

Nota Julio 2024: Esta versión se encuentra en proceso de publicación oficial con el director general del DNP. Por lo tanto, pueden presentarse cambios en el contenido. Agradecemos no publicar hasta tanto sea el documento final.

EVALUACIÓN COSTO-EFECTIVIDAD DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN Y REFORESTACIÓN EN LOS BOSQUES REALIZADAS POR PARTE DE LA FUERZA PÚBLICA Y SU CONTRIBUCIÓN EN EL CONTROL DE LA DEFORESTACIÓN



Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito para la Región Andina y el Cono Sur

Candice Welsch, directora regional.

Diego Ricardo Quintero Martínez director Área de Crimen Organizado.

Joel Salek (e), Coordinador del Programa de Prevención y Justicia Ambiental.

Elaboró: Equipo técnico del programa de prevención y justicia ambiental de UNODC. Eje Temático de Justicia.

Adriana Quintana Vargas – Líder en Deforestación.

Lilian Marcela Castiblanco García – Líder Forestal.

Víctor Humberto Bravo Turriago – Asesor Especializado en Asuntos Ambientales.

Revisó:

Luz Angela Patiño Palacios - Experta legal en crimen ambiental y asesora eje temático de justicia (a.i).

Bogotá, Colombia. Marzo 2024. © UNODC Colombia.

Las denominaciones empleadas en este documento y la forma en que aparecen presentados los datos no implican, de parte de la Secretaría de las Naciones Unidas, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades.

Los puntos de vista y opiniones expresados en este documento no representan ni reflejan necesariamente las de las Naciones Unidas, de la UNODC o de la embajada del Reino de Noruega, y no serán utilizados con fines publicitarios o de patrocinio de personas o productos. Además, la inclusión de referencias, vínculos o enlaces a otros documentos o sitios web no tiene la intención de asignar importancia a esos autores o sitios, y la información contenida en ellos, no tiene por objeto respaldar, recomendar o favorecer a las opiniones expresadas, o productos comerciales o servicios ofrecidos en estos sitios externos, o las organizaciones que patrocinan los sitios, por nombre comercial, marca comercial, fabricación, o de otra manera.

Tabla de contenido

1. RESUMEN EJECUTIVO	5
2. INTRODUCCIÓN	6
3. RESTAURACIÓN Y REFORESTACIÓN	7
4. CONTEXTO NACIONAL	11
5. PROYECTOS Y ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN POR PARTE DEL SECTOR SEGURIDAD Y DEFENSA.....	17
6. MONITOREO Y SEGUIMIENTO	23
7. AVANCES A NIVEL TERRITORIAL Y ANÁLISIS DE CONDICIONES TÉCNICAS ...	24
8. EVALUACIÓN COSTO-EFECTIVIDAD	34
9. RECOMENDACIONES	36
10. BIBLIOGRAFÍA	38

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 Atributos incluidos en la restauración.	7
Ilustración 2 Enfoques de la restauración.	8
Ilustración 3 Enfoques de restauración.....	9
Ilustración 4 Resultado deforestación neta.	10
Ilustración 5 Fases de la restauración.	10
Ilustración 6 Panorama nacional de restauración.....	11
Ilustración 7 Legislación asociada a la restauración de bosques.	12
Ilustración 8 Marco normativo vinculante sector Seguridad y Defensa.	13
Ilustración 9 Áreas de restauración meta 1 y meta 6.....	14
Ilustración 10 Siembra sector Seguridad y Defensa.....	15
Ilustración 11 Proyectos de restauración en Colombia.	16
Ilustración 12 Área restaurada (ha) reportadas.....	16
Ilustración 13 Plántulas sembradas.	18
Ilustración 14 Resultados actividades de protección y prevención ambiental.	19
Ilustración 15 Implementación Bosque Naranja.	21

Lista de tablas

Tabla 1 Principales hallazgos - visitas territoriales.	26
Tabla 2 Banco de preguntas para identificación de variables.	34

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento aborda un ejercicio de evaluación costo – efectividad de las acciones de restauración y reforestación realizadas por el sector Seguridad y Defensa en Colombia. Inicialmente se brinda al lector un marco conceptual sobre la restauración y sus tres diferentes enfoques reconocidos en Colombia, de igual manera se hace una distinción con el concepto de reforestación y los aportes que se hacen para contrarrestar la pérdida de bosque natural.

Posteriormente, se hizo una recopilación del marco político, normativo y la vinculación que tienen la fuerza pública en el desarrollo de acciones de restauración; en este apartado se sintetizan los avances a nivel país en esta temática y plataformas de consulta.

Seguido, en el capítulo denominado *“Proyectos y Actividades de Restauración por parte del Sector Seguridad y Defensa”* se pretende abordar un mapeo de las diferentes instituciones que hacen parte del sector (Ejército Nacional, Fuerza Aeroespacial, Armada Nacional, Policía Nacional y Defensa Civil), y se describen los alcances de cada uno, área intervenida, enfoques realizados, entre otros detalles.

A continuación, se hace un reconocimiento sobre el monitoreo y seguimiento por parte de la fuerza pública a los proyectos de restauración. En suma, y con el fin de identificar logros frente a los esfuerzos ejecutados por el sector, se detallan los resultados e impactos de estos y la metodología empleada para determinarlos.

Por último, y con la información precedente se evalúa el costo-efectividad de las acciones adelantadas por el sector Seguridad y Defensa; para este ejercicio, se contemplan diversas variables consultadas a diferentes actores y se hace una estimación de su viabilidad.

2. INTRODUCCIÓN

En Colombia, la degradación y pérdida de los ecosistemas naturales presenta cifras alarmantes, de acuerdo con los más recientes reportes de deforestación en los últimos 30 años la pérdida de cobertura boscosa supera los 7.7 millones de hectáreas. Según el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBByC) del IDEAM, en el año 2022 Colombia reportó una cobertura forestal natural de 59'277.461 hectáreas (ha), lo que representa el 51,9% del territorio nacional. Para este mismo año 123.517 ha de bosque se perdieron, cifra que disminuyó en un 29.1% en comparación con el año 2021. (MinAmbiente 2018., IDEAM 2023).

Entre las principales causas de este fenómeno está la ampliación de la frontera agrícola, actividades de ganadería extensiva, tala ilegal y quemas provocadas (González et al., 2018), adicional a un repunte en actividades de explotación ilícita de yacimientos mineros. Sin embargo, las áreas degradadas aún no han sido claramente identificadas, espacializadas ni cuantificadas, esto debido a la dificultad de su monitoreo ya que por debajo del dosel del bosque se puede presentar transformación del ecosistema que no es de fácil detección por los sensores remotos.

Lo anterior ha causado graves consecuencias tanto ambientales como en el contexto social y económico en Colombia. Para afrontar esta problemática las acciones de restauración y reforestación representan estrategias de conservación y mitigación a este deterioro ambiental.

La agenda ambiental del país ha incluido el desarrollo de proyectos para la recuperación de ecosistemas y el sector Seguridad y Defensa ha sido vinculado, principalmente a través de un de apoyo a otras entidades como las autoridades ambientales o entidades territoriales. De esta manera, es relevante reconocer la oportunidad en el desarrollo de estas actividades adelantadas por la fuerza pública, donde se tiene como objetivo para el presente documento realizar una evaluación de costo-efectividad frente a los procesos de restauración y reforestación adelantados por parte del sector y su contribución a mitigar la deforestación.

3. RESTAURACIÓN Y REFORESTACIÓN

¿Qué es restauración?

La restauración es un proceso intencional que busca frenar y revertir la degradación y destrucción de los ecosistemas para ayudar en su recuperación. Las prácticas que se emplean para la restauración dependen de múltiples criterios, como el contexto local, las características de las perturbaciones o causas de transformación, y de igual forma, de las oportunidades y limitaciones, todo esto influye en el curso que tomen los ecosistemas restaurados (SER, 2004). Las iniciativas de restauración incluyen los siguientes atributos de la biodiversidad:

Ilustración 1 Atributos incluidos en la restauración.

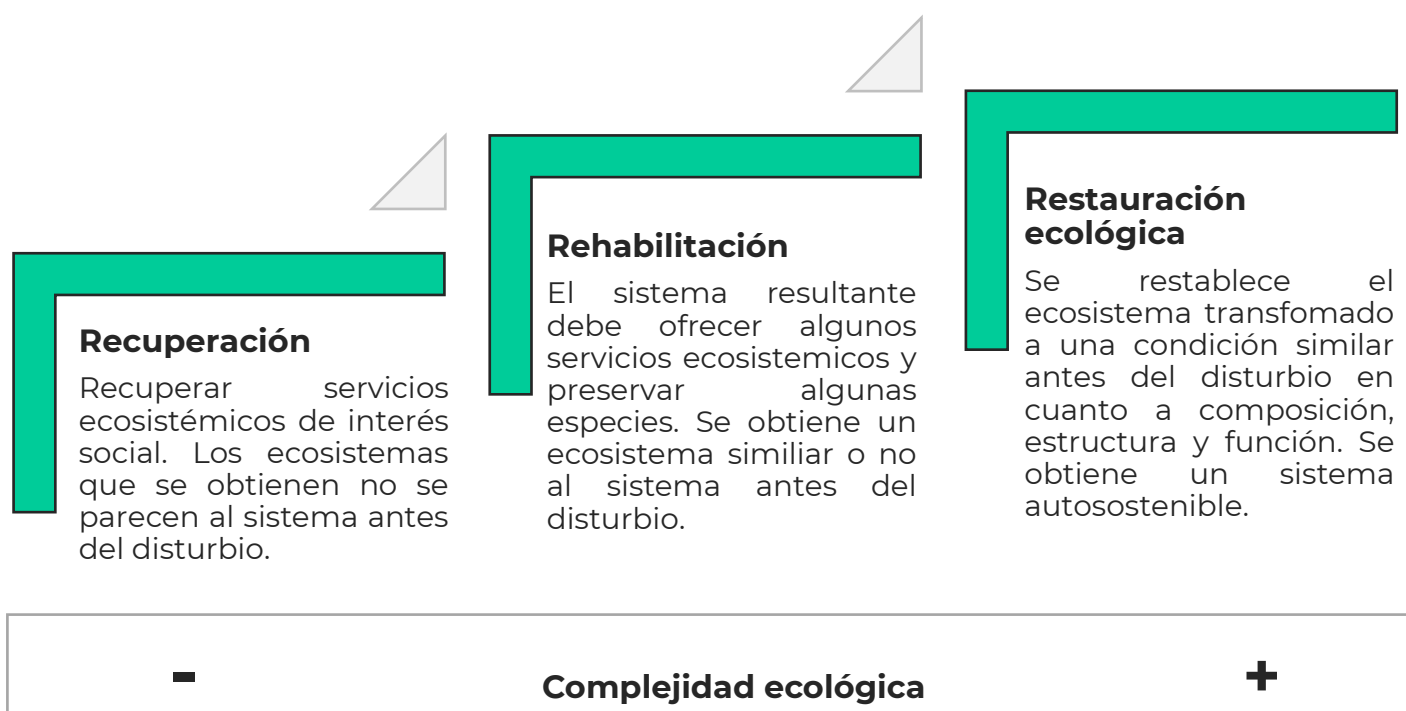
Composición	Estructura	Función
• Identidad y variedad de los elementos bióticos (fauna y flora) • Componentes abióticos	• Organización de los elementos o los componentes (distribución en el espacio, grado de conectividad)	• Procesos ecológicos • Procesos evolutivos

Fuente: adoptado de Avella, et al., (2022). UNODC (2024)

De acuerdo con el Plan Nacional de Restauración (2015) se contemplan tres enfoques de implementación según el objetivo y nivel de transformación del ecosistema: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación. El primero tiene mayor complejidad ecológica ya que busca restablecer el área degradada en todos los atributos del ecosistema. Por otro lado, la rehabilitación repara la productividad frente a los atributos de función y estructura, y parcialmente de composición, mientras la recuperación o reclamación retorna la utilidad del ecosistema con el fin de ofrecer una función ambiental diferente al sistema original y requiere siempre de mantenimiento.

Adicionalmente, según el CONPES 4021 (2020) los procesos de restauración representan una oportunidad en el componente económico para el país. El reconocimiento de este mecanismo se debe a que la restauración va más allá de recuperar los servicios ambientales; también se identifica que los ecosistemas naturales y los paisajes que se encuentran conservados ofrecen actividades productivas, lo cual influye positivamente en la dimensión social y económica. De igual manera, las acciones de restauración significan una opción para el cumplimiento de las obligaciones ambientales en los proyectos que se encuentran bajo licencias ambientales (DNP, 2020).

Ilustración 2 Enfoques de la restauración.

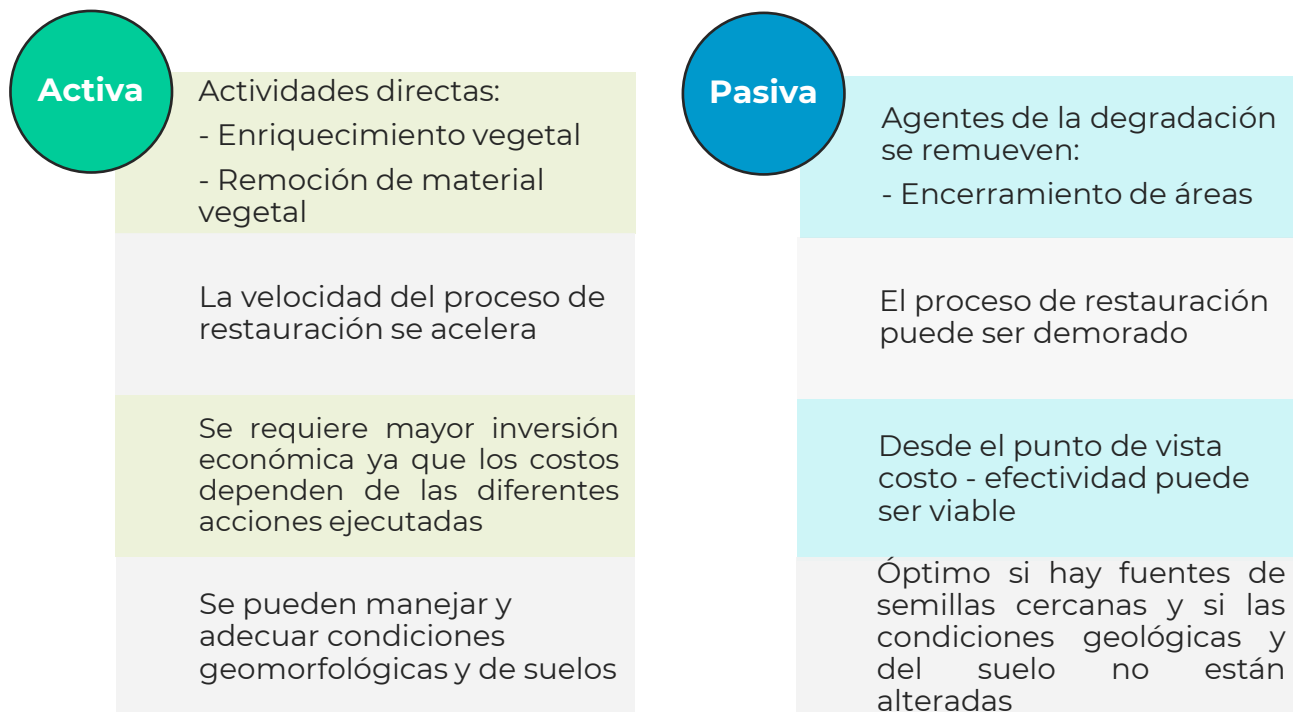


Fuente: UNODC. 2024

Las estrategias de restauración pueden ser activas (asistidas) o pasivas (espontáneas). La restauración asistida ocurre al realizar intervenciones directas de manejo en el ecosistema degradado. La restauración pasiva, por el contrario, se caracteriza porque las causas de la transformación se retiran y no se realiza otra actividad directa en el área dejando al ecosistema recuperarse por sí solo. La selección de la estrategia depende de las características del ecosistema, como su nivel de resiliencia, potencial

de restauración, grado de alteración, las condiciones del paisaje y el objetivo que se plantea en la restauración.

Ilustración 3 Enfoques de restauración.



Fuente: Adoptado de Vargas, et al., (2012) & MinAmbiente (2015). UNODC. (2024)

¿Qué es reforestación?

Es la práctica de establecer superficies forestales o potencialmente forestales en lugares donde previamente existían coberturas boscosas (Comisión Nacional Forestal del México, 2010). Es importante resaltar que la reforestación puede ser una de las actividades seleccionadas para implementar proyectos de restauración y se puede combinar o complementar con otro tipo de acciones.

La **restauración es un proceso complejo y su finalidad va más allá de la reforestación**, la cual se realiza por medio de la plantación de especies arbóreas (MinAmbiente 2015). Cabe señalar que las acciones de restauración o reforestación contribuyen a neutralizar la pérdida de bosque y así lograr la meta “cero deforestación neta” planteada por Colombia para el año 2030. Sin embargo, se debe reconocer que la ganancia de cobertura forestal debe corresponder a los criterios determinados en

la definición de bosque adoptada por Colombia, siendo el “...área mínima de 1 hectárea con predominio de cobertura arbórea con una densidad mínima de dosel del 30%...”.

Ilustración 4 Resultado deforestación neta.



Fuente: UNODC. (2024)

La Sociedad para la Restauración Ecológica (SER) plantea que los ejercicios de restauración se realicen como un proceso estandarizado y constituido por acciones articuladas en cuatro etapas principales. No obstante, reconocen que los proyectos deben ser adaptables y no todos los pasos son factibles ni pueden ser secuenciales (Gann, et al., 2019):

Ilustración 5 Fases de la restauración.



Fuente: Adoptado de Gann, et al., (2019). UNODC. (2024)

4. CONTEXTO NACIONAL

1.1. Marco político

En el país la restauración de los bosques está contemplada en diferentes instrumentos políticos, a su vez estos lineamientos están articulados con los compromisos adquiridos por Colombia para frenar la degradación de dichos ecosistemas:

Ilustración 6 Panorama nacional de restauración.

Década de la restauración de los ecosistemas	Declarada por la Asamblea General de las Naciones Unidas 2021-2030
Iniciativa 20 x 20	Iniciativa internacional. Objetivo de restaurar 20 millones de hectáreas en Latinoamérica para el año 2020. Colombia 1 millón
Reto de Bonn	Iniciativa internacional. Meta global restaurar 150 millones de hectáreas para el año 2020 y 350 millones de hectáreas para el 2030.
Plan Nacional de Restauración	Presentado en el año 2015. Meta restaurar 1 millón de ha para el año 2035.
Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022	Meta: implementar más de 700.000 ha en sistemas sostenibles de conservación (cerca de 302.000 ha en procesos de restauración ecológica como sistemas silvopastoriles y agroforestales). 180 millones de árboles para el año 2020, compromiso adquirido por Colombia en el Foro Económico Mundial de Davos. MinAmbiente como líder, se creó la plataforma “ <i>contador de árboles</i> ”.
CONPES 4021	Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques – Línea de acción 2, Fomentar la aplicación de procesos de conservación y manejo sostenible de los bosques.
Programa Respira	Presentado en el año 2022 con un horizonte al año 2030. Objetivo: plantar 500 millones de árboles y restaurar 1 millón de ha.

**Plan Nacional
de Desarrollo
2022-2026**

Economía forestal. Plantea la meta de restaurar 200.000 ha de bosque para el cuatrienio

Fuente: Adoptado de Murcia, et al., (2017). UNODC. (2024)

1.2. Marco normativo

A continuación, se presenta en orden cronológico el marco regulatorio que rige la temática de restauración en Colombia. Como se puede evidenciar, la vinculación de la restauración como estrategia de conservación no ha sido relevante y no cuenta con una norma propia que plantee las directrices en el país.

Ilustración 7 Legislación asociada a la restauración de bosques.

Ley 165 de 1994

- Colombia ratifica el Convenio sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas.

Ley 461 de 1998

- Colombia aprueba la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía.

Resolución 247 de 2007

- Sistema de Parques Nacionales Naturales - Estrategia de Restauración Ecológica Participativa al interior de áreas protegidas.

Decreto 1517 de 2012

- Adopta el Manual para la Asignación de Compensaciones Ambientales por Pérdida de Biodiversidad.

Decreto 1076 de 2015

- Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ley 1876 de 2017

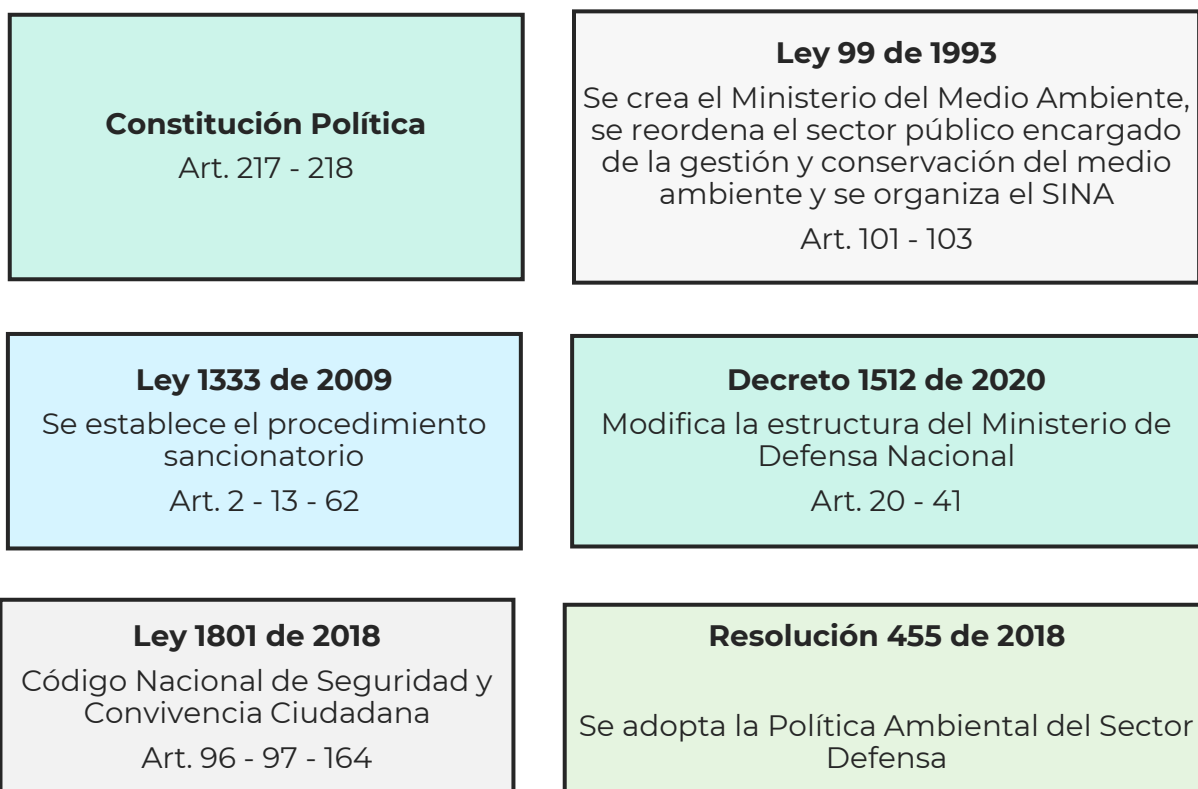
- Se crea el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA).

Fuente: UNODC. (2024)

1.3. Compromisos y obligaciones por parte de la fuerza pública

El Ministerio de Defensa Nacional (MDN) generó la Política de Seguridad, Defensa y Convivencia Ciudadana “*Garantías para la Vida y la Paz 2022-2026*”. En esta política se plantea que en el presente cuatrienio por medio del Comando General de las Fuerzas Militares y la Dirección General de la Policía Nacional ayudarán en la implementación del “*Plan de Contención de la Deforestación*” con énfasis en efectuar acciones en los procesos de restauración y conservación del capital natural. Adicionalmente, el sector de Seguridad y Defensa está vinculado a la protección del ambiente a través de una diversa normativa. A continuación, se enlista esta regulación desde el marco de la Constitución, la ley ambiental y el código de Policía y Convivencia Ciudadana.

Ilustración 8 Marco normativo vinculante sector Seguridad y Defensa.



Fuente: UNODC. (2024)

1.4. Avances y desarrollo de iniciativas de restauración en el país

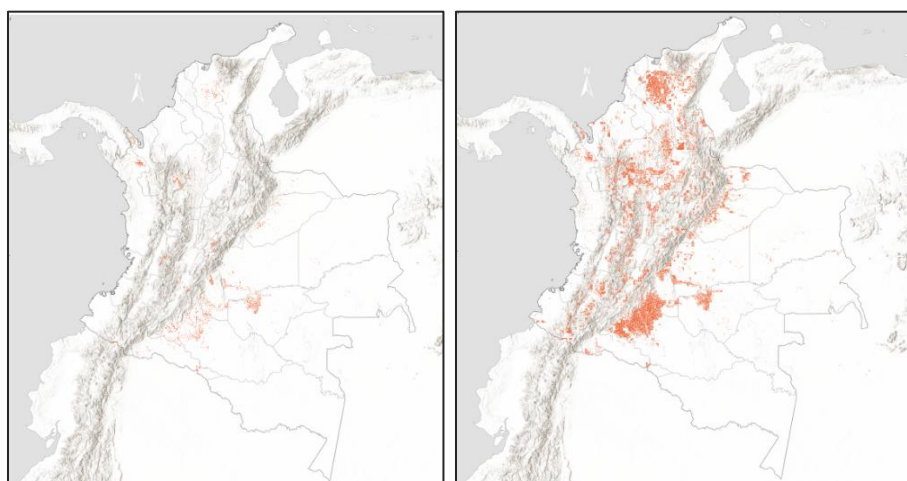
- Mapa de Restauración de Colombia

El Instituto Alexander Von Humboldt en colaboración con el International Institute for Sustainability Australia lanzaron en el año 2022 el mapa de restauración de Colombia. Este insumo permite a los tomadores de decisiones reconocer áreas prioritarias para realizar proyectos de restauración de ecosistemas forestales. Esta herramienta de planificación evalúa diversos escenarios respecto a beneficios y costos para cada una de las seis metas proyectadas, siendo la primera el compromiso adquirido por el país para el Desafío de Bonn, y la sexta, al objetivo de área para restablecer según el Plan Nacional de Restauración que suma más de 6 millones de hectáreas.

El resultado de esta espacialización consideró dos objetivos, captura de carbono y conservación de la biodiversidad. Adicionalmente, incluyó variables como el costo de oportunidad, máximo costo, costos de establecimiento y factores ecológicos como la factibilidad del bosque en regenerarse naturalmente.

¿Dónde restaurar en Colombia? [WePlan - Forests](#)

Ilustración 9 Áreas de restauración meta 1 y meta 6.



Fuente: Tomado de WePlan - Forests - IAvH (2022)

- Gran Sembratón Nacional

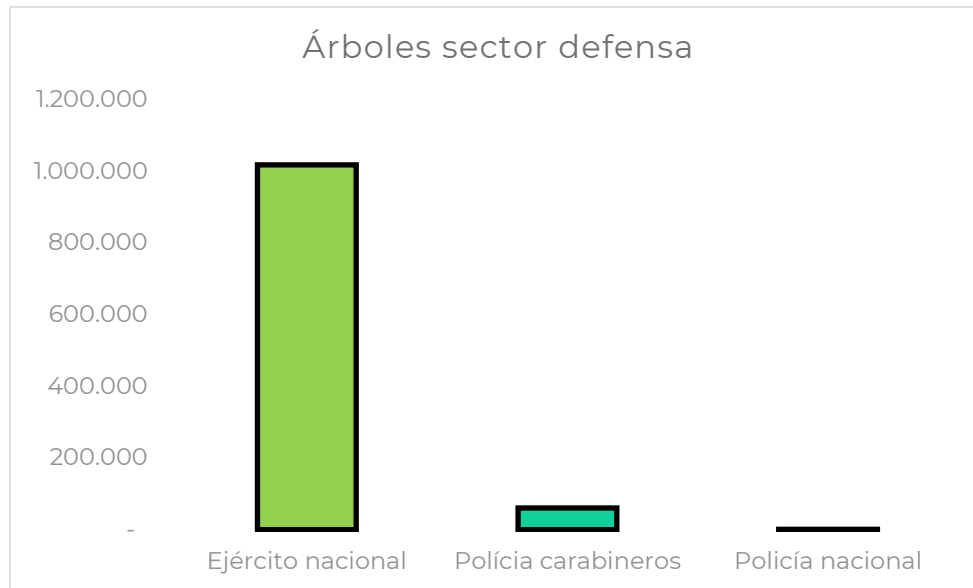
[Contador de árboles](#)

Meta: sembrar 180 millones de árboles (2022) + 160 millones (2026) + 160 millones (2030) = 500 millones de árboles en total

Árboles sembrados hasta el momento desde 2018 a 2020: 152'621.941

Reforestación - árboles sector Seguridad y Defensa: 1'077.867

Ilustración 10 Siembra sector Seguridad y Defensa.



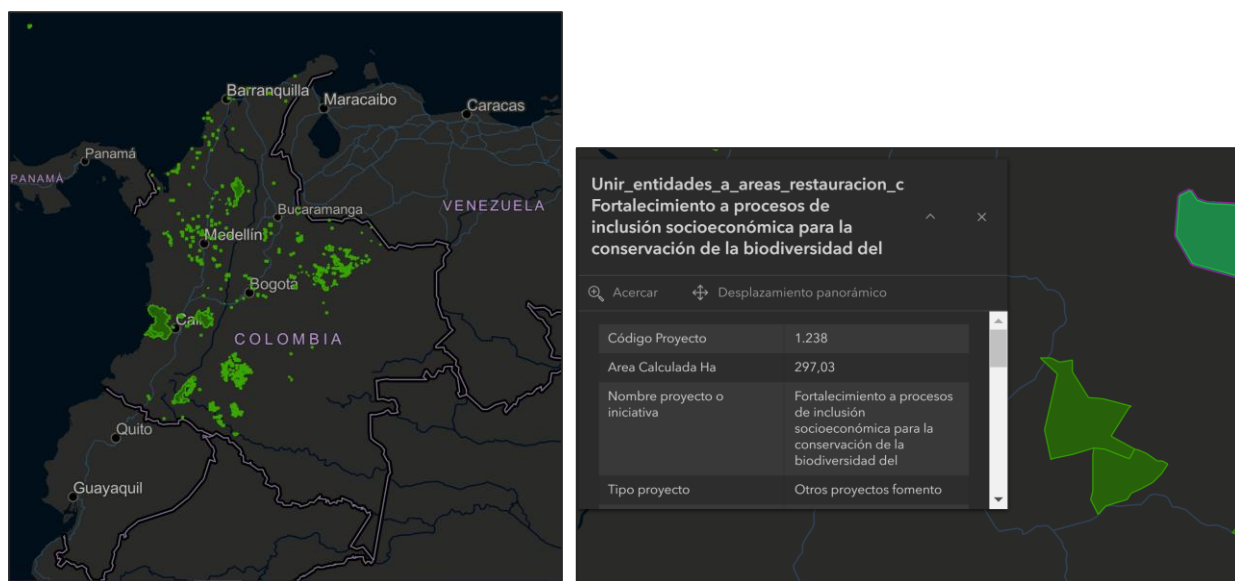
Fuente: Tomado de MinAmbiente (2023). UNODC. (2024)

De acuerdo con los reportes de la plataforma Contador de Árboles, el sector Seguridad y Defensa ha contribuido en la siembra de más de un millón de plántulas. Sin embargo, puede que esta cifra sea mayor ya que la fuerza pública apoya a otras entidades en esta labor; en particular las autoridades ambientales solicitan su colaboración, en este caso, los valores que consignan estas entidades podrían incluir el esfuerzo por parte del sector.

Por otro lado, valdría la pena validar estas cifras ya que en esta misma plataforma los datos presentan algunas incongruencias, en algunas tablas se duplica la Policía como aliado en las siembras y los valores no coinciden con el consolidado del sector.

Por otro lado, en la plataforma de proyectos de restauración del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se han consolidado las iniciativas y su respectiva área de intervención. Como se puede observar en la siguiente imagen las zonas de color verde corresponden a actividades implementadas para la recuperación de áreas transformadas. A su vez, la plataforma detalla más información como área, nombre de la iniciativa, tipo de proyecto, entidad financiadora, entidad ejecutora, entre otros.

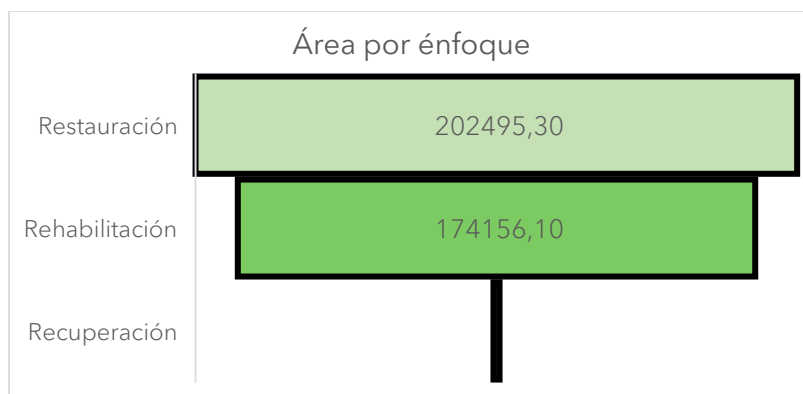
Ilustración 11 Proyectos de restauración en Colombia.



Fuente: MinAmbiente. (2023)

Según los reportes, se ha restaurado un total de 378,682.20 ha, siendo el enfoque de restauración ecológica el de mayor reporte, en contraste con la estrategia de recuperación con tan solo 2031 ha.

Ilustración 12 Área restaurada (ha) reportadas.



Fuente: MinAmbiente. (2023)

5. PROYECTOS Y ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN POR PARTE DEL SECTOR SEGURIDAD Y DEFENSA

1.5. Fuerzas Militares de Colombia

3.1.1. Ejército Nacional de Colombia - EJC

Cuentan con 180 viveros, de los cuales 11 son de alta tecnología (9 están dedicados para la propagación de frailejón y 2 palma de cera).

3.1.2. Fuerza Aeroespacial Colombiana – FAC

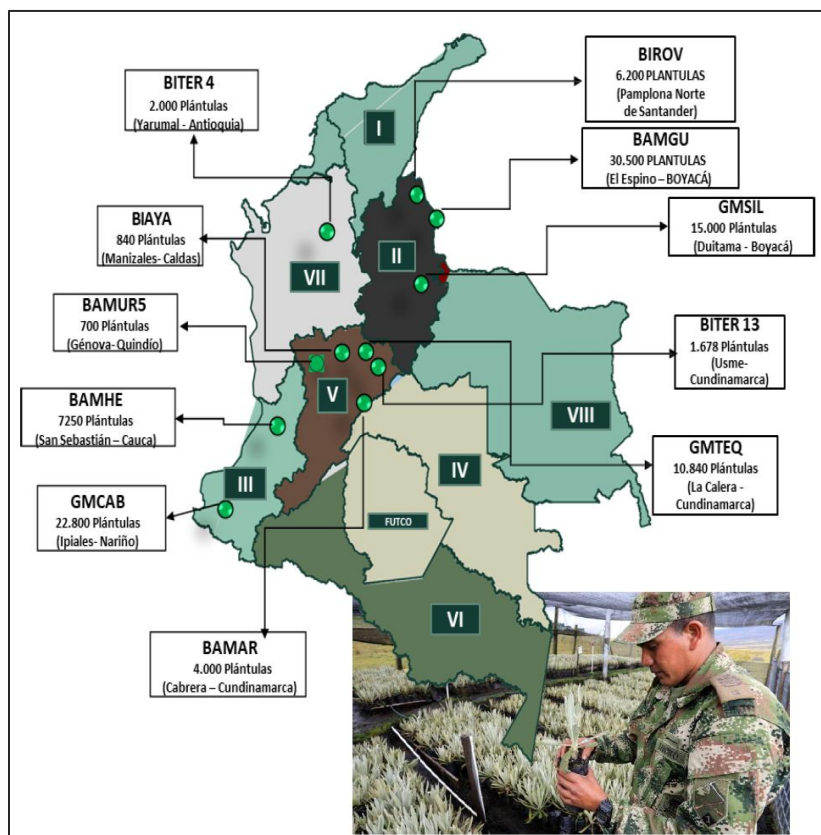
Actualmente la FAC en conjunto con el instituto SINCHI y el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), adelantan en fase de investigación un proyecto para la aspersión de pellets, como estrategia para la dispersión de semillas o plántulas en uso de las capacidades técnicas con que cuenta la fuerza.

3.1.3. Armada Nacional – ARC

El Comando General de las Fuerzas Militares (CGFM), indica que como actividad de adaptación y mitigación al cambio climático han realizado actividades de reforestación con cerca de 200.000 plántulas en 8 departamentos (Norte de Santander, Boyacá, Cundinamarca, Nariño, Cauca, Quindío, Caldas y Antioquia).

Estos esfuerzos se encuentran registrados en diferentes plataformas que manejan las fuerzas militares, sin embargo, el CGFM reconoce que deben mejorar la manera en cómo se muestran los resultados, ya que en ocasiones los trabajos asociados con la gestión y protección ambiental no son visibles.

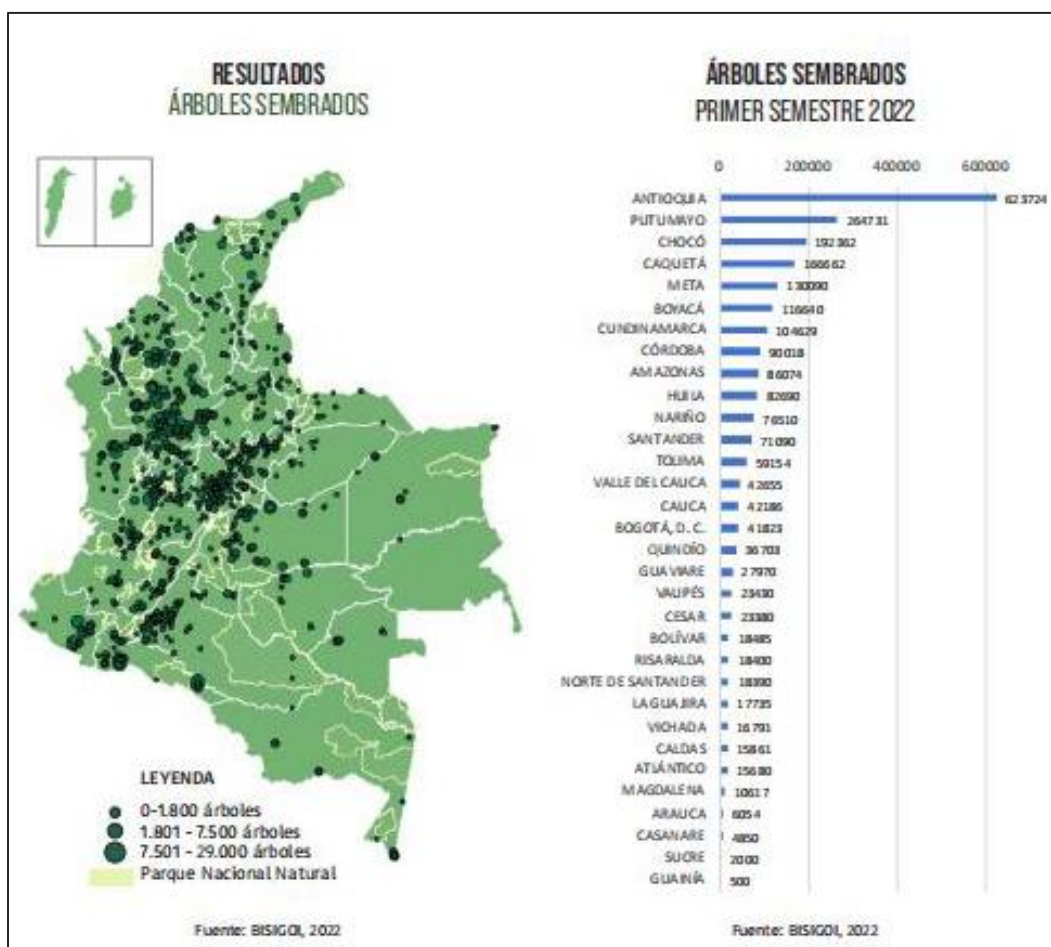
Ilustración 13 Plántulas sembradas.



Fuente: Comando General de las Fuerzas Militares (2024)

De manera complementaria, las fuerzas militares también reportan que durante el año 2022 apoyaron las autoridades ambientales, teniendo como resultado la siembra de 2'447.884 árboles en todo el país.

Ilustración 14 Resultados actividades de protección y prevención ambiental.



Fuente: Comando General de las Fuerzas Militares, BISIGOI (2022)

1.6. Policía Nacional de Colombia - PONAL

Como parte del despliegue de las actividades de prevención para la protección ambiental, la Policía Nacional ha realizado un programa de fitorremediación en alianza con la Universidad de Córdoba, el cual tiene como objetivo la restauración de suelos y subsuelos afectados por extracción ilícita de yacimientos mineros.

Por otro lado, bajo el despliegue de control y disuasión para la seguridad rural y protección ambiental y como parte de los planes diferenciales, se tiene un enfoque del servicio de Policía Rural donde realizan acompañamiento en jornadas de siembra de árboles.

Proyecto de Fitorremediación

Nombre: *Implementación de una estrategia de fitorremediación en áreas degradadas por minería aurífera en la cuenca del río Nechí, con énfasis en trabajo comunitario con enfoque sustentable y la participación de la Dirección Nacional de Carabineros y Seguridad Ambiental.*

Se han empleado especies de flora nativas. Corresponde a un proyecto en conjunto con la Universidad de Córdoba, la Embajada Americana; consta de dos (2) proyectos piloto en el bajo Cauca, específicamente en el municipio Caucasia (Antioquia).

Otro proyecto ejecutado se localiza en la hacienda La Paraguay; corresponde a siembra realizada con la participación de las comunidades locales.

- Área de implementación: 30 hectáreas, con programas de investigación.
- Objetivo: recuperación de suelos afectados por la contaminación de mercurio debido a actividades de minería.
- Actividades: Obras para el establecimiento de vivero, producción de plántulas, establecimiento del material vegetal, registro de concentración de mercurio y capacidad fitorremediadora.

Se han presentado demoras ya que se tuvo dificultades de ingreso a los predios debido al paro minero, disponibilidad de áreas para implementar el proyecto, clima adverso y procesos administrativos.

1.7. Defensa Civil Colombiana – DCC

Dentro de los procesos de gestión del riesgo de desastres, acción social, gestión ambiental y programas de educación, la DCC realiza acciones de reforestación y restauración bajo el programa denominado *Bosque Naranja*. Adicionalmente como protección y conservación de la biodiversidad hace control y erradicación de especies invasoras.

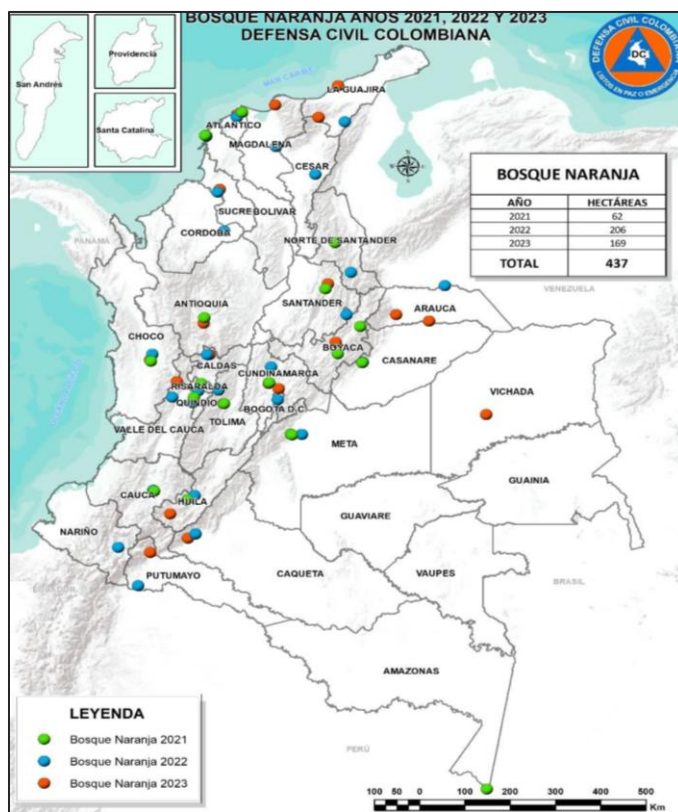
Bosque Naranja

28 oficinas y seccionales en el país ejecutan el proyecto, el cual, tenía como meta para el año 2023 sembrar 70.000 plántulas.

Procedimiento:

1. Generar alianza para establecer el lugar de intervención.
2. Georreferenciar el ecosistema.
3. Plan de siembra.
4. Control y seguimiento del crecimiento y estado de las plántulas. Se hace de forma presencial en campo y también de forma remota para los respectivos análisis.
5. Desarrollo de la siembra por un año.
6. Identificación del área mediante señalización.
7. Entrega del ecosistema a la autoridad ambiental o a la entidad respectiva.

Ilustración 15 Implementación Bosque Naranja.



Fuente: Defensa Civil. (2023)

Es importante señalar que la DCC emplea una herramienta informática para la georreferenciación de este programa. De esta manera, la información cartográfica de las áreas intervenidas se logra preservar y contribuye en la planificación estratégica y la sostenibilidad a largo plazo de las acciones de reforestación.

6. MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Como se ha mencionado en diferentes espacios, la fuerza pública realiza actividades de restauración y reforestación principalmente como apoyo a otros actores que solicitan su acompañamiento. Principalmente, el sector Seguridad y Defensa interviene en la etapa de implementación en actividades de preparación del terreno como el ahoyado y el establecimiento de plántulas. Sin embargo, las acciones de monitoreo y evaluación las llevan a cabo las autoridades ambientales, los entes territoriales y las otras organizaciones que demandan este acompañamiento. Por lo tanto, la fuerza pública no tiene trazabilidad de los proyectos de restauración donde han participado. En las diferentes consultas realizadas, se manifestó que las entidades del sector no registran ningún tipo de dato o hacen visitas de campo posterior a las jornadas de siembra.

A continuación, se enlistan algunas variables e indicadores que se recomiendan incluir en los proyectos de restauración. Cabe anotar que la formulación y selección de indicadores varían de acuerdo con los objetivos planteados, la zona de estudio, los recursos disponibles en el monitoreo, el alcance temporal del mismo, entre otros factores.

Variables e indicadores de gestión:

- Porcentaje del perímetro del ecosistema a intervenir que ha sido cercado.
- Número de jornadas de erradicación de especies invasoras.
- Número de plántulas sembradas.

Variables e indicadores de cumplimiento e impacto:

- Porcentaje de supervivencia de plántulas.
- Crecimiento promedio anual de la vegetación.
- Frecuencia de avistamiento o detección de fauna.
- Porcentaje de cobertura de la vegetación respecto al área intervenida.
- Porcentaje de área en suelo recuperado.
- Número de parches conectados ecológicamente.
- Cambios en las características fisicoquímicas del agua.

7. AVANCES A NIVEL TERRITORIAL Y ANÁLISIS DE CONDICIONES TÉCNICAS

Debido a que la fase de evaluación para el desarrollo de los procesos de restauración o reforestación no es abordada por parte de la fuerza pública, se propone consultar a las autoridades ambientales quienes validan las acciones de restauración sobre los impactos y resultados que han tenido este tipo de proyectos. Es importante mencionar que las áreas que han sido degradadas y son objeto de restauración, pueden tomar incluso años para recuperarse, mucho más si corresponden a enfoques de restauración ecológica donde se pretende llegar a un ecosistema de referencia.

Es imperativo resaltar que la supervivencia de las plantas no debe ser el único indicador de éxito. Por lo anterior, se puede determinar si hay avances en este tipo de ejercicios siempre y cuando se haga un ejercicio riguroso, y proyectado al mediano y largo plazo, y de esta forma se podría responder de manera objetiva si han sido efectivos.

Es por esto que, con miras a reconocer de forma estratégica las condiciones de operatividad y avances a nivel territorial en materia de desarrollo de la iniciativa promovida especialmente por parte del Ejército Nacional en calidad de promotor de procesos de producción de material vegetal, se determinó que a través de un ejercicio concertado con el Comando General de las Fuerzas Militares y dirigido por el Comando de Ingenieros – COING del Ejército Nacional, como dependencia líder en los procesos de apoyo a el establecimiento de árboles con fines de restauración de áreas degradadas, se seleccionaron tres (3) viveros para ser visitados por parte del equipo técnico responsable del presente documento, los cuales fueron:

- Vivero forestal ubicado y operado por el Batallón de Ingenieros Liborio Mejía y vivero operado por el Batallón de Desminado Humanitario, en la ciudad de Florencia – Caquetá. **(7 de febrero de 2024)**

- Vivero forestal La Bella, de la Séptima Brigada del Ejército Nacional ubicado en la vereda Apiay del municipio de Villavicencio – Meta. **(15 de febrero de 2024)**
- Vivero BAMUR5 ubicado en el Batallón de Alta Montaña No. 5 de Génova – Quindío, en la vereda El Cedral. **(22 de febrero de 2024)**

Adicionalmente, se realizaron reuniones con las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible según el caso y la jurisdicción. Para el departamento del Caquetá, se realizó reunión con la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia – Corpoamazonia; en el Meta con la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena – Cormacarena y en el Quindío con la Corporación Autónoma Regional del Quindío – CRQ.

Las visitas de campo y las reuniones con las corporaciones tuvieron como propósito la recolección de información de fuentes primarias relacionadas con los procesos de articulación entre la autoridad ambiental y la fuerza pública, así como la identificación de mecanismos administrativos de formalización para la canalización y estandarización del apoyo brindado a la labor que desarrollan los viveros, la percepción de las instituciones frente a la sostenibilidad y efectividad de las actividades de reforestación y de restauración de áreas degradadas que son apoyadas por las instituciones del sector Seguridad y Defensa.

Para la fase preparatoria de las visitas de campo, se formuló una serie de preguntas orientadoras que fueron aplicadas durante el ejercicio, facilitando un diálogo con las instituciones.

Las preguntas se agruparon según las siguientes variables:

- Articulación interinstitucional.
- Aspectos técnicos y de costos de los viveros (planificación, instalación, mantenimiento y operación).
- Cumplimiento de normatividad.
- Mantenimiento de áreas reforestadas o restauradas.

La información recolectada se consolida en la siguiente tabla, buscando llegar a algunas conclusiones y hallazgos que permitan abordar la discusión relacionada con la efectividad de la contribución de la fuerza pública en aspectos particulares asociadas a la siembra de árboles y restauración de áreas degradadas, y de esta manera formular recomendaciones que fortalezcan estos procesos.

A continuación, se relacionan los principales hallazgos identificados por vivero y para cada variable considerada:

Tabla 1 Principales hallazgos - visitas territoriales.

Vivero/ modelo liderazgo	Articulación interinstitucion al	Aspectos técnicos y de costos	Cumplimiento normatividad	Mantenimiento áreas reforestadas
Viveros forestales Batallón de Ingenieros Liborio Mejía y Batallón de Desminado Humanitario Florencia - Caquetá	Corpoamazonia resalta la participación articulada con el EJC en el desarrollo de procesos de recuperación de áreas degradadas y en el impulso de medidas de recuperación de zonas de recarga hídrica.	Los dos viveros cuentan con infraestructura básica pero funcional que cumple su propósito de producción de material vegetal; requiere mejoramiento.	Si bien los procesos de producción del material vegetal se desarrollan bajo métricas y estándares técnicos y fitosanitarios, no se cuenta con registro.	En cuanto a los procesos de desminado humanitario, la fuerza brinda acompañamiento y seguimiento a las labores de rehabilitación de zonas con presencia de explosivos, estimando el establecimiento de material vegetal productor (frutales y pan coger).
	Existe déficit para la asignación de recursos financieros.	No se tiene apoyo por parte de entidades a nivel territorial en la asignación de recursos financieros.	Los viveristas cuentan con formación y acreditación técnica certificada.	
	Se brinda apoyo a los viveros a través de capacitación.	Su operación depende de la asignación de recursos económicos propios de la fuerza.	Para el desarrollo de actividades de reforestación, restauración y dispersión de material vegetal de tipo productor, se garantiza siempre contar con acompañamiento especializado por parte de las entidades	En cuanto a las zonas intervenidas para la recuperación de áreas de recarga hídrica, las entidades territoriales y las autoridades ambientales brindan acompañamiento con miras al mantenimiento
	Existe resistencia por parte de las comunidades hacia la fuerza pública.	El enfoque y orientación de los viveros presentan una significativa potencialidad,		

	No se cuenta en la actualidad con instrumento administrativo que regule una instancia de articulación institucional. Se reconoce un dialogo fluido y un buen relacionamiento institucional. Es sentida la necesidad por parte de la fuerza en cuanto al apoyo y acompañamiento o técnico, logístico y financiero por parte de las entidades territoriales y las autoridades ambientales con miras a consolidar y fortalecer las capacidades en materia de producción y diversificación en la generación de material vegetal.	debido a la especialidad frente a la producción de Guadua, forestales nativos, y en relación con el desminado humanitario, debido a la producción de material vegetal productor. Debido al conocimiento adquirido y capacidad existente y potencial, se pueden orientar procesos de transición de economías ilícitas hacia economías lícitas.	territoriales y autoridades ambientales. Es del interés de la fuerza, avanzar en la consolidación de procesos que permitan el aseguramiento operativo, estructural y procedimental con miras a certificar los viveros.	de la intervención. Se requiere de un mayor alcance y continuidad en cuanto al seguimiento y mantenimiento de las zonas en proceso de reforestación o restauración establecidas con base en el material vegetal producido por la fuerza. Corpoamazonia resalta la necesidad de asegurar a través del acompañamiento o de la fuerza pública, las zonas intervenidas o a intervenir con miras a establecer procesos de restauración, sin desconocer la necesidad de generar alternativas económicas para una transición hacia economías lícitas.
Vivero forestal La Bella. Villavicencio – Meta	Cormacarena ejerce el rol de líder de la actividad. Se formaliza a través de un convenio interadministrativo. La corporación aporta los	Es un vivero técnicamente instalado. Los costos son registrados por la corporación. La corporación asigna recursos a través del programa Meta Verde.	El vivero se encuentra con registro vigente del ICA. La reforestación se hace según criterio técnico de la corporación.	La corporación realiza las labores de mantenimiento a través de recursos propios. La corporación geolocaliza los polígonos reforestados.

	recursos económicos. La Fuerza aporta la mano de obra y el terreno. La gobernación en ocasiones se vincula. La Fuerza identifica la actividad como una oportunidad de acercamiento con la comunidad y de generación de seguridad en los territorios. La articulación interinstitucional es determinante en la actividad de producción y siembra de material vegetal.	El convenio garantiza la instalación, mantenimiento y producción anual de material vegetal. Se producen especies forestales, frutales y ornamentales nativas de la región Las siembras se realizan por demanda de la comunidad. La producción de materia vegetal está acorde a la capacidad de producción del vivero. La Fuerza no dispone recursos propios para la actividad. La Fuerza dispone de personal en su grado de soldado para las labores del vivero, sin embargo, es insuficiente. La corporación requiere más disponibilidad de mano de obra para sus metas de producción de material vegetal.	Las siembras se hacen en predios de la comunidad. Se produce material vegetal nativo garantizando la no introducción de especies exóticas de carácter invasor.	La comunidad garantiza el mantenimiento de las áreas reforestadas, mediante incentivo de la corporación. El material vegetal producido se emplea también como cumplimiento de las metas de la Fuerza propias de la gestión ambiental.
--	---	--	--	---

		La corporación reconoce la importancia del apoyo de la Fuerza Pública en los temas ambientales.		
Vivero BAMUR 5. Génova Quindío	El COING gestionó con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible la instalación del vivero. Se formaliza a través de un convenio interadministrativo entre MADS y MDN. El MADS aportó los recursos para la instalación del vivero La Fuerza aporta el terreno y la mano de obra. Se gestionan recursos con la CRQ y la alcaldía de Génova. La Fuerza identifica la actividad como una oportunidad de acercamiento con la comunidad y de generación de seguridad en los territorios. La Corporación CRQ tiene un liderazgo en los procesos de capacitación de	Es un vivero técnicamente instalado. No se lleva registro de costos. Es el único vivero que produce Palma de Cera de la región. No se tiene garantizada la producción anual de material. El material vegetal se destina para proveer a las instituciones que lo demanden. La capacidad del vivero está subutilizada, la Fuerza no dispone de recursos para su mantenimiento. La Fuerza dispone de personal en su grado de soldado para las labores del vivero. La corporación reconoce la importancia del apoyo de la Fuerza Pública	El vivero se encuentra en proceso de registro en el ICA. Las siembras se realizan según criterio técnico de la corporación y de las otras instituciones. Se produce material vegetal nativo garantizando la no introducción de especies exóticas de carácter invasor.	El material vegetal se entrega según demanda de instituciones y comunidad. La Fuerza no realiza mantenimiento de las áreas sembradas. El material vegetal producido se emplea también como cumplimiento de las metas de la Fuerza propias de la gestión ambiental.

	la Fuerza a través de la Burbuja Ambiental.	en los temas ambientales.		
	La articulación interinstitucional es determinante en la actividad de producción y siembra de material vegetal.			

Fuente: UNODC. (2024)

Teniendo en cuenta el objetivo del presente documento correspondiente a tener una aproximación de la efectividad de las labores apoyadas por la fuerza pública en el desarrollo de las labores de reforestación y restauración de áreas degradadas, se relacionan las siguientes conclusiones como resultado del ejercicio directo en campo:

- El modelo de articulación interinstitucional liderado por la corporación de cada departamento, acompañado de procesos de capacitación y formación permanente, constituye en un modelo exitoso a ser replicado en otras zonas priorizadas para la reforestación y restauración de áreas degradadas.
- La formalización de la articulación y coordinación para asuntos ambientales a través de la firma de convenios interadministrativos se convierte en un mecanismo viable, que garantiza el cumplimiento de los compromisos entre las partes.
- Las capacidades de la fuerza pública en mano de obra y personal técnico, disponibilidad de terrenos, presencia y control territorial, son factores importantes en los procesos de reforestación y restauración de áreas degradadas, que al aliarse con las instituciones competentes se complementan y facilitan las actividades.
- El modelo de reforestación comunitaria implementado en el departamento del Meta, bajo una estrategia institucional con disponibilidad de recursos económicos para cada año, constituye en una alternativa viable y sostenible en el tiempo que contribuye a los procesos de reforestación y restauración de áreas degradadas.
- El modelo desarrollado por parte del Batallón de Desminado Humanitario y que se orienta a la producción de material vegetal productivo, constituye una potencial capacidad para replicar y fortalecer procesos de transición

desde economías ilícitas hacia economías lícitas, y de generación de medios de subsistencia.

- El liderazgo de las corporaciones para la determinación de los polígonos a reforestar es determinante, ya que se logra reforestar áreas que realmente requieran deben ser intervenidas.
- En razón a que las actividades de reforestación y restauración de áreas degradadas no son misionales de la fuerza pública, no es posible la asignación de recursos que garanticen la sostenibilidad de este tipo de proyectos, por lo cual, se requiere del fortalecimiento por parte de grupos de interés.
- Es necesario garantizar el seguimiento y sostenimiento de las áreas establecidas, con el fin de lograr una efectiva reforestación o restauración, teniendo en cuenta los conceptos y alcances de cada una que son citados en este documento y que por competencia le corresponde a las autoridades ambientales y administrativas.
- Se evidencia una importante disposición y voluntad de la fuerza pública por contribuir en este tipo de actividades, y de la necesidad de fortalecer capacidades logísticas y estructurales.
- La fuerza pública reconoce en estos procesos una buena práctica para generar confianza, acercamiento con las comunidades, así como de ejercer control y seguridad en los territorios, y mejorar la imagen del sector ante la opinión pública.
- El acompañamiento técnico y de capacitación a la fuerza pública por las instituciones competentes es necesaria y debe ser permanente, teniendo en cuenta la rotación de personal.
- Las corporaciones reconocen la importancia y utilidad del apoyo de la fuerza pública en las actividades de reforestación de áreas degradadas y se visibiliza como una de las maneras para lograrlo.
- La producción de material vegetal de cada año está sujeta al apoyo de las instituciones competentes, a diferencia de los casos en los que se encuentran suscritos convenios interadministrativos.
- Impulsar una mayor participación desde el sector Ambiente, en materia de fortalecimiento técnico, logístico, financiero y estructural a las

actividades desarrolladas por la fuerza pública, puede resultar en un ejercicio de articulación intersectorial de gran impacto en relación con la contención de la deforestación.

- El intercambio de experiencias tanto de forma interna a nivel sectorial y hacia otros sectores, puede resultar en un ejercicio que produzca un impacto estratégico en la consolidación de medidas para la contención de la deforestación, rehabilitación, recuperación, restauración y reforestación de áreas de interés ambiental afectadas.
- Existe una brecha en cuanto a la estandarización de procesos y el registro de los avances y el conocimiento adquirido, por lo cual, fortalecer capacidades en materia de investigación y aplicación del método científico podrá impulsar y consolidar las capacidades adquiridas por parte de la fuerza pública.

REGISTRO FOTOGRÁFICO - VISITAS DE CAMPO:

Viveros - Florencia (Caquetá).



Fotografía 1. Vivero Desminado Humanitario.



Fotografía 2. Eras de germinado de semillas.



Fotografía 3. Eras de germinación de esquejes de guadua.



Fotografía 4. Proceso de germinación de semillas – Batallón Liborio Mejía.

Vivero forestal La Bella. Villavicencio (Meta).



Fotografía 5. Área de germinación.



Fotografía 6. Vivero La Bella.



Fotografía 7. Material producido.



Fotografía 8. Labor de embolsado.

Vivero BAMUR 5. Génova (Quindío).



Fotografía 9. Vivero BAMUR 5.



Fotografía 10. Material producido.



Fotografía 11. Labores de siembra de semilla



Fotografía 12. Personal con material para siembra.

8. EVALUACIÓN COSTO-EFECTIVIDAD

- Variables de observación

Con el fin de determinar las variables que se han incluido en todo el desarrollo de los proyectos de restauración y reforestación, se propone contar con un banco de preguntas con el objetivo de obtener en la medida de lo posible, la mayor información que permita determinar el costo – efectividad. Por lo tanto, se incluyen preguntas que logren reconocer los insumos necesarios para poner en marcha los proyectos (representación de costos) como los resultados obtenidos de los mismos (efectividad) y de ser posible cuantificarlos, posteriormente asignarles una valoración y así llevar a cabo esta evaluación.

No obstante, dicho proceso se reviste de una evidente limitante frente a la estimación o ponderación bajo un enfoque económico de beneficio, considerando que la acción en específico obedece al esfuerzo que desde la fuerza pública se impulsa y que no se regula bajo el amparo de su misionalidad. En suma, las labores ejecutadas no cuentan con una asignación presupuestal específica que permita el flujo de trabajo bajo métricas de cumplimiento o resultado, en términos de rendimiento y medición de la efectividad respecto de la inversión y los réditos obtenidos.

Tabla 2 Banco de preguntas para identificación de variables.

Etapa	Preguntas
Planificación y diseño	¿Cuáles son los criterios para la selección del lugar?
	¿Qué actividades de restauración realizan? Por ejemplo, reforestación, obras de bioingeniería para recuperación de suelos, cerramiento de áreas, apoyo en implementación de silvopastoriles, fitorremediación, introducción de especies ...
	¿Cuántos actores hay vinculados en todas las fases? ¿Se realizan compromisos?
	¿Se realiza algún tipo de diagnóstico o línea base del sitio intervenido?
	¿Se formulan metas con plazos específicos?
	¿Cuentan con un cronograma de las actividades a realizar?
	¿Tienen un presupuesto detallado para todas las actividades?
Implementación	¿Qué recursos humanos, materiales, tecnológicos, financieros requieren para las actividades de restauración?
	¿Qué otros actores están vinculados? (empresas, comunidad local, instituciones...)

Etapa	Preguntas
	¿Han encontrado imprevistos al momento de ejecutar las acciones previstas?
	¿Toman datos o se hace algún tipo de registro al momento de realizar las obras? Datos de siembra como altura del material vegetal, densidad de cobertura, registro fotográfico
	¿Comunican a la población local de las jornadas realizadas?
Monitoreo y evaluación	¿Realizan algún tipo de monitoreo sobre las actividades realizadas? ¿Lo hacen de forma periódica?
	¿Qué información toman luego de realizar las jornadas de restauración o reforestación? Por ejemplo, altura de plántulas, plantas vivas, captura de fotografías, presencia de fauna, cambios en el caudal de los cuerpos hídricos....
	¿Se realiza monitoreo participativo?
	¿Cuentan con alguna plataforma o repositorio para recopilar, analizar y guardar la información del monitoreo?
	¿Cuentan con indicadores para alcanzar las metas propuestas? Indicadores de gestión, cumplimiento, de impacto
	¿Qué resultados han logrado? ¿Cómo determinan este impacto?
Mantenimiento	¿Realizan actividades de mantenimiento? Por ejemplo, control de especies invasoras, podas, reforzamiento de cercas...
	¿Cuentan con un presupuesto para actividades de mantenimiento?

Fuente: UNODC. (2024)

Como se evidencia, a partir del abordaje discursivo y posterior análisis de los resultados obtenidos con el ejercicio de levantamiento de información y el dialogo sostenido con lideres desde el nivel central, se reconoce que los esfuerzos adelantados por la fuerza pública a nivel territorial y en especial el liderazgo soportado desde el Comando General de las Fuerza Militares, carece de un soporte financiero que permita profundizar y fortalecer procesos en la materia, con lo que se lograría un papel más robusto y estratégico desde el sector Seguridad y Defensa en procura de aportar a la protección de áreas de especial interés ambiental y mejorar el relacionamiento con el ambiente, bajo una transformación productiva sustentada en el conocimiento y en armonía con la naturaleza.

9. RECOMENDACIONES

- Incluir en las actividades de monitoreo y seguimiento la participación de la fuerza pública. Resulta estratégico integrar sus esfuerzos tanto en la fase de implementación como en la etapa de evaluación ya que son actores que ya conocen el territorio, su contexto y las actividades realizadas, y pueden, además, desde su misionalidad brindar seguridad a los actores presentes en estos procesos.
- Definir un mecanismo único y estandarizado para el reporte de acciones de restauración y reforestación liderado por la entidad competente. Este registro deberá incluir todos los actores vinculados con el fin de visibilizar el esfuerzo y capacidades de estos.
- Identificar y cuantificar en los proyectos de restauración, todas las variables que podrían determinar el costo y efectividad de estos para así direccionar o gestionar recursos de financiación provenientes de diversas fuentes. Este paso es clave que se realice en la planeación y se ajuste de acuerdo con el manejo adaptativo de las acciones.
- Fortalecer la suscripción de convenios interadministrativos que garanticen el establecimiento de nuevos viveros, el mantenimiento de los existentes y la producción anual de material vegetal, optimizando las capacidades instaladas.
- Desarrollar procesos permanentes de capacitación a la fuerza pública en temas de producción de material vegetal, registro y costos.
- Fortalecer capacidades en materia de aplicación del método científico, que le permita a la fuerza pública estandarizar procesos, promover procesos de investigación, desarrollar capacidades para el intercambio de experiencias a nivel nacional e internacional. Esto con el apoyo y participación de institutos de investigación y la academia.
- Fortalecer mediante una estrategia de comunicación asertiva, la difusión de las labores de apoyo en materia ambiental que desarrollo el sector Seguridad y Defensa a través de los viveros. Esto puede mejorar la visión que se tiene de la fuerza desde la opinión pública.
- Generar instancias de articulación estratégica con las instituciones competentes para las labores propias de restauración de áreas degradadas que tiene un alcance mayor al de reforestación, con el desarrollo de

procesos de seguimiento y disponibilidad de recursos más amplios y expeditos, vinculando a las comunidades, en articulación con las capacidades existentes desde la fuerza pública.

- Liderar desde el Ministerio de Defensa Nacional, el fortalecimiento de las capacidades de la fuerza pública para el sostenimiento de los viveros y la producción anual de material vegetal.
- Llevar registros de costos, volumen de material producido, fechas, especies, que facilite la toma de decisiones relacionadas con la siembra.
- Dinamizar instancias de articulación principalmente con el sector ambiente, bajo el entendido que este esfuerzo intersectorial puede impactar positivamente en el desarrollo de medidas orientadas a la recuperación, rehabilitación y restauración de áreas afectadas producto de la comisión de delitos ambientales.
- Bajo el liderazgo del Ministerio de Defensa Nacional, promover el fortalecimiento de capacidades a nivel territorial que permitan una mejor articulación con las entidades territoriales y autoridades ambientales, en procura de fortalecer procesos de transición desde economías ilícitas hacia economías lícitas, bajo el entendido de la existencia de conocimientos adquiridos y experiencias exitosas en la producción de material vegetal productivo.
- Promover instancias de intercambio de experiencias internacionales exitosas en materia de desarrollo de proyectos de rehabilitación, recuperación y restauración de áreas de interés ambiental degradadas producto de la acción antrópica, así como aquellas asociadas a la gestión del riesgo.
- Impulsar el análisis y la oportunidad de ampliar el enfoque de desarrollo de los viveros de la fuerza pública más allá del apoyo y participación en la restauración o reforestación de zonas naturales producto de la deforestación, sino además en la prevención, mitigación, manejo, rehabilitación y restauración de áreas impactadas por efectos de la variabilidad y el cambio climático.

10. BIBLIOGRAFÍA

Avella Muñoz, A., Garzón Fierro E. M., Páez Díaz, M. J., & Ordosgoitia, D. (2022). Restauración ecológica: Principios y prácticas. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia-Fundación Natura.

Comisión Nacional Forestal de México. (2010). Prácticas de reforestación. Manual Básico.

Departamento Nacional de Planeación DNP. (2020). Documento CONPES 4021. Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques.

Gann D., Mc Donald T., Walder B., Aronson J., Nelson C., Jonson J., Hallet J., Eisenberg C., Guariguata M., Liu J., Hua F., Echeverría C., Gonzales E., Shaw N., Decler K., Dixon K. (2019). Principios y estándares internacionales para la práctica de la restauración ecológica.

González, J. Cubillos, A., Chadid, M., Cubillos, A., Arias, M., Zúñiga...Berrío, V. (2018) Caracterización de las principales causas y agentes de la deforestación a nivel nacional período 2005-2015. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM-. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Programa ONU-REDD Colombia.

Instituto Alexander von Humboldt. (2022). Mapa de restauración. Disponible en We Plan – Forests

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Ideam - MADS]. (2023). Actualización de cifras de monitoreo de la superficie de bosque - Año 2022. Ideam - MADS.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). Plan Nacional de Restauración: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018). Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques. Bosques Territorios de Vida

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023a). Contador de árboles

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023b). Disponible en : <https://cargue-informacion-restauracion-mads.hub.arcgis.com/>

Murcia, C., Guariguata, M., Peralvo, M., & Gálmez, V. (2017). La restauración de bosques andinos tropicales: Avances, desafíos y perspectivas del futuro. Center for International Forestry Research (CIFOR).

SER. (2004). Principios de SER International sobre la restauración ecológica.

Vargas, O; Díaz J, Reyes, S; Gómez, P. (2012). Guías técnicas para la Restauración Ecológica de los Ecosistemas de Colombia.