

A dark blue vertical bar on the left side of the page. A blue arrow-shaped graphic points to the right from the bar, containing the date.

31-5-2019

Diagnóstico y Diseño Florístico Predio EAB – Vía a Choachí

Convenio 031 de 2018

A series of thin, curved lines in shades of blue and grey, resembling stylized grass or reeds, extending from the bottom left towards the center of the page.

Juan Sebastián P. Navas

INSTITUTO DISTRITAL PARA LA PROTECCIÓN DE LA NIÑEZ Y LA
JUVENTUD - IDIPRON

Contenido

| | |
|--|----|
| Introducción | 5 |
| Marco de Referencia: Generalidades Sobre Restauración Ecológica | 7 |
| Disturbios Naturales:..... | 9 |
| Disturbios Antrópicos:..... | 9 |
| 1 Capítulo 1: Caracterización General..... | 11 |
| 1.1 Localidad de Santa fe | 12 |
| 1.1.1 Parámetros Climáticos (Fajardo, 2005) (Alcaldía de Santa Fe, 2016) | 18 |
| 1.1.2 Hidrografía (Alcaldía de Santa Fe, 2012) (Fajardo, 2005)..... | 19 |
| 1.1.3 Geología y Geomorfología (Fajardo, 2005) | 20 |
| 1.1.4 Suelos (Fajardo, 2005)..... | 20 |
| 1.1.5 Vegetación (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010) | 21 |
| 1.1.6 Fauna (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010) | 21 |
| 1.1.7 Amenazas y Riesgos (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010) | 22 |
| 1.1.8 Infraestructura y Servicios públicos (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010) | 23 |
| 1.1.9 Estructura Social (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010) | 24 |
| 1.1.10 Sector Productivos (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010) | 24 |
| 1.1.11 Actividades Económicas (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010)..... | 25 |
| 1.1.12 Actividad De Minería En Los Cerros Orientales (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010) | 25 |
| 2 Capítulo 2: Diagnostico Área Priorizada..... | 26 |
| 2.1 Historia de Uso | 27 |
| 2.2 Estado Actual..... | 29 |
| 3 Capítulo 3: Definición de Ecosistema de Referencia..... | 32 |
| 3.1 Tipos de Formaciones Vegetales (Ríos & GRE-UNAL, 2007) (S.D.A - U. Javeriana, 2010). 34 | |
| 3.2 Bosque alto andino | 35 |
| 4 Capítulo 4: Diseño florístico | 36 |
| 4.1 Diseños tipo..... | 36 |
| 4.1.1 Barreras, borde ripario, borde de ecotono | 36 |
| 4.1.2 Núcleos de regeneración o módulos de restauración ecológica | 37 |
| 4.2 Diseño Específico..... | 39 |
| 4.3 Listado de Especies..... | 40 |

| | | |
|-------|--|----|
| 5 | Capítulo 5: Actividades proceso de Plantación | 43 |
| 5.1 | Preparación del Terreno: Zona Ocupada por Chusque | 43 |
| 5.2 | Control de Especies Exóticas Invasoras..... | 44 |
| 5.3 | Actividades Generales (S.D.A - U. Javeriana, 2010) (Ríos & GRE-UNAL, 2007) | 45 |
| 5.3.1 | Plateo | 45 |
| 5.3.2 | Ahoyado | 45 |
| 5.3.3 | Replante | 46 |
| 5.3.4 | Instalación de tutores..... | 46 |
| 5.3.5 | Transporte de material vegetal..... | 46 |
| 5.4 | Mantenimiento | 46 |
| 5.4.1 | Control de Rebrotos | 47 |
| 5.5 | Sostenibilidad | 47 |
| 5.5.1 | Algunas Labores Básicas de Sostenibilidad | 47 |
| 5.6 | Evaluación y Seguimiento | 48 |
| 6 | Capítulo 6: Tratamientos de Fauna (S.D.A - U. Javeriana, 2010) (Ríos & GRE-UNAL, 2007) | 50 |
| 6.1 | Refugios artificiales | 50 |
| 6.1.1 | Nidos artificiales..... | 50 |
| 6.1.2 | Nido tipo Sokolovski | 50 |
| 6.1.3 | Modelo Stokov | 51 |
| 6.1.4 | Perchas | 52 |
| | Nota:..... | 52 |
| 7 | Cronograma..... | 0 |
| 8 | Bibliografía | 0 |

Ilustraciones

| | |
|--|----|
| Ilustración 1. Trayectoria Ecológica del Sistema. (S.D.A - U. Javeriana, 2010) | 8 |
| Ilustración 2. La restauración ecológica (R.E.) como facilitador o acelerador del proceso de la sucesión (S.E.). (S.D.A - U. Javeriana, 2010) | 9 |
| Ilustración 3. trayectoria de los procesos de recuperación, rehabilitación y restauración ecológica, en busca de llegar al sistema deseado. (S.D.A - U. Javeriana, 2010) | 10 |
| Ilustración 4. Ubicación Localidad de Santa Fe (Secretaría Distrital de Planeación , 2017) | 14 |
| Ilustración 5. Límites de la Localidad de Santa Fe. (Secretaría Distrital de Planeación , 2017) | 15 |
| Ilustración 6. Ubicación de las veredas de la Localidad de Santa Fe. | 17 |
| Ilustración 7. Ubicación del área priorizada, Área Sombreada: Predio Propiedad del EAB. (Fuente: Equipo Profesional IDIPRON) | 26 |
| Ilustración 8. Zonificación Ambiental de la Reserva Forestal Bosque Oriental de Bogotá | 27 |
| Ilustración 9. Mapa del Predio (Color gris), con un área de 70 ha, aproximadamente, y del Área Priorizada (Color Verde), con un área de 40 ha. | 29 |
| Ilustración 10. Variación de la vegetación de Bogotá, a través de un gradiente altitudinal. (Ríos & GRE-UNAL, 2007)..... | 33 |
| Ilustración 11. Ejemplo de borde ripario o barrera de protección de cauce. (S.D.A - U. Javeriana, 2010) | 36 |
| Ilustración 12. Diseño de barrera tipo a implementar en las zonas priorizadas. (Fuente: Equipo profesional IDIPRON.) | 37 |
| Ilustración 13. Ejemplo diseño florístico - módulo o núcleo. (S.D.A - U. Javeriana, 2010) | 38 |
| Ilustración 14. Módulo tipo o núcleo de restauración ecológica. (Fuente: Equipo profesional IDIPRON.)..... | 39 |
| Ilustración 15. Diseño Florístico para el área priorizada. Fuente: Equipo Profesional IDIPRON | 40 |
| Ilustración 16. Generación de Claros, en áreas dominadas por Chusque. (Fuente: Equipo Profesional IDIPRON) | 43 |
| Ilustración 17. Ubicación con respecto al Área Priorizada, de especies Exóticas Invasoras en color amarillo. (Fuente: Equipo Profesional IDIPRON)..... | 44 |
| Ilustración 18. Ahoyado. (Fuente: Documentos Técnico – SDA)..... | 45 |
| Ilustración 19. Instalación correcta de tutores. (Fuente: Documentos Técnico – SDA) | 46 |
| Ilustración 20. Esquema de desarrollo de un plan efectivo de restauración que involucre el monitoreo. (Vargas, Orlando; GRE-UNAL - Autores Varios, 2007)..... | 48 |
| Ilustración 21. Fases para la formulación e implementación de un proceso de Restauración Ecológica (RE). Las flechas y líneas azules indican la dirección entre fases. Las líneas azules punteadas indican que se requiere regresar a la fase anterior para verificar o ajustar el proceso de RE. Las flechas y líneas rojas indican el vínculo de cada momento del proceso con la Fase 4: socialización y divulgación. (Aguilar-Garavito M. y W. Ramírez (eds), 2015) | 49 |
| Ilustración 22. Ejemplos de diseño de refugios artificiales..... | 50 |
| Ilustración 23. Modelo de nido Sokolovski. Fuente: modificado de Benito Fuertes Marco. Recolonización de fauna autóctona en espacios degradados. Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental. Área de Zoología. Universidad de León. | 51 |
| Ilustración 24. Modelos de nido Stokov. Fuente: modificado de Benito Fuertes Marco. Recolonización de fauna autóctona en espacios degradados. Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental. Área de Zoología. Universidad de León. | 51 |

| | |
|--|----|
| Ilustración 25. Diseño de las perchas. Fuente: modificado de Elliott, S. D., D. Blakesley y K. Hardwick, 2013. Restauración de Bosques Tropicales: un manual práctico. Royal Botanic Gardens, Kew; 344 pp..... | 52 |
|--|----|

Fotografías

| | |
|---|----|
| Fotografía 1. Estado actual del área priorizada para proceso de Restauración Ecológica. Fuente: Equipo Profesional IDIPRON) | 30 |
| Fotografía 2. Parche consolidado de Retamo Espinoso, con un área aproximada de 0,1 ha. (Fuente: Equipo Profesional IDIPRON) | 45 |

Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Funciones de las plantas, fauna y del suelo en un ecosistema. (S.D.A - U. Javeriana, 2010) | 8 |
| Tabla 2. Usos de suelo (POT) en suelo rural de la localidad de Santa Fe. (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010) | 13 |
| Tabla 3. Veredas Localidad de Santa Fe. (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010)..... | 16 |
| Tabla 4. puntos de atención prioritaria para un Plan de Manejo de Paisaje y Espacio Público en la Reserva. Fuente: (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, 2016)..... | 19 |
| Tabla 5. Orobionomas de la Cordillera Oriental. (S.D.A - U. Javeriana, 2010) | 34 |
| Tabla 6. Especies seleccionadas para los diseños florísticos a implementar en el bosque Altoandino. Priseral (P), Mesoserel (M) y Tardiserel (T). (Fuente: Equipo Profesional IDIPRON) | 42 |
| Tabla 7. Cronograma Tentativo de Actividades | 0 |

Introducción

Como estrategia para dar cumplimiento a las metas de los programas de "Recuperación y manejo de la Estructura Ecológica Principal", el cual contempla "ejecutar el 100 por ciento el plan de mantenimiento y sostenibilidad ecológica en 400 ha intervenidas con procesos de restauración". De la misma forma al proyecto 1150 "Implementación de acciones del Plan de Manejo de la Franja de Adecuación y la Reserva Forestal Protectora de los Cerros Orientales", este último que abarca la línea 3 que define el proyecto "Restauración, manejo y conservación de coberturas vegetales", la meta número 8: "Desarrollar en 40 ha incentivos para la conservación de coberturas vegetales", la cual contempla realizar la caracterización ecosistémicas, y generar alternativas de restauración y aprovechamiento productivo necesarias en el proceso de implementación de incentivos a la conservación en la franja de adecuación y la Reserva Forestal de los de Cerros Orientales. Por otro lado, el proyecto de inversión 1150 también contempla las actividades que lleven a habilitar 5 Ha dentro de una cantera para el disfrute de la oferta natural.

Teniendo en cuenta lo anterior, y tomando igualmente como referencia las metas propuestas para antes como el Fondo de Desarrollo de la Localidad de San Cristóbal y el IDIPRON. La firma de un convenio interadministrativo entre las tres entidades (SDA-FDLSC- IDIPRON), permite de manera eficaz lograr el cumplimiento de las mismas, al tiempo que se constituye en una alternativa para generar inclusión social a personas en condición de alta vulnerabilidad como los que abarca la misionalidad del IDIPRON este proyecto se enmarca de esta forma en el modelo de desarrollo sustentable abarcando aspectos tales como el ámbito Económico, Social y Ambiental.

En este sentido el presente convenio busca dar continuidad a los procesos iniciados y desarrollados en el convenio anterior (convenio 1295/2017) y otros previos, de tal forma que se garantice la continuidad y eficacia de los resultados.

Actualmente se inició la ejecución del convenio 031/2018 suscrito entre la Secretaria Distrital de Ambiente (SDA), el Instituto para la Protección de la Niñez y la Juventud (IDIPRON) y el Fondo de Desarrollo de la localidad de San Cristóbal (FDLSC), el cual tiene como objeto: AUNAR ESFUERZO TECNICOS, ADMINISTRATIVOS Y FINANCIEROS TENDIENTES A LA CONTINUIDAD Y SOSTENIBILIDAD DEL CENTRO DE RESTAURACION AMBIENTAL (CERESA-IDIPRON) PARA LA FORMACION VOCACIONAL DE JOVENES BENEFICIARIOS DE IDIPRON, MEDIANTE LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN O RECUPERACIÓN ECOLÓGICA EN LA LOCALIDAD DE SAN CRISTOBAL Y OTRAS ÁREAS DEL DISTRITO CAPITAL, y se encuentra estructurado en los siguientes componentes:

1. COMPONENTE 1 - Consolidación del vivero y producción de material vegetal: Consolidación del vivero de la Secretaría Distrital de Ambiente para producir especies nativas utilizadas para restauración ecológica en el Distrito Capital y aumentar sus líneas de producción.
2. COMPONENTE 2 - Restauración ecológica: ciento veinte (120) hectáreas con procesos de restauración, ubicadas en la localidad de San Cristóbal y el Distrito Capital.
3. COMPONENTE 3 - Mantenimiento de áreas intervenidas: Ciento quince punto cuatro (115,4) hectáreas con procesos de mantenimiento en áreas restauradas en los años anteriores por la SDA.

4. COMPONENTE 4 - Manejo de residuos vegetales de retamo: Manejo y disposición de residuos vegetales resultantes de la desinfestación de retamo en actividades de restauración y mantenimiento.

5. COMPONENTE 5 - Capacitación y formación del personal – IDIPRON en actividades de restauración ecológica y agricultura urbana.

6. COMPONENTE 6 - Realizar acciones de habilitación de cantera para el disfrute público en la estructura ecológica principal, cerros orientales y franja de adecuación en el distrito capital. (3 Hectáreas).

En el marco del componente 2 del convenio 031 de 2018, se definió realizar una intervención aproximada de 40 hectáreas, con fines de restauración ecológica, dentro de la Reserva Forestal Protectora Oriental de Bogotá, predio El Salitre – Kilometro 9, propiedad de la Empresa de Acueducto, Aseo y Alcantarillado de Bogotá (EAB). Para cumplir con este fin, se requiere realizar un diagnóstico rápido, a partir de información secundaria, disponible del área priorizada, que permita definir los arreglos o diseños florísticos requeridos, para el avance y posterior éxito de las actividades de restauración ecológica.

El área priorizada para intervenir, se encuentra ubicada en el área rural de la localidad de Santa Fe, entre los cerros de Monserrate y Guadalupe.

A continuación, se desarrolla tanto el diagnóstico y diseños florístico para el área priorizada.

Marco de Referencia: Generalidades Sobre Restauración Ecológica

Para poder emprender el diagnóstico y posterior diseño florísticos para el área priorizada, es necesario, realizar inicialmente, un abordaje general de lo que es la restauración ecológica, su importancia y las estrategias usadas para los diferentes tipos de ecosistemas afectados.

La restauración ecológica, es una línea de estudio de la ecología, la cual es una ciencia fascinante, integradora, dinámica e importante ya que permite describir, interpretar y predecir los fenómenos que ocurren en los ecosistemas, además, que aporta los conocimientos fundamentales para hacer restauración ecológica. Como ciencia estudia los ecosistemas, que son entendidos como espacios o áreas en el que interactúan los componentes bióticos entre sí (vegetación, fauna y hongos), y los bióticos - abióticos. Visto de otra manera, los ecosistemas, funcionalmente están compuestos de organismos productores (plantas), consumidores (fauna) y descomponedores (fauna, hongos, bacterias), a través de dichos organismos fluye y se almacena la energía, y también, circula, se transforma y se almacena la materia. (S.D.A - U. Javeriana, 2010)

De manera general, se puede decir que un ecosistema tiene o presenta tres grandes compartimentos: 1) vegetación (productores), 2) fauna (consumidores) y 3) suelo (consumidores y descomponedores)

| Funciones de la Vegetación | Funciones de la Fauna | Funciones del Suelo |
|--|---|---|
| 1. Fotosíntesis: producción de carbohidratos por fijación de CO ₂ , producción de O ₂ , transformación de energía lumínica en química. | 1. Respiración: producción de CO ₂ , consumo de oxígeno. | 1. Soporte para la vegetación y la fauna terrestre. |
| 2. Respiración: producción de CO ₂ | 2. Regulación del ciclo de elementos: C, N ₂ , P, K, O ₂ , Na, Fe, entre otros. | 2. Hábitat para la fauna edáfica y organismos del suelo. |
| 3. Regulación climática: disminuye la fuerza del viento, regula la temperatura, la entrada de luz al suelo y la humedad. | 3. Transformación de materia orgánica e inorgánica. | 3. Medio para descomposición de la materia orgánica. |
| 4. Regulación hídrica: regula la velocidad de caída del agua al suelo, regula el proceso de infiltración, entre otras | 4. Dispersión de semillas. | 4. Contribuye en la regulación del ciclo hidrológico. |
| 5. Hábitat de las especies de fauna: invertebrados, anfibios, reptiles, aves, mamíferos. | 5. Polinización. | 5. Sirve como sitio de almacenamiento de la materia orgánica. |
| 6. Regulación del ciclo de diferentes elementos: C, P, K, N ₂ y O ₂ , entre otros. | 6. Descomposición de materia orgánica. | 6. Sirve como sitio de redistribución de la materia. |
| | 7. Depredación | |

| Funciones de la Vegetación | Funciones de la Fauna | Funciones del Suelo |
|----------------------------|--|---------------------|
| | 8. Fabricantes de suelo: fragmentan y mezclan la materia orgánica. | |

TABLA 1. FUNCIONES DE LAS PLANTAS, FAUNA Y DEL SUELO EN UN ECOSISTEMA. (S.D.A - U. JAVERIANA, 2010)

La definición de los límites físicos de un ecosistema puede resultar complicado, ya que ellos pueden variar de acuerdo con el estado de su desarrollo. No obstante, es posible apreciar que ellos tienen un origen, un crecimiento y un final. De igual manera, en la medida en que avanza la sucesión van ganando en complejidad, sus especies y comunidades van siendo reemplazadas por otras hasta que se alcanza el estado de autorregulación. Y este estado, no es más, que la regulación de los ciclos de la energía y la materia, (Ríos & GRE-UNAL, 2007) (S.D.A - U. Javeriana, 2010)

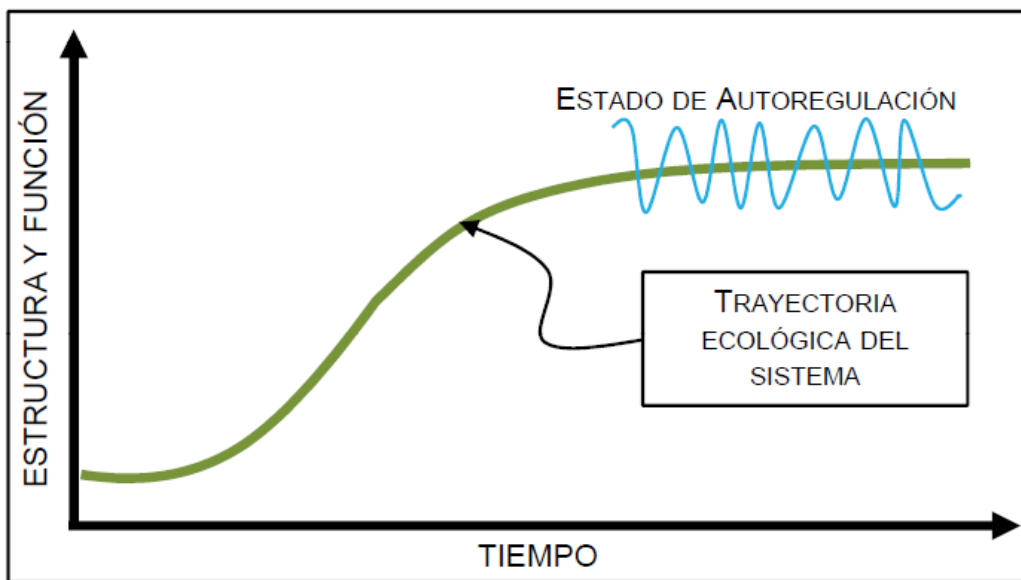


ILUSTRACIÓN 1. TRAYECTORIA ECOLÓGICA DEL SISTEMA. (S.D.A - U. JAVERIANA, 2010)

Los ecosistemas que han llegado a su estado de estabilidad y autorregulación, se consideran ecosistemas altamente resistentes a los disturbios y altamente resilientes, esto debe entenderse con que tienen la capacidad de hacerle frente a los disturbios, los cuales generan efectos mucho menores en ecosistemas clímax, que en los que están en desarrollo y además, en caso de que el disturbio sea significativo, es capaz dentro de su dinámica propia, de cicatrizar y restablecerse, más rápido y con el tiempo, parecerá que no sufrió dicho evento adverso.

La mejor muestra de esta dinámica de restablecimiento o cicatrización de un ecosistema, después de un disturbio es la sucesión vegetal, la cual es entendida como el proceso a través del cual se reemplazan las especies y las comunidades a través del tiempo y en el espacio; en dicho proceso el sistema gana en complejidad hasta llegar al estado de máxima autorregulación, lo que algunos autores llaman estado de clímax. (Clements, 1916; Luken, 1990; Glenn- Lewin et al. 1992, Begon et al. 1999 citado en (S.D.A - U. Javeriana, 2010) páginas 24-25).

Para que se genere un proceso sucesional deben presentarse varias etapas: 1) que suceda o ocurra un disturbio para que se genere un claro, parche o espacio libre de cobertura vegetal en pie; 2)

que haya oferta de nutrientes, agua y luz adecuadas a las necesidades de las especies (sus atributos vitales) en las diferentes etapas serales;3) que haya oferta variada de propágulos (semillas y partes de tallos y raíces); 4) que las especies tengan o presenten comportamientos diferenciales; 5) que haya interacciones de tipo intraespecífico e interespecífico (facilitación, inhibición, tolerancia). Dependiendo de las condiciones de afectación en que se encuentren los sitios o áreas disturbadas, así como las áreas adyacentes, se puede presentar una trayectoria u otra en el proceso de la sucesión.

Los ecosistemas tienen en sí un equilibrio dinámico, en donde las fluctuaciones de deben a variaciones climáticas, migraciones, sequías, inundaciones, incendios, entre otras. Entonces los limitantes se pueden interpretar como condiciones naturales del ecosistema, determinantes y que terminan seleccionando o limitando el acceso, solo a individuos con capacidad adaptativa para sobrevivir a estas condiciones, como el clima, la temperatura, la estructura y nutrientes del suelo, los grados de humedad, las épocas de lluvia, etc. Los tensionantes son definidos como estímulos externos que pueden deflexionar (dañar) o no el desarrollo de un sistema, los cuales pueden ser de origen natural o antrópico y cuando estos superan ciertos límites y rompen la estructura y la función de un sistema, se denominan disturbios.

Disturbios Naturales:

Inundaciones, incendios, huracanes, erupciones volcánicas, deslizamientos causados por temblores o terremotos, entre otros.

Disturbios Antrópicos:

Quemas, talas, las descargas de materia orgánica, la contaminación de las aguas, el uso agropecuario, la minería, entre otros.

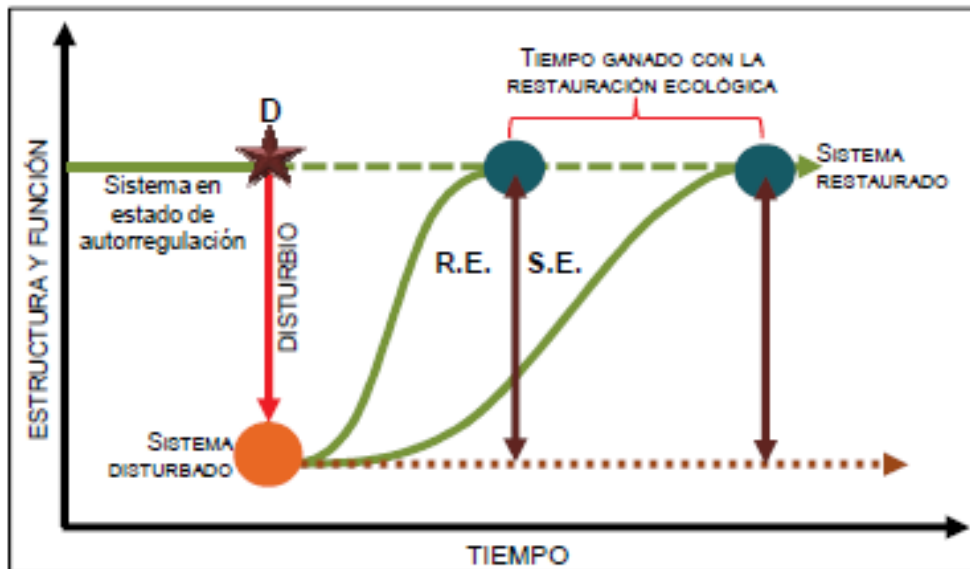


ILUSTRACIÓN 2. LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA (R.E.) COMO FACILITADOR O ACELERADOR DEL PROCESO DE LA SUCESIÓN (S.E.). (S.D.A - U. JAVERIANA, 2010)

Cuando el disturbio ha afectado la estructura, composición y función del ecosistema, este no puede por sí mismo restablecerse o cicatrizar, por lo tanto, este puede tender a desaparecer o a

convertirse en otro sistema, en este punto es donde entra la ecología de la restauración y posteriormente la restauración ecológica; la ecología de la restauración es la ciencia que brinda las bases conceptuales, los métodos, los modelos y las herramientas, para que los técnicos puedan realizar restauración ecológica. Por su parte la restauración ecológica toma todos los elementos brindados por la ecología de la restauración para realizar las acciones que permitan mejorar la salud, la integridad y la sostenibilidad de las poblaciones, comunidades, ecosistemas y paisajes. (Ríos & GRE-UNAL, 2007) (S.D.A - U. Javeriana, 2010)

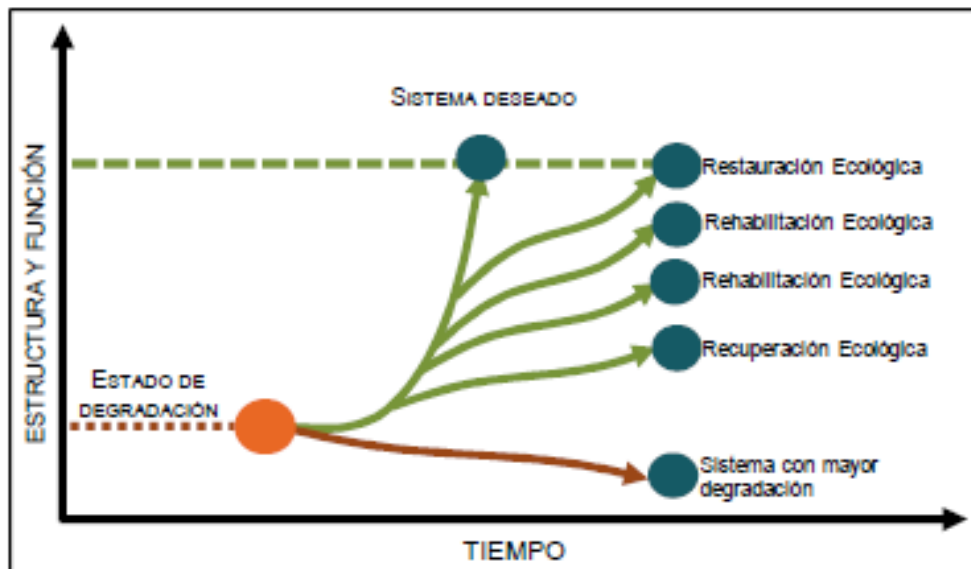


ILUSTRACIÓN 3. TRAYECTORIA DE LOS PROCESOS DE RECUPERACIÓN, REHABILITACIÓN Y RESTAURACIÓN ECOLÓGICA, EN BUSCA DE LLEGAR AL SISTEMA DESEADO. (S.D.A - U. JAVERIANA, 2010)

La meta en restauración ecológica es entendida como la condición o estado ideal que se pretende alcanzar al final de un proyecto, un ecosistema autorregulado y autosostenible, que cumple con la estructura, función y composición del ecosistema predisturbio. Pero durante la trayectoria esta puede cambiar, debido al grado de deterioro sufrido durante el disturbio o la dificultad para controlar los factores de tensión o los limitantes, que terminan afectando de forma definitiva la estructura, función y composición. Al realizar acciones en lugares con estas características pueden resultar varias trayectorias, que no tienen como fin el ecosistema predisturbio, se pueden obtener bosques autosostenibles pero con servicios diferentes a los de la preservación (rehabilitación) o un sistema total mente diferente al que se encontraba antes del disturbio con servicios como la producción de alimentos, de materias primas o la recreación, entre otros (recuperación).

A continuación, se desarrollarán el diagnóstico y posteriormente los modelos (Diseños Florísticos), que busca en su trayectoria la restauración ecológica de las zonas priorizadas, pero estos, dependiendo del compromiso de la comunidad o el mismo estado y avance del deterioro de las zonas, podría tener como fin de su trayectoria, zonas rehabilitadas o recuperadas.

1 Capítulo 1: Caracterización General

Para el desarrollo de este capítulo, la información se obtuvo de documentos oficiales disponibles, tales como: Los Planes Ambientales Locales – Localidad de Santa fe 2013-2016 y 2017-2020, Fauna y Flora de los Cerros Orientales, Diagnostico y Ordenamiento Rural de la Localidad de Santa Fe, Diagnostico de las Áreas Rurales de Bogotá. Tomo III Vol. 3 Localidad de Santa Fe, entre otros.

La ubicación general de las actividades son los Cerros Orientales de Bogotá, los cuales forman parte de la cordillera oriental de nuestro país. Los Cerros Orientales se conectan por el norte con la Reserva Forestal Productora Thomas van der Hammen, y por el sur con el valle del Tunjuelo y el páramo de Sumapaz. Esto hace que los cerros orientales, se conviertan en una barrera geográfica que delimita a la ciudad y que hace parte de las localidades de Usaquén, Chapinero, Santa Fe, San Cristóbal y Usme; los Cerros se encuentran al sur con el valle del río Tunjuelo que está ubicado en las localidades de Usme y Ciudad Bolívar, limitando con la localidad de Sumapaz la cual se encuentra en su totalidad ubicada en área rural, constituyendo la porción más meridional del Distrito Capital; y al noroccidente de la ciudad se encuentran los cerros de Suba. (Fajardo, 2005) (Alcaldía de Santa Fe, 2012)

Los Cerros Orientales hacen parte del corredor de conservación Chingaza, Sumapaz, páramo de Guerrero y forman parte de las Áreas Protegidas colombianas.

En los cerros orientales hallamos alturas desde los 2.800 a los 3600 metros sobre el nivel del mar.

Además de los conocidos cerros de Monserrate y Guadalupe, centros religiosos, encontramos otros como el Aguanoso, de La Teta; altos como Piedra Ballena o de La Viga y páramos como Cruz Verde o El Verjón.

Existen ecosistemas de páramo, subpáramo, alto andino, bajo andino, entre otros, en donde encontramos variedad de especies animales y vegetales, de igual manera se encuentran gran variedad de fuentes hídricas de dan origen los dos principales ríos, que atraviesan la ciudad de Bogotá: al norte la cuenca de Juan Amarillo (Salitre) y al sur la del Fucha.

Se destacan los ríos Fucha, San Francisco o Vicachá, Arzobispo y Teusacá; y las quebradas La Vieja, Las Delicias, Chicó y La Chorrera.

De acuerdo con el Decreto 190 de 2004, en el cual se compila y realiza la revisión del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Capital (POT), el suelo rural está constituido por los terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales o actividades semejantes.

La mayor parte del territorio del Distrito Capital hace parte de áreas rurales (74.26%), sin embargo, el 60,46%, es decir 73.445 ha corresponden a suelos de protección, los cuales, según el Plan de Ordenamiento Territorial, corresponden una categoría de suelo constituido por los terrenos localizados dentro del suelo urbano, rural o de expansión que tienen restringida la posibilidad de urbanizarse. Restricciones que se justifican por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales; por formar parte de las zonas de utilidad pública donde se sitúa la infraestructura que provee los servicios públicos domiciliarios o por ser áreas de amenazas y riesgos no considerables para ser habitadas. Dentro de estas categorías se encuentran: las áreas

que hacen parte de la estructura ecológica principal (Sistema de áreas protegidas, ecosistemas, los parques urbanos, el área de manejo especial del valle aluvial del río Bogotá), las zonas declaradas como de alto riesgo no mitigable y las áreas reservadas para la construcción de las plantas de tratamiento en la desembocadura de los ríos Fucha y Tunjuelo y el suelo para su amortiguamiento y protección ambiental. (Fajardo, 2005)

Esta condición geográfica permite definir el suelo rural como un gran territorio compacto en el que se encuentran los grandes sistemas naturales que desempeñan funciones ecológicas y los suelos con aptitud agrologica. Por ello, una parte significativa del suelo rural se clasifico a su vez como suelo de protección en virtud de la política de conservación de estos sistemas naturales. (Fajardo, 2005)

De acuerdo con el artículo 55 del Decreto 469 de 2003, la descripción físico biótica de las áreas rurales del Distrito se trabajan por unidades de planeamiento rural (UPR), cuyo territorio y aplicación se basa en la unidad geográfica de cuenca, cerro o planicie; las cuales permiten abordar la problemática asociada a la base de recursos naturales y al uso del territorio con un enfoque sistémico. (Fajardo, 2005)

Para el Distrito Capital, las Unidades de Planeamiento Rural, UPR son:

- Pieza Rural Borde Norte
- Pieza Rural Cerros Orientales
- Pieza Rural Cuenca Alta y media del Río Tunjuelo
- Pieza Rural Cuenca Río Blanco
- Pieza Rural Cuenca del Río Sumapaz

La pieza rural de los Cerros Orientales comprende las localidades de Usaquen, Chapinero, Santa Fe, San Cristóbal y parte de Usme (veredas los Soches y el Uval).

La resolución 076 de 1977 del Ministerio de Agricultura, declaró los cerros orientales como Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, con área aproximada de 14.197 hectáreas.

Hoy conforman los cerros orientales la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá y la Franja de Adecuación, la primera con 13.224 hectáreas y la franja con 973 hectáreas, producto de la Resolución 463 de 2005, y ratificado por fallo del Consejo de Estado del 5 de noviembre de 2013, dentro de la acción popular 250002325000200500662.

1.1 Localidad de Santa fe

El lugar priorizado para acciones de Restauración Ecológica, está ubicado en la localidad de Santa Fe, específicamente en el predio El Salitre – Kilometro 9, propiedad de la Empresa de Acueducto, Aseo y Alcantarillado de Bogotá (EAB).

La Localidad No. 3 de Bogotá Distrito Capital, Santa Fe, comprende según el Plan de Ordenamiento Territorial dos tipos de suelo (urbano y rural), en el primero se albergan 13 Unidades de Planeamiento Zonal – UPZ- y en los dos últimos 3 veredas (Universidad Distrital 2010). Estos dos tipos de suelo se extienden desde los 93.955 E, hasta los 104.774 E y desde los 126.611 N, hasta los 109.860 N, (que en coordenadas geográficas corresponden a los 74º 7'54.8'', hasta los 74º 2'3.84'' de longitud y desde los 4º 50' 12'' hasta los 4 º41'7'' de latitud), estas son establecidas

como coordenadas planas definidas para Bogotá, D.C., con origen cartesiano en la Localidad de Fontibón (puntualmente con el sistema de proyección cartesiano MAGNA-SIRGAS, BOGOTÁ y proyección transversa de Mercator, con origen en la intersección del meridiano -74,146592 con el paralelo 4,680486, para todo el Distrito Capital, con coordenadas planas: Norte 109.320,965 metros y Este 92.334,879 metros. Cotas referidas a la nivelación geométrica establecida por el IGAC para la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital [U.A.E.C.D].), según se aprecia en la Ilustración 4. (Secretaría Distrital de Planeación , 2017)

Sobre el suelo rural de la localidad de Santa Fe no se encuentra identificado ningún centro poblado o asentamiento menor, esto se debe a que la mayor parte del suelo en la zona rural hace parte de la estructura de protección de la ciudad, y los habitantes de las veredas El Verjón Bajo y El Verjón Alto, reconocen una proximidad relativa a su zona urbana, por esto no se ha configurado un centro poblado o asentamiento menor.

La Localidad limita por el norte con la localidad de Chapinero, por el sur con la Localidad de San Cristóbal y el municipio de Choachí, por el oriente con el municipio de Choachí y por el occidente con las localidades de Teusaquillo y los Mártires.

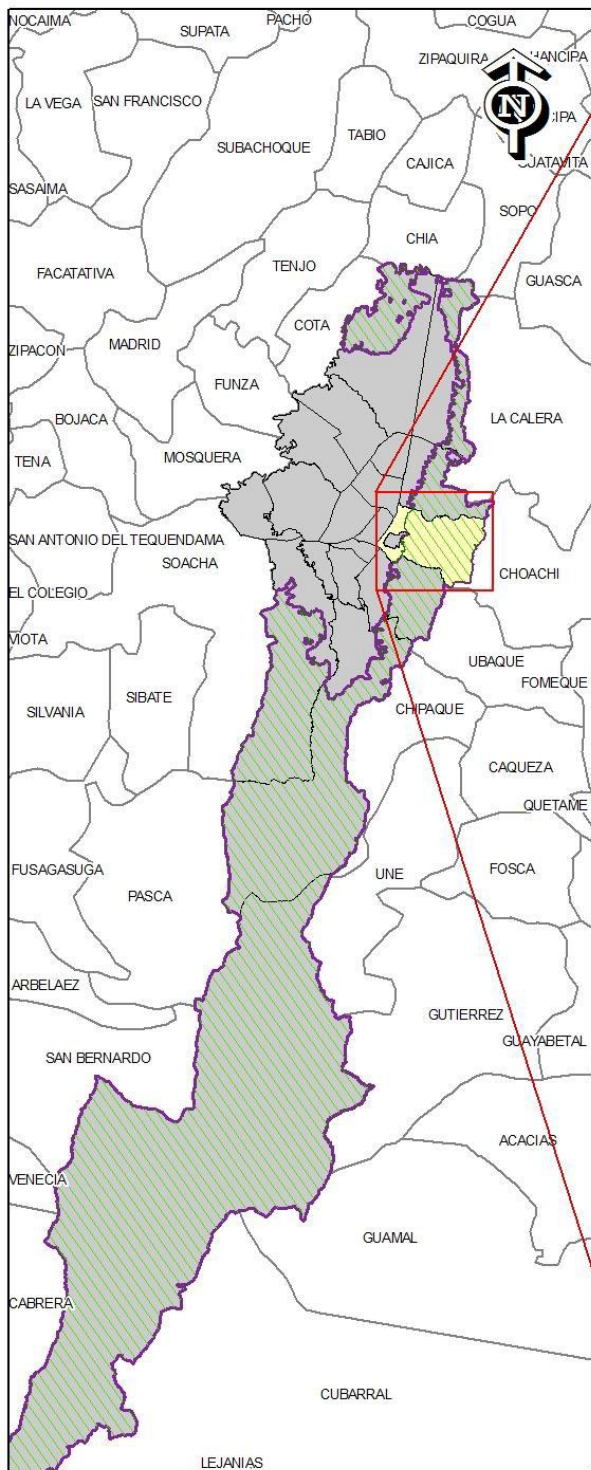
La Localidad 3 de Santa Fe se encuentra ubicada en el costado oriental de la ciudad de Bogotá. Cuenta con un área total de 4.517,06 Ha, de la cuales 3820,62 pertenecen al área rural, es decir el 84,58%; a su vez esta área está destinada al sistema de áreas protegidas en su totalidad.

| Usos de suelo (POT) en suelo rural de localidad de Santa Fe | Hectáreas | % de área en la localidad |
|---|-----------------|---------------------------|
| Sistema de Areas Protegidas | 3.820,62 | 100,00% |
| TOTAL GENERAL | 3.820,62 | 100,00% |

TABLA 2. USOS DE SUELO (POT) EN SUELO RURAL DE LA LOCALIDAD DE SANTA FE. (UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS, 2010)

El Suelo Rural en la localidad de Santa Fe se extiende desde los 100.526,887 E hasta los 109.302,61 E y desde los 102.963,883 N hasta los 95.513,5306 N, (que en coordenadas geográficas corresponden a los 74°4'22" hasta los 73°59'37" de longitud y desde los 4°37'22" hasta los 4°33'20" de latitud).

Según lo referenciado en el POT la totalidad del área rural en la localidad de Santa Fe hace parte de los usos rurales del sistema de áreas protegidas del orden nacional dentro del territorio distrital, correspondiente a suelo de protección del que trata el Artículo 146 del Decreto 190 y que en el Parágrafo 1 hace referencia al área de reserva forestal en los eventos que se sustraigan predios, como lo sucedido por la aplicación de la Resolución 463 de 2005 expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial “en cuanto excluye un parte del área de Reserva Protectora Bosque Oriental de Bogotá” comprendida en el Artículo 2 de la Resolución 76 del 77, (suspendida provisionalmente).



Distrito



Localidad

ILUSTRACIÓN 4. UBICACIÓN LOCALIDAD DE SANTA FE (SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN , 2017)

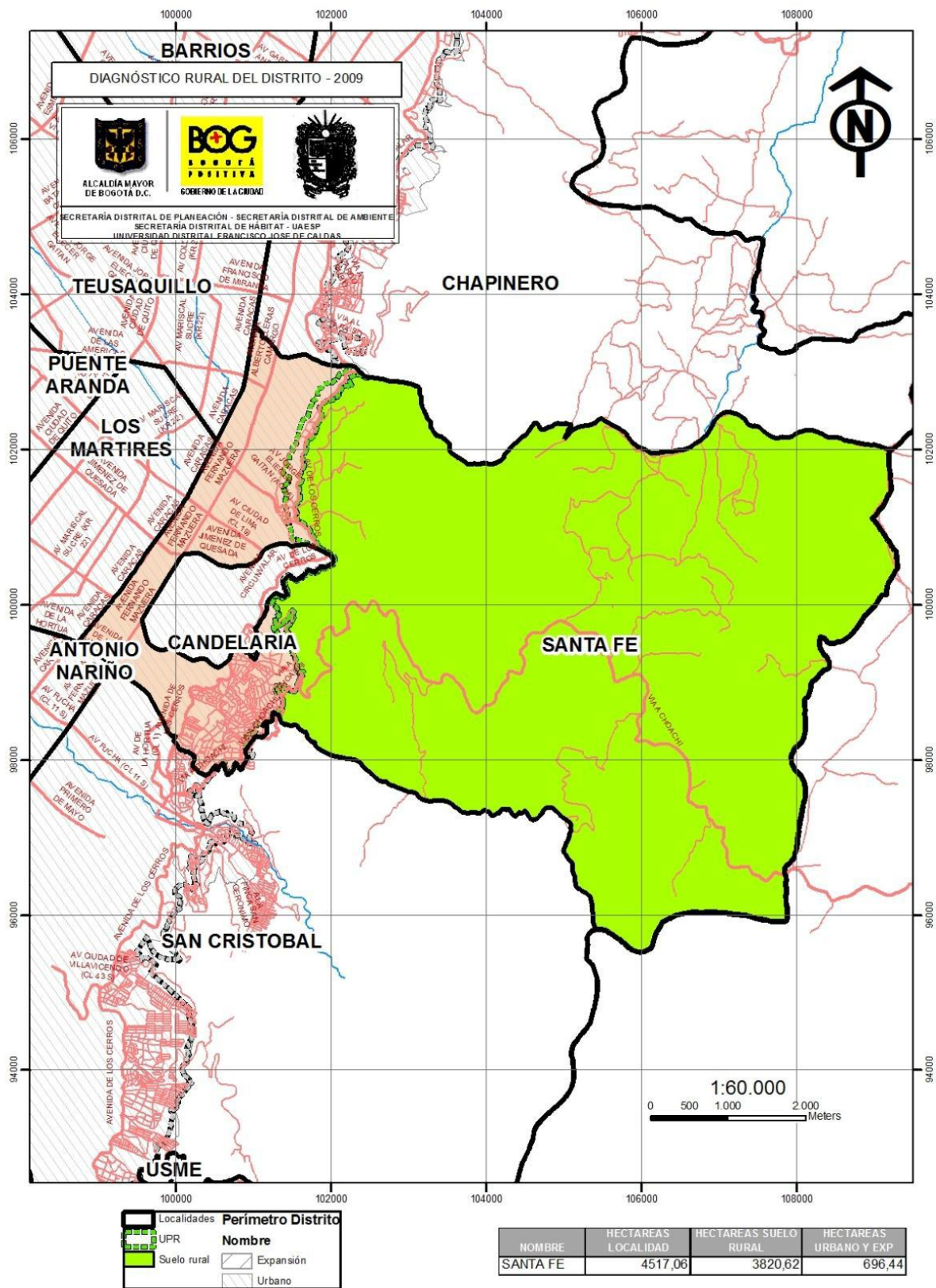


ILUSTRACIÓN 5. LÍMITES DE LA LOCALIDAD DE SANTA FE. (SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN, 2017)

En la Localidad de Santa Fe se encontraron dos tipos de información a nivel veredal, la primera se origina del manual de sectorización de la UAECD (2006), donde se identifican tres veredas, a saber; Hoya Teusacá, La Pena Rural, Parque Nacional Oriental. La segunda corresponde a las veredas pertenecientes al Plan de Manejo de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, elaborado por la CAR y adoptado por la Resolución 1141 de Abril 12 de 2006, la cual cuenta con el reconocimiento por parte de los actores sociales e institucionales, esta división administrativa es la usada tradicionalmente en la priorización de la inversión pública y privada; las veredas identificadas son en total tres: Monserrate, Verjón Alto, Verjón Bajo (Universidad Distrital 2010).

| VEREDAS RECONOCIDAS | HECTÁREAS | % |
|----------------------------|------------------|----------------|
| MONSERRATE | 1.566,39 | 41,00% |
| VERJON ALTO | 1.371,57 | 35,90% |
| VERJON BAJO | 882,65 | 23,10% |
| Total General | 3.820,62 | 100,00% |

TABLA 3. VEREDAS LOCALIDAD DE SANTA FE. (UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS, 2010)

El suelo rural de la Localidad de Santa Fe, tal como se indicó anteriormente, queda definido en tres veredas, que se encuentran descritas de la siguiente manera, ver Ilustración 6:

- a. Monserrate: Con un área total de 1566,39 hectáreas y un 41,00% de participación sobre el suelo rural de la Localidad, la vereda limita al norte con la vereda Área Forestal 2 de la zona rural de la Localidad de Chapinero, al occidente con los barrios Sagrado Corazón, La Macarena y Las Nieves y la Localidad de la Candelaria, al sur con el suelo rural de la localidad de San Cristóbal y al oriente con las veredas El Verjón Alto y El Verjón Bajo.
- b. El Verjón Bajo: Con un área total de 882,65 hectáreas y un 23,10% de participación sobre el suelo rural de la localidad, la vereda limita al norte con la vereda El Verjón Bajo dentro del suelo rural de la localidad de Chapinero, al oriente con el área rural del municipio de Choachí, al sur con la vereda El Verjón Alto y al occidente con las veredas de Monserrate y el suelo rural de la Localidad de San Cristóbal.
- c. El Verjón Alto: Con un área total de 1371,57 hectáreas y un 35,90% de participación sobre el suelo rural de la localidad, la vereda limita al norte con la vereda El Verjón Bajo, al occidente con la vereda de Monserrate, al sur con el suelo rural de la Localidad de San Cristóbal y al oriente con el suelo rural del municipio de Choachí.

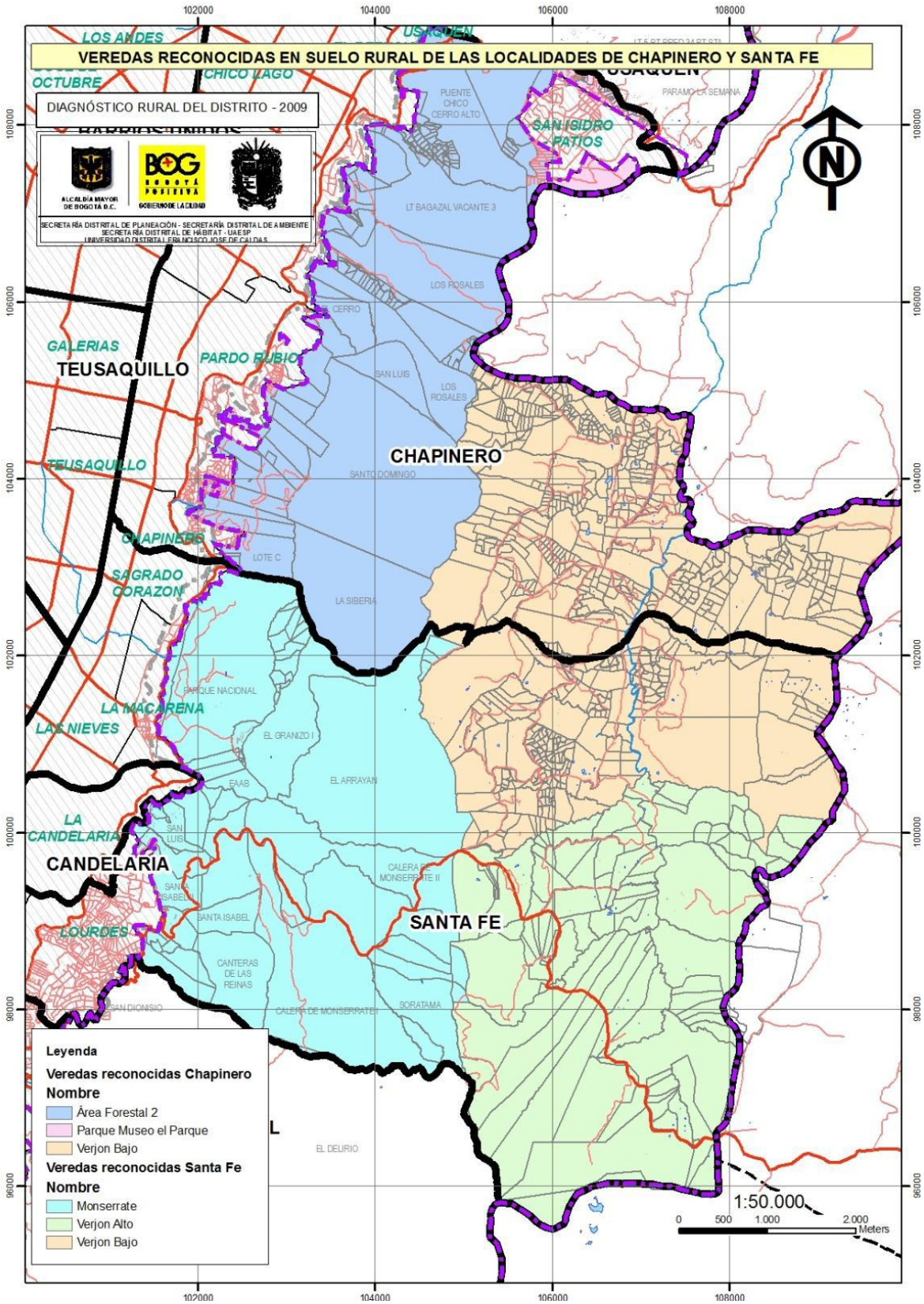


ILUSTRACIÓN 6. UBICACIÓN DE LAS VEREDAS DE LA LOCALIDAD DE SANTA FE.

1.1.1 Parámetros Climáticos (Fajardo, 2005) (Alcaldía de Santa Fe, 2016)

En Colombia el clima de alta montaña generalmente es modificado por las condiciones topográficas, especialmente en las vertientes, en donde se originan una gama alta de macro y micro climas. Así mismo se consideran como zonas de alta montaña las situadas por encima de 3000 msnm, límite que en la mayoría de casos señala el final de la región andina y el comienzo de la paramuna.

1.1.1.1 Temperatura (Alcaldía de Santa Fe, 2012) (Fajardo, 2005)

Paramo en 2003, establece que las variaciones térmicas en las zonas de bajas altitudes se encuentran estrechamente asociadas a los niveles altitudinales. En los Andes colombianos se han identificado una relación escalonada en la cual, por cada 100 m de altitud, se registra un cambio de temperatura de 0.7 grados.

El mayor porcentaje de las áreas rurales del Distrito Capital se encuentran por encima de los 2700 msnm y llega hasta aproximadamente los 4100 msnm, acentuándose las bajas temperaturas por encima de los 3200 msnm. El frío elevado y las grandes fluctuaciones de temperatura son características de la alta montaña tropical; logrando la temperatura variar, de más de 20 °C, a menos de 0 °C en un ciclo de 24 horas.

1.1.1.2 Precipitación (Alcaldía de Santa Fe, 2012) (Fajardo, 2005)

El Distrito Capital se encuentra distribuido en tres provincias de humedad, por pisos térmicos, siendo el de nuestro interés, por la ubicación del área de trabajo, la denominada Cuenca del río Teusaca, río que nace a 3400 msnm, en la Vereda el Verjón Alto.

En la cuenca del río Teusacá, donde se localiza el área en producción agropecuaria de la Localidad de Santafé, se pueden diferenciar dos zonas según el comportamiento de las lluvias.

La primera está referida a la parte alta, aproximadamente por encima de los 3.200 m.s.n.m, y representada por la estación de El Verjón, donde el promedio anual de precipitación es del orden de los 1.150 mm. Su comportamiento corresponde a un régimen de lluvias transicional, entre el mono modal y el bimodal, caracterizado por un período húmedo largo durante los meses de mayo a agosto, cuando la precipitación es el 60% del total anual, siendo julio el más lluvioso de todos con 142 mm. Se presenta además otro período más corto entre octubre y noviembre, cuando aproximadamente cae el 20% de las lluvias anuales. A su vez, los meses menos lluviosos corresponden a septiembre y de diciembre a marzo, siendo enero el mes más seco con 35.4 mm.

La segunda, que corresponde a la parte baja, zona limítrofe de las veredas El Verjón Alto y El Verjón Bajo, está representada por la estación Planta Wiesner, que tiene una precipitación promedia anual de 817 mm, con un régimen de lluvias bimodal, existiendo dos períodos húmedos bien definidos. El primero, de marzo a agosto cuando la precipitación alcanza el 51% del año, y el segundo de octubre a diciembre con el 31% del total anual, siendo noviembre el más lluvioso con 109.2 mm. En este caso los meses más secos son septiembre, enero, febrero, siendo éste el de menor precipitación con 46.1 mm.

En conclusión, se puede decir que la precipitación del área oscila entre los 820 y 1.150 mm. Anuales, siendo éstas mayores a medida que se avanza en sentido sureste.

1.1.1.3 Balance hídrico (Alcaldía de Santa Fe, 2012) (Fajardo, 2005)

A partir de la información recopilada, frente a la precipitación y la evapotranspiración, obtenidos por el Estudio de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Teusacá (Consultoría S.A. -Epam – CAR, 1999), permiten concluir que, en la parte alta, caracterizada por la estación El Verjón presenta un pequeño déficit hídrico anual de 20.7 mm, en los meses de enero y febrero. A su vez, los excedentes hídricos son de 228 mm, especialmente durante los meses de junio a agosto y octubre y noviembre, siendo julio el mes de mayor exceso con 65,7 mm.

En la parte más baja, por debajo de los 3200 m.s.n.m. y tomando como referencia la estación Planta Wiesner, se presenta un mayor déficit hídrico, con 181 mm. anuales, el cual ocurre durante todos los meses del año, a excepción de julio y noviembre, siendo los de mayor déficit febrero y septiembre con 31,8 y 37,4 mm. respectivamente.

Desde la comprensión Desde la definición de paisaje natural y construido, se identifican como puntos de atención prioritaria para un Plan de Manejo de Paisaje y Espacio Público en la Reserva, los siguientes lugares, localizados por Localidades:

| LOCALIDAD SANTA FE | |
|--|--|
| ELEMENTOS CLAVE PARA ARTICULACION CON LA EEP⁴⁹ | Parque Nacional Parque Canal del Arzobispo |
| POTENCIAL AMBIENTAL | Bosques de encenillos Área de frailejones Tanque del Silencio Tanque San Dionisio Río Teusacá Ríos San Francisco y Santo Domingo Río Palmar Lagunas Aprovejón, sector rural del Verjón Quebradas: Arrayanes, Coral, Santos, El Chorreón, El León, Farias, Gallina y Centella, Manzanares, Santo Domingo |
| POTENCIAL DE VALOR PATRIMONIAL Y ARQUITECTÓNICO | Iglesia de Monserrate Iglesia de Guadalupe Iglesia Antigua Centenaria (Barrio El Verjón) Santuario Nuestra Señora de la Peña, Casa de las Lajas Puente Quebrada Farias (Barrio el Verjón), Puente Río Teusacá. (Barrio el Verjón). |
| PREDIOS FISCALES | Predios de EAAB |
| VÍAS Y CONECTORES | Carrera Séptima, Calle 13 (alameda San Francisco), Calle 26, Calle 13 Ecorrutas Parque Nacional - Monserrate - Eje Ambiental; Parque Nacional - Pirineos - Monserrate - Eje Ambiental; Matarredonda - Páramo del Verjón; San Cristóbal - La Vieja: Parque Nacional - Parador Colombia, Monserrate - Guadalupe Caminos Reales: Camino Monserrate - Guadalupe, Camino Real del Indio: La Vieja - Parque Museo del Páramo - Alto de Las Cruces - Monserrate, Camino Real de Monserrate: Matarredonda - Cuenca del Río Teusacá, Camino Real de Choachi: Vitelma - Matarredonda Sendero Ecológico Monserrate: Parque nacional - El Silencio - Pico del Aguila - Monserrate - Río san Francisco - Eje Ambiental de la Avenida Jimenez |

TABLA 4. PUNTOS DE ATENCIÓN PRIORITARIA PARA UN PLAN DE MANEJO DE PAISAJE Y ESPACIO PÚBLICO EN LA RESERVA. FUENTE: (CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR, 2016)

Siendo de alta importancia la zona identificada como de potencial ambiental, específicamente lo referente a los Ríos San Francisco y Santo Domingo, los cuales son alimentados por las quebradas colindantes con el predio que se va a intervenir con procesos de restauración ecológica.

1.1.2 Hidrografía (Alcaldía de Santa Fe, 2012) (Fajardo, 2005)

Como preámbulo para abordar su distribución dentro del área de Bogotá, es importante se tenga en cuenta que de acuerdo con el Código Nacional de Recursos Naturales y el Decreto 1729 de

2001, una cuenca u hoya hidrográfica corresponde al área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar. (Fajardo, 2005)

Las microcuencas y subcuencas que conforman la red hídrica de la ciudad, hacen parte de la cuenca del río Bogotá, río que nace a 3400 msnm, en el Alto de la Calavera, en el municipio de Villa Pinzón, al noreste de Cundinamarca y que desemboca en el río Magdalena, en el municipio de Girardot.

La subcuenca que nos ocupa es la del Río Teusaca, el cual tiene su origen a 3450 msnm en la vereda Verjón Alto, de la localidad de Santa Fe, hacia la parte posterior del flanco que se divide de los Cerros Orientales desde la ciudad. La red de drenaje de este río recibe aguas de otros municipios tales como Sopo y la Calera. Sus aguas son usadas para el uso agropecuario especialmente en su cuenca alta, industrial y humano, siendo este último de gran importancia, ya que este río surte una de las principales plantas de la Empresa de Acueducto, Agua y Alcantarillado de Bogotá, Planta Wiesner. (Fajardo, 2005)

1.1.3 Geología y Geomorfología (Fajardo, 2005)

Geomorfológicamente la región está constituida por paisajes de montaña, lomerío, piedemonte, altiplanicie y valle, que han evolucionado por la acción de distintos procesos en diferentes épocas y en variables condiciones climáticas extremas, desde secas a extremadamente húmedas y frías como los páramos.

La Sabana de Bogotá, desde comienzos del Cretácico estuvo cubierta por el mar, el cual se retira a finales de este periodo con el levantamiento de la cordillera oriental, que tiene origen una vez se llena la cuenca formada por la elevación de la cordillera central cuando ocurre procesos de empujes desde la zona de subducción contra el cratón. Esta cordillera es la última en formarse y alcanza su máxima elevación durante el pleistoceno época durante la cual se da origen a la unidad terciaria post-Guaduas. (DAMA, 2004)

Anterior al levantamiento, durante el cretácico superior, se origina la formación Chipaque, la cual está compuesta de materiales marinos, finos depósitos aluviales y coluviales, los cuales están expuestos en los valles de montaña, sobre la vertiente oriental de del anticlinal de Bogotá, detrás de Monserrate, en el cerro de Guadalupe, el Alto del Cable y el Alto de la Cruz.

1.1.4 Suelos (Fajardo, 2005)

Los suelos corresponden a esa zona de transición en donde de acuerdo con Malagon (2003) ocurre el contacto de la atmósfera y la superficie e la corteza terrestre; por la cual las interacciones que se dan en el tiempo y el espacio, influyen en el tipo de suelos que se puede encontrar en una región.

Durante el Holoceno, se han depositado periódicamente sobre Bogotá y la sabana, provenientes del complejo Ruiz-Tolima, cenizas volcánicas, las cuales determinan en gran medida la morfología y las propiedades de estos suelos. Estas cenizas entraron a formar parte de las fracciones arenosas

y arcillosas, lo que le confirió propiedades ándicas a un gran porcentaje de los suelos de las áreas rurales del Distrito.

Sobre las cumbres de los cerros surorientales que superan los 3500 metros de altitud, se extienden los subpáramos muy húmedos a húmedos con una distribución monomodal de precipitaciones (un solo pico de lluvias a mediados de año), siendo la zona que presenta mayor pluviosidad, menor temperatura y mayor aporte a la escorrentía superficial de todos los Cerros (Cuencas altas de la quebrada Yomasa y los ríos San Cristóbal, San Francisco y Arzobispo)

Los suelos de esta zona se desarrollan sobre un relieve fuertemente quebrado o fuertemente escarpado en Areniscas del Grupo Guadalupe, con pendeintes de 25 a más de 75%. Son muy superficiales en su mayoría, intercalan frecuentemente con afloramientos rocosos y presentan congelamiento nocturno. De texturas medias a gruesas, son bien drenados, desaturados, extremadamente ácidos y con alta saturación de Aluminio (Dystrocryepts típicos, húmicos y líticos)

1.1.5 Vegetación (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010)

La vegetación de la localidad refleja la intensa intervención humana registrada en todo el territorio, actividades como la ganadería extensiva, la agricultura, los asentamientos rurales y la reforestación realizada con especies exóticas como los eucaliptos (*Eucalyptus* spp.), los pinos (*Pinus* spp.) y las acacias (*Acacia melanoxylum* y *A. decurrens*), han incidido negativamente sobre la flora de la localidad, debido al estancamiento de los procesos de regeneración del bosque nativo.

La caracterización florística permite observar los altos niveles de intervención de las coberturas naturales existentes en la localidad, analizando aspectos como la baja diversidad, abundancia de especies típicas de las primeras etapas de la sucesión y la ausencia casi total de especies del bosque primario. Adicionalmente, en algunas zonas la presencia de especies invasoras como *Ulex europaeus*, *Teline monspessulana* y *Pennisetum clandestinum*, contribuye a la desaparición de la vegetación nativa.

El análisis fisionómico de los relictos de vegetación nativa estudiados muestra un patrón típico de bosques naturales, lo que puede indicar la recuperación del ecosistema, sin embargo, es necesario consolidar los procesos de restauración con el fin de aumentar la oferta ambiental de zonas con alta afluencia de visitantes en la ciudad, como es el caso de los Cerros Orientales.

1.1.6 Fauna (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010)

Las amenazas que enfrenta esta región tienen sus orígenes en prácticas antrópicas arraigadas en la cultura alto andina desde principios del siglo XX; entre otras, la de mayor impacto fue la deforestación que alteró el hábitat de un ensamble de fauna altamente especializado a las condiciones de la alta montaña. Actualmente las prácticas rurales se basan en la producción agrícola, pecuaria y minera, que son causa de cambios continuos en este paisaje. Otras fuentes de cambios son los provenientes de fenómenos naturales como incendios, deslizamientos y remociones de masa.

Esta continua transformación hace necesario que la información acerca de la biota establecida en los cerros deba ser examinada y sus resultados aunados a los trabajos precedentes con el fin de

establecer una línea base de conocimiento que permita monitorear los efectos que las transformaciones vienen causando sobre la biodiversidad faunística y florística.

Uno de los estudios de mayor relevancia, en cuanto a la actualidad y representatividad de la fauna reportada, como referente de la biodiversidad contenida en la reserva protectora del bosque oriental de Bogotá, es el inventario objeto del convenio de cooperación científica entre la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) y Conservación Internacional Colombia. Este documento publicado en 2009 recopila las listas de especies de fauna de algunos grupos de vertebrados encontrados en la Reserva Forestal durante un trabajo de campo realizado entre abril de 2008 y febrero de 2009.

En síntesis, el estudio (CAR - CI, 2009) reporta nueve especies de anfibios, cuatro de reptiles, 121 especies de aves y 20 especies de mamíferos. Los elementos faunísticos identificados dentro de alguna categoría de riesgo fueron Anfibios: *Pristimantis elegans* y *Pristimantis cf. frater*, Vulnerable (VU); *Hyloxalus edwardsi*, Crítica (CR); *Dendropsophus labialis*, *Pristimantis bogotensis*, *Hyloxalus subpunctatus* e *Hyloscirtus bogotensis* Preocupación menor (LC). Aves: Preocupación Menor (LC): *Chalcostigma heteropogon*, *Coeligena helianthea*, *Conirostrum rufum*, *Eriocnemis cupreiventris*, *Synallaxis subpudica*.

Otros aspectos más específicos se relacionaron con el reporte de *Bolitoglossa aspersa*, anfibio sobre el cual se considera que sus poblaciones han sufrido gran disminución al igual que otras especies de anfibios como el sapito arlequín *Atelopus lozanoi* y la ranita cohete *Hyloxalus edwardsi*, que no han sido registrados en los últimos inventarios incluidos este estudio de la CAR. De otra parte, los mamíferos reportados son los que habitualmente ocupan estos ecosistemas y se resaltó la presencia de: *Caenolestes fuliginosus: Paucituberculata* (Bosque Alto Andino), *Cryptotis thomasi: Soricomorpha* (Bosque Alto Andino, Páramo), los murciélagos del género *Myotis*, *M. albescens* (Bosque Alto Andino) y *M. keaysi* (Bosque Andino mixto). (CAR - CI, 2009)

1.1.7 Amenazas y Riesgos (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010)

La localidad cuenta con un área montañosa y rural importante, lo cual constituye un área de alto riesgo de deslizamientos. En las partes altas se encuentran algunos barrios de urbanizadores piratas e invasiones que pertenecen a los estratos 1 y 2. Existe un área de pendientes mayores de 40° que no es urbanizable y que comprende las zonas de reserva forestal desde el cauce del río Arzobispo hasta el río San Francisco. El único asentamiento subnormal que existe en esta área desde hace más de veinte años es el barrio La Paz.

Las zonas de remoción en masa representan el más alto riesgo de la localidad. Las partes altas tienen pendientes mayores de 20 grados, con terrenos arcillosos, sedimentarios, de rocas meteorizadas y antiguas, así como cauces de quebradas que han desaparecido, estas zonas se encuentran ubicadas en la UPZ Macarena y Lourdes, lo que se observa en la Cuadro anterior.

Los deslizamientos pueden producirse a causa de la erosión y desestabilización del terreno por destrucción de bosques, la urbanización indiscriminada (el uso inadecuado del terreno con pendientes elevadas hasta 40 grados como ocurre en el barrio La Paz), el escurrimiento superficial de aguas lluvias y negras en los sitios donde no se dispone de alcantarillado o la explotación antitécnica de chircales.

La zona turística del cerro de Monserrate y en especial el camino peatonal que conduce a la parte superior, presenta problemas de erosión y formación de cárcavas debido a la carencia de buen drenaje y a la falta de control sobre los turistas, quienes abren trochas o caminos alternos que devastan la vegetación.

El 14% del área total está constituida por zonas verdes cubiertas por prados, arbustos y árboles. Durante los periodos de verano intenso, enero y febrero, se presentan grandes incendios forestales que consumen la capa vegetal de los cerros y la zona rural. La mayoría de estos accidentes forestales son causados por descuido humano, ya sea por fogatas, por quema de basuras, por olvido de envases de vidrio, que expuestos al sol pueden transformarse en lentes de aumento que generan incendios, o por los transeúntes que arrojan colillas o fósforos encendidos.

1.1.8 Infraestructura y Servicios públicos (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010)

Existe un marcado contraste entre algunos sitios de la zona rural de la reserva forestal, en los cuales coexisten los estratos 1 y 6. En el estrato 6, que representa la minoría encontramos todos los servicios públicos y una adecuada infraestructura vial. Esta característica, rompe abruptamente con la casi generalidad de la situación del resto del área rural de la zona de reserva forestal, en donde no solamente algunos de estos servicios no existen, sino que los existentes son algo deficientes. En ninguno de ellos encontramos servicio de alcantarillado, y la alternativa del pozo séptico no es común. Esto último genera consecuencias totalmente negativas para el área de reserva forestal, por el impacto ecológico que ocasionan a partir del vertimiento a quebradas y fuentes de agua.

El servicio de acueducto en la zona urbana lo suministra la empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá y su cobertura alcanza casi el 100% en las viviendas legalizadas, en las no legalizadas el servicio es irregular. Mientras que en algunas áreas de la zona rural no existe este servicio o existen acueductos rurales. El servicio de energía eléctrica está generalizado tanto para la zona urbana como para la rural. A diferencia de ello, el servicio de teléfono no está generalizado y encontramos regularmente teléfonos comunitarios.

El servicio de energía tiene cobertura casi del 100% en la zona urbana legalizada. El área rural igualmente tiene cobertura de casi el 100% y la conexión es legal.

El servicio de aseo cubre el sector urbano, con la limitación del acceso a las calles y barrios subnormales que tienen un sistema de vías en mal estado. En el Sector rural este servicio no se presta, con las consecuencias propias de ello, como es el depósito de residuos sólido a campo abierto y en los lechos de las quebradas y demás fuentes de agua.

En estas localidades se presentan problemas de inseguridad sobresaliendo en este aspecto las localidades de Santa Fe y Chapinero, siendo en consecuencia las que tienen mayor dotación para la seguridad.

En la zona rural, no existe el servicio de recolección de basuras, lo que origina contaminación a fuentes de agua al ser vertederos de basuras.

Un elemento importante en la zona de reserva de los Cerros Orientales es el turismo ecológico, con sitios de reconocimiento nacional e internacional como es el Cerro de Monserrate y

Guadalupe. En este aspecto se ha avanzado a partir del establecimiento de ecorrutas, que son recorridos habilitados a través de senderos peatonales, de los cuales forman parte, caminos reales, senderos ecológicos y otros trayectos. Estas buscan servir como soporte a las actividades recreativas y educativas, que se desarrollan en la zona.

1.1.9 Estructura Social (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010)

En el área rural de esta zona de reserva forestal, encontramos familias primarias de asentamiento tradicional, de tipo rural, que han formado parte de esta comunidad desde hace muchos años, lo cual les ha permitido desarrollar un alto sentido de pertenencia hacia su territorio. Constituyen núcleos familiares cerrados y en consecuencia la comunidad no es muy receptiva a los extraños, mostrando cierta resistencia hacia la inclusión de nuevos miembros. Son núcleos familiares numerosos, donde se percibe muy comúnmente la mujer como cabeza de familia.

La vereda Monserrate cuenta con algunos pobladores que se salen de este esquema de caracterización planteado, pues son pobladores nuevos que a partir del comercio informal han optado por el asentamiento en las zonas aledañas al camino. Al ser esta vereda un sitio turístico y religioso, es zona de recepción de muchos visitantes, lo que ha incentivado esta actividad.

En esta comunidad encontramos a la población organizada en sindicatos de vendedores ambulantes, Juntas de Acción Comunal, Comités Ecológicos y organizaciones de artesanos.

En el área urbana de la zona de reserva de ésta localidad, encontramos diversas ONG que orientan su trabajo a la protección y preservación del medio ambiente.

1.1.10 Sectores Productivos (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010)

La productividad en el área rural de la zona de reserva forestal, está determinada por las actividades agropecuarias. Se destaca la avicultura, la ganadería y la cría de porcinos que genera contaminación de aguas, por no ser las condiciones de producción las más adecuadas. La explotación de la ganadería es significativa, la propiedad de semovientes va de 2 a 40 bovinos. Los cultivos son regularmente de papa y arveja, la explotación avícola también es considerable y la tenencia oscila entre 30 y 200 animales por familia.

Regularmente en las casas se desarrollan cultivos y cría de animales para la subsistencia. Las grandes industrias también tienen injerencia indirecta en la zona con su venta de productos en sitios específicos en el Cerro de Monserrate.

Las actividades turísticas se hacen presentes en la misma, especialmente en el área de Monserrate, esta actividad no está debidamente planificada y organizada, lo cual ha generado destrucción e inseguridad en el sector.

La minería que era otro sector productivo fuerte, ha sido controlada por la Autoridad Ambiental Competente, ordenando el cierre de estos espacios y determinando la recuperación de los mismos. No obstante, de acuerdo con versiones de líderes comunitarios, estos sitios siguen siendo explotados en forma clandestina.

Sobre ello, el sentir de la comunidad es que esperan que esa Autoridad Ambiental competente no se limite a ordenar los cierres de los sitios dedicados a estas actividades, sino que les presente alternativas productivas, que les permitan a las personas que queden cesantes, obtener otra fuente de trabajo y subsistencia personal y familiar.

Un adecuado manejo de los sistemas de producción redundará en beneficio de otros bienes que brinda la zona a la ciudad, como son, agua, aire y paisaje.

En el sector urbano de Santa Fe encontramos los siguientes sectores productivos; agropecuario, industrial, de la construcción, comercio, restaurantes y hoteles, transporte, almacenamiento y comunicaciones, servicios financieros y mobiliarios empresariales, servicios comunitarios sociales y personales.

1.1.11 Actividades Económicas (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010)

Dentro las actividades económicas en el área rural de la zona de reserva forestal, se destaca el comercio originado por el peregrinaje especialmente en el Cerro de Guadalupe y Monserrate. Este hecho social genera otras ocupaciones como son la elaboración y venta de comidas rápidas y la venta de escapularios, camándulas, plegarias, imágenes religiosas y velas a los visitantes. Es importante destacar la preparación del licor fermentado para usos curativos y el consumo en momentos de esparcimiento. Estas actividades se desarrollan fundamentalmente en días domingos cuando hay mayor afluencia de visitantes.

La mayoría de los hombres se dedica a las actividades agrícolas y como conductores en la ciudad, a la albañilería y a la mecánica automotriz en la zona urbana. De igual manera, encontramos tiendas que surten las necesidades de sus mismos pobladores.

Existen problemas de desempleo, especialmente en los adultos jóvenes, algunos de los cuales terminan sus estudios y no tienen alternativas laborales. En la población asentada en el área de reserva forestal de esta localidad, se observan niveles de pobreza que ameritan la aplicación de políticas de desarrollo que permitan mejorar sus condiciones de vida.

1.1.12 Actividad De Minería En Los Cerros Orientales (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010)

Por considerar que la actividad de la minería, ha sido una de las variables más importantes de poblamiento de la Reserva y una actividad económica que merece especial atención al momento de tomar decisiones, se procede en esta parte del estudio a una ampliación sobre su desarrollo.

En el área de la reserva los desarrollos mineros identificados varían desde pequeñas explotaciones anti-técnicas desordenadas y manuales de material arcilloso, hasta antiguas explotaciones de mediana minería regularmente tecnificadas, llevadas a cabo por entidades del Estado (v. gr. Escuela de Servicios del Ejército y la Secretaría de Obras Públicas de Bogotá). Los materiales son o fueron extraídos mediante explotación a cielo abierto, con prácticas tanto manuales como mecanizadas y solo una muy baja proporción con producción bajo medidas técnicas calificadas. Algunas actividades (los chircales) incluyen transformación y beneficio de arcillas para fabricación de ladrillos y productos de gres.

Los comunes denominadores de las actividades mineras en el área son la ilegalidad generalizada (solo existen 2 actividades mineras con Registro de Canteras, que se localizan en el área de la Reserva), la generación de procesos de ocupación (la totalidad de los desarrollos urbanos progresivos <invasiones> que intervienen los Cerros se asocian y derivan de actividades mineras), la intervención en condiciones anti-técnicas, y en general el derroche ambiental con generación de grandes impactos que repetidamente acaban configurando áreas de alto riesgo. Es necesario, además, destacar que existen cicatrices de antiguas explotaciones abandonadas desde hace décadas, en espacios suburbanos en la localidad y en otras, que no tienen expediente en las bases de datos de estas entidades

2 Capítulo 2: Diagnostico Área Priorizada



ILUSTRACIÓN 7. UBICACIÓN DEL ÁREA PRIORIZADA, ÁREA SOMBREADA: PREDIO PROPIEDAD DEL EAB. (FUENTE: EQUIPO PROFESIONAL IDIPRON)

Como se puede observar en la Ilustración 7, el área sombreada corresponde al predio priorizado para intervenir con procesos de restauración ecológica, el cual se encuentra ubicada en la localidad de Santa Fe, más precisamente en la Vereda Monserrate, con un área aproximada de 72 ha.

Esta área fue entregada por la SDA, al convenio 031 de 2018, el 8 de abril de 2019, para su diagnóstico, diseño e intervención con procesos de restauración ecológica.

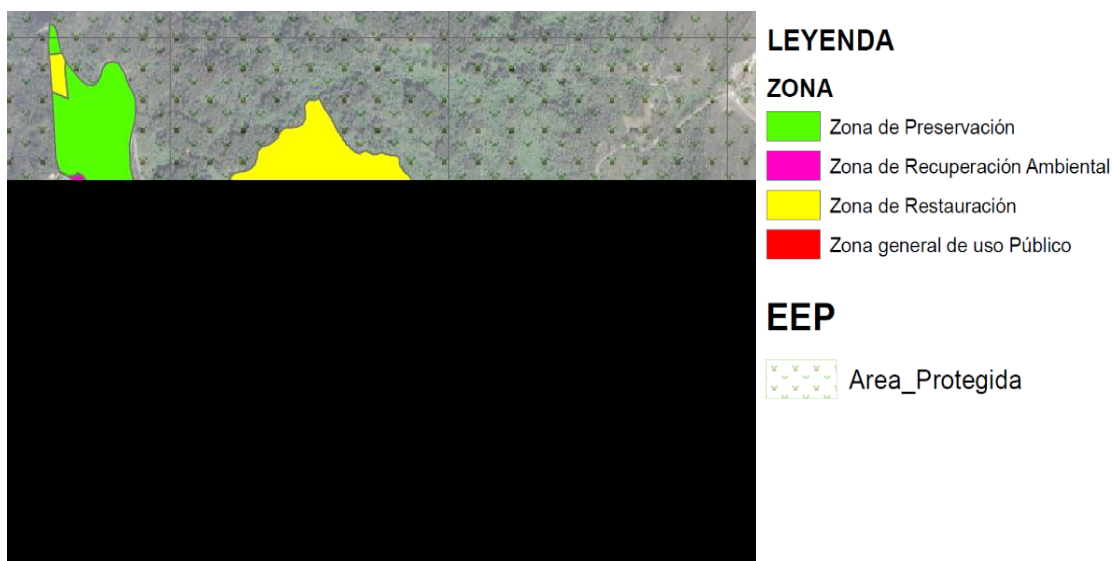


ILUSTRACIÓN 8. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA RESERVA FORESTAL BOSQUE ORIENTAL DE BOGOTÁ

Como se puede observar (Ilustración 8), dentro del plan de Manejo Ambiental de la Reserva, aparece denominada como una zona de Restauración ecológica, por lo cual su priorización e intervención esta definida dentro del mismo PMA del área protegida, tal como lo sostiene el Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.2.1.4.1. (artículo 34 del Decreto 2372 de 2010) por el cual se define la zona de restauración como: el espacio dirigido al restablecimiento parcial o total a un estado anterior, de la composición, estructura y función de la diversidad biológica. En las zonas de restauración se pueden llevar a cabo procesos inducidos por acciones humanas, encaminados al cumplimiento de los objetivos de conservación del área protegida. Las zonas de restauración son transitorias hasta que se alcance el estado de conservación deseado, según los objetivos de conservación del área, caso en el cual se denominará zona de preservación. (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, 2016)

Las acciones encaminadas a la recuperación de estas áreas deberán estar orientadas a la rehabilitación y restablecimiento de las condiciones naturales originales, a través de actividades de revegetalización y restauración ecológica, con el fin de lograr en el futuro la conectividad de los elementos naturales, y de estos a su vez con los demás ecosistemas de la región, posibilitando de esta forma el tránsito de la fauna y los flujos de energía. (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, 2016)

Por lo anterior, es claro el tipo de intervención que se puede y requiere el área priorizada, pero para poder avanzar, se requiere conocer su historia de uso.

2.1 Historia de Uso

Santa Fe fue habitada por los muisca en un principio, en donde según sus creencias, las partes altas de las montañas, eran sagradas, porque allí habitaban sus dioses, por lo tanto, el uso inicial era muy restringido y solo era con fines de supervivencia, con actividades como la cacería y

pequeñas entresacas de madera para la construcción, sin embargo, con la llegada de los españoles y la posterior fundación de Bacatá, el territorio inicia una configuración de cuadrícula española donde se construían las casas alrededor de una plazoleta con una iglesia como eje central de poder, la casa de gobierno y formado manzanas. Los notables se ubicaban en cercanías a la plaza central y los pobres se ubicaban en la periferia. Igualmente, se aplica el modelo mesopotámico caracterizado por la localización de asentamientos al margen de algún río, que para el caso de Santafé se dio entre los ríos San Francisco y San Agustín. (Secretaría Distrital de Planeación , 2017).

La iglesia de La Veracruz ratifica el principal móvil de los procesos de conquista: la cristianización de las almas americanas. Construida en 1546, se constituye en una de las primeras levantadas en la ciudad, luego de su fundación.

Desde el siglo XVI hasta hoy, la ciudad ha tenido un gran avance, teniendo como punto de referencia la localidad de Santa Fe.

Esta estructuración de la ciudad, su tipo de construcción, generó un impacto cada vez mayor, sobre los bosques ubicados en las laderas de los cerros orientales, pues fue de allí de donde salió la madera, rocas y arcillas, por esto no es de extrañarse que, para mediados del siglo XX, los cerros orientales carecieran de cobertura vegetal.

A finales del siglo XX, con el auge de la revolución verde, se iniciaron actividades de reforestación, con especies exóticas, principalmente provenientes del bosque de Tundra, como Pinos, Ciprés y Eucaliptos, los cuales siguen siendo buena parte de la cobertura que hoy en día se observa.

La zona donde se ubica las actividades, tiene poca presencia de estas especies de reforestación, pero si colinda con áreas densamente pobladas por estas especies, y esto se debió a que las zonas que fueron más afectadas por la extracción de materiales para la construcción de la ciudad, eran las más cercanas a la misma, el área priorizada, se encuentra más alejada y oculta, y su impacto fue mucho menor con la entresaca de madera, pero fue mayor con la extracción de arcillas y el aprovechamiento de los chircales, para posteriormente hacer ladrillos.

Entonces el área que se priorizo intervenir, ha pasado por usos que incluyen: la extracción de maderas finas, extracción de materiales para construcción, arcillas, el establecimiento de chircales, para hacer ladrillos. Esta última actividad fue desarrollada en la zona hasta hace muy poco, se calcula que finalizaron con el establecimiento de las medidas de protección adjudicadas al área protegida y la posterior adquisición del predio por parte de la Empresa de Acueducto, Agua y Alcantarillado de Bogotá; por su pendiente y presencia de rocas, no se establecieron ni actividades ganaderas ni agrícolas.

2.2 Estado Actual

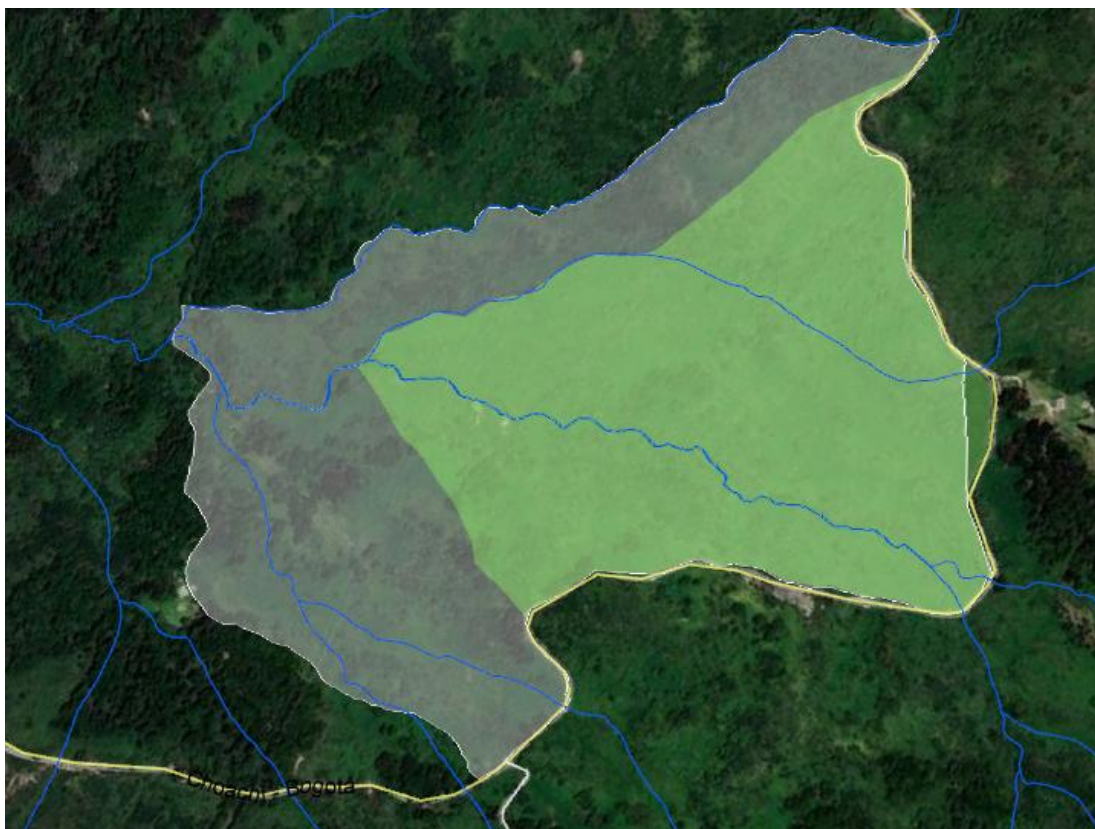


ILUSTRACIÓN 9. MAPA DEL PREDIO (COLOR GRIS), CON UN ÁREA DE 70 HA, APROXIMADAMENTE, Y DEL ÁREA PRIORIZADA (COLOR VERDE), CON UN ÁREA DE 40 HA.



FOTOGRAFÍA 1. ESTADO ACTUAL DEL ÁREA PRIORIZADA PARA PROCESO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA. FUENTE: EQUIPO PROFESIONAL IDIPRON)

La cobertura vegetal terrestre de la Localidad de Santa Fe se encuentra dominada por tierras naturales y seminaturales en un 52,73%, seguida de suelos cultivados manejados en un 46,57%, en bajo porcentaje se hallan las áreas artificiales y asociadas exhibidas en el 0,59% y cuerpos de agua

con el 0,07%. Las tierras naturales y seminaturales se hallan representadas por matorrales densos, pajonales frailejonales y misceláneos de pajonal-matorral; para los suelos cultivados manejados sobresalen las plantaciones forestales de eucalipto, los pastizales y los misceláneos de cultivos y pastizales (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010)

Para el caso específico del área priorizada, se puede observar en la Fotografía 1 y en la Ilustración 9, una cobertura seminatural, principalmente determinada por la presencia de algunos pocos árboles nativos, dentro de una matriz continua de Chusque (*Chusquea tessellata* y *Chusquea scandens*). La presencia de densas matrices de *Chusquea sp.* en bordes de parches de bosque, evidencia la colonización e invasión de especies oportunistas que pueden, de una u otra manera, actuar como factores limitantes del proceso de regeneración natural en bordes de bosque, ya que presenta características de historia de vida que le confieren gran habilidad competitiva sobre otras especies. (Ortíz, 2004)

Esta situación se puede explicar a partir de la historia de uso que ha sufrido el sector, tal y como se mostró en el capítulo inmediatamente anterior, en donde se presentó una entresaca de madera continua, principalmente de especies maderables de muy lento crecimiento, lo cual fue sacando a las especies principales del ecosistema pre existente, posteriormente se instalaron actividades de aprovechamiento de arcillas y chircales (núcleos o aglomeraciones de chilco: *Baccharis latifolia*), estos últimos se establecieron en las áreas disponibles, dejadas por la entresaca de madera, y al ser utilizados afectaron la trayectoria que llevaba el proceso sucesional, pues estas especies de rápido crecimiento son pioneras en la sucesión.

Con la determinación del área protegida de la Reserva Forestal Bosque Oriental de Bogotá y la aplicación de su Plan de Manejo, estas actividades se suspendieron en las zonas y fueron adquiridos estos predios por la EAB, entrando en un proceso de restauración pasiva, pero las actividades antes desarrolladas, generaron efectos significativos en la estructura, composición y función del ecosistema pre existente, por lo que este proceso de cicatrización se vio muy afectado, generando una trayectoria nueva, en donde especies nativas oportunistas, como el chusque, compitieron por los espacios y lo colonizaron por completo, a tal punto, que hoy en día, se observa, como el chusque asiendo por los arboles de mayor tamaño del área y empieza a ahogarlos.

Las especies nativas que más se observan en el predio son: Mano de oso (*Oreopanax bogotense*), siendo este el de mayor tamaño, Encenillos (*Weinmannia tomentosa*), Raques (*Vallea stipularis*), Té de Bogotá (*Symplocos theiformis*), Uva Camarona (*Macleania rupestris*), Uva de Anis (*Cavendishia bracteata* o *cordifolia*), Romero de Paramo (*Diplostegium rosmarinifolium*), acompañados de especies de menor tamaño y rápido crecimiento como: Amargoso (*Ageratina tinifolia*), Chilco (*Baccharis latifolia*), Aguacatillo Blanco (*Persea mutisii*), Camargo (*Verbesina crassiramea*) y *Drimys granadensis*. El sotobosque está ocupado principalmente por hojarasca y materia orgánica acumulada por el chusque, formando un falso piso, que en algunas partes supera el metro de profundidad, lo cual indica un proceso de ocupación prolongado, quizás de más de una década. Esta acumulación de materia orgánica que realiza el Chusque, ahogan los bancos de semillas de especies nativas, pre existentes y dificulta que broten las semillas de especies nativas que llegan, como parte de dispersión, limitando la dinámica natural de sucesión del bosque nativo.

Chusquea como todas las gramíneas tienen una eficiente reproducción vegetativa que le permite una rápida colonización de áreas deforestadas. Son especies que se establecen eficazmente en áreas muy expuestas y en pendientes fuertes. Sin embargo, se puede presentar en el sotobosque del bosque alto andino, ya que es tolerante a la sombra en alguna magnitud, aunque en éste caso tengan una tasa de crecimiento horizontal y vertical baja (Stern, 1992). En el bosque, el rizoma de Chusquea se extiende por el sub-suelo y saca pocos tallos; sin embargo, aprovecha cualquier entrada de luz para crecer y extenderse, por esto es tan exitoso hacia los bordes y en los claros del bosque, lo cual hace que se consideren especies oportunistas que pueden llegar a invadir extensas áreas deforestadas. (Ortíz, 2004)

Sumada a toda esta situación, se observa la presencia de retamo espinoso (*Ulex europaeus* (L.)) y retamo liso (*Genista monspessulana* (L.)), principalmente alrededor del predio, colindante a la vía, generando pequeños aglomerados, sin mayor afectación al predio, debido a la extensa ocupación por parte del chusque. Aunque su afectación es mínima, debe seguirse considerando como una especie muy invasora, que podría extenderse, si se abren los espacios (Bonilla, 2006); por lo tanto se debe realizar el control y erradicación (donde se pueda), siguiendo los lineamientos que hacen parte del Anexo Técnico del Convenio 031 de 2018 y lo expresado en la Resolución 0684 de 2018 "Por la cual se establecen lineamientos tanto para la prevención y manejo integral de las especies de Retamo Espinoso (*U/ex europaeus* L.) y Relamo Liso (*Genista monspessulana* (L.) L.A.S. Johnson) como para la restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de las áreas afectadas por estas especies en el territorio nacional y se adoptan otras determinaciones".

3 Capítulo 3: Definición de Ecosistema de Referencia

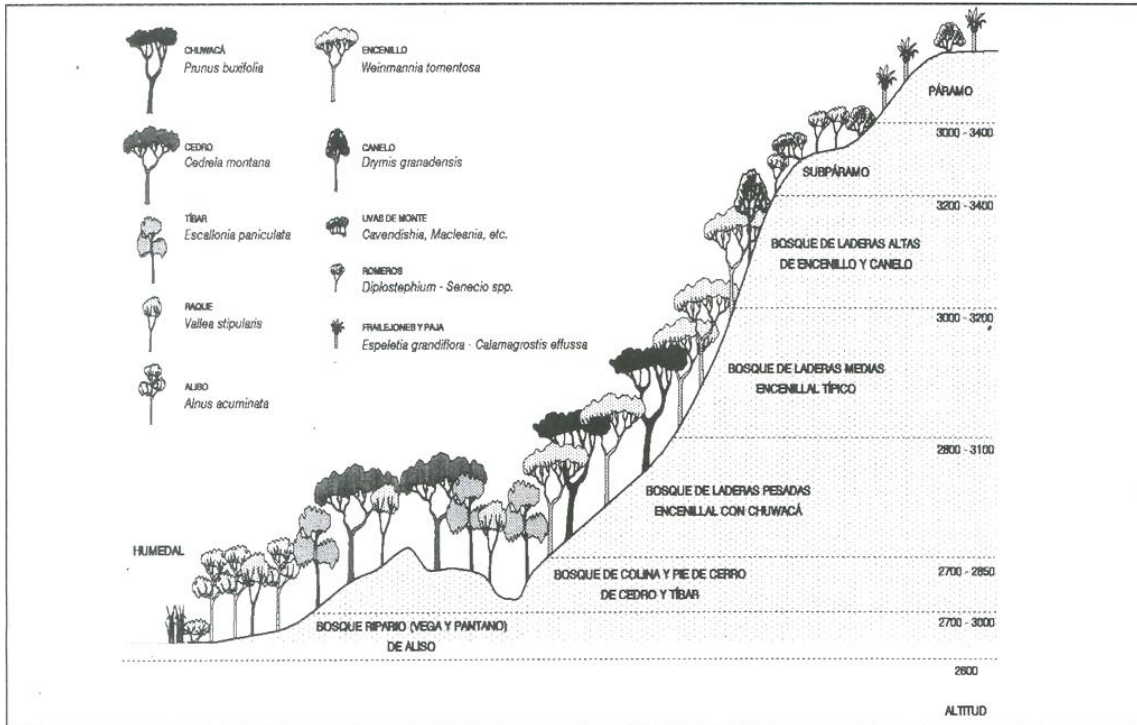


ILUSTRACIÓN 10. VARIACIÓN DE LA VEGETACIÓN DE BOGOTÁ, A TRAVÉS DE UN GRADIENTE ALTITUDINAL. (RÍOS & GRE-UNAL, 2007)

A partir de todas las características biofísicas mencionadas, para la localidad de Santa Fe en su parte rural, que hace parte de la UPR Cerros Orientales, se puede entender que la heterogeneidad de los ecosistemas allí observados, responden a combinaciones del clima, el relieve, la litología, la fisiografía y la geomorfología, por medio de las cuales se ha venido constituyendo el suelo y la hidrografía, que posteriormente estuvieron definiendo las características de la vegetación, fauna y por último la ocupación humana y el desarrollo de sus actividades. (S.D.A - U. Javeriana, 2010)

La Vegetación es el componente biótico más notable y permanente con el que se pueden caracterizar los ecosistemas terrestres y muchos de los acuáticos. La vegetación es el resultado de la mezcla de los factores físico y biogeográficos que han permitido la dispersión y colonización de las diferentes especies. (S.D.A - U. Javeriana, 2010)

Por diferentes estudios, principalmente paleoecológicos, se ha podido indicar que la flora actual, es el resultado de la influencia generada por la altitud, donde el gradiente de variación florística inicia desde zonas altas, frías, húmedas y con suelos bien drenados a zonas bajas, cálidas, secas y con suelos mal drenados.

Según Van der Hammen, las formaciones vegetales se dividen en dos grandes biomas: formaciones vegetales de montaña altoandina u orobioma de la Cordillera Oriental y orobioma de paramo de la Cordillera Oriental o vegetación altoandina de paramo. (S.D.A - U. Javeriana, 2010)

3.1 Tipos de Formaciones Vegetales (Ríos & GRE-UNAL, 2007) (S.D.A - U. Javeriana, 2010)

| BIOMA | FORMACIONES VEGETALES | DESCRIPCIÓN |
|--|-----------------------|--|
| OROBIOAMA ANDINO DE LA CORDILLERA ORIENTAL | Bosque Andino Bajo | <p>Se extiende desde los 2 500 – 2 800 msnm; con temperaturas de 12 - 14 °C y precipitaciones entre los 600 y 1200 mm. Presenta un estrato arbóreo (25 – 30 m y 15 – 18 m); arbustivo (5 m) y herbáceo; y tres subtipos de bosque:</p> <p>a) Bosque de planicie dominado por palo blanco (<i>Ilex kunthiana</i>) y raque (<i>Vallea stipularis</i>), con abundancia de arrayán (<i>Myrcianthes leucoxylla</i>), té de Bogotá (<i>Symplocos theiformis</i>), amarguero (<i>Eupatorium</i> sp.), cerezo (<i>Prunus serotina</i>), entre otros.</p> <p>b) Bosque de cerros interiores, limitado a la parte baja de los cerros. Dominado por el corono (<i>Xylosma spiculifera</i>), espino (<i>Duranta mutisii</i>) y <i>Vallea stipularis</i>, con abundancia de arrayán.</p> <p>c) Bosque de cerros exteriores: cubre las partes bajas de las laderas interiores, en donde hay mayor humedad, generando que el estrato herbáceo esté mejor desarrollado y presente abundancia de helechos, chusques y palmas. Dominan las especies de mano de oso (<i>Oreopanax floribundum</i>) y gomo (<i>Cordia</i> sp.).</p> |
| | Bosque Altoandino | <p>Bosque de Encenillo: se extiende desde los 2 700 – 3 500 msnm. Posee un solo estrato de árboles pequeños y arbustos con hojas pequeñas; alturas que van desde los 3 hasta los 20 m. Predominan elementos florísticos de la familia Asteraceae y alta abundancia de musgos. El elemento más característico es el encenillo (<i>Weinmannia tomentosa</i>) el cual puede alcanzar hasta el 25% de la cobertura total. Otras especies características: pegamosco (<i>Bejaria aestuans</i>), manzano (<i>Clethra fimbriata</i>), gaque (<i>Clusia multiflora</i>) y canelo (<i>Drymis winteri</i>).</p> |
| OROBIOAMA DEL PÁRAMO DE LA CORDILLERA ORIENTAL | Páramo | <p>Conforman un cinturón de vegetación, principalmente herbácea que va desde los 3 300 – 3 500 msnm, máximo en Sumapaz de 4 000 – 4 200 msnm; temperaturas medias entre 4 y 9°C y precipitaciones entre 700 y 2 000 mm. Comunidad vegetal conformada por gramíneas macollosas, algunos arbustos enanos, plantas arrossetadas como el caso de los frailejones del género <i>Espeletia</i> sp. <u>Los páramos secos</u> predominancia de especies del género <i>Calamagrostis</i> sp., junto con otras gramíneas y ciperáceas como <i>Festuca dolichophylla</i> y varias especies de frailejones como <i>Espeletia grandiflora</i>, <i>E. barclayana</i>, <i>E. jaramilloi</i>, <i>E. congestiflora</i>, <i>E. boyacensis</i>. Arbustillos como <i>Vaccinium floribundum</i>, <i>Pernettya prostrata</i>, <i>Hypericum</i> sp., <i>Diplostephium schultzei</i> y <i>Pentacalia vernicosa</i>.</p> |
| | Páramo | <p>Los <u>páramos de las vertientes húmedas</u>, localizados hacia los Llanos y/o el Magdalena, domina el chusque (<i>Swallenochloa tessallata</i>) acompañado por <i>Rynchosphora</i> sp., <i>Castratella pilloselloides</i> y <i>Orobolus</i> sp. Los frailejones predominantes son <i>Espeletia congestiflora</i>, <i>E. grandiflora</i>, <i>E. lopezii</i>, <i>E. murilloi</i>, entre otros; y los arbustos más comunes son <i>Hypericum</i> sp., <i>Diplostephium</i> sp., <i>Escallonia myrtilloides</i>, <i>Hesperomeles</i> sp., <i>Berberis</i> sp. y <i>Pentacalia</i> sp.</p> |

TABLA 5. OROBIOMAS DE LA CORDILLERA ORIENTAL. (S.D.A - U. JAVERIANA, 2010)

Para el área priorizada, se identificó el ecosistema preexistente como el Bosque Altoandino, gracias a su ubicación altitudinal, la cual está entre los 2900 y los 3100 msnm, su relación con zonas cercanas con mayor grado de conservación, como se puede observar en el mapa de zonificación de la reserva, y las especies nativas con las que cuenta, siendo principalmente determinante, los encenillos (*Weinmannia tomentosa*) y los Mano de oso (*Oreopanax bogotense*), acompañados de una gran diversidad de Asteraceae, como se puede observar en la Tabla 5.

3.2 Bosque alto andino

Este se extiende aproximadamente entre 2700 y 3.650 msnm. Se trata de un bosque de fisonomía muy distinta a la del bosque andino, con un solo estrato de árboles pequeños y arbustos nanófilos, de troncos por lo general torcidos y alturas entre 3 y 10 m., en el que predominan los elementos de la antigua familia de las Compuestas, hoy Asteraceae. Además, forman parte de este estrato algunas hierbas altas como las cerbatanas (*Neurolepis* sp.) y *Chusques* sp. y bromeliáceas del género *Greigia*. Los musgos son muy abundantes y forman espesos colchones en el piso del bosque. Muchos de ellos trepan y cubren totalmente los troncos y ramas de los árboles, junto con otras epífitas y bromelias.

Florísticamente, el elemento más característico de los bosques alto andinos es el género *Hesperomeles*, cuyas especies llegan a ser dominantes o codominantes en muchos lugares. Entre las especies más abundantes de este género se mencionan *H. obtusifolia*, *H. goudotiana* y *H. lanuginosa* en la Cordillera Oriental. En la parte superior del piso, en la Cordillera Oriental, son típicos los bosques de palo colorado (*Potylepis boyacensis*, *P. quadrijugd*). En la medida en que se asciende en altitud, el bosque altoandino se vuelve más abierto y la cobertura herbácea aumenta su importancia, con especies propias del páramo.

El bosque alto andino ha sido destruido en su mayor parte, para dar paso al pastoreo de ganado vacuno y ovino y cultivos de papa. En su lugar se ha producido un avance de la vegetación del páramo, la cual caracteriza la mayoría de paisajes por encima de 3200 m. de altitud. Las quemadas periódicas para el rebrote de los pastos impiden la recolonización del bosque, la cual de por sí es muy lenta dadas las condiciones muy limitantes de temperatura.

La degradación del bosque alto andino ha producido en muchos sitios un tipo especial de matorral más o menos abierto, basado en elementos propios del bosque alto andino y del páramo, el cual ha sido frecuentemente denominado "subpáramo". En realidad, y dado que en algunas partes el paso del bosque al páramo herbáceo es relativamente rápido, la formación vegetal conocida comúnmente como subpáramo bien podría corresponder al bosque alto andino degradado.

4 Capítulo 4: Diseño florístico

El objetivo principal de este proceso de restauración, es dinamizar y re direccionar la trayectoria de restauración ecológica, afectada por la historia de uso que ha tenido el área y actualmente interrumpida por la ocupación por parte del *chusque sp.*, realizando aclareos y reintroduciendo, especies nativas, propias del bosque Altoandino, ecosistema de referencia para esta área.

4.1 Diseños tipo

4.1.1 Barreras, borde ripario, borde de ecotono

En restauración ecológica, se usan varios tipos de arreglos denominados barreras, se cuentan con barreras de viento, barreras de fuego, barreras contra ganado, barreras vivas, entre otras. Generalmente las barreras más utilizadas, son con fines multipropósito, las cuales se usan debido a la cantidad de factores de tensión y limitantes que tienen las áreas, como la presencia de ganado, los fuertes vientos, las bajas temperaturas, por esta razón no pueden enfocarse solamente a una función, y el éxito dependerá de las especies vegetales que se escojan para hacer parte de los arreglos.

Dado a que el área es atravesada o colindan con algún tipo de drenaje o turbera, es necesario realizar diseños florísticos que propendan por la generación de barreras o bordes riparios donde no hay.

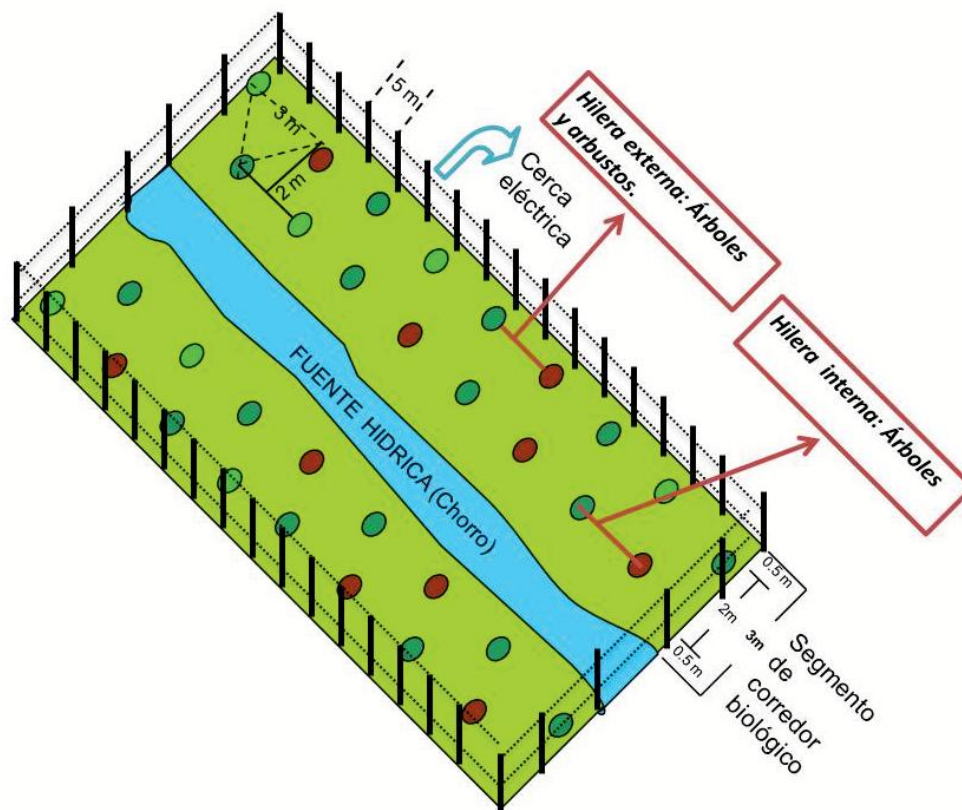
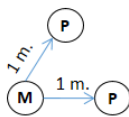
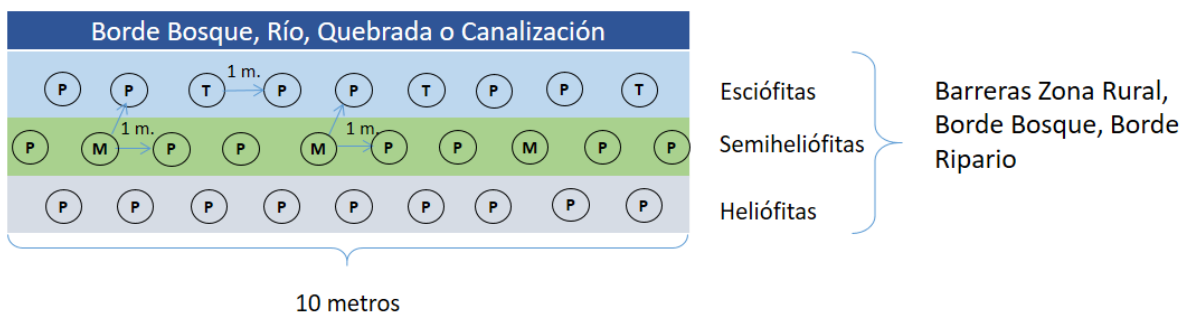


ILUSTRACIÓN 11. EJEMPLO DE BORDE RIPARIO O BARRERA DE PROTECCIÓN DE CAUCE. (S.D.A - U. JAVERIANA, 2010)

El establecimiento de franjas protectoras de vegetación, así como la eliminación de factores de disturbio, son fundamentales para recuperación de las funciones de los ecosistemas de ríos, sin embargo, en el caso de disturbios como la ganadería, una vez eliminado el pastoreo, se estimula el crecimiento de gramíneas exóticas que retrasan el proceso de regeneración natural. Por esta razón recomiendan realizar la siembra de vegetación nativa de rápido crecimiento en el área ribereña, que compita con las gramíneas y facilite su eliminación y la regeneración de nuevas especies de árboles. (Chará, 2011) (DAMA, 2004)

No existe un acuerdo general sobre el ancho mínimo para un bosque ripario y se han publicado diversas propuestas para el cálculo de esta dimensión, las cuales son de carácter local, por lo que son aplicables a las condiciones particulares del sitio. Teniendo en cuenta que, en el caso específico de ríos y bosques ribereños, degradados por ganadería, el ancho del bosque restaurado, dependerá en gran medida de los acuerdos logrados con los propietarios del terreno, (Chará, 2011), recomiendan un ancho mínimo de 3 m a cada lado, desde la orilla de la quebrada, para garantizar la protección del río. (Chará, 2011)



| SP | Nº IND. | Cód. |
|---------------------------------|---------|------|
| Priseral (Pioneras) | 22 | P |
| Mesoserale (Estadio Intermedio) | 3 | M |
| Tardiserale (Especie Clímax) | 3 | T |

ILUSTRACIÓN 12. DISEÑO DE BARRERA TIPO A IMPLEMENTAR EN LAS ZONAS PRIORIZADAS. (FUENTE: EQUIPO PROFESIONAL IDIPRON.)

Como se observa en la Ilustración 41, este es el diseño de barrera tipo, para implementar en las áreas priorizadas, que se encuentren colindantes a drenajes, bordes riparios o quebradas. Por cada 10 m se plantan entre 28 y 30 individuos vegetales aproximadamente, de los cuales de 22 a 24 individuos son de especies pioneras, de 3 a 4 individuos de especies mesoserales e igualmente tardiserales. Área Total por cada 10 m: Aproximadamente 40 m².

4.1.2 Núcleos de regeneración o módulos de restauración ecológica

Los módulos de restauración ecológica están principalmente basados en la sucesión ecológica, es decir en la tendencia del cambio de la vegetación a lo largo del tiempo, después de una alteración o disturbio. Cuando se llega a un ecosistema que ha sufrido un disturbio, se empieza a observar una secuencia de etapas que se van relevando hasta llegar a un estadio final estable, denominado

clímax. En una etapa clímax, sin disturbios significativos, los ecosistemas se regulan solos, generalmente los detonantes de los procesos de regulación son los factores de tensión normales de un ecosistema, los cuales son definidos por los ciclos de la materia y los flujos de energía. (Ríos & GRE-UNAL, 2007) (J. B. B. - José Celestino Mutis, 2005) (S.D.A - U. Javeriana, 2010)

Existen muchos tipos de sucesiones y dependen principalmente de dos factores: a. Según la fuente de energía que alimenta la sucesión (Autótrofa o heterótrofa), b. según la presencia o ausencia de suelo de iniciarse la sucesión (Sucesión primaria y secundaria).

En este caso las sucesiones que se dinamizan se realizan con plantas (autótrofas), en presencia de suelo, en donde ya hubo presencia de individuos vegetales, por lo tanto, son sucesiones secundarias.

En las áreas seleccionadas ya se definió en capítulos atrás el tipo de cobertura que hay (Diagnostico) y el tipo de cobertura o ecosistema preexistente, pero desafortunadamente el tamaño del disturbio antrópico ha sido tan grande y constante en el tiempo, que la estructura, composición y función del ecosistema ha sido muy deteriorado, por lo tanto le es imposible empezar un proceso sucesional o si lo inicia, está tan afectado que lo más probable es que su trayectoria no lo lleve al ecosistema preexistente, sino que pueda ser afectado por otras trayectorias de ocupación, que simultáneamente se están presentando en las áreas, como la potrerización o la paramización o en nuestro caso el oportunismo de una especie nativa de muy rápido crecimiento.

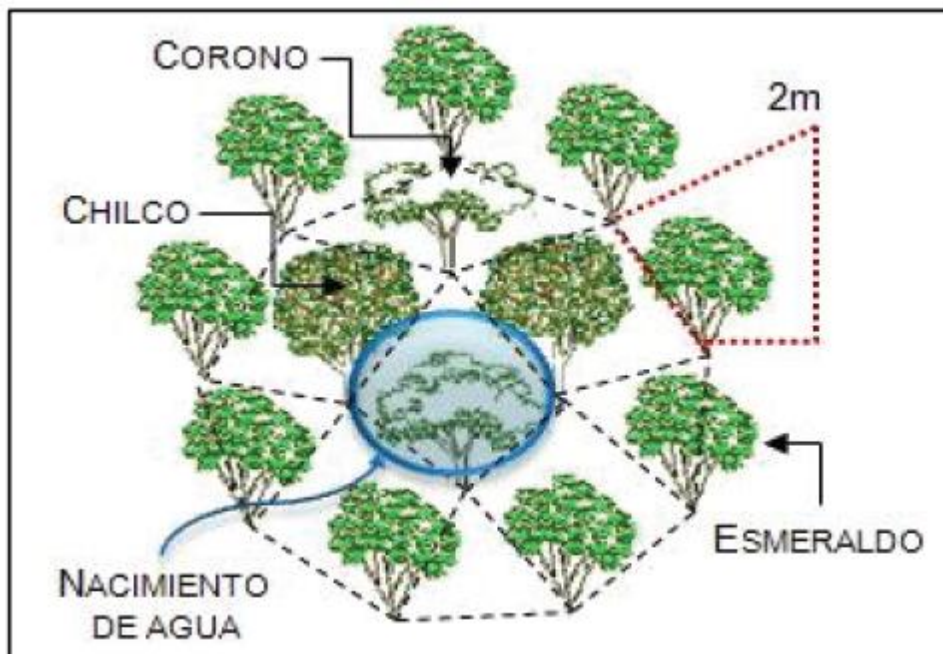


ILUSTRACIÓN 13. EJEMPLO DISEÑO FLORÍSTICO - MÓDULO O NÚCLEO. (S.D.A - U. JAVERIANA, 2010)

La presencia de los pastos adicionales a áreas con procesos de compactación, pueden detener la sucesión vegetal durante varios años. Con frecuencia la plantación de árboles puede activar y acelerar el proceso.

La introducción de módulos de restauración lo que busca es generar matorrales, principalmente conformados con especies pioneras, de rápido crecimiento, que empiecen la sucesión vegetal y reduzcan, por medio de la competencia entre especies; adicionalmente, estas especies pioneras deben enfrentar los principales limitantes y tensionantes que presenta el área plantada, como: fuertes vientos, bajas temperaturas, suelo muy compactado y bajo en nutrientes. Estas especies vegetales pertenecen al gremio de las heliofitas, es decir que se desarrollan a plena exposición solar, cosa que no hacen las plantas de estadios superiores de la sucesión, que requieren que estas pioneras, generen sombra, pues en su mayoría son semi heliófilas o umbrófilas. Por esta razón los módulos están diseñados para que en su mayoría estén poblados por especies pioneras, entre un 60 y 70%, el 20% corresponde a especies semi heliófilas y por ultimo un 10% de especies umbrofilas o especies climax del ecosistema de referencia.

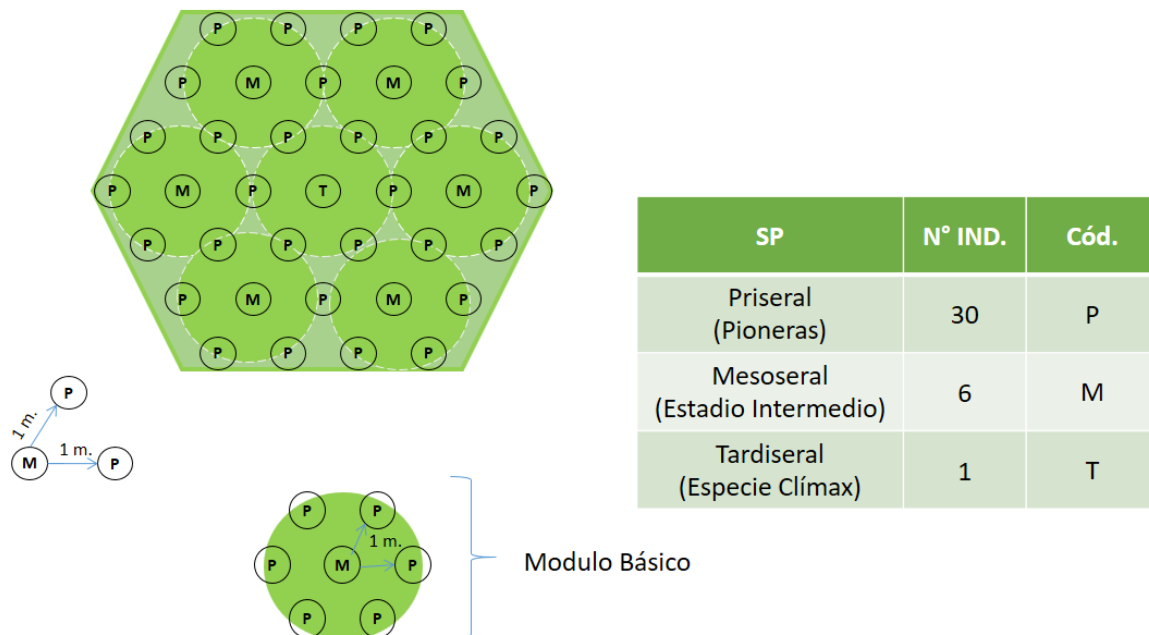


ILUSTRACIÓN 14. MÓDULO TIPO O NÚCLEO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA. (FUENTE: EQUIPO PROFESIONAL IDIPRON.)

Como se observa en la ilustración 43, este es el módulo tipo, de restauración ecológica, que se usara en las áreas priorizadas y cuyo principal objetivo, es la formación de matorrales dinamizadores de los procesos de sucesión vegetal, dentro de las zonas preparadas o despejadas. Estos módulos están compuestos por un total de 37 individuos, de los cuales 30 individuos son de especies pioneras, 6 individuos de especies mesoseriales y 1 solo individuo pertenece a especies tardiserales o clímax. Área total por módulo: aproximadamente 36 m².

4.2 Diseño Específico

Como ya se ha mencionado durante el diagnóstico rápido, realizado al área priorizada, para ser intervenida con procesos de restauración ecológica, se identifica una historia de uso intensa, principalmente de entresaca de madera, inicialmente, luego uso de los chircales (matorrales principalmente formados por chilcos - *Baccharis latifolia*), para alimentar los hornos utilizados para obtener ladrillos, artesanalmente. Posteriormente se dio la delimitación del área protegida y la eliminación o cierre de todas estas prácticas en la zona, dejando un panorama de degradación

significativa en el bosque altoandino, con varias especies desaparecidas y una trayectoria de recuperación incompleta, debe mencionarse, que aunque en los años 70 se empezó un proceso de reforestación en los cerros orientales, con especies exóticas, en la zona priorizada, hay muy baja presencia de estas y esto se debió a que la prioridad en reforestación era la parte frontal de los cerros, y el área priorizada es un espacio interior, entre los cerros de Guadalupe y Monserrate, una hendidura en la cordillera.

Esta historia de uso permitió o generó las condiciones para que una especie, en este caso oportunista, ocupara la disponibilidad de espacio a tal punto que empezó a tapar los pocos árboles presentes en el área, tal como se puede observar en la Fotografía 1.

Dada esta condición y sumado al alto riesgo de entrada de especies exóticas invasoras, es necesario generar intervenciones densas y que ocupen por completo las áreas que se puedan despejar de chusque, en una proporción alta de especies de rápido crecimiento, por lo tanto se considera mezclar los diseños tipos, tal como se puede observar en la Ilustración 15.

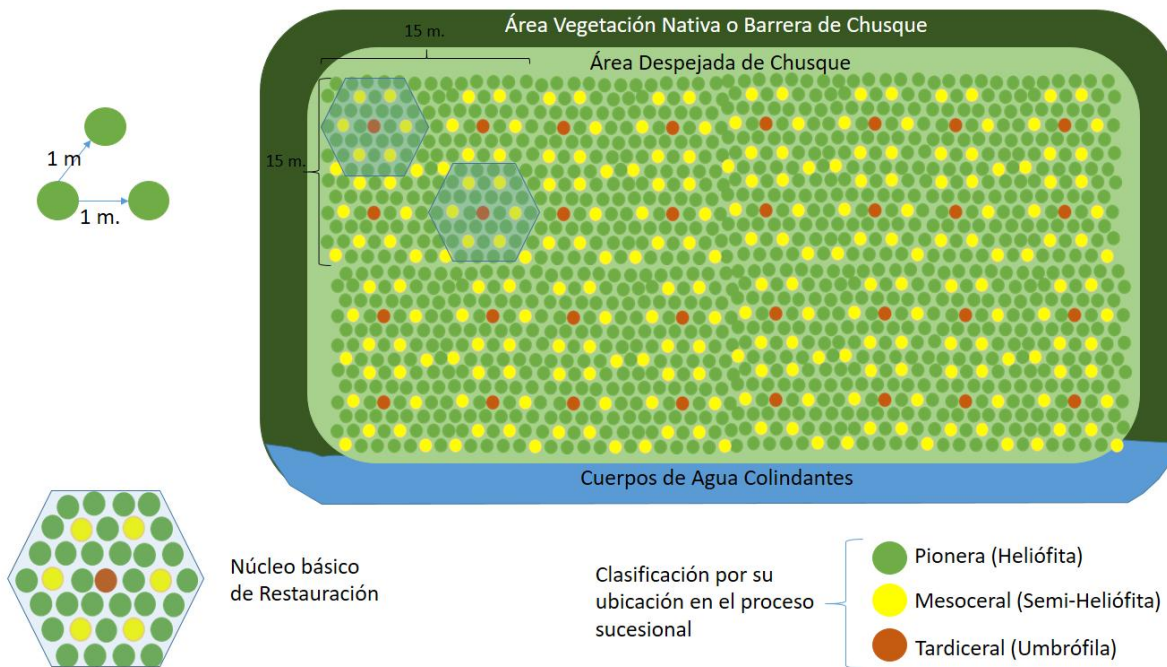


ILUSTRACIÓN 15. DISEÑO FLORÍSTICO PARA EL ÁREA PRIORIZADA. FUENTE: EQUIPO PROFESIONAL IDIPRON

En un área de 15 x 15 m, se sitúan 4 núcleos básicos, mas plantas acompañantes, dando un total de 199 individuos, divididos en 4 tardicerales, 31 mesocerales y 164 pricerales o pioneras.

4.3 Listado de Especies

Para la implementación de estas técnicas deben tomarse en cuenta factores como:

- Selección apropiada de especies vegetales.
- Especies nativas localmente adaptadas y resistentes a las sustancias contaminantes del suelo, así como a el estado de transformación en el que se encuentre.
- Tolerancia de las plantas a la variabilidad de condiciones ambientales y capacidad de adaptación a características específicas de la zona.

Durante el diagnóstico se identificó que el ecosistema de referencia es el bosque Altoandino; teniendo en cuenta estas condiciones se definieron las siguientes especies a utilizar dentro de los arreglos florísticos, ya mencionados.

| Estadio Sucesional | Nombre Común | Nombre científico |
|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| M | Charne | <i>Bucquetia glutinosa</i> |
| M | Corono | <i>Xylosma speculiferum</i> |
| M | Cucharo Blanco | <i>Myrsine coriacea</i> |
| M | Cucharo punta de lanza o rosado | <i>Myrsine guianensis</i> |
| M | Mangle - Macle | <i>Escallonia pendula</i> |
| M | Raque | <i>Vallea stipularis</i> |
| M | Rodamonte | <i>Escallonia myrtilloides</i> |
| M | Tibar | <i>Escallonia paniculata</i> |
| M | Tubar | <i>Escallonia tubar</i> |
| M | Tuno esmeraldo | <i>Miconia squamulosa</i> |
| P | Aliso | <i>Alnus acuminata</i> |
| P | Amargoso | <i>Ageratina tinifolia</i> |
| P | Amargoso | <i>Ageratina aristeei</i> |
| P | Angelito o Salton | <i>Monochaetum myrtoideum</i> |
| P | Árboloco | <i>Smallanthus pyramidalis</i> |
| P | Arrayan | <i>Myrcianthes leucoxylla</i> |
| P | Cajeto | <i>Citharexylum suflavescens</i> |
| P | Chilco | <i>Baccharis latifolia</i> |
| P | Chislobirlo o Duraznillo | <i>Abatia parviflora</i> |
| P | Ciro | <i>Baccharis bogotensis</i> |
| P | Cordoncillo | <i>Piper bogotense</i> |
| P | Cortadera | <i>Cortaderia nitida</i> |
| P | Espino - Uña de Gato | <i>Berberis rigidifolia</i> |
| P | Espino garbanzo | <i>Duranta mutisii</i> |
| P | Esterilla | <i>Orthosanthus</i> |
| P | Garrocho - Chuque - Juco | <i>Viburnum triphyllum</i> |
| P | Garrocho - Sauco de Monte | <i>Viburnum tinoides</i> |
| P | Guasguín o romero de páramo | <i>Diplostegium rosmarinifolium</i> |
| P | Gurrubo | <i>Solanum lycioides</i> |
| P | Hayuelo | <i>Dodonaea viscosa</i> |
| P | Laurel Hoja Grande | <i>Morella pubescens</i> |
| P | Laurel Hoja Pequeña | <i>Morella parvifolia</i> |
| P | Lupino - Chocho | <i>Lupinus sp.</i> |
| P | Mortiño | <i>Hesperomeles goudotiana o sp.</i> |
| P | Pegamosco | <i>Bejaria resinosa</i> |

| Estadio Sucesional | Nombre Común | Nombre científico |
|---------------------------|-------------------------|--|
| P | Romero ancho | <i>Pentacalia pulchellus</i> |
| P | Romero de Paramo | <i>Diplostephium rosmarinifolium</i> |
| P | Salton | <i>Bucquetia glutinosa</i> |
| P | Salvio | <i>Cordia Lanata o Varronia lanata</i> |
| P | Salvio Negro | <i>Cordia cylindrostachya o Varronia cylindrostachya</i> |
| P | Tagua | <i>Gaiadendron punctatum</i> |
| P | Tinto | <i>Cestrum mutisii</i> |
| P | Tinto | <i>Monnina aestuans</i> |
| P | Tomatillo | <i>Solanum oblongifolia</i> |
| P | Uva Camarona | <i>Macleania rupestris</i> |
| P | Uva de Anis | <i>Cavendishia bracteata o cordifolia</i> |
| P | Verbesina | <i>Verbesina arborea</i> |
| P | Verbesina | <i>Verbesina crassiramea</i> |
| T | Canelo | <i>Drimys granadensis</i> |
| T | Cedro | <i>Cedrela montana</i> |
| T | Chuwaka | <i>Prunus buxifolia</i> |
| T | Cucharo | <i>Geissanthus andinus</i> |
| T | Encenillo | <i>Weinmannia tomentosa</i> |
| T | Gaque | <i>Clusia multiflora</i> |
| T | Gaque chiquito | <i>Clusia sessilis</i> |
| T | Mano de Oso (5-7 dedos) | <i>Oreopanax floribundun</i> |
| T | Nogal | <i>Juglas neotropica</i> |

TABLA ¹6. ESPECIES SELECCIONADAS PARA LOS DISEÑOS FLORÍSTICOS A IMPLEMENTAR EN EL BOSQUE ALTOANDINO. PRISERAL (P), MESOSERAL (M) Y TARDISERAL (T). (FUENTE: EQUIPO PROFESIONAL IDIPRON)

¹ Nota: Las especies a utilizar en los diseños, están sujetas a disponibilidad de los viveros del convenio, por lo tanto, se pueden modificar o reemplazar.

5 Capítulo 5: Actividades proceso de Plantación

5.1 Preparación del Terreno: Zona Ocupada por Chusque

Antes de poder implementar los diferentes diseños florísticos, se requiere abrir los espacios y preparar el terreno, para su correcta implementación.



ILUSTRACIÓN 16. GENERACIÓN DE CLAROS, EN ÁREAS DOMINADAS POR CHUSQUE. (FUENTE: EQUIPO PROFESIONAL IDIPRON)

Como ya se mencionó con antelación, el área, debido a su historia de uso, presenta una sucesión secundaria incompleta, que generó los espacios para que el Chusque, los ocupara y se regenerara de tal forma, que dominó e dificultó que la trayectoria de restauración natural continuara, hacia el ecosistema pre-existente; por esta razón, se requiere despejar las áreas de chusque, generando claros, respetando o dejando barreras de chusque de entre 5 y 10 m, en carreteras y bordes de ríos, como se puede observar en la Ilustración 16, debido a que en zonas aledañas hay presencia de especies exóticas invasoras, como retamo liso y retamo espinoso, que no se han diseminado en la zona, gracias a que las áreas están todas dominadas por el chusque.

De igual manera en zonas con mucha pendiente, superior a 60°, lo ideal es no retirarlo, pues son zonas de difícil entrada y de plantación, y se generarían procesos de erosión, donde el chusque ya cumple funciones de retención y generación de suelo.

Es muy importante realizar corte exclusivamente de chusque, pues en el área hay presencia de plántulas, arbustos, árboles jóvenes y maduros, de especies nativas del bosque altoandino, por lo que no se podrá despejar toda el área; normalmente en estos procesos de aclareos, se consigue un área efectiva de plantación, no superior al 10% del área total, 4 ha de 40 ha, pero según lo explorado y visibilizado en campo, podría llegar a las 6 ha, de área efectiva para implementación de los diseños florísticos planteados, con anterioridad.

Dado el tipo de ocupación que realiza el chusque, está la generación de suelo, debido a su gran facilidad para acumular hojarascas, generando un pseudo piso, el cual es poco firme, mientras se va dando su proceso de compostaje; en el caso de nuestra área a intervenir, nos vamos a encontrar con acumulaciones de hojarascas y procesos de compostaje de más de una década, y que pueden llegar a tener más de un metro de profundidad, por lo que realizar acciones como el plateo no aplican para este tipo de ocupación y el ahoyado debe ser más pequeño, dado a que no se obtiene nada de suelo y se requeriría llenar los huecos, solo con viajes de tierra.

5.2 Control de Especies Exóticas Invasoras



ILUSTRACIÓN 17. UBICACIÓN CON RESPECTO AL ÁREA PRIORIZADA, DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS EN COLOR AMARILLO. (FUENTE: EQUIPO PROFESIONAL IDIPRON)

Como se puede observar en la Ilustración 17, se ha identificado la presencia de especies exóticas invasoras, en el área priorizada para intervención, como se describió en el capítulo 2.2 Estado Actual, se observa la presencia de retamo espinoso (*Ulex europaeus* (L.)) y retamo liso (*Genista monspessulana* (L.)), principalmente alrededor del predio, colindante a la vía, generando pequeños aglomerados, sin mayor afectación al predio, debido a la extensa ocupación por parte del chusque.

El perímetro demarcado, de aproximadamente 1,6 Km, tiene alta presencia de las dos especies de retamo, siendo más significativa la de retamo espinoso, no es totalmente continua su ocupación y no profundización o no generan parches de más de 2 m de profundidad, lo cual se debe a la intensa ocupación del área que ha hecho el Chusque, solo se encontró un parche consolidado de retamo espinoso, el cual no tiene un área mayor a 0,1 ha; debido a los aclareos que se están realizando, se debe ser muy rigurosos durante el control y erradicación (donde se pueda) del retamo y el correcto manejo de los residuos, en atención a los criterios de riesgo biológico por proliferación de especies potencialmente invasoras, retamo espinoso (*Ulex europaeus*), retamo liso (*Genista monspessulana*), siguiendo lo contemplado en la Resolución 684 de 2018 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018), en donde se dan lineamientos para el manejo de las mencionadas especies.



FOTOGRAFÍA 2. PARCHE CONSOLIDADO DE RETAMO ESPINOSO, CON UN ÁREA APROXIMADA DE 0,1 HA. (FUENTE: EQUIPO PROFESIONAL IDIPRON)

5.3 Actividades Generales (S.D.A - U. Javeriana, 2010) (Ríos & GRE-UNAL, 2007)

5.3.1 Plateo

Esta actividad se realizará para zonas principalmente ocupadas por pastos, en el caso de las zonas ocupadas por chusque, no se realizarán plateos, pues se hace corte general durante el proceso de generación de claros (aclareos), dentro de la matriz de chusque.

Consiste en eliminar en forma de círculo o plato, el pasto alrededor de cada árbol, para evitar la competencia del mismo. Se debe hacer manualmente por operarios previamente capacitados. A cada individuo que compone los módulos de restauración, se le hará un plato de por lo menos 50 a 60 cm de diámetro, con el fin de eliminar plantas competidoras.

Esta actividad no debe realizarse en zonas de Subpáramo y Páramo, a menos que estén potrerizadas, en pajonales solo se hace el ahoyado, con el fin de no afectar más de la cuenta, las coberturas vegetales naturales de estos ecosistemas frágiles.

5.3.2 Ahoyado

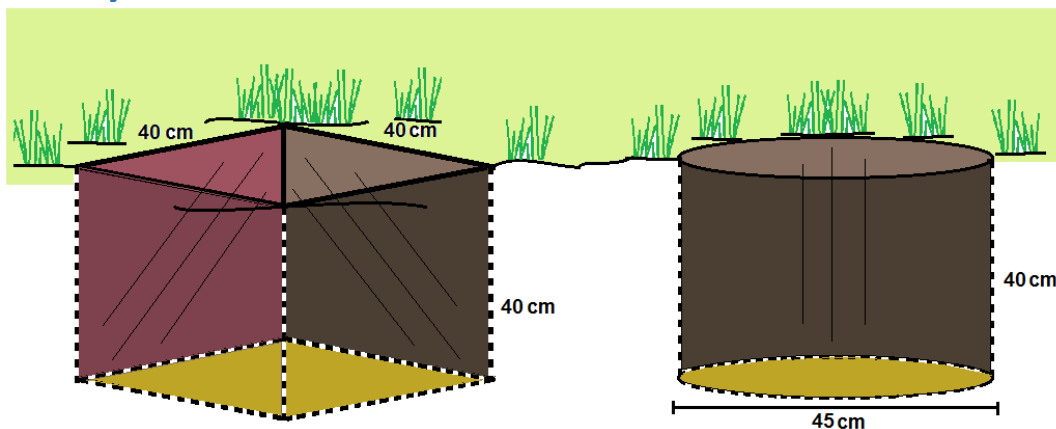


ILUSTRACIÓN 18. AHOYADO. (FUENTE: DOCUMENTOS TÉCNICO – SDA)

El hoyo para la plantación tanto de árboles como arbustos tendrá las siguientes dimensiones: 40 cm de largo x 40 cm de ancho x 40 de profundidad o 40 cm de profundidad. Este tamaño de hoyo, se utiliza principalmente en zonas con suelos firmes, pero en zonas rocosas o en este caso ocupadas por Chusque, donde los huecos se realizarán sobre acumulación de materia orgánica, poco firmes y de los que no se obtiene suelo, requiriendo hacerlos más pequeños, garantizando que se puedan llenar completamente con suelo nuevo y de buena calidad.

5.3.3 Replante

Los diseños que lo requieran (Barreras, módulos, terrazas, etc.), se realizaran replantes de los individuos que hayan muerto, teniendo que realizar una destinación de entre el 10% y el 15%, adicional de material vegetal, que puede resultar afectado, durante el proceso de adaptación o durante el transporte a las zonas. Para proceder con el replante se requiere realizar un informe que contengan la ubicación, el número de individuos muertos y las especies, posteriormente se definirá si se deben replantar las mismas especies o se deben cambiar según criterios técnicos.

5.3.4 Instalación de tutores

Según sean las características de las especies y las condiciones del área a intervenir se colocarán tutores. Por funcionalidad y fácil acceso, se considera mejor obtenerlos en campo, durante los procesos de plantación, a partir de ramas secas o del control de rebrotes de acacia, pino, principalmente.

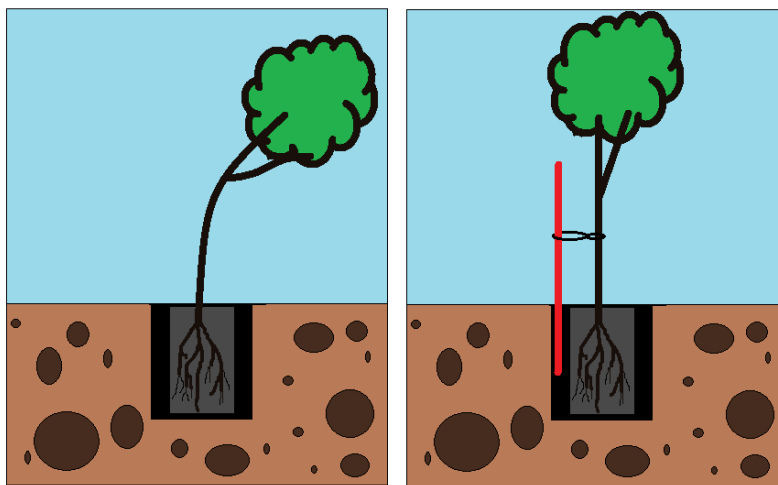


ILUSTRACIÓN 19. INSTALACIÓN CORRECTA DE TUTORES. (FUENTE: DOCUMENTOS TÉCNICO – SDA)

5.3.5 Transporte de material vegetal

este deberá realizarse técnicamente, de tal forma que las plantas no sufran ningún daño, por tal razón sólo se permitirá una fila de remonte del material vegetal, adicionalmente está debe ser protegido de la exposición directa al viento durante el viaje. La calidad de los individuos a plantar deberá ser revisada y aprobada previamente a la plantación.

5.4 Mantenimiento

Entendido como todas las acciones que se realizan con el fin de garantizar la supervivencia del individuo vegetal, disminuyendo factores como la competencia por nutrientes, luz o área; también se busca minimizar afectaciones por hongos, insectos o factores climáticos, realizando acciones

como el plateo, ahoyado, replante, instalación de tutores, que ya fueron descritas con antelación y otras como riego, manejo fitosanitario, manejo de desechos, aislamientos, entre otros, siendo de gran importancia el control de rebrotes, tanto del Chusque, como del retamo.

5.4.1 Control de Rebrotos

Dada a las características de las especies de retamo y de chusque encontradas en el área priorizada, es de gran importancia realizar seguimiento y labores continuas de control de rebrotes, por lo menos, por los próximos tres años; inicialmente se realizara mantenimiento a todas las plantas, al mes de realizada la plantación, pero debe realizarse mantenimientos periódicos, máximo cada 6 meses, con el fin de evitar que estas especies de tan rápido crecimiento, nuevamente ocupen las áreas, ahogando las especies nativas re introducidas.

El control se realiza manualmente, cortando con machetes, las nuevas plántulas que se generan, ya sea por el banco de semillas, que permanece en el área o por reproducción vegetativa, a partir de las raíces, tallos o ramas que quedan en la zona. En el caso específico del retamo espinoso y liso, las plántulas cortadas, deben surtir el procedimiento de manejo de residuos, dado su alto potencial de invasión, siguiendo lo contemplado en la Resolución 684 de 2018 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018)

5.5 Sostenibilidad

Como su nombre lo indica, se busca que los procesos de restauración ecológica, se sostengan en el tiempo y para esto se requiere de todas las actividades planteadas en el mantenimiento, pero con la diferencia que, con la sostenibilidad, buscamos que el proceso llegue a un punto de auto regulación, en donde se haya superado las barreras o filtros más fuertes a la dinámica natural de regeneración de los ecosistemas y no se requiera realizar más mantenimientos. (Ríos & GRE-UNAL, 2007)

5.5.1 Algunas Labores Básicas de Sostenibilidad

5.5.1.1 Enriquecimiento

Plantar especies nativas de estadios más avanzados de la sucesión vegetal en áreas que provean conectividad a escala de paisaje y que se han venido recuperando naturalmente producto de aislamientos o abandono. (Ríos & GRE-UNAL, 2007)

5.5.1.2 Fortalecimiento de la gestión social

el proceso de plantación es susceptible de alteraciones por riesgos naturales o antrópicos, siendo éste el que representa un mayor grado afectación dado a que la comunidad al no generar ésta apropiación en el proceso de restauración, es tendiente extraer las plantaciones en forma manual o con cualquier otro tipo de elemento convirtiéndose en un factor de tensión para el proceso de restauración. (Ríos & GRE-UNAL, 2007)

Por tal razón, es indispensable el enlace entre la institución y la comunidad del sector, para generar empoderamiento y apropiación social de los procesos de restauración ecológica, que se van a realizar en zonas degradadas ambientalmente, con actividades como:

- Identificación de las características generales del territorio en materia social.

- Identificación de predios, que permita una mayor eficacia y eficiencia en la intervención que se va a realizar en los mismos.
- Establecer contacto con la comunidad en aras de generar articulación entre la institución y la comunidad, mediante la socialización y mecanismos de participación acerca de la intervención ambiental a realizar.
- Realizar las labores de evaluación seguimiento y control a los acuerdos que se han acogido dentro del proceso de restauración ecológica del territorio.
- Coordinar las actividades de educación ambiental, eventos lúdicos y académicos que contribuyan con la apropiación y empoderamiento social de la comunidad en el territorio.

5.6 Evaluación y Seguimiento

Dentro de un proceso de restauración ecológica, el monitoreo consiste en el seguimiento y evaluación continuos de los cambios que experimenta el ecosistema bajo los diferentes tratamientos de restauración aplicados. Este monitoreo constante tiene como objetivo final asegurar el éxito en la restauración ecológica del ecosistema, ya que brinda la información necesaria para evaluar y ajustar las prácticas de restauración, de modo que puedan ser modificadas en cualquier momento; de esta manera, si los resultados obtenidos en los tratamientos aplicados son negativos o indeseables, dichos tratamientos se modifican o detienen; por el contrario, si se obtienen resultados positivos, estos tratamientos se continúan, multiplican, y si es posible, se mejoran. (Vargas, Orlando; GRE-UNAL - Autores Varios, 2007)

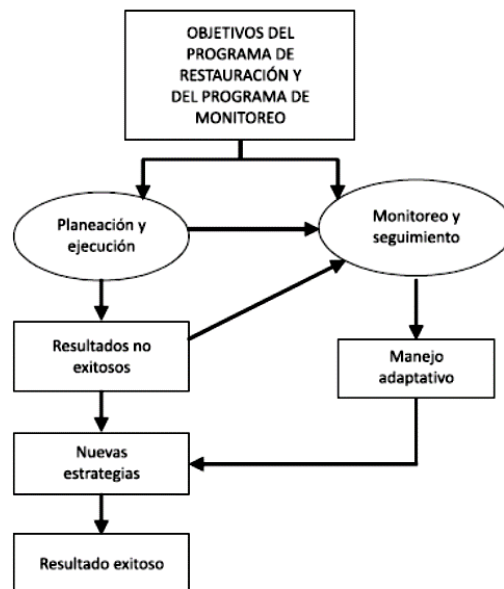


ILUSTRACIÓN 20. ESQUEMA DE DESARROLLO DE UN PLAN EFECTIVO DE RESTAURACIÓN QUE INVOLUCRE EL MONITOREO. (VARGAS, ORLANDO; GRE-UNAL - AUTORES VARIOS, 2007)

Este enfoque de manejo adaptable, requiere la realización de un monitoreo constante hasta el momento en que se considere que el ecosistema ha recuperado su integridad ecológica, momento en el cual no necesitará ninguna acción humana para autosostenerse y automantenerse. Bajo este esquema, un programa de monitoreo bien diseñado, verdaderamente actuará como una herramienta para asegurar el éxito de la restauración ecológica, pues garantiza la posibilidad de

que el proyecto se adapte a los cambios observados en el ecosistema a lo largo del proyecto de restauración, de modo que se tomen a tiempo las medidas necesarias para alcanzar los objetivos planteados. (Vargas, Orlando; GRE-UNAL - Autores Varios, 2007)

Estas actividades, se realizarán por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente, la cual cuenta con el Programa de Evaluación y Seguimiento, el cual contiene a todos los procesos de restauración ecológica, ejecutados por la entidad; a cada proyecto se realiza un monitoreo, siguiendo el protocolo de Monitoreo de Parcelas Permanentes de Restauración Ecológica, generando análisis y conclusiones que determinan las nuevas acciones a implementar, con el fin de garantizar la sostenibilidad de los procesos.

De igual manera, entrará en el programa de Mantenimiento y Sostenibilidad de la SDA, en donde se realiza un cronograma que se deben ejecutar, por un periodo no menor a 3 años, y con ejecución de acciones de mantenimiento, máximo cada 6 meses, para garantizar por lo menos, dos mantenimientos anuales a los procesos de restauración ecológica.

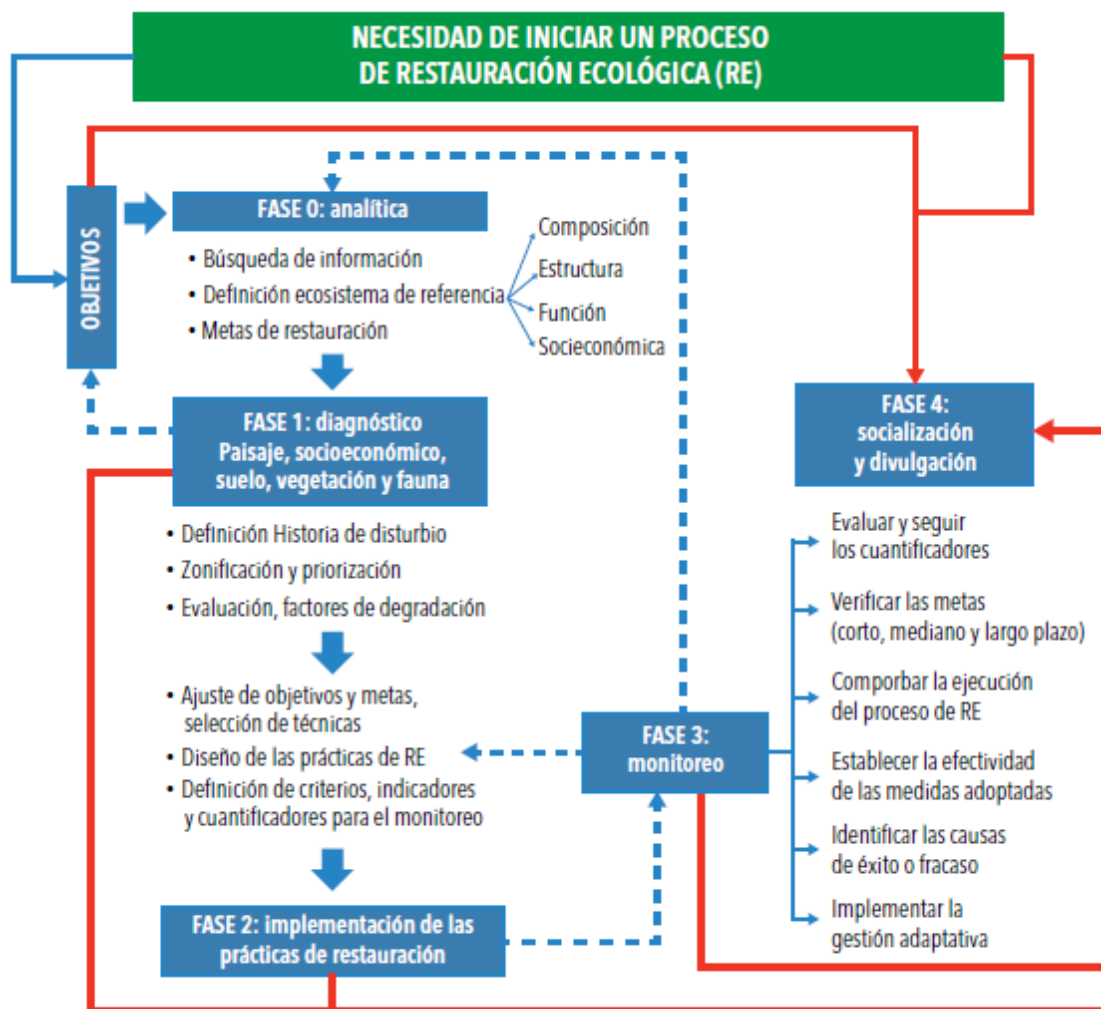


ILUSTRACIÓN 21. FASES PARA LA FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROCESO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA (RE). LAS FLECHAS Y LÍNEAS AZULES INDICAN LA DIRECCIÓN ENTRE FASES. LAS LÍNEAS AZULES PUNTEADAS INDICAN QUE SE REQUIERE REGRESAR A LA FASE ANTERIOR PARA VERIFICAR O AJUSTAR EL PROCESO DE RE. LAS FLECHAS Y LÍNEAS ROJAS INDICAN EL VÍNCULO DE CADA MOMENTO DEL PROCESO CON LA FASE 4: SOCIALIZACIÓN Y DIVULGACIÓN. (AGUILAR-GARAVITO M. Y W. RAMÍREZ (EDS), 2015)

6 Capítulo 6: Tratamientos de Fauna (S.D.A - U. Javeriana, 2010) (Ríos & GRE-UNAL, 2007)

Además de contribuir a la generación de interacciones ecológicas en las áreas objeto de restauración; las estrategias enfocadas a fauna aportarán al aumento de la oferta de hábitat para diferentes especies de especies animales.

Cabe anotar la importancia que tendrá el desarrollo de estas actividades como aporte para la recuperación de hábitats para especies silvestres reportadas en categoría de amenaza principalmente de mamíferos y aves.

A continuación, se presentan las propuestas de diseños de restauración enfocados a fauna:

6.1 Refugios artificiales

Son estructuras elaboradas con materiales de la zona tales como piedras, troncos, y serán establecidos sobre tipos de vegetación herbácea y subarborescente. Los desechos provenientes de la rocería y ploteo también pueden ser empleados para la construcción de los refugios. Asimismo, se construirá una serie de zanjas a manera de camino para facilitar la movilidad de los animales al interior del refugio, el cual contará con dos o más accesos.

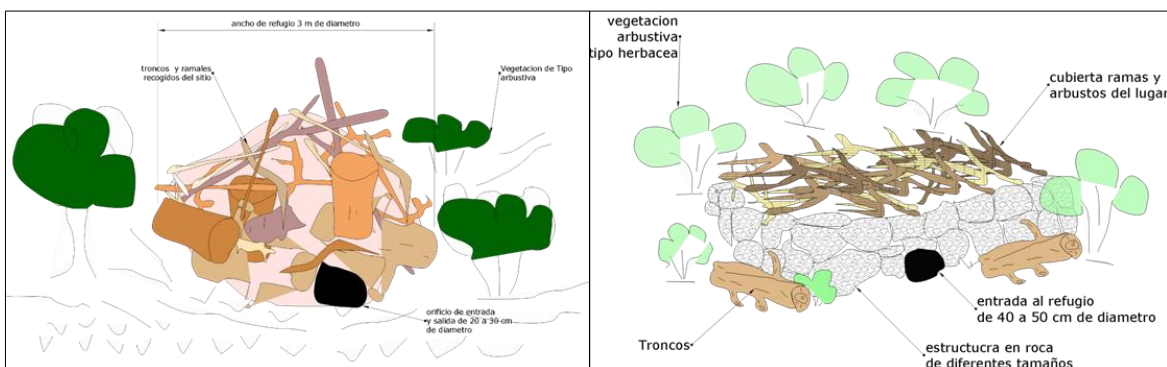


ILUSTRACIÓN 22. EJEMPLOS DE DISEÑO DE REFUGIOS ARTIFICIALES

6.1.1 Nidos artificiales

Estructuras que proveen las condiciones para refugio y nidificación de avifauna. Se plantea emplear nidos de tipo Sokolovski y Strokov. Con el fin de favorecer su uso a un número mayor de especies, se emplearán diferentes diámetros en los orificios de entrada de los nidos.

6.1.2 Nido tipo Sokolovski

Materiales: 6 láminas de madera de 30 cm de alto x 20 de ancho y 1.5 cm de espesor, si ningún tipo de barniz o protector de maderas. 12 tornillos drywall 1 ½ pulgada. Una rejilla de 10 x 10 cm para protección de la entrada de posibles depredadores.

Una de las láminas llevara una perforación para la entrada y salida de 8 cm y 4 cm de diámetro que permita la entrada de aves de diferente tamaño. La lamina frontal debe ser removible para facilitar las actividades de monitoreo y limpieza del nido

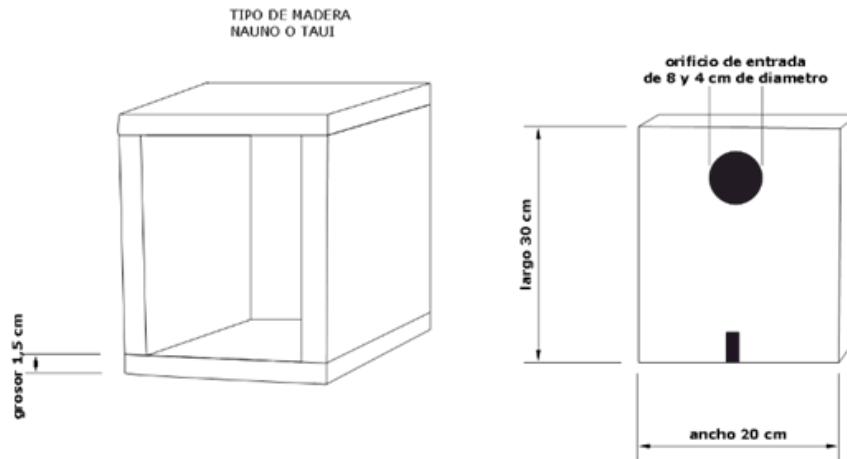


ILUSTRACIÓN 23. MODELO DE NIDO SOKOLOVSKI. FUENTE: MODIFICADO DE BENITO FUERTES MARCO. RECOLONIZACIÓN DE FAUNA AUTÓCTONA EN ESPACIOS DEGRADADOS. DEPARTAMENTO DE BIODIVERSIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL. ÁREA DE ZOOLOGÍA. UNIVERSIDAD DE LEÓN.

6.1.3 Modelo Strokov

Materiales: un cilindro de madera ahuecado de 50 cm de diámetro y de 40 cm de alto por 20 mm de espesor, con dos láminas cuadradas de 60 x 60 cm. El cilindro de madera llevará una perforación para la entrada y salida de diámetros entre 7 a 8 cm, 4,5 a 5 cm y 3,0 a 3,5 cm. También será necesario instalar una rejilla de 10 x 10 cm para protección de la entrada ante posibles depredadores.

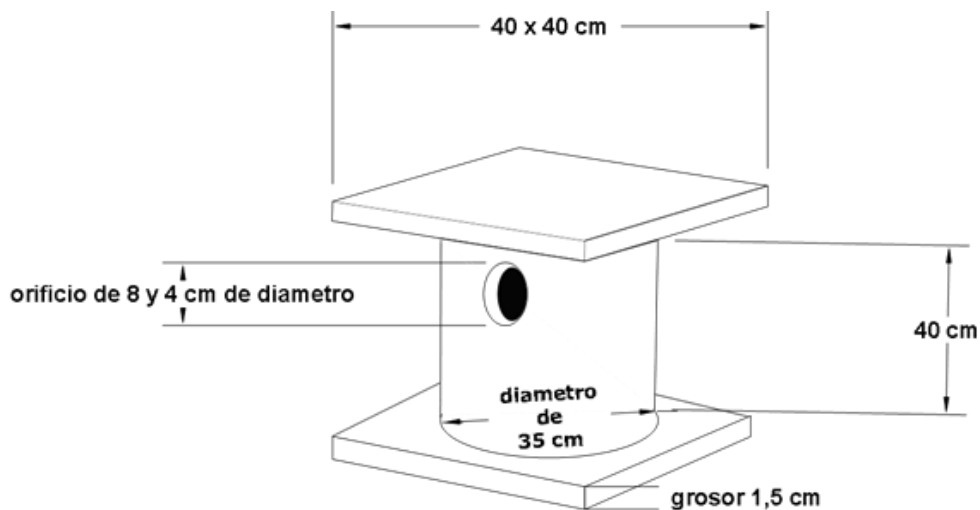


ILUSTRACIÓN 24. MODELOS DE NIDO STROKOV. FUENTE: MODIFICADO DE BENITO FUERTES MARCO. RECOLONIZACIÓN DE FAUNA AUTÓCTONA EN ESPACIOS DEGRADADOS. DEPARTAMENTO DE BIODIVERSIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL. ÁREA DE ZOOLOGÍA. UNIVERSIDAD DE LEÓN.

El número de nidos a establecer dependerá de la presencia de árboles que les sirvan como soporte. No obstante, se establecerán en la medida de lo posible muy cerca de los arreglos florísticos.

Con el fin de optimizar las labores de campo y el traslado, los nidos serán transportados pre contruidos. Una vez en campo sólo será pertinente armarlos e instalarlos.

6.1.4 Perchas

Estructuras que imitan ramas secas de plantas cuya función es atraer principalmente especies de aves y murciélagos. Par su construcción se requiere el establecimiento de una vara de madera de una longitud aproximada de 4 m. que cuenta con al menos dos travesaños que soportan el arribo de las aves o murciélagos. El principal aporte de esta estructura es la atracción de fauna dispersora de semillas.

Materiales: una vara de madera cuadrado de 4 cm de ancho y de 4,0 m de alto, 2 varas de 2 m de largo, 2 tornillos drywall.

Las semillas dispersadas por las aves y/o murciélagos requieren para su germinación de condiciones óptimas de luz, humedad y oxígeno, así como que el suelo no presente procesos de compactación. En este sentido, para la instalación de las perchas se deberán generar las mencionadas condiciones. Por tanto, se plantea establecer las perchas en los mismos sitios donde se implementarán los arreglos florísticos.

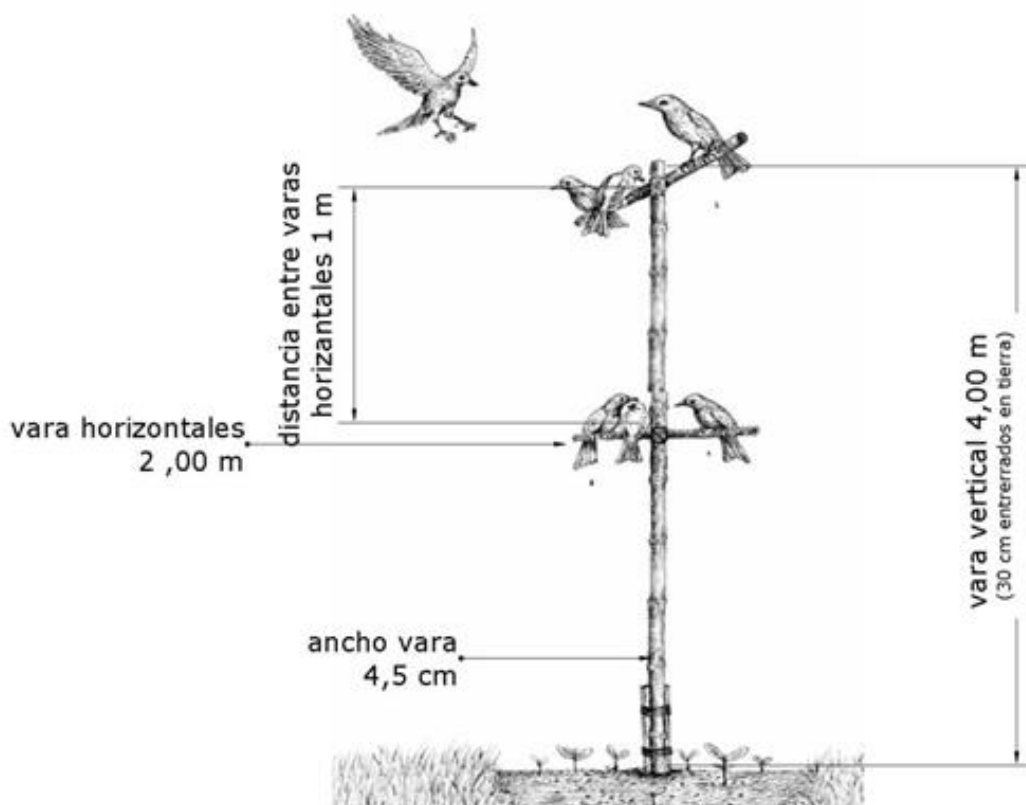


ILUSTRACIÓN 25. DISEÑO DE LAS PERCHAS. FUENTE: MODIFICADO DE ELLIOTT, S. D., D. BLAKESLEY Y K. HARDWICK, 2013. RESTAURACIÓN DE BOSQUES TROPICALES: UN MANUAL PRÁCTICO. ROYAL BOTANIC GARDENS, KEW; 344 PP.

Nota:

El éxito de los tratamientos para fauna radica principalmente en que los acabados y los materiales sean lo más rustico posible y disponibles en las zonas, no se recomienda el uso de maderas pulidas, con acabados cuadrangulares, ni lacas, ni pinturas; los animales identifican que no hacen parte de su entorno o les dificulta significativamente el uso.

7 Cronograma

| Actividades | Mes 1 | | | | Mes 2 | | | | Mes 3 | | | | Mes 4 | | | | Mes 5 | | | | Mes 6 | | | |
|--|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Manejo de Chusque - Aclareos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Corte de Chusque | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| Manejo de Residuos del corte | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| Limpieza y Preparación del Terreno | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| Ahoyado | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| Plantación | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| Mantenimiento de la plantación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | | ■ |
| Manejo Retamo Espinoso y Liso - Eliminación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Corte | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Transporte de los residuos | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Procesamiento de los residuos - CERESA | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Limpieza y Preparación del Terreno | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Ahoyado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Plantación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Mantenimiento de la plantación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | | ■ |

TABLA 7. CRONOGRAMA TENTATIVO DE ACTIVIDADES

8 Bibliografía

- Aguilar-Garavito M. y W. Ramírez (eds). (2015). *Monitoreo de Procesos de Restauración Ecológica Aplicado a Ecosistemas Terrestres*. Bogota D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).
- Alcaldía de Santa Fe. (2012). *Plan Ambiental Local de Santa Fe 2013-2016*. Bogotá: Imprenta Distrital.
- Alcaldía de Santa Fe. (2016). *Plan Ambiental de Santa Fe 2017-2020*. Bogotá: Imprenta Distrital.
- Bonilla, F. d. (2006). *Estado de conocimiento de especies invasoras. Propuesta de lineamientos para el control de los impactos*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- CAR - CI. (2009). *Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá - Inventario de Fauna*. Bogotá D. C.: Conservación Internacional Colombia.
- Chará, J. D.-S. (2011). Cambios en el ambiente acuático asociados a la restauración del corredor ribereño en una quebrada afectada por ganadería en la cuenca del río La Vieja, Colombia. En O. y.-B. Vargas-R., *La restauración ecológica en la práctica: Memorias I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica & II Simposio Nacional de Experiencias en Restauración Ecológica*. Universidad Nacional de Colombia (págs. 564-571). Bogotá D. C., Colombia: Gente Nueva Editorial.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR. (2016). *Modificación al Plan de Manejo Ambiental Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá*. Bogotá D. C.: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR.
- DAMA. (2004). *Guía Técnica para la Restauración de Áreas de Ronda y Nacederos del Distrito Capital*. (S. Montoya, Ed.) Bogotá D. C.: Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA).
- EAB, Secretaría de Desarrollo Económico y Fundación Amigos de la Montaña. (2016). *ANEXO BIODIVERSIDAD, FLORA Y FAUNA DE LOS CERROS ORIENTALES DE BOGOTÁ | GUIONES TURÍSTICOS SENDEROS QUEBRADA LA VIEJA |*. Bogotá: Imprenta Distrital.
- Fajardo, E. M. (2005). *Guía Técnica Para la Restauración Ecológica de Áreas Afectadas por la Expansión Agropecuaria en el Distrito Capital*. Bogotá: Fondo Editorial - Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.
- J. B. B. - José Celestino Mutis. (2005). *Guía Técnica para la Restauración Ecológica de áreas afectadas por la Expansión Agropecuaria en el Distrito Capital*. Bogotá D. C.: Jardín Botánico de Bogotá - José Celestino Mutis.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (25 de abril de 2018). Resolución 684. *Por la cual se establecen lineamientos tanto para la prevención y manejo integral de las especies de retamo espinoso (*Ulex europaeus* L.) y retamo liso (*Genista monspessulana* (L.) L.A.S. Johnson) como para la restauración ecológica*. Bogotá D.C., Colombia.

- Ortíz, L. N. (2004). *Caracterización del borde de un relicto de bosque altoandino dominado por Chusquea scandens (Kunth) y evaluación del efecto de disturbios experimentales sobre la regeneración natural en la Reserva forestal municipal de Cogua (Cundinamarca, Colombia)*. Bogotá D. C.
- Ríos, O. V., & GRE-UNAL. (2007). *Restauración Ecológica del Bosque Alto Andino*. Bogotá D. C.: Grupo de Restauración Ecológica - Universidad Nacional de Colombia.
- S.D.A - U. Javeriana. (2010). *Manual para la Restauración Ecológica de los Ecosistemas Disturbados del Distrito Capital*. Bogotá D. C.: Imprenta Distrital.
- Secretaría Distrital de Planeación . (2017). *Monografía de Localidades - No. 3 Santa Fe*. Bogotá D. C.: Imprenta Distrital.
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2010). TOMO III Vol. 3. Área Rural Localidad de Santa Fe (UPR - Cerros Orientales). En *Diagnostico de las Áreas Rurales de Bogotá D. C.* (pág. 409). Bogotá: Secretaria Distrital de Planeación, Secretaria Distrital de Ambiente, Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, Secretaria Distrital de Hábitat y Universidad Distrital.
- Vargas, Orlando; GRE-UNAL - Autores Varios. (2007). *Guía Metodológica para la Restauración Ecológica del Bosque Altoandino*. Bogotá D. C.: Convenio Interinstitucional Acueducto de Bogotá – Jardín Botánico – Secretaría Distrital de Ambiente.