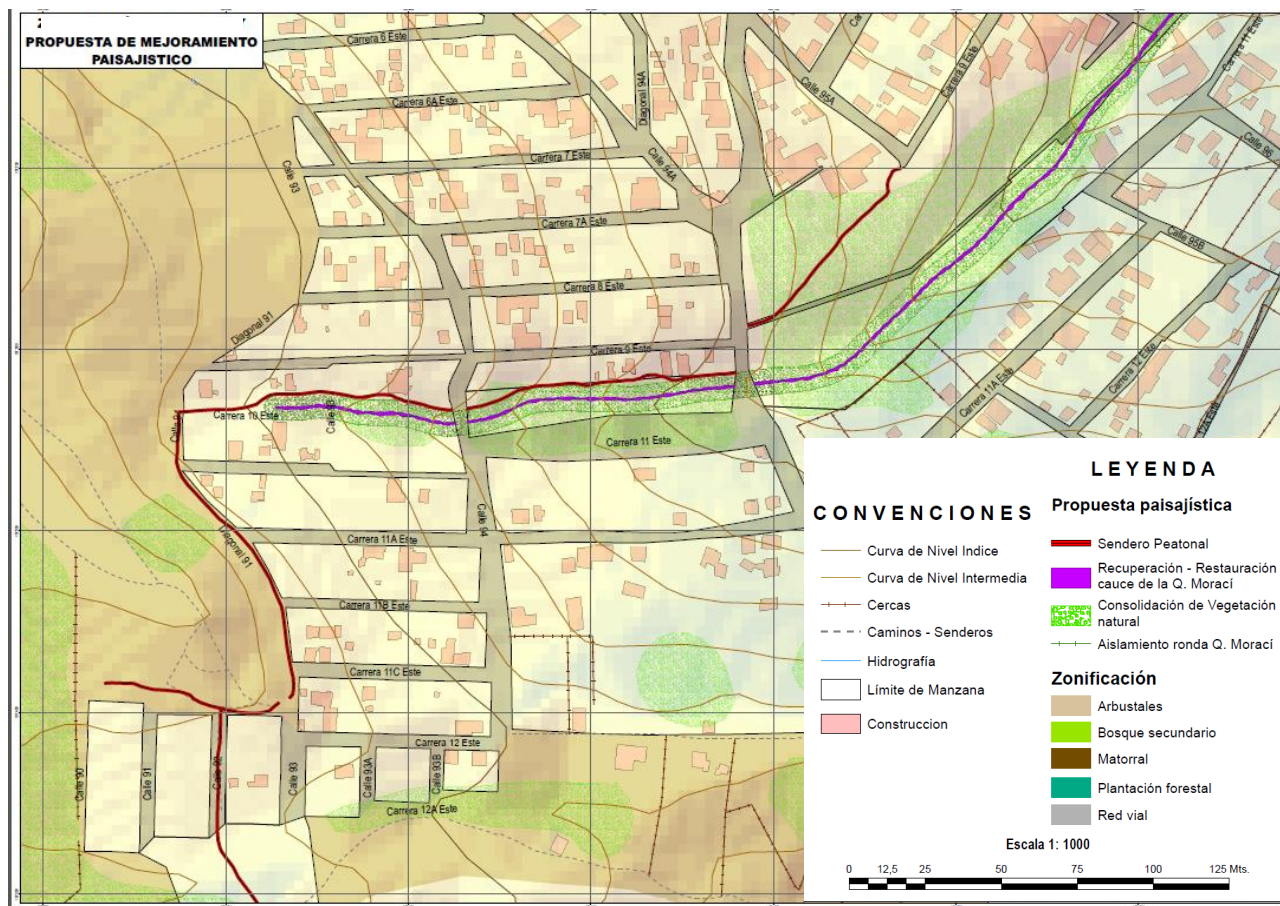




# DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



**Figura38.** Recorrido general del sendero

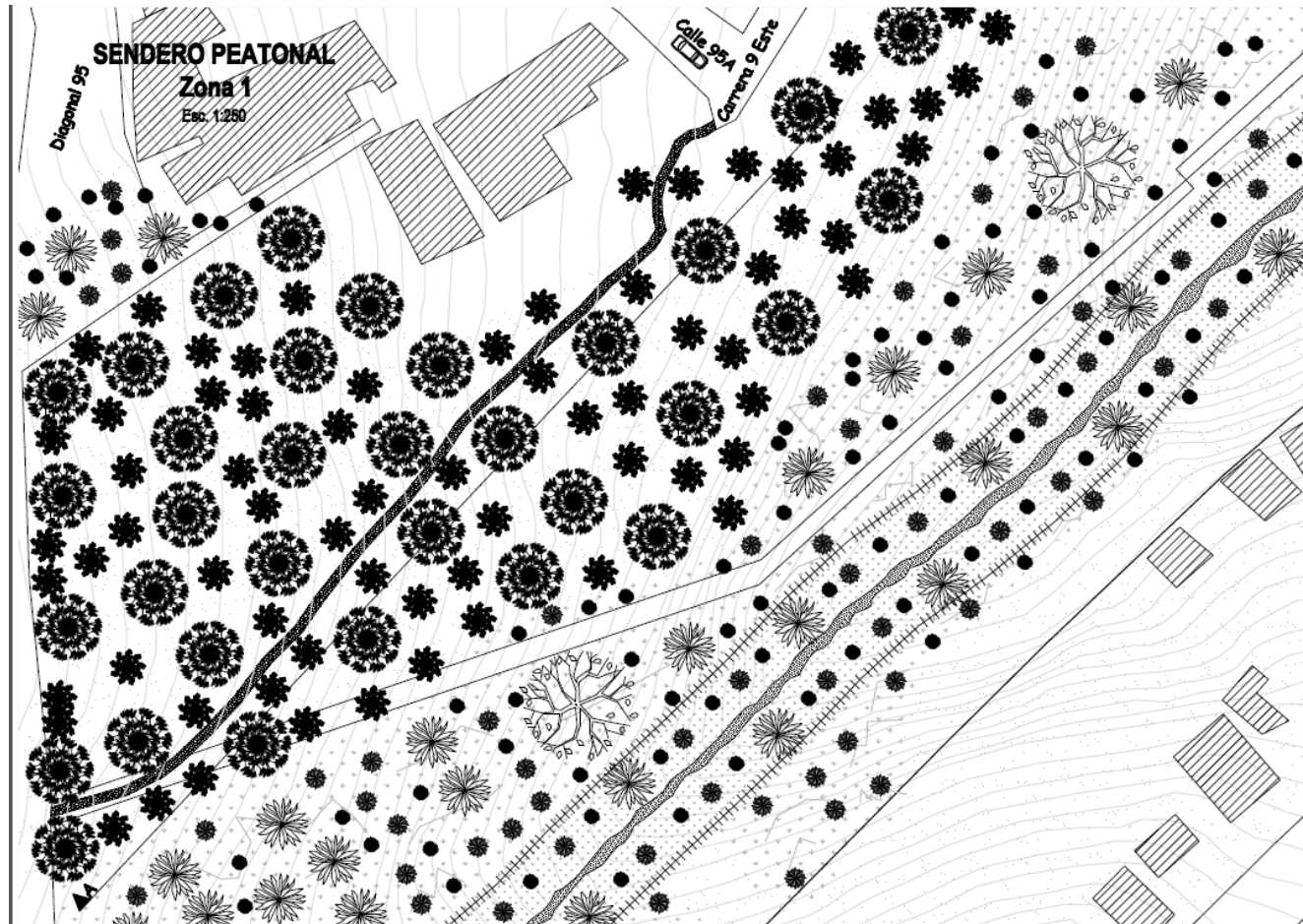
103



**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



**Figura 39.** Primera zona (Acualcos a Vía)

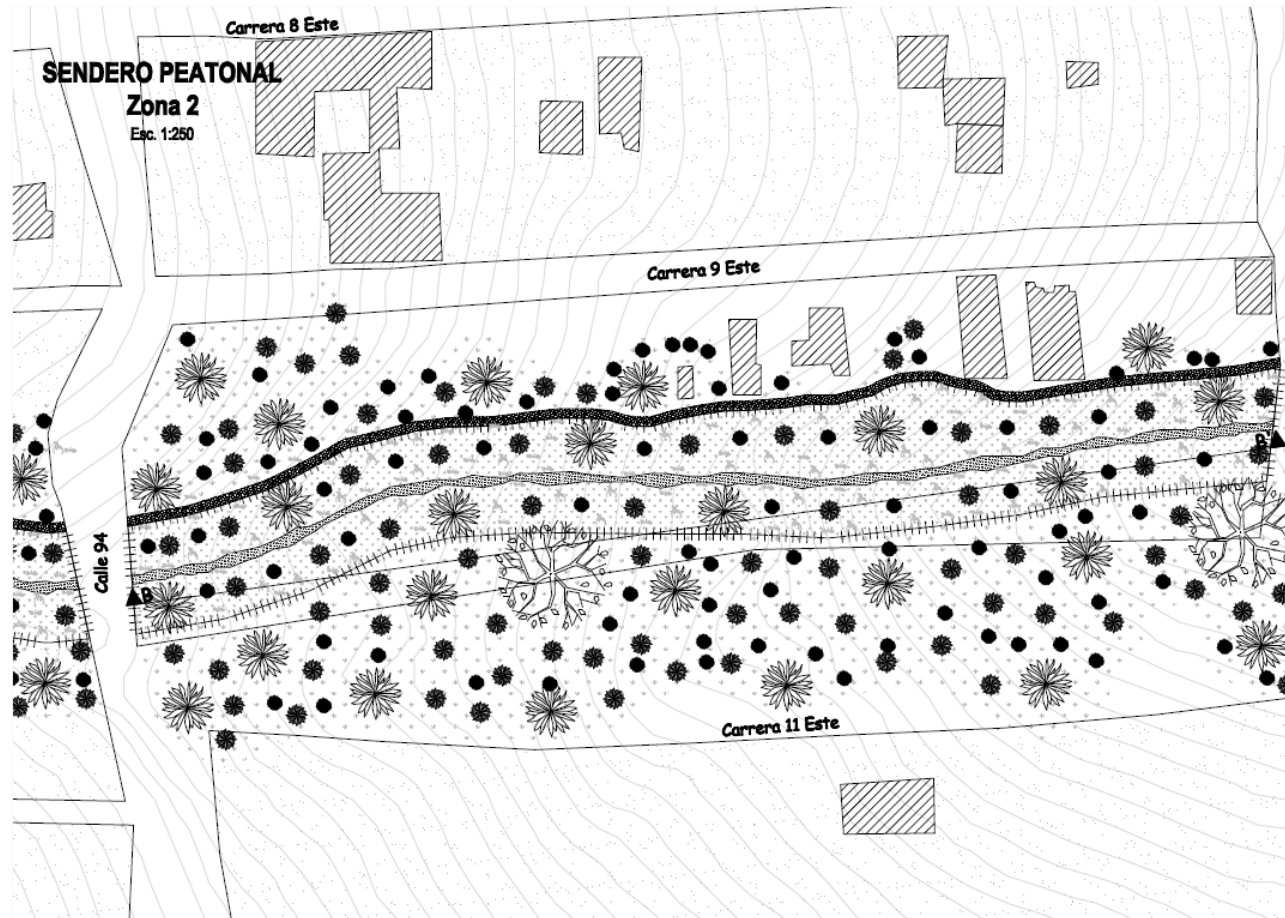
104





**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M  
VERSIÓN: 2



**Figura 40.** Segunda zona (entre calles 94 A y 94)

105



**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

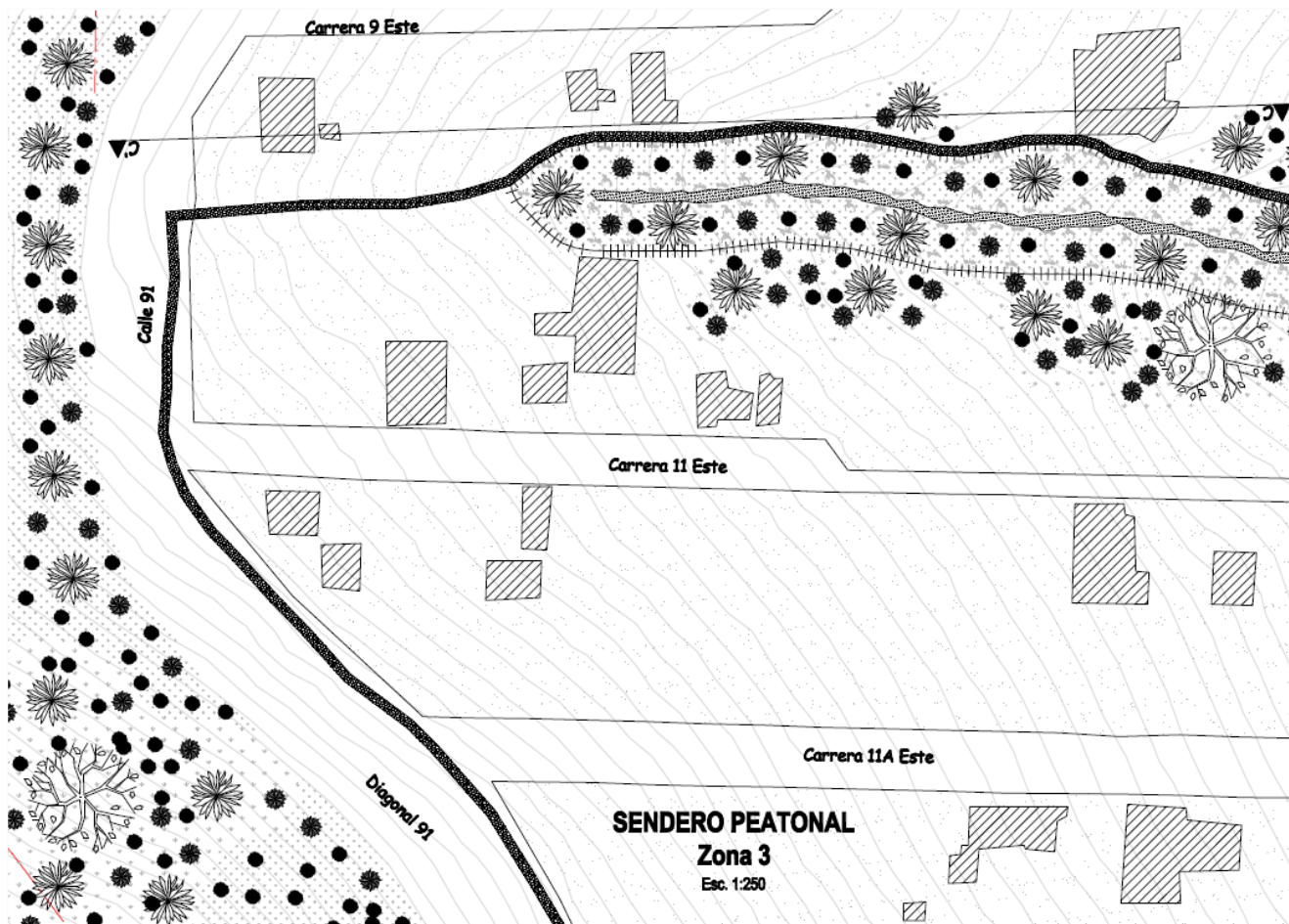


**Figura 41.** Perfiles de las zonas 1 (A – A') y 2 (B – B')



**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO: FDLC-CI-4M
VERSIÓN: 2



**Figura 42.** Tercera zona (entre calle 94 y 91)

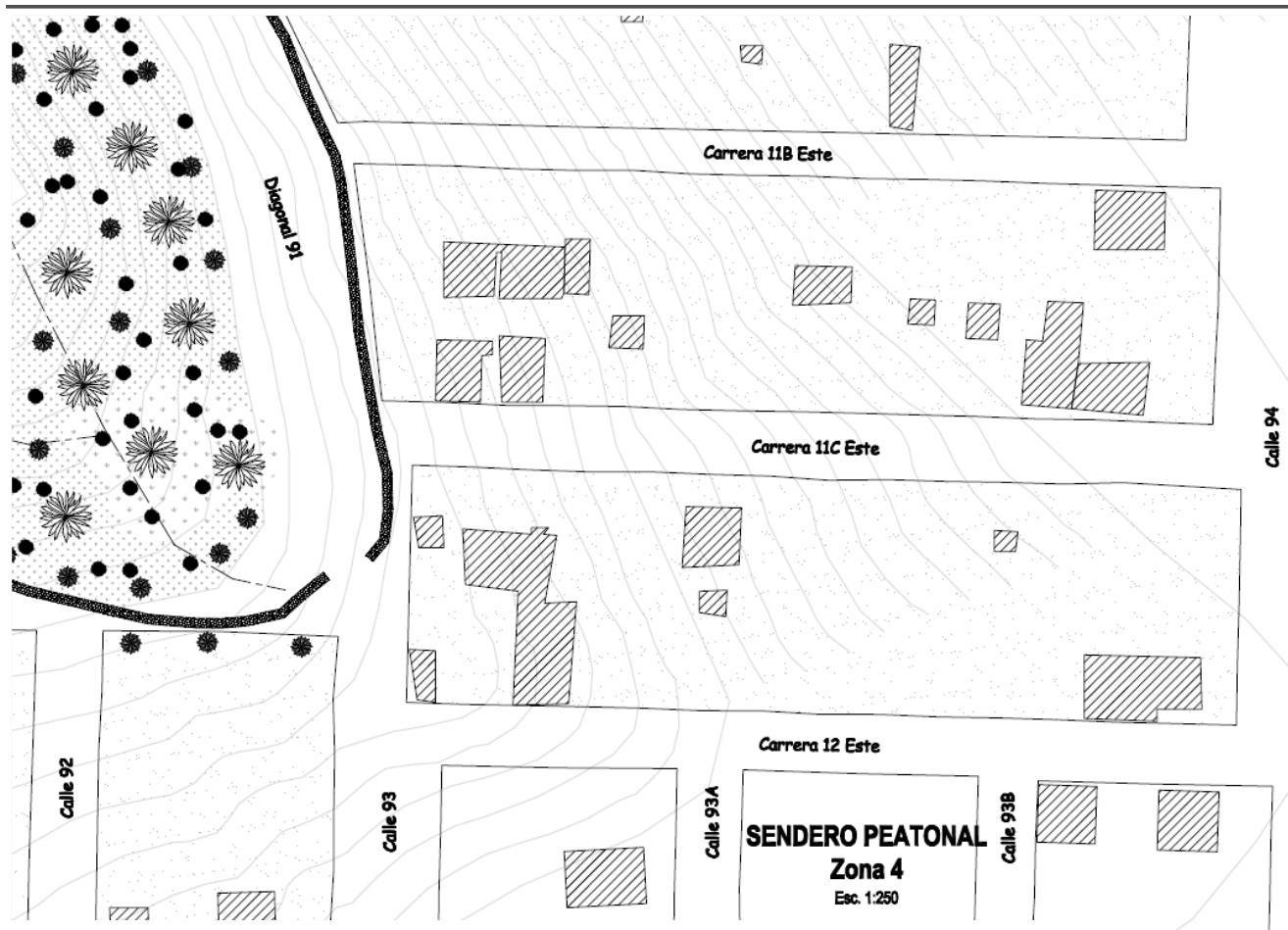




**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



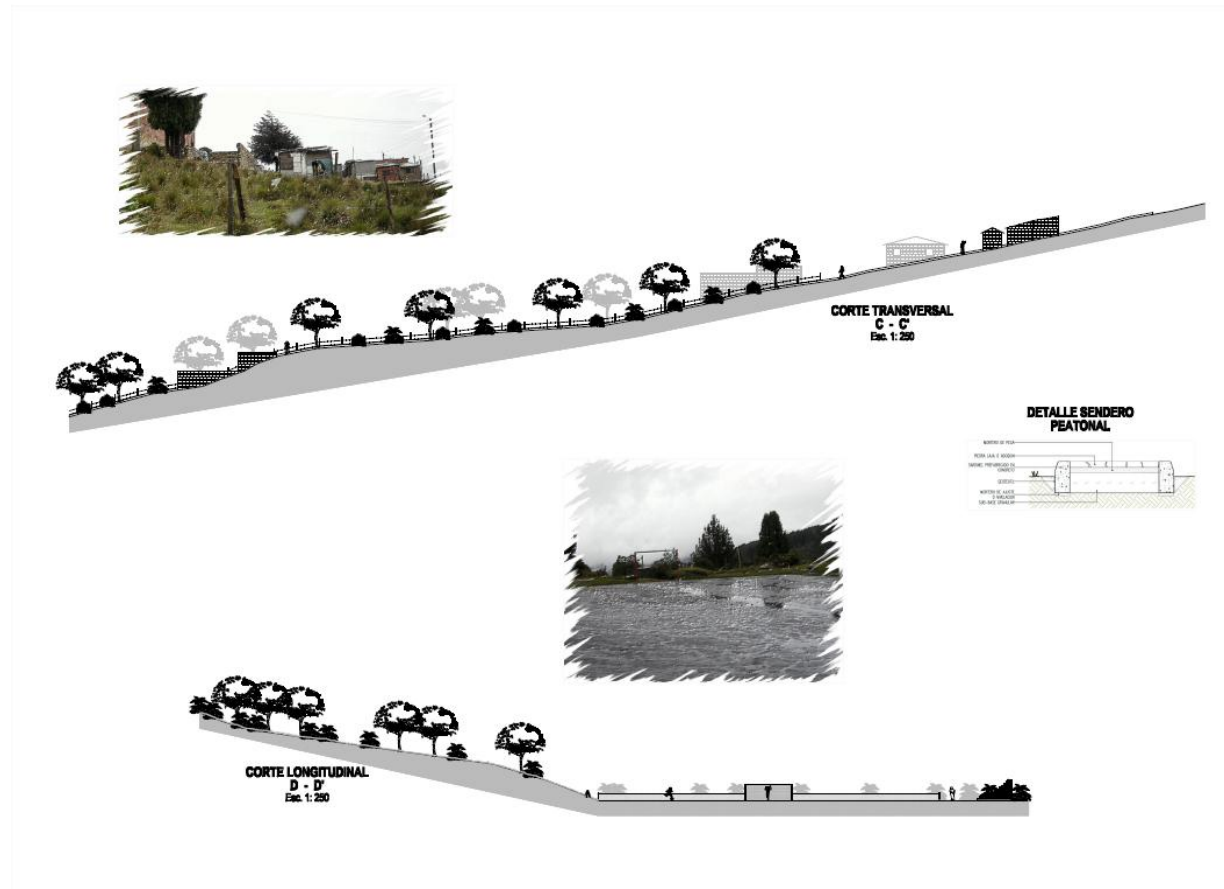
**Figura 43.** Cuarta zona (diagonal 91)

108



**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M  
VERSIÓN: 2



**Figura 44.** Perfiles zonas 3 y 4





**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

**Tabla 13.** Presupuesto estimado y análisis de precios unitarios

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VR. UNITARIO	CANTIDAD	VR. PARCIAL
1	SENDERO PEATONAL ZONA 1	ML	\$ 214.188,99	125	\$ 26.867.759,81
2	SENDERO PEATONAL ZONA 2	ML	\$ 214.188,99	151	\$ 32.408.893,24
3	SENDERO PEATONAL ZONA 3	ML	\$ 214.188,99	262	\$ 56.111.732,28
4	SENDERO PEATONAL ZONA 4	ML	\$ 214.188,99	113	\$ 24.291.537,48
5	SENDERO PEATONAL ZONA 5	ML	\$ 214.188,99	58	\$ 12.484.369,40
<b>VALOR TOTAL</b>				<b>710</b>	<b>\$ 152.164.292,21</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

SENDERO PEATONAL QUEBRADA MORACÍ			
SENDERO PEATONAL ANCHO 1,2 Mts.	ITEM:	UNIDAD: ML	ABRIL DE 2012

**0 - BÁSICO**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VR. UNITARIO	CANTIDAD	VR. PARCIAL
CAMPAMENTO	GL	\$ 1.200,00	1	\$ 1.200,00
CERRAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN	GL	\$ 3.100,00	1	\$ 3.100,00
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	ML	\$ 3.600,00	1,00	\$ 3.600,00
DESCAPOTE	M2	\$ 3.600,00	1,20	\$ 4.320,00
EXCAVACIÓN	M3	\$ 17.800,00	0,20	\$ 3.560,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 15.780,00</b>

**I - EQUIPOS**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VR. UNITARIO	CANTIDAD	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR	GL	\$ 340,00	1,00	\$ 340,00
VIBROCOMPACTADORA TIPO RANA	DIA	\$ 48.500,00	0,22	\$ 10.670,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 11.010,00</b>

110



**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO: FDLC-CI-4M
VERSIÓN: 2

**II - MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VR. UNITARIO	CANTIDAD	VR. PARCIAL
RECEBO B 200 COMPACTADO	M3	\$ 53.628,00	0,30	\$ 16.088,40
GEOTEXTIL NT 200	ML	\$ 4.800,00	1,22	\$ 5.856,00
BORDILLO DE CONFINAMIENTO	ML	\$ 9.600,00	2,10	\$ 20.160,00
MORTERO	LT	\$ 370,00	32,00	\$ 11.840,00
PIEDRA LAJA	M2	\$ 48.000,00	1,26	\$ 60.480,00
ACPM	GL	\$ 7.745,00	0,17	\$ 1.316,65
TABLA CHAPA 0,2	ML	\$ 1.400,00	1,10	\$ 1.540,00
DURMIENTE	ML	\$ 1.000,00	1,46	\$ 1.460,00
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	\$ 3.248,00	0,28	\$ 909,44
PUNTILLA	LB	\$ 3.600,00	0,40	\$ 1.440,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 121.090,49</b>

**III - TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN		VR. UNITARIO	M3 ó Vol/Km	VR. PARCIAL
TRANSPORTE MATERIAL		\$ 130.000,00	0,09	\$ 11.700,00
TRANSPORTE HORIZONTAL MANUAL		\$ 7.000,00	0,32	\$ 2.240,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 13.940,00</b>

**IV - MANO DE OBRA**

CUADRILLA	JORNAL TOTAL	VR. UNITARIO	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
CUADRILLA OFICIAL + AYUDANTE	DIA	\$ 96.450,00	0,53	\$ 51.118,50
ASEO GENERAL	GL	\$ 1.250,00	1,00	\$ 1.250,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 52.368,50</b>
<b>VALOR TOTAL UNITARIO</b>				<b>\$ 214.188,99</b>

111



## 5. IMPLEMENTACIÓN DE LAS ACCIONES DE RECUPERACIÓN INTEGRAL EN LA QUEBRADA MORACÍ

En el presente capítulo se presentan los resultados de las actividades implementadas en el marco del convenio 048/11. Por razones presupuestales e institucionales relacionadas con la ubicación de la microcuenca y la falta de pronunciamiento por parte del consejo de Estado frente a la definición de la franja de adecuación de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, no fue posible adelantar acciones frente a los diseños relacionados con el mejoramiento de la calidad del agua y el mejoramiento paisajístico que se consideran aspectos fundamentales dentro del proceso de recuperación integral de esta microcuenca.

### 5.1. Actividades implementadas para el manejo de los residuos sólidos

#### 5.1.1. Aforo de residuos sólidos

Tal como se mencionó en el capítulo 4, esta actividad fue liderada por un colectivo de recicladores, habitantes de los barrios de la UPZ 89 San Isidro - Patios. Inicialmente se trabajó con un piloto de 100 familias con quienes se hizo durante un periodo de 2 meses separación de residuos sólidos en la fuente y apoyaron la recolección y las mediciones.

#### a. Resultados de la encuesta

En el anexo 1 se presenta la sistematización de los resultados de la encuesta. Para la caracterización de los residuos sólidos contamos con la colaboración de 100 familias distribuidas en todos los barrios que hacen parte de la microcuenca de la quebrada Morací, cuya distribución es la que se ilustra en la tabla 14.

**Tabla 14.** Total de familias encuestadas por barrio

ENCUESTAS QUEBRADA MORACI - TOTAL ENCUESTADOS POR BARRIO (Número de personas encuestadas 99)	
BARRIO	Nº DE ENCUESTADOS
Encuestados barrio San Luis	20
Encuestados barrio La Esperanza	74
Encuestados barrio Moraci	2

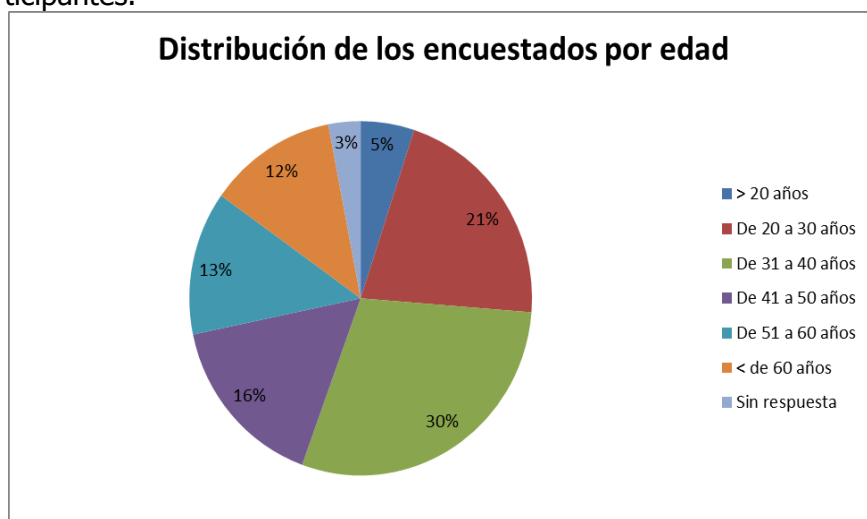


**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO: FDLC-CI-4M
VERSIÓN: 2

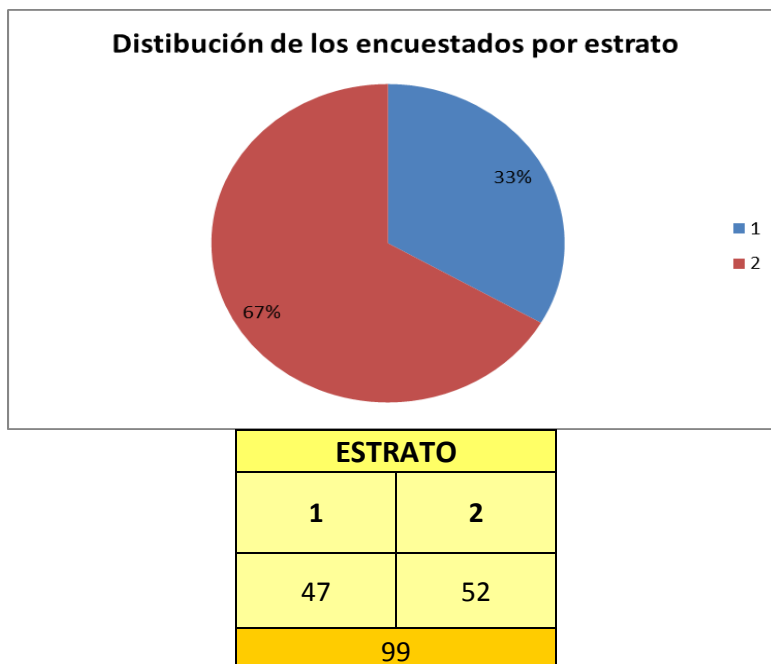
Encuestados barrio San Luis (Esperanza)	2
Encuestados barrio vía Las Moyas	1
<b>Total encuestados</b>	<b>99</b>

Se relacionó en la encuesta información socioeconómica que permitió corroborar que las familias representan las características de los pobladores de este territorio y por tanto, el tipo de residuos que producen. En las figuras 45 a 60 se presenta la síntesis de los resultados de la encuesta, con el fin de dar a conocer las principales características de las familias participantes.

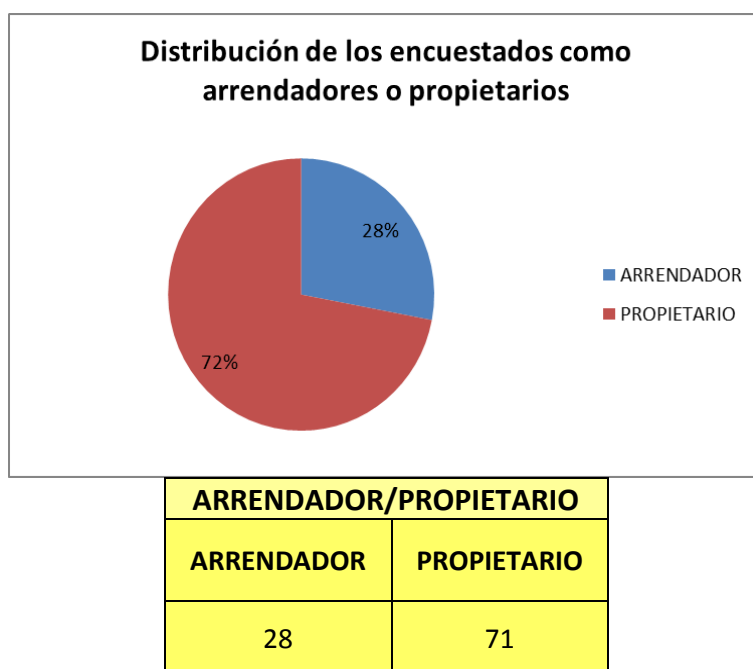


	EDAD						
Variable/Rango	> 20 años	De 20 a 30 años	De 31 a 40 años	De 41 a 50 años	De 51 a 60 años	< de 60 años	Sin respuesta
Total respuestas encuestados	5	21	29	16	13	12	3
	99						

**Figura 45.** Distribución por edad de los participantes



**Figura 46.** Distribución de los participantes por estrato

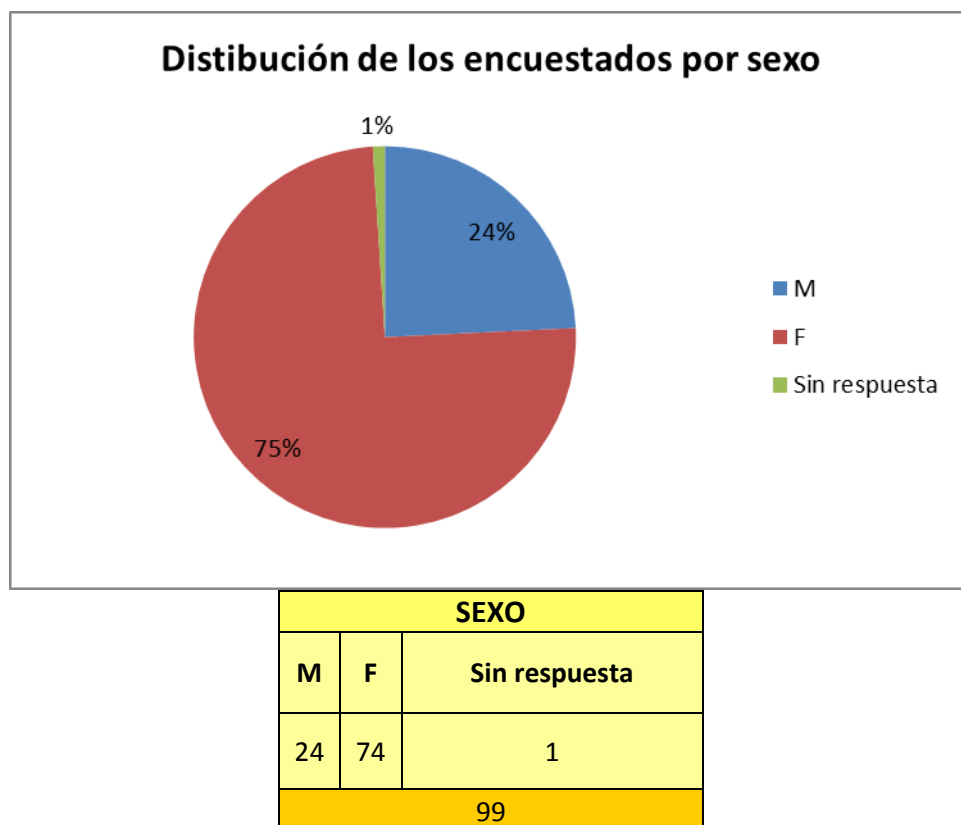






99

**Figura 47.** Distribución de los participantes por relación con el predio donde habitan

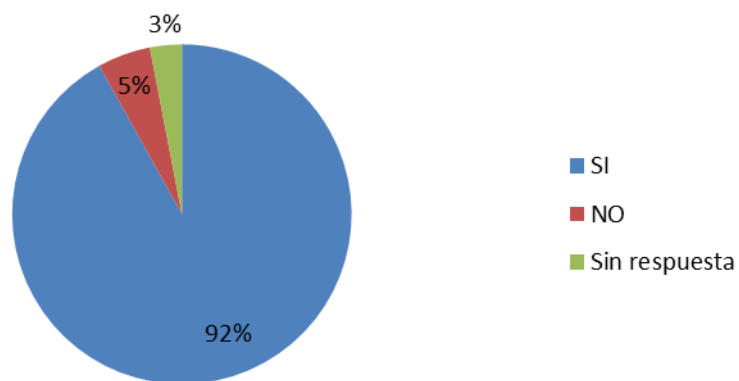


**Figura 48.** Distribución de los participantes por sexo

Este resultado fue clave para demostrar que las mujeres son más sensibles con la problemática ambiental y particularmente con el manejo de residuos sólidos.



### Distribución de los encuestados por tenencia de hijos

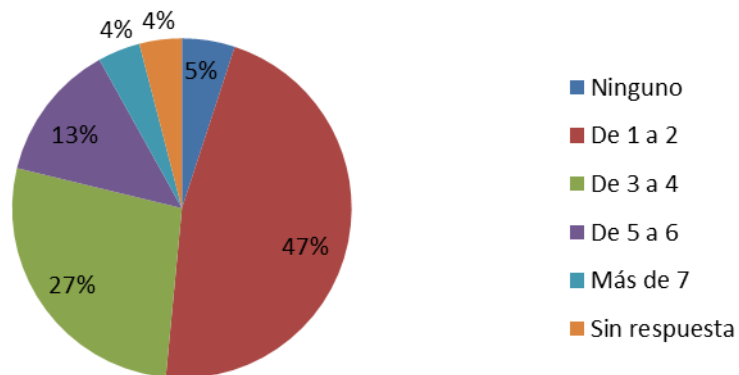


CUANTOS HIJOS TIENE					
Ninguno	De 1 a 2	De 3 a 4	De 5 a 6	Más de 7	Sin respuesta
5	46	27	13	4	4
99					

**Figura 49.** Distribución de los participantes por tenencia de hijos



### Distibución de los encuestados por número de hijos

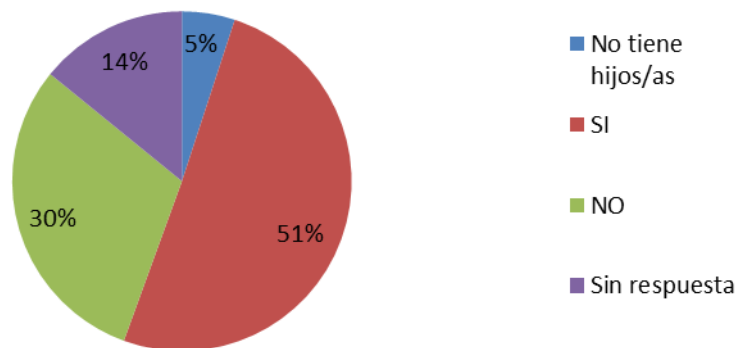


CUANTOS HIJOS TIENE					
Ninguno	De 1 a 2	De 3 a 4	De 5 a 6	Más de 7	Sin respuesta
5	46	27	13	4	4
99					

**Figura 50.** Distribución de los participantes por tenencia de hijos



### Distribución de los encuestados por escolaridad de los hijos

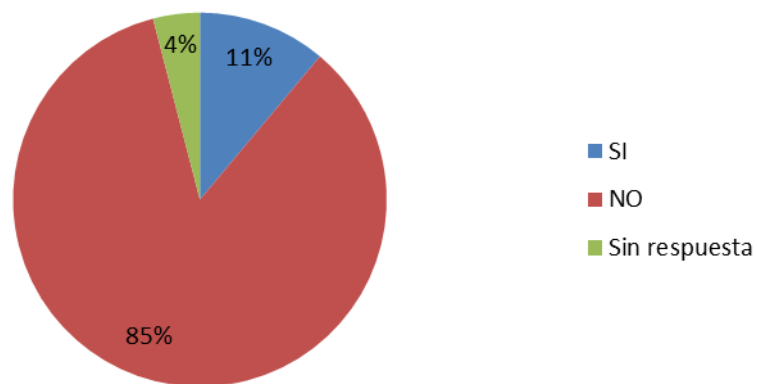


ESTUDIAN SUS HIJOS			
No tiene hijos/as	SI	NO	Sin respuesta
5	50	30	14
99			

**Figura 51.** Distribución de los participantes por escolaridad de los hijos



### Hay más de 1 familia en la casa?



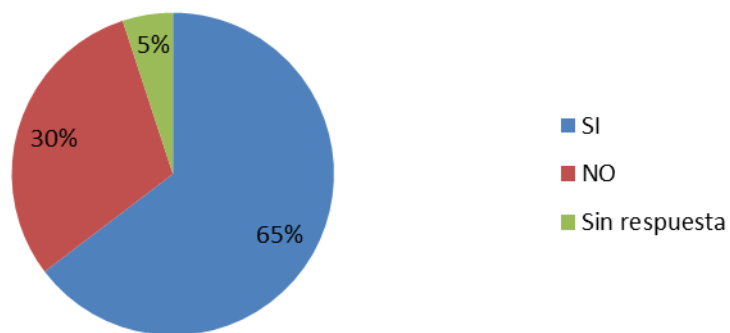
HAY MAS FAMILIAS EN LA CASA		
SI	NO	Sin respuesta
11	84	4
99		

**Figura 52.** Existencia de más de una familia en la vivienda





### Sabe qué son residuos sólidos y orgánicos?



Sabe usted que son residuos sólidos y orgánicos?		
SI	NO	Sin respuesta
64	30	5

**Figura 53.** Conocimiento sobre el significado de residuos sólidos y orgánicos



**Figura 54.** Separación de residuos en la vivienda

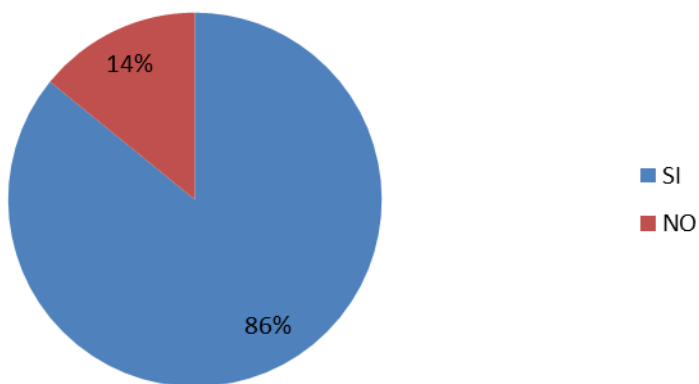


Sabe que es reciclar?			
SI	NO	Más o menos	Sin respuesta
85	12	1	1
99			

**Figura 55.** Conocimiento sobre el significado de reciclar



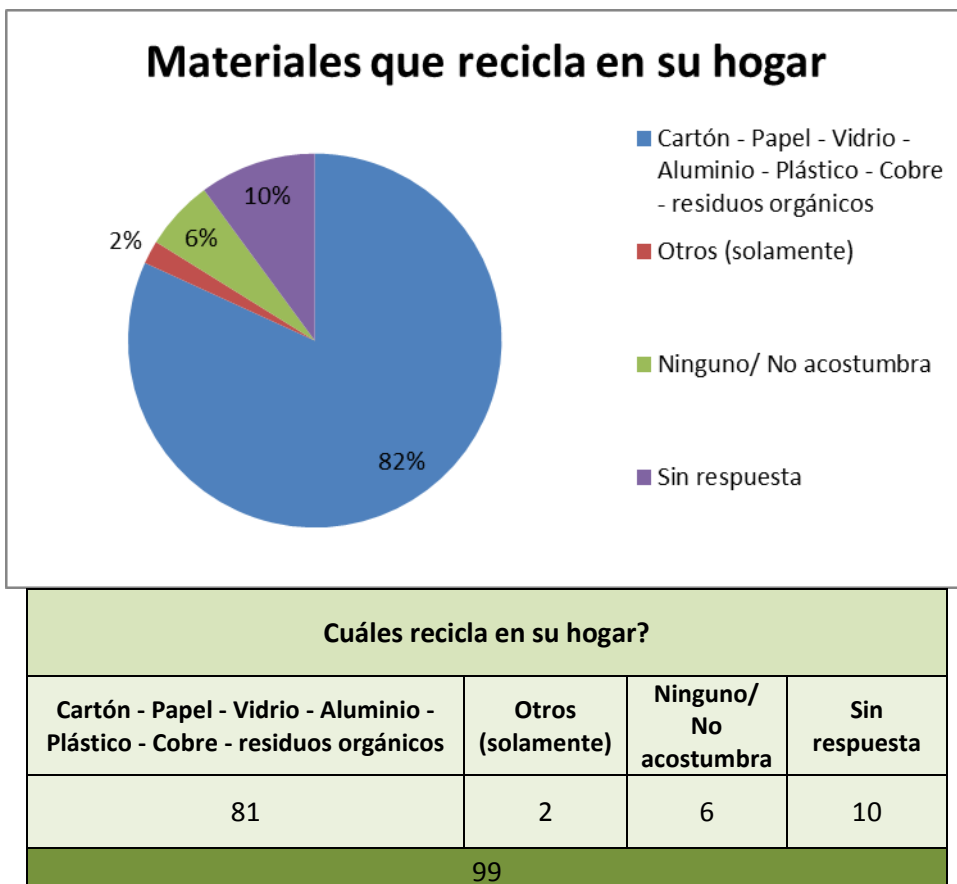
### Sabe qué materiales se reciclan?



#### Sabe que materiales se reciclan?

SI	NO
85	14
99	

**Figura 56.** Conocimiento sobre el tipo de materiales que se reciclan

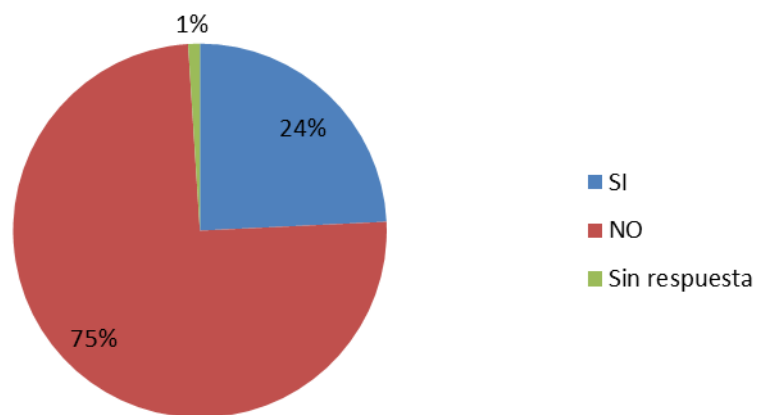


**Figura 57.** Tipo de materiales que se reciclan en la fuente





### Reutiliza algún material en su hogar?

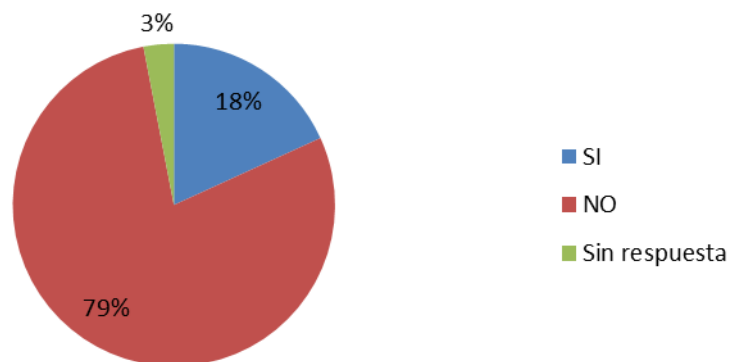


Reutiliza alguno en su hogar?		
SI	NO	Sin respuesta
24	74	1
99		

**Figura 58.** Reutilización de materiales en la fuente



### Transforma alguno de los materiales que reutiliza?



Le da alguna transformación a estos materiales?		
SI	NO	Sin respuesta
18	78	3
99		

**Figura 59.** Transformación de materiales en la fuente



**Figura 60.** Disposición a separar en la fuente

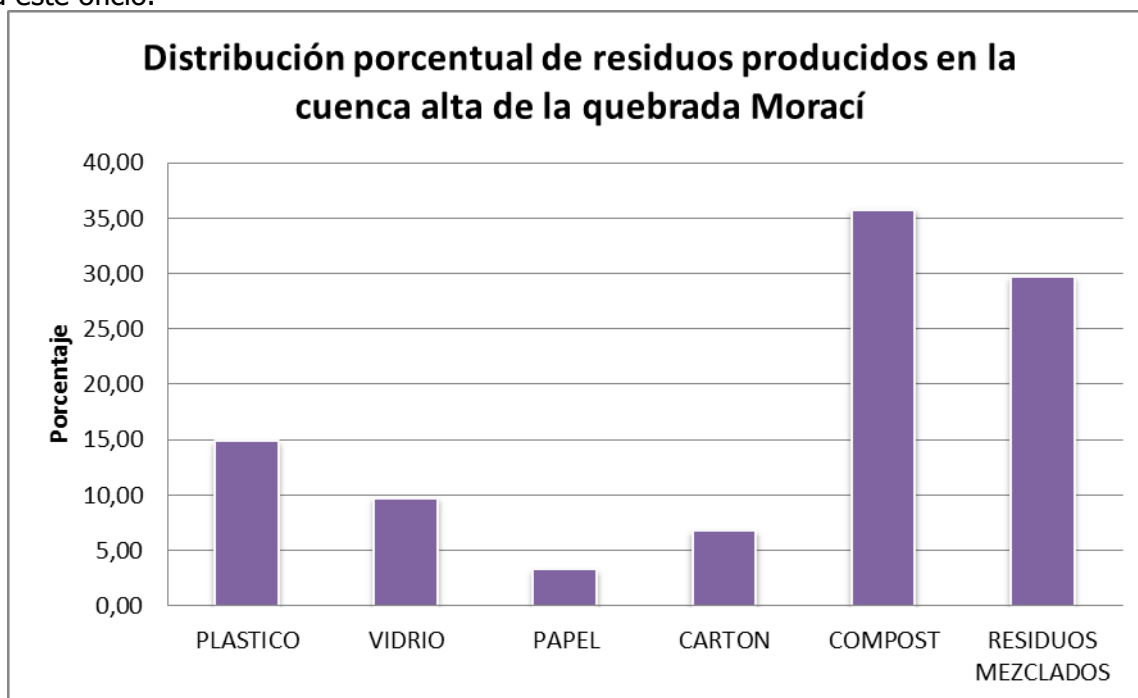
#### b. Resultados del aforo de residuos

A partir de la encuesta y de la disposición que presentaron los participantes de contribuir con un ejercicio piloto de separación en la fuente y caracterización de residuos sólidos se procedió a construir un carrito de recolección y a recoger los días lunes, miércoles y sábado los residuos que fueron separados en 6 bolsas (vidrio, papel, cartón, plástico, compost y residuos mezclados). Las mediciones se hicieron durante 5 semanas de tal manera que en promedio para cada vivienda se realizaron 15 mediciones. En el anexo 2 se presenta el resultado de las mediciones donde se pudo obtener un total de 1357 datos con base en los cuales se pudo establecer que la mayor parte de los residuos producidos la cuenca alta de la quebrada Morací corresponden a residuos orgánicos 35.76 que pueden ser utilizados en la elaboración de compostaje; un 34.56% corresponde a material para reciclar o reutilizar como vidrio, plástico, papel y cartón (ver figura 61).

127



Estos resultados sustentaron la necesidad de implementar un proyecto comunitario de compostaje que se ejecutó en el presente convenio (ver numeral 5.1.3) y se propone emprender un proyecto piloto de basura cero mediante la separación en la fuente, el reciclaje y la artesanía elaborada a partir de materiales reciclados, pues en el sector existe la disponibilidad de trabajar en torno a esta problemática y viven personas que se dedican a este oficio.



**Figura 61.** Distribución porcentual de residuos sólidos producidos en la cuenca alta de la quebrada Morací.

### 5.1.2. Construcción e instalación de contenedores de basura

Tal como se describió en el numeral 4.1.2 del presente documento, y como parte de la estrategia de mejoramiento paisajístico para minimizar el efecto de los residuos sólidos sobre la quebrada Morací se instalaron 10 contenedores de basura en los puntos críticos identificados en el marco del proyecto.

En la figura 62 se muestran algunas fotografías de los contenedores contruidos e instalados por los colectivos de Cimavisión y Chapinero ecocultural. En esta iniciativa participaron activamente las comunidades y fue una de las actividades de mayor



**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

reconocimiento por parte de las mismas. La ubicación definitiva de dichos contenedores también se ilustra en la figura 62.



**Figura 62.** Algunos de los contenedores contruidos e instalados en el barrio la Esperanza Nor-oriental

129





### **5.1.3. Diseño y construcción de un compostero comunitario**

Esta estrategia está sustentada en los resultados del aforo de residuos sólidos y además del compostero buscó generar, a través jornadas prácticas de capacitación, un mejor manejo de los residuos sólidos orgánicos. Tal como se mencionó en el numeral 4.1.3. del presente documento, esta actividad se desarrolló en tres componentes:

- a. Separación de Residuos sólidos y uso de residuos orgánicos
- b. "La ruta compostable"
- c. Señalización ambiental de la ronda de la cabecera de la Quebrada Moracá

Cada componente ejecutó una serie de actividades, de manera que el informe se expresará en componentes y de cada componente se describen las actividades.

#### **a. COMPONENTE 1 Separación de residuos sólidos y uso de residuos orgánicos**

Actividad 1: Taller de formación sobre residuos sólidos

Con el nombre "los frutos de la ensalada" se llevó a cabo el taller sobre la importancia de separar los residuos sólidos con el fin de sacar cada vez menos basuras para que recoja el camión. Para dicho taller se realizaron 3 sesiones de formación en el tema, a un total de 83 niños/as entre los 6 y 15 años.

El taller consistió en exponer a través de imágenes lo que sucede con las basuras que no llegan al relleno sanitario, y cuánto tiempo toman algunos de nuestros desechos en degradarse, para así comprender la magnitud de la contaminación que generamos en el consumo diario.

En un segundo momento se hizo la experiencia de separar todos los residuos resultantes al preparar una ensalada de frutas: cáscaras, plástico de la crema de leche, plásticos en los que trajeron las frutas. Se hizo énfasis en el hecho de que cada deshecho puede tener un destino diferente de la basura que va al relleno de Doña Juana: hay cosas que pueden y deben reutilizarse en aras de contaminar menos (botellas, bolsas plásticas, ropa o telas etc.) y material que pueden reciclarse pero, en ese caso, debe separarse en las mejores condiciones para que el reciclador pueda verdaderamente darles un 'nuevo ciclo' de vida: plásticos limpios, papeles sin ganchos ni grasa, botellas limpias –en lo posible- etc. Y la posibilidad de que el residuo orgánico tenga también un destino en el compost para producir abono orgánico. Hacer estos conceptos más accesibles y cotidianos procura una habitabilidad responsable en el territorio y hace conciencia progresiva del uso que tienen las cosas, más allá de la utilidad prestada.

130



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

Para los más pequeños (entre 6 y 8 años) se presentó en televisor el cortometraje “la abuela grillo”, con el tema del cuidado de las fuentes de agua y el respeto por la naturaleza.

Con un grupo de 16 niños/as se realizó un taller para la elaboración de 5 afiches con el tema de la separación de residuos sólidos para el barrio La Esperanza. Junto con una caneca para separar los desechos orgánicos, los afiches se entregaron a los comedores comunitarios de Pan de Vida y Morací, a la Casa Comunal de la Esperanza y al Jardín infantil Chiquilines (ICBF). En todos los puntos permanecen aún los afiches.

En la figura 63 se muestran algunas fotografías de la actividad realizada y de los afiches elaborados por el grupo de niños y adolescentes.



131



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



Fotografías del taller los frutos de la ensalada



Fotografías de los afiches elaborados  
**Figura 63.** Algunas fotografías durante el desarrollo de la actividad 1.

132





## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

### Actividad 2: Taller de construcción de invernadero

Se construyó un invernadero con un área de 15.25 metros cuadrados. La disposición interna separa dos 'cajones' para el compostaje y un espacio para las torres de lombricultivo.

Para la construcción se trabajó con diferentes poblaciones del sector lo cual propició un mayor sentido de apropiación. Anexo se construyó un pequeño cuarto de madera para guardar el "carro compostero".

Tanto en la construcción como en los arreglos de mantenimiento participaron los niños del barrio la Esperanza, muchachos que tienen problemas con consumo de spa y alcohol, una mujer marginada por su orientación sexual y adultos desempleados del sector. Se aprovecha lo mejor de cada persona porque tienen la capacidad de aportar pero además contribuye a que la obra sea valorada por todos.

### Actividad 3: Taller Construcción de compostero comunal para producción de abono orgánico

El compostero se construyó a la par del invernadero. Está ubicado a lado del invernadero, de 5 x 1 mts y 50 cm de alto con capacidad para 5 metros cúbicos de almacenaje. En la primera semana de junio de 2012, comenzó a recibir los desechos orgánicos de las entidades comprometidas en el barrio.

Actualmente funciona un sistema de compostaje comunitario que consiste en la recolección de residuos en los mayores focos de producción de residuos orgánicos. Estos residuos son llevados al invernadero donde se mezclan con estiércol, ceniza y/o aserrín, para darle la consistencia y humedad necesaria para la descomposición. Se tiene previsto la aplicación de la bacteria EM si por causa del clima la descomposición no se realiza con suficiente celeridad para que el compostero no se desborde. Por el momento el área destinada para el compost aún no está llena.

El compostero es un lugar de encuentro con calidez: Diez personas (adultos) pertenecientes a familias del barrio, atendiendo invitaciones espontaneas, fueron ilustradas sobre el proceso de compostaje y el lombricultivo, además sobre la acción de recuperación de la quebrada Morací. Estas experiencias han permitido comprobar la dimensión pedagógica del compostero comunitario, pues al momento el proceso ya muestra los diferentes estados en la transformación del orgánico. Verificamos de este modo, que son importantes dos etapas en la educación sobre el manejo de los residuos en

133



**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

la fuente: 1. La capacitación sobre la separación, en la que el método de taller y charla demuestran ser muy efectivos, 2. La observación del proceso en el compostero que refuerza el mensaje y hace visibles los beneficios ambientales que trae el esfuerzo de manejar más responsablemente nuestros residuos. La temperatura cálida del invernadero en contraste con la del exterior ayuda a propiciar un buen ambiente de reunión y crea buena disposición entre las personas. Los encuentros así planteados también afirman el carácter comunitario que se busca para el compostero, de modo que no solo esté dado por el acopio de residuos orgánicos de la comunidad.

En la figura 64 se presentan algunas fotografías de los resultados obtenidos en las actividades 2 y 3.



134





**Figura 64.** Algunas fotografías en el desarrollo de la actividad 2 y 3

#### Actividad 4: Taller de construcción de 4 torres de lombricultivo

Se sentaron cuatro primeras canastas como bases de las 4 torres de lombricultivo comunal. Tres fueron iniciadas con 1 libra de pie de cría de lombriz roja Californiana; una canasta se inició con una mezcla de lombriz roja y lombriz común, de manera que se pueda mostrar la diferencia que existe entre ambas cuando se hace la pedagogía del compost. Se inició la segunda cama de lombriz en una de las canastas.

La alimentación de dicho lombricultivo está dada básicamente con el estiércol que producen las vacas que deambulan por el barrio, el afrecho de la fruta que viene del comedor de Morací, que es el que mantiene la humedad y desechos orgánicos a medio compostar.

En la figura 65 se presentan algunas fotografías de los resultados obtenidos en la actividad 4.



**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2





**Figura 65.** Algunas fotografías en el desarrollo de la actividad 4

## **b. COMPONENTE 2 La "Ruta compostable"**

Actividad 1: Taller con madres comunitarias del sector para separación de desechos y propuesta de la ruta compostable y concertación con las madres para la recolección de residuos orgánicos

Se realizaron 2 sesiones con un total de 12 mujeres, todas ellas involucradas en la preparación de alimentos.

El taller consistió en exponer a través de imágenes qué pasa con las basuras que no llegan al relleno sanitario, y cuánto tiempo toman algunos de nuestros desechos en degradarse, para así comprender la magnitud de la contaminación que generamos en el consumo diario.

Posteriormente se explicó cómo se realiza la separación en la fuente y qué destino tienen todos los desechos: reutilizables, reciclaje, orgánico y lo que va para el relleno sanitario.

Finalmente se entrega a cada participante de tres a cuatro fichas que tienen escrito diferentes residuos sólidos y ellas los deben ubicar en alguno de los cuatro grupos

137





aprendidos. Es el momento donde se hacen preguntas y se aclaran dudas. Para el 98% de las participantes el tema quedó aprendido y el 100% se comprometió a separar los residuos orgánicos y a destinarlos para el compostero comunal.

En la figura 66 se presentan algunas fotografías de los resultados obtenidos en la actividad 1 de este componente.



**Figura 66.** Algunas fotografías en el desarrollo de la actividad 1

Actividad 2: Diseño y delimitación de la ruta por donde pasará el carro de residuos orgánicos

Con base en la experiencia de recolección de residuos se fueron modificando y estableciendo la ruta y la periodicidad de recolección:



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO: FDLC-CI-4M
VERSIÓN: 2

Para el comedor comunitario Morací fue necesario recoger los residuos tres veces por semana los días martes, jueves y sábados.

Para el comedor comunitario de Pan de vida se redujo la recolección drásticamente de tres veces por semana a una sola, debido a que se redujo su número de usuarios, pues antiguamente atendían dos grupos de personas, uno en la mañana y otro en la tarde y el grupo de la tarde se suprimió. Además una usuaria del comedor con frecuencia pide los residuos orgánicos para la alimentación de vacas. Pese a que los residuos no van siempre al compostero comunal, si se garantiza hasta la fecha la correcta separación en la fuente. Usualmente los residuos se recogen los martes.

El jardín infantil Chiquilines pide la recolección una vez por semana lo cual se hace los días sábados.

Uno de los jardines infantiles (de Jeimmy Viasús) se retiró del proceso debido a que el ICBF lo cerró porque su población era de tres niños. Otro Jardín infantil del ICBF (de Rosa de Velandia) ofrece los residuos para alimentación de las vacas. También se está garantizando la separación. Al final del proceso se incluyó un nuevo Jardín "El mundo de los niños" a la ruta compostable.

Las familias del sector aportan residuos esporádicamente; es el caso del aserrín, aportado por una familia que tiene un taller de ebanistería en su casa. También el de la ceniza que la aportan familias que usan chimeneas o estufas de carbón.

Si bien se ha encontrado buena receptividad entre las familias y vocación para entregar sus residuos, hay un poco de dificultad para la recolección, pues los residuos tienen un peso considerable, lo que implica que sea siempre un adulto con suficiente fuerza quien los traslade al compostero. Para la continuidad del proyecto se ve la necesidad de contemplar un pago a una persona con condiciones físicas para realizar el traslado, ojalá diario, de residuos orgánicos y la inclusión de un número mayor de familias.

En la figura 67 se presenta el diseño conjunto de la ruta de recolección de residuos orgánicos

139





## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

### MAPA RUTA COMPOSTABLE



Recorrido 1 – Comedores comunitarios.

Recorrido 2 – Madres comunitarias.

Recorrido 3 – Carpintería.

1. Compostero Comunitario.
2. Comedor Comunitario Morací.
3. Comedor Pan de vida.
4. Jardín Infantil Chiquilines.
5. Jardín Infantil El mundo de los niños.
6. Carpintería.

**Figura 67.** Diseño de recolección de la ruta para la recolección de residuos orgánicos

140



### **Actividad 3: Diseño y construcción de un carro compostero**

Se construyó un “carro compostero” para la recolección del residuo orgánico, que consiste en una especie de carreta de tracción humana, con ruedas altas para la movilidad en las calles destapadas del barrio.

Una vez se recogen los residuos se llevan al compostero donde se pesan y se disponen para el compostaje. El mayor aportante de residuos sigue siendo el comedor de Morací con un promedio semanal de 16 kilos

El Jardín Chiquilines aporta semanalmente un promedio de 5 kilos

Los aportes de las familias del sector semanalmente suman un promedio de 4 kilos.

En la figura 68 se presentan algunas fotografías de los resultados obtenidos en la actividad 3 de este componente.



141



**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



**Figura 68.** Algunas fotografías en el desarrollo de la actividad 3

142



### c. COMPONENTE 3 Señalización ambiental de la ronda de la cabecera de la Quebrada Morací

Actividad 1: Taller sobre la importancia de la conservación del ecosistema de páramo y las fuentes hídricas en la UPZ 89

Se llevaron a cabo tres sesiones: una en el comedor comunitario Morací el sábado 2 de junio de 2012 con 10 niños/as; la segunda el jueves 7 de junio de 2012 en la casa comunal del barrio la Esperanza con 33 adultos y niños del barrio y la tercera el 20 de junio de 2012 con 28 niños/as de los barrios La Esperanza, Morací y San Luis. Estas 3 sesiones se desarrollaron de la siguiente manera:

1. Se presentó el taller, el porqué del taller y las instituciones involucradas
2. Presentación en power point con los temas:

- ✓ Qué es un páramo y dónde están ubicados
- ✓ Funciones del páramo (importancia)
- ✓ El Páramo, la montaña: nuestra identidad, nuestra historia.

3. Se realizó una experiencia: se recogió a través de dibujos la flora y fauna observada por los participantes en el entorno donde viven y con los niños/as se hizo la experiencia de permanecer el mayor tiempo posible "cuidando" un trozo de algodón húmedo como similitud de la función del páramo; sobre este ejercicio se animó una reflexión sobre las funciones del páramo de regular el agua. En la figura 69 se presentan algunos de los dibujos realizados por los niños participantes de los talleres.

4. Se realizó, la experiencia de hacer un recorrido desde la cabecera de la Quebrada Morací, protegida por el cercado instalado en el marco del convenio 048/11, hasta el sector conocido como "el Volado", en la que se explicó a los participantes, qué es un páramo, su importancia, su vegetación y la necesidad de cuidarlo y mantenerlo. A este recorrido asistieron 23 personas.

Asistieron a los talleres un total de 93 personas.





# DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2









**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



146





# DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



147



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



**Figura 69.** Dibujos de flora y fauna de la microcuenca Morací desde la perspectiva de los niños de la UPZ 89

Actividad 2 : Taller de construcción de 6 señales con información acerca de la quebrada Morací

Se diseñaron, construyeron e instalaron seis señales con estas características:

- 1 señal con un mapa que muestra la ubicación de la upz 89 dentro de la localidad de Chapinero y un segundo mapa con el recorrido de las 5 quebradas más importantes que nacen en este territorio destacando la Quebrada Morací y un texto que indica la pertenencia de nuestras fuentes de agua a la Cuenca del Salitre.

Tamaño: 1mt X 80 cm. Ubicación: Intersección vial con la quebrada Morací al frente del mosaico elaborado por las comunidades (figura 70)



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



**Figura 70.** Señal principal en quebrada Morací

- 1 señal en el exterior del Compostero comunitario que explica la “estrategia para el manejo de residuos orgánicos del barrio la Esperanza”  
Tamaño: 70 x 60 cm. Ubicación: Abajo del invernadero en la esquina del lote comunal (figura 71).





**Figura 71.** Señal del compostero

- 2 señales con información sobre los procesos de compost y lombricompost. Tamaño: 50 x 40 cm. Ubicación: Dentro del compostero (figura 72)



**Figura 72.** Señales al interior del compostero.



- 2 señales advirtiendo sobre el proceso de la recuperación de la quebrada y la abstención de botar escombros y basuras.

Tamaño: 70 x 60 cm. Ubicación: Calle abajo del lote comunal, cerca del pozo (figura 73)



**Figura 73.** Señales informativas

## **5.2. Actividades implementadas en el componente de restauración ecológica**

### **5.2.1. Adecuación de los sitios de plantación**

Una vez identificados los sitios sujetos a restauración, se realizaron varias reuniones comunitarias con el fin de definir de manera conjunta, el área a restaurar en la microcuenca de la quebrada Morací. Este trabajo concertado con las comunidades fue fundamental para garantizar el respeto y cuidado al área a recuperar. El resultado de la concertación fue formalizado a partir de un acuerdo de voluntades, en el que las comunidades del área de ronda y zona de manejo y preservación ambiental se comprometen a apoyar las labores de siembra, mantenimiento y cuidado de los árboles plantados durante el proceso de restauración (figura 74).

Posterior a la suscripción del acuerdo de voluntades se instaló la cerca de protección con alambre de púa y madera inmunizada demarcando tres sectores: los dos primeros ubicados en el barrio La Esperanza Nor-oriental de 3.950 m<sup>2</sup> y 6800m<sup>2</sup> respectivamente y un tercer sector de 6900 m<sup>2</sup>, localizado en el Barrio San Luis, que hace parte del predio comunal que administra el acueducto comunitario de ACUALCOS quienes han apoyado a su cuidado y protección (figura 75). Para lograr la protección de estas áreas se utilizaron 3 líneas de alambre de púa y postes de madera inmunizada de 1.7 m de altura y separadas

151





## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

entre sí 1.5m. La longitud total de la cerca fue de 341m para el sector 1, 412m para el sector 2 y 112m para el sector 3.

### ACUERDO DE VOLUNTADES CON EL PROPÓSITO DE HACER INTERVENCIONES TÉCNICAS Y OPERATIVAS EN LA ZONA DE RONDA Y MANEJO AMBIENTAL DE LA QUEBRADA MORACÍ – UPZ 89, EN EL MARCO DEL CONVENIO 048 DE 2011 DE MANEJO Y RECUPERACIÓN DEL SISTEMA HÍDRICO DE LA LOCALIDAD DE CHAPINERO

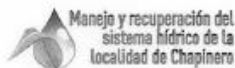
El día 22 de Abril de 2012, desde las 10:00a.m., se han reunido en el salón comunal del barrio La Esperanza, perteneciente a la UPZ 89, un grupo de habitantes propietarios de predios que tienen vecindad con la quebrada Morací, y una comisión de profesionales y técnicos del Convenio 048 de 2011 firmado entre la Alcaldía Local de Chapinero y Conservación Internacional Colombia que tienen el objetivo de adelantar obras de manejo y recuperación de la quebrada Morací.

Luego de una presentación detallada del proceso que se ha adelantado en torno a la recuperación de las quebradas de Chapinero y de responder a las inquietudes de los diferentes participantes, se hizo la propuesta de generar el presente acuerdo de voluntades con el objetivo de tener el permiso de los propietarios para poder intervenir la zona de ronda de la quebrada con la que tienen vecindad directa, este proceso incluye el encerramiento de algunas zonas para proteger la plantación de árboles nativos que se hará en las próximas etapas del proyecto, la realización de actividades conjuntas de aseo y mantenimiento del cauce, la realización de unos encuentros informativos sobre el proceso y el desarrollo de algunas obras de adecuación tipo sendero peatonal para disminuir el impacto por paso de personas en varios sectores de la Ronda de Quebrada.

Todo lo anterior se hace en correspondencia con los mandatos constitucionales relacionados con las obligaciones del Estado y la sociedad civil señalados en la Constitución Política de Colombia de 1991 (Artículos 2, 6, 8, 49, 51, 79, 80, 82, 209, 311, 315-numeral 3), en el Estatuto Orgánico de Bogotá (Decreto – Ley 1421 de 1993: Artículos 61, 63, 86, 116), en la Ley 99 de 1993 (Artículos 1, 23, 30, 31, 63, 65, 66), Acuerdo 30 de 1976 delINDERENA (creación de la RFPBOB) y la subsecuente reglamentación vigente que derechos y deberes en favor del cuidado integral de los recursos naturales y el ambiente sano.

Por todo lo anterior, las partes presentes han decidido libre y conscientemente firmar un acuerdo de voluntades en los siguientes términos:

1. El equipo profesional, técnico y operativo del Convenio 048 de 2011 estará atento a ofrecer toda la ilustración y detalles de la intervención a los habitantes que son propietarios o tenedores de los predios vecinos a la quebrada Morací y que han firmado el presente acuerdo de voluntades.
2. Los propietarios o tenedores de los predios vecinos a la quebrada Morací que han firmado el presente acuerdo de voluntades permitirán, con conocimiento de



152





## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

- causa, las intervenciones técnicas y operativas necesarias para la recuperación de la microcuenca Morací, en el sector de La Esperanza, en la UPZ 89.
3. Realizar una serie de encuentros informativos a los propietarios firmantes para dar detalles de las actividades realizadas en la zona de ronda y manejo ambiental, previa citación formal que indique día, hora y lugar de la reunión.
  4. Los firmantes del acuerdo también apoyarán en la medida de sus posibilidades en las actividades de plantación, mantenimiento y cuidado de los árboles nativos que se sembrarán en la zona de ronda y garantizarán el cuidado de los encerramientos temporales que protegen las obras de restauración.

El presente acuerdo de voluntades entra en vigencia a partir de la fecha de su firma y durará hasta el tiempo en que se terminen las obras y finiquite el convenio 048 de 2011. El acuerdo no tendrá ninguna obligación legal pues, se rige sobre los principios éticos, la buena voluntad de los firmantes y el compromiso ciudadano que se establezca individualmente en torno al cuidado de la Quebrada Morací, en la UPZ 89.

Dado en Bogotá, D.C.; a los 22 del mes de Abril de 2012

NOMBRE	DIRECCIÓN	CELULAR	FIRMA
Luciano	K 7 Este 93-18	311.5281260	Luciano
José Carlos		5223379	José Carlos
José M. Gómez	K 80 93 23	310 325 3600	José M. Gómez
Isabel Manrique		5224797	Isabel Manrique
Rodrigo	E 7 94 69	314 295 543	Rodrigo
Adilio Chaparro	K 100 Este # 94-16	321 254 4470	Adilio Chaparro
Tatiana Huafano	K 7 A Este # 94-21	1486769	Tatiana Huafano
Rodrigo Arias	K 7 A Este # 94-21	314 333 0215	Rodrigo Arias
Carlos A. Gómez	K 100 Este # 94-16	5205834	Carlos A. Gómez
Alfredo Alvarado	K 12 93 11	19305051	Alfredo Alvarado
Andrés C. C.	K 13 23 0 25	3965102	Andrés C. C.
José C. S.		268 9 210	José C. S.
Alberto Caballero		5012820171	Alberto Caballero
Manuel C. C.		3132550572	Manuel C. C.
Ana Belén A. E.	Corredera 9ª # 94-66		Ana Belén A. E.
Martha C. C.	Corredera 9ª # 94-66	3216709434	Martha C. C.



**Figura 74.** Acuerdo de voluntades con las comunidades de los barrios La Esperanza Nor-oriental, San Luis y Morací para dar inicio a las actividades de restauración ecológica en la quebrada Morací.

153







## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



**Figura 75.** Instalación de la cerca de protección de las áreas a restaurar.

Posterior a la instalación de la cerca, se dio inicio a la adecuación del terreno para lo cual fueron contratados inicialmente 4 operadores de las comunidades del área. Esta adecuación consistió en la recolección de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, particularmente de plástico, vidrio, caucho de llantas y osamentas de animales. En esta

154





## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

labor, así como en las jornadas de plantación participaron activamente las comunidades de colectivos y organizaciones como Fundacio, Casa Taller las Moyas, Guascaque, la mesa ambiental las Moyas, Cimavisión y Barrios del mundo entre otras.

Además de los residuos sólidos extraídos que se calcularon en 101 lonas cada una de 0.12m<sup>3</sup> para un total de 12m<sup>3</sup> de residuos eliminados del cauce y ronda del sector 1 de la quebrada Morací, se removieron aproximadamente 7m<sup>3</sup> de escombros y 1155m<sup>3</sup> de material vegetal producto de la poda de árboles y césped, así como de la eliminación de especies invasoras y chusque para favorecer la plantación y futura supervivencia de los árboles.

Una vez eliminados los residuos sólidos y escombros, éstos fueron trasladados al relleno sanitario por parte de la empresa de aseo del sector (Aseo Capital). Para el caso del material vegetal, estos fueron desalojados por la Corporación Monte & Ciudad, con el fin de aprovechar este material para la elaboración de compostaje. Esta corporación de amplia trayectoria en arboricultura, maneja procedimientos para el traslado y posterior manejo de estos materiales que favorecen que el proceso de recuperación se haga de manera integral.

En la figura 76 se ilustra las diferentes actividades realizadas durante el proceso de adecuación del terreno.



Eliminación de especies invasoras y chusque



155





# **DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



Trozado y retiro de árboles muertos y caídos



Cicatrización



Apilado de residuos vegetales

156





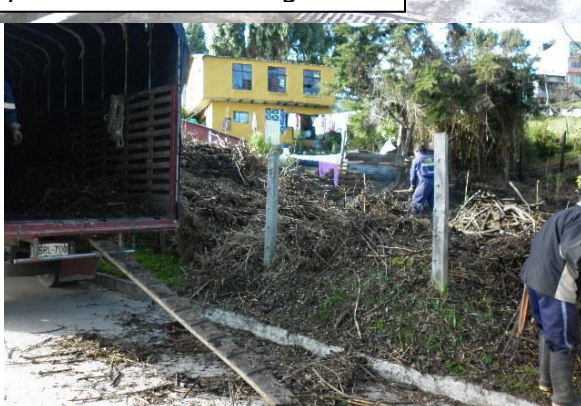
**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



Apilado de residuos vegetales



Desalojo de residuos vegetales

157







**DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE  
LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



Recolección y retiro de residuos sólidos



Apertura de canales laterales para mejoramiento de drenaje

158





Limpieza y adecuación del cauce de la quebrada

**Figura 76.** Algunas de las actividades realizadas durante el proceso de adecuación del terreno a restaurar en la quebrada Morací.

### 5.2.2. Trazado, ahoyado y siembra

Una vez definidas las distancias de siembras entre 2.5 a 3m dependiendo de la pendiente, la vegetación circundante y las especies a plantar (ver diseños en el numeral 4.3), se realizó el trazado y ahoyado para 2600 árboles de los cuales 1800 fueron adquiridos por el proyecto y los 600 restantes aportados por el Jardín Botánico de Bogotá quien en el sector 1 apoyó el proceso de restauración. Para la siembra se trabajó de manera conjunta entre el equipo de Conservación Internacional y las comunidades de la quebrada en jornadas que estuvieron acompañadas de actividades artísticas y culturales.

159



## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2

El proceso de siembra comenzó el 2 de septiembre de 2012 con una toma cultural y culminó el viernes 14 de diciembre de 2012 con una jornada participativa de siembra y adopción de árboles (Figura 77).



Afiche de convocatoria para apertura al proceso de siembra en la quebrada Morací



160





## DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M

VERSIÓN: 2



Siembra



Miembros de Fundacio con diploma de  
adopción de los árboles sembrados



Toma cultural Participación de Fundacio



Toma cultural Participación Casa Taller Las Moya



Toma cultural Participación Cumbia Rockers



Toma cultural Participación Cumbia Rockers y colectivo de rap y hip hop

**Figura 77.** Actividades realizadas durante la jornada de siembra

En total se cubrió una superficie en proceso de restauración de 17650 m2 y 2600 árboles, divididos en 3 sectores tal como se presenta en el diseño:





# **DISEÑOS PARA LA RECUPERACIÓN INTEGRAL DE LA QUEBRADA MORACÍ**

CÓDIGO:  
FDLC-CI-4M  
VERSIÓN: 2

- Sector 1: Área de 3950 m2 y 350 árboles
- Sector 2: 6800 m2 y 750 árboles
- Sector 3: 6900 m2 y 1500 árboles

El número de árboles por especie se presenta en la tabla 15 y su distribución espacial en el plano del anexo cartográfico.

**Tabla 15.** Árboles por especie sembrados en el proceso de restauración ecológica de la quebrada las Delicias

Nombre común	Nombre científico	Cantidad
Hayuelo	<i>Dodonea viscosa</i>	100
Chilco	<i>Baccharis latifolia</i>	50
Encenillo	<i>Weinmannia tomentosa</i>	200
Espino garbanzo	<i>Duranta muttissi</i>	50
Tibar	<i>Escallonia paniculata</i>	370
Cucharo	<i>Myrcine coriaceae</i>	200
Laurel de cera	<i>Myrica parvifolia</i>	70
Tinto de Monte	<i>Cestrum sp.</i>	150
Corono	<i>Xylosma speculiferum</i>	70
Ciro	<i>Bacharis bogotense</i>	370
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	370
Blanquillo	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	350
Arrayán	<i>Myrcianthes leucoxyla</i>	250
<b>TOTAL</b>		<b>2600</b>

Desde el 13 de diciembre se dió inicio al proceso de mantenimiento permanente de la plantación y la zona de ronda en general en donde se han adelantado jornadas comunitarias de aseo, poda, riego, control de kikuyo y chusque. Los detalles de esta labor se encuentran consignados en el documento de mantenimiento y seguimiento y las jornadas comunitarias que hacen parte de las actividades de fortalecimiento de la red ambiental se presentan en detalle en el producto 3 del convenio (informe final del proceso de red ambiental local que apoya las gestiones en materia de conservación, restauración y uso sostenible del territorio local).