

# agua fondo

**Esta edición**

La conservación de fuentes de agua es un esfuerzo que nos involucra a todos, como una vigorosa planta de páramo que desde sus raíces se nutre de la colaboración con varios gestores para traerle una edición centrada en la flora que viste nuestras fuentes de agua.

Claudia Segovia, científica de la Universidad de las Fuerzas Armadas del Ecuador, nos cuenta todo acerca de las guardianas del páramo: las semillas nativas. Su importancia dentro de la restauración de estos ecosistemas y su rol vital para asegurar la provisión de agua.

Desde el Programa de Recuperación de la Cobertura Vegetal recorreremos los caminos de la restauración de páramos; desde la eliminación de arenales en Antisana hasta la restauración con parches nativos en Atacazo, sin dejar de lado la importancia de los viveros comunitarios.

Las comunidades están presentes en la conservación de fuentes de agua, y por ello, desde el Programa de Educación Ambiental y Áreas de Conservación, nos cuentan por qué realizar talleres de agroecología beneficia a todos.

Acompáñenos en esta edición de restauración y conozca de primera mano los esfuerzos que realizamos para conservar, proteger y restaurar las fuentes de agua.

## Más allá de la siembra:

### La restauración ecológica como clave para el futuro sostenible.



Hoy en día, la salud de nuestros ecosistemas altoandinos es vital para que todas y todos podamos tener agua segura. Con el objetivo de recuperar la biodiversidad y regular las fuentes de agua, Robert Hofstede recalca la necesidad de estrategias de restauración efectivas.

**CONTENIDO**



Semillas nativas: guardianas del páramo y del agua. **Pág. 2**



Estrategias de restauración en arenales. **Pág. 3**



Agroecología: una relación armónica entre comunidad, medio ambiente y agua. **Pág. 11**



*¡Juntos cuidamos las fuentes de agua!*

Nuestros constituyentes:





# Semillas nativas: Guardianas del páramo y del agua

Los páramos andinos son ecosistemas únicos que desempeñan un papel crucial como reguladores del ciclo hídrico, actuando como fuentes de agua para ciudades como Quito.

Por: **Claudia Segovia, Científica Ecuatoriana.**

Los páramos andinos son ecosistemas únicos que desempeñan un papel crucial como reguladores del ciclo hídrico, actuando como fuentes de agua para ciudades como Quito. Estos ecosistemas son fundamentales no solo para la biodiversidad, sino también para el suministro de agua potable y la agricultura de las zonas circundantes. No obstante, el cambio climático y la intervención humana, amenazan la estabilidad y la funcionalidad de los páramos. En este contexto, la restauración de los páramos mediante la utilización de semillas de especies nativas es una estrategia clave para asegurar la provisión de agua a largo plazo y la resiliencia ecológica de estos ecosistemas.



La restauración ecológica de los páramos depende en gran medida de la disponibilidad de semillas de especies nativas adaptadas a las condiciones extremas de altitud, temperatura y precipitación. Los bancos de semillas, como el HANS-BANK (High Altitude Andean Seed Bank), creado en 2019 en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, desempeñan un papel crucial. El Biobanco se enfoca en la conservación de especies vegetales propias de los ecosistemas altoandinos del Ecuador. Las especies nativas presentan características únicas que permiten la estabilización del suelo, la regulación del ciclo del agua y la promoción de la biodiversidad, elementos esenciales para la recuperación y mantenimiento de los páramos.

En términos de provisión de agua para Quito, los páramos actúan como esponjas naturales que capturan y liberan agua lentamente, alimentando los sistemas fluviales que abastecen a la ciudad. La pérdida de vegetación nativa en estos ecosistemas, debido a cambios en el uso de suelo, incendios o actividades humanas, reduce la capacidad del páramo para regular el agua, lo que lleva a problemas como la disminución de los caudales en la época seca y el aumento de las inundaciones en la época de lluvias. Por lo tanto, la restauración con especies nativas no solo contribuye a recuperar la biodiversidad, sino que también mejora la capacidad del páramo para cumplir su función como fuente sostenible de agua.

El HANS-BANK ha logrado caracterizar morfológicamente 32 especies pertenecientes a 10 familias, con 69 accesiones de diferentes formas de vida. Esta información es crucial para la restauración, ya que permite seleccionar las especies con mejores tasas de germinación y adaptación a los diferentes microhábitats de los páramos. Sin embargo, se ha encontrado que muchas de las especies presentan bajos porcentajes de viabilidad, lo que fortalece la necesidad de inves-



tigación adicional para mejorar las técnicas de recolección, almacenamiento y germinación de semillas. Este desafío destaca la importancia de la investigación y la innovación en la biología de semillas para la restauración ecológica.

Además, el Biobanco ha llevado a cabo la caracterización molecular de algunas especies utilizando códigos genéticos (Barcoding), lo que ha permitido una mejor comprensión de la diversidad genética de las poblaciones vegetales de los páramos. Esta información es fundamental para la identificación de variantes resistentes y para el diseño de estrategias de restauración que maximicen la resiliencia del ecosistema ante el cambio climático y otros factores de perturbación.

La conservación de los páramos andinos a través de la restauración con semillas de especies nativas es una herramienta esencial para asegurar la provisión de agua para Quito y otras regiones dependientes. El trabajo de biobancos como

el HANS-BANK es vital, no solo para preservar la biodiversidad única de estos ecosistemas, sino también para garantizar servicios ecosistémicos vitales como la regulación hídrica. La integración de conocimientos morfológicos, ecológicos y genéticos en las estrategias de restauración proporciona una base sólida para enfrentar los desafíos que plantea el cambio climático y garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos a largo plazo.

aguaafondo Nº55

Personas e instituciones  
que participaron en este número:

**Secretario Técnico FONAG**  
Bert De Bièvre  
bert.debievre@fonag.org.ec

**Comité Editorial:**  
Bert De Bièvre, Diana Soriano,  
Tatiana Castillo, Bryan Brusil  
(FONAG).

**Producción:**  
Diana Soriano, Tatiana  
Castillo, Bryan Brusil  
(FONAG).

**Textos colaboradores:**  
Diana Soriano, Tatiana Castillo, Bryan Brusil, Silvia  
Salgado, Viviana Toapanta, Juan José Herrera,  
Braulio Lahuette - FONAG.

**Invitados de esta edición:**  
Claudia Segovia - ESPE  
Robert Hofstede

**Diseño e infografías:**  
CuboCreativo, Bryan Brusil, FONAG.

**FONAG**  
FONDO PARA LA PROTECCIÓN DEL AGUA

www.fonag.org.ec  
Mariana de Jesús y  
Martín Utreras,  
sector La Granja  
Teléfonos: 593 02 2439549  
593 02 2430233  
Ext.: 115  
comunicacion@fonag.org.ec

Esta es una publicación editada por el Fondo para la Protección del Agua - FONAG, fideicomiso mercantil administrado por Enlace Negocios Fiduciarios que cuenta con los aportes de: Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS Agua de Quito), Empresa Eléctrica Quito (EEQ), The Nature Conservancy (TNC), Tesalia CBC; Cervecería Nacional; y Consorcio CAMAREN.

¿Le interesa publicar un artículo sobre temática de agua o ecosistema páramo?  
Envíe su artículo explicando la importancia de su aporte a: comunicacion@fonag.org.ec

#Páramo  
&Ciudad

#Juntos  
xElAgua

# Estrategias de restauración en arenales

La recuperación y restauración de cobertura vegetal y suelo en áreas de interés hídrico es crucial para garantizar agua segura. El caso de restauración en Antisana es un hito que nos permite guiar las acciones de recuperación en ecosistemas degradados.

Por: **Silvia Salgado, Coordinadora del Programa de Recuperación de la Cobertura Vegetal.**

Desde 2011, la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS) adquirió 8,487 ha para preservar una zona de alto valor hídrico en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Estas tierras, fundamentales para el sistema de agua potable "La Mica Quito Sur" que abastece con 1 700 litros de agua por segundo al DMQ, están bajo la gestión del Fondo para la Protección del Agua (FONAG). Gracias al enfoque en conservación, el FONAG convirtió esta área en un Área de Conservación Hídrica (ACH) al implementar control y vigilancia contra el cambio de uso de suelo, la cacería y los incendios.

## Un páramo afectado por siglos de sobrepastoreo

La historia de uso ganadero de esta región dejó profundas huellas: pastos intensamente utilizados por más de 200 años y densidades de ganado excesivas generaron zonas desprovistas de vegetación en 247 ha. Estas áreas, expuestas y erosionadas, muestran las dificultades de recuperación natural, con sus suelos superiores completamente desplazados.

## FONAG y la meta de restaurar el ecosistema

Para restaurar la cobertura vegetal en este ecosistema de páramo, el FONAG desarrolló una estrategia combinada de restauración activa y pasiva en dos arenales del área, que incluye la identificación de zonas prioritarias y la aplicación de distintas intervenciones según el nivel de degradación. Estudios iniciales revelaron que más del 98% del arenal está sin vegetación y que el 65% de las especies encontradas están representadas por un solo individuo, evidenciando el enorme reto de restauración ecológica.



## Técnicas de restauración en el Arenal 1:

### 2013

#### 1. Parcelas experimentales con biomanto y plantas nativas

Dos parcelas fueron seleccionadas en 2013 para probar combinaciones de biomanto (materiales orgánicos) con especies nativas, como paja y tapetes de plantas. Se observó un incremento en la cobertura vegetal y en la altura de las plantas de paja en varias áreas, aunque los biomantos deterioraron rápidamente y solo un bajo porcentaje de tapetes sobrevivió.



#### 2. Plantación en células

Para mejorar las condiciones de crecimiento del suelo, se introdujeron 56 628 individuos nativos en un patrón de plantación en células, distribuidos en 33 ha y cercados para evitar el ingreso de ganado. Aunque esta técnica tenía potencial, la supervivencia de las plantas fue baja a lo largo del tiempo.



### 2014

#### 3. Siembra de *Lupinus pubescens* (chocho silvestre) como planta nodriza

En 5 ha, se sembró *Lupinus*, una especie que mejora el suelo mediante fijación de nitrógeno. A pesar de plagas que afectaron algunas plantas, las estructuras vegetativas secas continuaron protegiendo la superficie del suelo y facilitando la instalación de especies pioneras.



## Arenal 2: Un enfoque multifacético

### 2015

#### 1. Parcelas con tapetes vegetativos y *Lupinus pubescens* (chocho silvestre)

Para aumentar la cobertura, en 2015 se implementaron tapetes vegetativos con *Lupinus*, obteniendo una supervivencia del 95% dentro de la parcela.



### 2017

#### 2. Gaviones y bombas de semillas para mitigar la erosión

Como medida de bioingeniería, se instalaron gaviones de madera exótica siguiendo las curvas de nivel para reducir la erosión y promover el establecimiento de especies nativas. Además, se lanzaron bombas de semillas compuestas por *Lupinus* y otros elementos para facilitar la regeneración. Si bien las bombas no prosperaron debido a la erosión, los gaviones lograron acumular sedimento y permitieron la aparición de nuevas especies, como *Astragalus geminiflorus*, una planta endémica, que está presente únicamente en el volcán Antisana.



### ¿Qué nos enseña la restauración del páramo?

A pesar de las condiciones extremas, los métodos de restauración aplicados por el FONAG han generado una rehabilitación progresiva en algunas áreas.

Los resultados evidencian que la regeneración natural y el uso de técnicas adecuadas permiten catapultar un proceso de sucesión ecológica. Esto demuestra que es un proceso a largo plazo para tratar de alcanzar un funcionamiento adecuado del ecosistema.

Las técnicas de restauración implementadas en Antisana muestran resultados alentadores, demostrando que, con un enfoque mantenido y adecuado, es posible recuperar ecosistemas de páramo gravemente degradados.



# Viveros comunitarios, alternativa de desarrollo para tres comunidades

La recuperación de la vegetación nativa en zonas de importancia hídrica es una prioridad para el FONAG. Durante los últimos tres años, hemos trabajado junto a tres comunidades ubicadas en Lloa, Gualea y Pifo, dentro del Distrito Metropolitano de Quito, con el fin de restaurar y conservar sus áreas naturales.

Por: Juan José Herrera, Técnico del Programa de Recuperación de la Cobertura Vegetal.

## Recuperando el entorno y fortaleciendo a la comunidad

El proyecto del FONAG comenzó con un enfoque claro: integrar a las comunidades en la restauración de sus propios ecosistemas. El esfuerzo se centró en actividades que abarcaban desde la capacitación en el establecimiento y manejo de viveros comunitarios hasta la producción de plantas nativas y la siembra en campo, siempre con un enfoque en la participación y el fortalecimiento de la comunidad.

La participación de las comunidades ha sido fundamental en este proceso, ya que, sin el compromiso y la dedicación de sus miembros, la recuperación de estos ecosistemas sería casi imposible. En este sentido, la iniciativa ha permitido a los pobladores asumir un rol activo en el cuidado y vigilancia de las áreas intervenidas, asegurando una gestión sostenible a largo plazo.

## El rol de los viveros comunitarios

Uno de los primeros pasos en el proyecto fue establecer viveros con participación comunitaria en cada una de las parroquias. Este sistema de producción de plantas nativas no solo provee las especies necesarias para la restauración, sino que también crea una fuente de ingresos para la comunidad. La capacitación en técnicas de propagación y manejo de plantas fue clave para asegurar que los viveros fueran productivos y eficientes.

En Lloa, por ejemplo, la comunidad de San Francisco de Cruz Loma se ha especializado en la producción de especies locales, adaptadas a las condiciones climáticas y ecológicas de esta zona ubicada a 3.600 msnm. Para esto, se capacitaron para seleccionar las semillas, preparar los sustratos y cuidar de las plantas en cada etapa. Ahora no solo contribuyen a la recuperación del medio ambiente y fuentes de agua, sino que también generan un ingreso para sus familias.

## Generando oportunidades para las mujeres

Una de las características más notables de estos proyectos ha sido la creciente participación de mujeres locales. Tradicionalmente, las mujeres en estas comunidades suelen dedicarse a labores de cuidado en el hogar, lo cual limita sus oportunidades económicas. Sin embargo, los proyectos de restauración han creado un espacio donde pueden trabajar y aportar a la economía familiar sin necesidad de alejarse de sus hogares.

En ocasiones, el encontrar trabajo en la localidad puede demostrarse difícil para las mujeres, quienes al mismo tiempo deben encargarse de la

administración de sus hogares. Gracias a esta iniciativa, muchas mujeres pueden aportar a su familia y cuidar de nuestros hijos al mismo tiempo. Para ellas, el proyecto representa una alternativa de desarrollo que no solo genera ingresos, sino que también les da la oportunidad de aprender nuevas habilidades y sentirse parte de un proyecto más grande.

## Los desafíos de la integración comunitaria

Aunque la participación de las comunidades ha sido un factor clave en el éxito del proyecto, el proceso no ha estado exento de desafíos. Cada parroquia presenta características y dinámicas distintas, lo cual implica adaptar las estrategias a los contextos específicos de cada comunidad.

En Lloa, por ejemplo, la altitud y las condiciones climáticas demandan un tipo de vegetación específica y adaptaciones en las técnicas de restauración. En cambio, Gualea, ubicada en un área más húmeda y cercana a zonas de bosque montano, necesita especies distintas y requiere un enfoque diferente en cuanto al tipo de plantas y técnicas de manejo.

A pesar de las dificultades, la experiencia ha demostrado que la integración comunitaria no solo es posible, sino necesaria para garantizar la sostenibilidad del proyecto. Cada comunidad tiene su propia dinámica y forma de ver el proyecto, por lo que es indispensable escuchar sus opiniones y adaptar las actividades en función de sus necesidades para lograr que se sientan comprometidos.

## Beneficios ambientales y económicos

Los resultados del proyecto hasta ahora son

alentadores. Desde el inicio de las actividades, se ha logrado restaurar áreas que contribuyen directamente a la preservación de los recursos hídricos, tanto de las comunidades, como de las fuentes que abastecen a los sistemas grandes de la EPMAPS. Además, las áreas restauradas ayudan a mejorar la calidad del suelo, reducir la erosión y aumentar la biodiversidad en la región.

Para las comunidades, el proyecto también ha generado beneficios económicos importantes. La venta de plantas provenientes de los viveros comunitarios y el pago por las labores de siembra en campo de estas plantas han generado ingresos que fortalecen la economía local. En muchos casos, estos ingresos representan una fuente adicional que permite a las familias mejorar su calidad de vida.

## Expectativas a futuro y compromisos

El proyecto continúa evolucionando, y tanto las comunidades como FONAG tienen grandes expectativas a futuro. Por un lado, los pobladores esperan poder expandir los viveros y diversificar la producción de plantas, de modo que no solo se enfoquen en especies para la restauración, sino también en plantas de uso medicinal y para sistemas silvopastoriles y agroforestales que puedan comercializarse.

Para el FONAG, el compromiso sigue siendo trabajar de la mano con las comunidades y buscar nuevas maneras de integrar a más personas en el proyecto, ya que queremos que las comunidades sean dueñas del proceso y puedan mantenerlo aún después de que nosotros ya no estemos presentes.

## Conclusiones

El trabajo conjunto entre FONAG y las comunidades representa un ejemplo alentador de cómo la participación comunitaria y la recuperación de las fuentes de agua pueden ir de la mano. A través de la capacitación, la creación de viveros y el monitoreo constante de las áreas intervenidas, este proyecto no solo protege las fuentes de agua de Quito, sino que también empodera a sus pobladores, especialmente a las mujeres, brindándoles una oportunidad de crecimiento y desarrollo.

Sin duda, el camino no ha sido fácil y aún quedan desafíos por superar. Sin embargo, los logros alcanzados hasta ahora son un claro indicio de que cuando las comunidades y las organizaciones trabajan juntas, es posible alcanzar metas que benefician tanto al medio ambiente como a las personas.



# Recuperando el Atacazo

El cerro Atacazo ha sido históricamente impactado por diversas presiones, como devastadores incendios, sobrepastoreo de ovejas, explotación agrícola, avance de la frontera agrícola, apertura de nuevos caminos e invasiones.

Por: Viviana Toapanta, técnica del Programa de Recuperación de la Cobertura vegetal, FONAG.



En su corazón se encuentran dos sistemas de captación de agua que abastecen a más de 120 000 habitantes del Distrito Metropolitano de Quito: el Sistema Atacazo y el Sistema Filtros Pichincha. Por esta razón, el Fondo para la Protección del Agua, FONAG, gestiona más de 400 hectáreas como un Área de Conservación Hídrica (ACH).

Desde 2019, el FONAG ha implementado diversas acciones para restaurar la cobertura vegetal del área, incluyendo estudios, enriquecimiento de vegetación, instalación de gaviones de retención, entre otras. Paralelamente, se ha impulsado la producción de plantas nativas altoandinas, siendo pionero en la producción de plantas en viveros de altura. A continuación, exploraremos el camino hacia la restauración ecológica de la cuenca del río Carachas, ACH Atacazo, así como algunos de sus hitos.

El camino de la restauración ecológica comienza con el conocimiento del área, ya que **“no se puede recuperar lo que no se conoce”**. Ha sido fundamental caracterizar el área; el ACH Atacazo se encuentra en su totalidad dentro de tres bosques protectores: Carachas, Flanco Oriental de Pichincha y Cinturón Verde de Quito, así como en las subcuencas de los ríos Tambo, Tamboyacu, Antisana, Pita, Cinto, Saloya, Pichan y Quebrada San Juan. El ecosistema predominante es el herbazal de páramo, que representa más del 75 % de la superficie. Sin embargo, gran parte de la cobertura del suelo está categorizada como pajonal degradado debido a su historial de uso.

Es claro que **“todo impacto deja una huella”**, y esta huella está presente en el estrato herbáceo, donde se pueden observar especies como *Lachemilla orbiculata* (orejuela), *Paspalum bonplandianum* y *Geranium reptans*, típicas de zonas afectadas por incendios, así como *Anthoxanthum odoratum* y *Rumex acetosella* (hierba colorada), propias de áreas explotadas por la agricultura. En el estrato arbóreo y arbustivo, se encuentran especies como *Oreopanax ecuadorensis* (pumamaqui), *Escallonia myrtilloides* (chachacomo), *Gynoxys buxifolia* (piquil), *Myrica parvifolia* y *Vaccinium floribundum* (mortiño). La presencia de esta última resalta la importancia de la recuperación y conservación del sitio, ya que se la considera un “fruto sagrado” por su valor cultural y alimenticio.

El conocimiento del área nos ha permitido definir un sitio de referencia, **“hacia dónde queremos llegar”**,

y con ello hemos trazado una ruta de trabajo. Esta ruta inició en 2019 con la primera producción de 42 500 plantas nativas del sitio, marcando un primer hito: la colecta de material vegetal propio del área es crucial para conservar su diversidad genética. Con esta primera producción de plantas, en 2020 llevamos a cabo el enriquecimiento vegetal de 40 hectáreas utilizando combinaciones aleatorias de plantas en células y parches, demostrando que esta estrategia es efectiva para recuperar sitios degradados por la agricultura.

En 2021, cerramos más de 1 980 metros de caminos terciarios mediante gaviones y sacos de yute, marcando un segundo hito: el uso de gaviones es fundamental para reducir la erosión eólica e hídrica en áreas propensas a derrumbes, cárcavas y sedimentación.

En 2022 y 2023, se realizaron acciones complementarias como monitoreo, replantaciones y mantenimiento de las estructuras instaladas. Estas intervenciones dieron lugar a un tercer hito: el seguimiento y monitoreo nos permiten redirigir esfuerzos hacia acciones más efectivas. Por ejemplo, hemos priorizado la propagación de especies con mejores tasas de supervivencia y crecimiento, gracias a la instalación de 15 parcelas permanentes de monitoreo de vegetación y suelo.

Hoy en día, se observa una recuperación positiva de la cobertura vegetal en la cuenca del río Carachas y en el cerro Atacazo, impulsada por la regeneración natural tras la eliminación de factores de tensión y los esfuerzos de restauración ecológica. En los próximos años, esperamos recuperar las funciones y servicios ecosistémicos, incluida la regulación hídrica, asegurando así la disponibilidad de agua en calidad y cantidad.

Es fundamental mencionar que la colaboración y el compromiso de todos los actores involucrados son vitales para la sostenibilidad de las acciones de recuperación y conservación de los ecosistemas que abastecen nuestras fuentes de agua.

Finalmente, hemos aprendido que **el camino de la restauración ecológica no es lineal; más bien, se asemeja a una espiral que, en cada paso, nos invita a reflexionar y regresar a nuestros inicios para seguir avanzando.**

Reconocemos a Gissela Chiquin, Técnico del Programa de Recuperación de la Cobertura Vegetal, quien ha recorrido este camino desde sus inicios.



Esperanza Calo – Guardapáramo

# Restauración de ecosistemas para asegurar las fuentes de agua: mucho más que sembrar plantas

Robert Hosftede, Asesor de organismos internacionales en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible.

## ¿Por qué restaurar?

Hoy en día, todos conocemos de la gran importancia de los ecosistemas altoandinos. Conservamos los páramos, sus humedales y los bosques altoandinos porque forman un paisaje espectacularmente hermoso y con una biodiversidad singular. Sin embargo, sin duda su mayor importancia para la sociedad ecuatoriana es su rol como fuente de agua potable, agua para regar los cultivos y para generar electricidad. No es exagerado decir que gran parte de la economía, ecología y sociedad del Ecuador depende de la salud de los ecosistemas de montaña.

Antes de que existiera esta conciencia ambiental generalizada, el paisaje de montañas alrededor de la ciudad de Quito estuvo sujeto a prácticas de mal manejo y por esto, parte de sus ecosistemas están degradados. El páramo fue quemado, sobrepastoreado y/o convertido en cultivos. Los bosques altoandinos han sido talados para el uso de madera y leña con tal efecto. Los humedales que se encuentran en los fondos de los valles parameros, fueron drenados para ser usados para el ganado. Esto, en combinación de otras actividades más puntuales, como la minería de suelo negro y material pétreo, o las travesías en moto enduro o auto 4x4, han traído como resultado que considerables áreas de la alta montaña hayan perdido su vegetación y suelo. Por esto, el paisaje de alta montaña alrededor de Quito hoy por hoy es un mosaico de áreas en buen estado de conservación, intercaladas con áreas productivas y zonas degradadas. Para que todo el paisaje juegue un papel óptimo para la regulación hídrica, es necesario restaurar la funcionalidad de los territorios degradados.

## ¿Cómo se hace la restauración para asegurar las fuentes hídricas?

Cuando se piensa en restauración, normalmente se viene a la cabeza sembrar plantas en una zona donde no hay, para recrear la vegetación que existía antes de los disturbios. De hecho, la siembra es una de las técnicas más ampliamente utilizadas en la restauración. Sin embargo, la restauración es mucho más compleja; es un proceso que cuenta con muchas consideraciones, diferentes estrategias y un abanico de técnicas en que la siembra de plantas es apenas una. Además, la restauración es un proceso que requiere mucho conocimiento para identificar las prácticas adecuadas, precaución para evitar equivocarnos y monitoreo constante para adaptar el proceso en caso de que el resultado deseado no se dé.

El primer paso en cualquier proceso de restauración es definir el objetivo; o sea, por qué se quiere restaurar. Es fundamentalmente diferente restaurar una zona degradada para recuperar la biodiversidad que restaurar para restablecer la regulación hídrica. La estrategia y la combinación de técnicas de restauración dependen de estos objetivos. Por ejemplo, si el objetivo es recuperar la biodiversidad, se considera principalmente la composición de la vegetación y la fauna asociada. En este caso, un pajonal uniforme no es una meta para la restauración de páramo. Del otro lado, cuando el objetivo es restaurar la funcionalidad hidrológica, se considera el suelo y la biomasa de la vegetación. En este caso, un pajonal alto sobre un suelo profundo sí puede ser la meta de restauración.

## La conservación y estimular la regeneración como principales estrategias de restauración

Sea cual sea el objetivo, la primera y más importante de las estrategias de la restauración es el control de las fuentes de disturbio. Quiere decir que las prácticas iniciales serían el control de la ganadería, de la cacería, del fuego, de la tala de árboles, del drenaje, de la extracción de otras plantas y suelo y el de otras actividades destructivas. También se deben abandonar las prácticas agrícolas insostenibles y controlar el avance de la frontera agrícola. En otras palabras: sin una buena conservación, no hay restauración.

El principio fundamental detrás de la restauración ecológica es estimular la capacidad propia del ecosistema de recuperarse. Para esto, se debe analizar el área a restaurar e identificar cuáles son los factores que inhiben la regeneración natural. Por ejemplo, en muchos casos en los páramos, una vez eliminadas las fuentes de disturbio (fuego, ganadería), el pajonal se regenera y las hierbas y arbustos entran por su cuenta porque generalmente se dispersan por el viento. En otros casos, donde el sitio se ha degradado hasta el punto de perder la vegetación y el suelo, hay que asegurar primero que haya un sustrato en donde la vegetación pueda regenerarse, por ejemplo, añadir materia orgánica o poner barreras para proteger el suelo del viento. En turberas (humedales de almohadillas) drenadas, la clave es lograr subir el nivel freático y con solo cerrar los canales de drenaje con barreras, se logra recuperar la hidrología y la regeneración de la vegetación. Con diferentes técnicas se crean las condiciones para que la vegetación se regenere sola: a veces mal llamada "restauración pasiva" porque no se siembran plantas. Pero igual, implica altoandinomucha actividad, así que ipasiva no es!

## Ahora ya sembrar! (pero con cuidado)

Si bien una gran parte del paisaje altoandino puede ser restaurado a punto de estimular la regeneración natural, hay condiciones en que es necesario sembrar plantas. Por ejemplo, en áreas grandes donde el suelo y la vegetación han desaparecido (campos agrícolas abandonados o sobrepastoreados) o convertidas en un tipo de vegetación diferente (potrero) no hay otro remedio que introducir plantas nativas para la funcionalidad ecológica e hidrológica del sistema. Aquí también, no es simplemente plantar unas especies que ocurren en un ecosistema natural: se deben considerar tanto las condiciones en que se van a sembrar (que no son iguales al de un ecosistema original), como los procesos de sucesión y la técnica adecuada para introducir las plantas (siembra de semillas, replante, plántulas cultivadas). En la zona alto andina, las plantas típicamente son hierbas y arbustos - casi nunca son árboles. Sin embargo, en el país existe mucha más experiencia con la producción y manejo de especies de árboles que con la de hierbas y arbustos.

Se debe considerar que la siembra de plantas conlleva ciertos riesgos, y hay que realizarla con precaución. En primera instancia, la producción y siembra de plantas es una actividad costosa y si el presupuesto es limitado, se puede abarcar mucha más superficie con otras estrategias de restauración que no requieren la plantación. También, la actividad de la siembra implica un impacto negativo inicial en suelo (compactación) y en la vegetación (apertura de coronas). Además, trayendo especies de otro lado (trasplante de otras zonas o de un vivero) existe el riesgo de introducir especies o líneas genéticas que no son de la zona, que se crucen con las plantas nativas o inclusive, traer plagas. Un buen ejemplo de ello es la introducción de *Polylepis racemosa*, una especie de yagual que fue introducida para la reforestación en los 90 considerando que "Polylepis es Polylepis"; hoy en día forma bosquetes enfermos y se cruza con los *Polylepis* nativos.

## La restauración participativa del paisaje: beneficios para todos

Asegurar la regulación hídrica solamente es posible a escala de paisaje, o sea, en un espacio de miles de hectáreas como parte de una cuenca hidrográfica. A esta escala de paisaje hay más que solo rocas, flora, fauna, suelo y agua: siempre hay personas que viven allí, tienen sus cultivos o que de alguna manera tienen derechos, diferentes necesidades y expectativas sobre los beneficios de los ecosistemas. Por esto, para tener éxito en la restauración del paisaje es fundamental incluir a estas personas en la definición del objetivo y, en el diseño de la estrategia y la ejecución de las técnicas de restauración. La ventaja de esto es que, al incluir la población en la restauración del paisaje, se puede combinar la recuperación de suelos y vegetación de los ecosistemas naturales con la recuperación de la productividad de las tierras agrícolas, con agricultura regenerativa o agroforestería; contribuyendo a una mejor capacidad hidrológica del paisaje. Además, se puede monitorear y ajustar la restauración en conjunto, y así todos y todas aprenden y se benefician.





# La gestión del agua a través del monitoreo ecohidrológico

Monitoreo Ecohidrológico en el Área de Conservación Hídrica Alto Pita.

Por: Programa Gestión del Agua.

El Área de Conservación Hídrica (ACH) Alto Pita se localiza al oriente del Parque Nacional Cotopaxi en las faldas occidentales del volcán Sincholagua. Esta ACH es de vital importancia ya que contribuye a la conservación y mantenimiento del río Pita y sus tributarios, principal fuente de abastecimiento de agua cruda para el Sistema Pita-Puengasí, el cual provee de agua potable a la población del centro y sur del Distrito Metropolitano de Quito.

El ACH Alto Pita cuenta monitoreo ecohidrológico a escala de microcuencas desde 2017, fecha en la cual inició una conservación estricta con fines hídricos mediante la eliminación de los tensionantes como pastoreo de alpacas, quemas y remoción de turba en humedales.

El monitoreo pretende evaluar los efectos de la conservación de tipo pasiva sobre la cantidad y calidad del agua. Para este fin el FONAG a través del Programa de Gestión del Agua PGA, ha instrumentado 3 microcuencas: Tungurahua, Chamilco y Humedal Tungurahua; donde evalúa las dinámicas del agua dentro del ACH. Por ejemplo, se monitorea la precipitación o lluvia, la capacidad de almacenamiento y regulación de agua en los suelos y humedales, el caudal de los ríos, y el estado de la calidad del agua en los ríos.

Los resultados obtenidos hasta la fecha, a través del análisis de respuesta hídrica actualizado anualmente, son alentadores en varios de estos componentes. Puntualmente, se ha determinado que los suelos bajo distintas coberturas empiezan a descompactarse aumentando el espacio de sus poros, quiere decir, aumentando su

capacidad para almacenar agua. A su vez, se ha observado que los suelos empiezan a acumular más materia orgánica, condición característica de los suelos y turba de páramo, y la cual confiere buenas características de producción y regulación hídrica.

Con respecto a la producción del agua o caudal de los ríos, su comportamiento es acorde a lo observado en otros páramos conservados, es decir, entre el 40 y 60 % de la lluvia se transforma en caudal, mientras el porcentaje restante se evapora y es utilizado por la misma vegetación; en época de estiaje, la reducción sostenida de caudales en los ríos monitoreados coincide con una reducción en la precipitación sin que se identifiquen aún tendencias de cambio atribuidas a la conservación.

En cuando a la calidad del agua, los ríos monitoreados en el ACH Alto Pita cumplen con todos los requisitos de la normativa para ser tratada y ser utilizada para consumo humano, condición que no se cumple en sitios aledaños donde existe todavía ganadería o agricultura.

El monitoreo ecohidrológico en el ACH Alto Pita permite entender a escala de microcuenca, la dinámica de cantidad y calidad de agua frente a las condiciones morfológicas, de clima, de suelo y de estado de la cobertura vegetal, así como a evaluar los factores que controlan dichas dinámicas en el tiempo, observando en varios de los sitios monitoreados en el ACH una tendencia favorable en términos de almacenamiento y calidad del agua.





# AGROECOLOGÍA:

## una relación armónica entre comunidad, medio ambiente y agua

**“Somos lo que comemos”, dice el dicho, sin embargo, pocas veces reflexionamos sobre las complejas dinámicas bióticas y socioeconómicas involucradas previo a servirnos los alimentos. Detrás de cada bocado está el trabajo constante y esforzado de comunidades de campesinas que sostienen la pequeña y mediana agricultura.**

**Por: Fernanda Olmedo, coordinadora del Programa de Educación Ambiental y Marco Marcellio, técnico especialista del Programa Áreas de Conservación Hídrica Sostenible.**

Muchos viven en zonas cruciales para el abastecimiento de agua; y, aunque cuentan con conocimientos ancestrales sobre cómo sembrar y cosechar, han optado por pasar de una agricultura que respeta los procesos naturales, a una agricultura intensiva en el uso de agroquímicos y centrada en los monocultivos.

Varios son los factores socioeconómicos que inciden en esta decisión. Entre ellos las políticas agrarias que benefician generalmente a los grandes productores, los precios variables del mercado que afectan su economía y las dinámicas sociales, especialmente la migración de los jóvenes.

Uno de los mayores inconvenientes de este tipo de agricultura son sus graves efectos en la salud, el suelo y el agua. El uso intensivo de agroquímicos afecta la salud de las poblaciones y deteriora la calidad del suelo y el agua debido a su contaminación. Además, la dependencia de monocultivos reduce la biodiversidad y agota los nutrientes del suelo, lo que a largo plazo compromete la sostenibilidad de la producción agrícola.

Por ello, el FONAG facilita procesos dirigidos a adultos y jóvenes de las comunidades para establecer una producción más limpia que cuida las fuentes de agua y el ambiente como paso previo hacia la adopción de la agroecología como modo de vida. Para cumplir este objetivo se ha diseñado un proceso de fortalecimiento de capacidades rescatando el conocimiento local con la duración de nueve días de talleres más un intercambio de experiencias. Luego de ello, se implementan emprendimientos de producción limpia sostenible que pretenden aumentar la diversidad agropecuaria. Finalmente, se brinda asesoramiento técnico intensivo que motiva a los participantes a tomar decisiones autónomas basadas en los conocimientos adquiridos en los talleres.

Estas acciones son parte de los compromisos que se adquieren en los acuerdos de conservación. Estos son instrumentos que generan alianzas duraderas para el desarrollo de acciones que mejoran las condiciones de las comunidades y al mismo tiempo contribuyen a conservar las áreas de interés del FONAG. Este punto es clave debido a que, a través de estos convenios se sostienen las acciones en el tiempo.



**A través de la transición desde la agricultura intensiva en el uso de agroquímicos y monocultivos hacia la agroecología, las comunidades pueden reestablecer su relación armónica con el ambiente y especialmente con el agua, así como revitalizar su tejido social. Así, el desafío de garantizar una producción agrícola sostenible se convierte en una cuestión fundamental tanto para la salud ambiental como para la justicia social.**

# Incendio, en el páramo

Las y los guardapáramos del FONAG luchan contra los incendios forestales en largas jornadas. El equipo de comunicación del FONAG estuvo con ellos para ser testigos, en primera fila, de la ardua labor que conlleva controlar las llamas en las alturas.

Por: Diana Soriano, Coordinadora de Comunicación.

La mañana del 10 de julio de 2024, nos desplazábamos al Área de Conservación Hídrica del Alto Pita –páramo del volcán Cotopaxi-. Recibimos una llamada. Había un incendio. Quien guiaba la visita se comunicó con los guardapáramos más cercanos, quienes empezaron a organizarse sabiendo que llegar al sitio tomaría tiempo, pues todos se distribuyen en áreas de vigilancia específicas –muy distantes en algunos casos-.

Detectar un incendio de manera temprana es una de sus cualidades. Desde ese momento analizan las condiciones para lograr su sofocamiento. Mientras salíamos del Alto – Pita, los guardapáramos se desplazaban en sus motocicletas al punto de encuentro: el ingreso al volcán (inactivo) Sincholagua.

Vestidos de amarillo con aquella suerte de armadura que les protege del fuego, 15 guardapáramos empezaron a equiparse, sus rostros no reflejaban asombro, estaban preparados. Portaban batefuegos, una

herramienta con cabo de dos metros de largo, que termina en una hoja de caucho. Preparaban equipos compresores de aire, bebidas hidratantes y galletas dulces que les ayudarían a resistir el trabajo por encima de los 3800 msnm y las altas temperaturas de la línea de fuego a la que se enfrentarían.

Tatiana, Bryan y yo somos el equipo de comunicadores del FONAG, en esta ocasión acompañábamos y apoyábamos con la carga. Quien coordinaba el

operativo, conducía un vehículo con destino a las faldas del Sincholagua, guiado por algunos guardapáramos que conducían motocicletas. Eran las 14:00. Cruzamos un río, intentábamos internarnos en la montaña sin carretera de orden alguno. El suelo era agreste, poblado de pinos.

Una camioneta llena cruzaba lomas y riachuelos hasta poder encontrar el camino. Nadie perdía el ánimo aun cuando había pasado una hora en su búsqueda. Luego de un turbulento viaje vimos la extensa línea de fuego. Detrás de ella, colinas grises humeantes serpenteaban un cielo rojizo. Respirar se tornó difícil.

Llegamos a la cima del cerro, el aire con alta carga de ceniza golpeó al vehículo y a todos quienes estábamos dentro, abrimos las puertas y el panorama ennegrecido nos dejó en silencio. El incendio se había propagado rápidamente. Los guardapáramos tomaron sus herramientas y en minutos estaban dando golpes a las llamas, mientras nosotros, los periodistas apuramos el paso para alcanzarlos, sin éxito.

Caminábamos sobre las cenizas de lo que fuere un pajonal verde-crema, saludable, vivo. El contacto de las botas de páramo con el suelo hacía que, de un toque, desapareciera la cobertura vegetal grisácea. Ahora era solo ceniza.



En una hora estábamos agotados y cubiertos de cenizas. Tomábamos fotos, grabábamos videos, sin dejar de asombrarnos por el contraste del páramo herido rodeado de la majestuosidad de los Andes. En un abrir y cerrar de ojos empezó a anochecer, en nuestras labores perdimos de vista a nuestros compañeros, quienes perseguían al fuego para detenerlo.



Las corrientes propias de la altura en la que nos encontrábamos hicieron que caminar sea cada vez más difícil. Los periodistas empezamos a tiritar, incluso con nuestras tres capas de ropa para enfrentar el frío. Habían pasado varias horas y los "guardas" seguían sofocando las llamas, las zonas que lograban controlar revivían por el viento que parecía cómplice del fuego. En segundos humeaba y se volvía a encender. Delante de una nube roja caminaban sin importar sus ojos rojo sangre, sus rostros embadurnados de ceniza o sus guantes negros. Tenían sed y hambre. Se detuvieron a contarnos la travesía. Estaban exhaustos. Su ánimo, intacto.



Se acercaba la noche. Decidimos ir a buscar a nuestro guía. Bajando la colina escuché su voz. "El plan es que salgan ustedes de aquí, nosotros nos quedamos. Los llevaré a un lugar seguro donde les recogerá "Don Vini", me dijo preocupado pero seguro de hacer lo correcto.

Nos subimos a la camioneta y empezamos a alejarnos del sitio. A lo lejos vimos la línea de fuego, parecía encenderse con fuerza. Recordamos nuestra llegada, temíamos por perdernos otra vez. Sorteamos bosques de pino y pudimos salir rápido de ahí. Llegamos a una casa donde nos abrieron las puertas sin pensarlo. Eran habitantes de la zona. Nos brindaron una infusión caliente, pan y wifi. ¡La gloria!



En una hora llegó un equipo desde Quito, llevaba la cena para nuestros compañeros y nos llevaron a casa, eran las 22:00.

Al día siguiente, ya en nuestras oficinas, nos encontramos con nuestro guía. Las llamas habían cesado, nos dijo muy contento. Pero, 258 hectáreas se quemaron ese día.

El incendio fue provocado. Recuperar las hectáreas quemadas tomaría años. Era alentador saber que nuestros compañeros cumplieron su labor sin lesiones. Una vez más, el FONAG reafirmaba su misión aún fuera de sus áreas de intervención, pero a favor de la conservación de los ecosistemas fuentes de agua.



# EL FONAG fortalece su gestión

Autor: Tatiana Castillo, Técnico de Comunicación.



## El FONAG, presente en Congreso de Ecología

En el mes de agosto el FONAG participó, a través de una exposición sobre el uso de la Información hidrológica, social y ambiental para proteger las fuentes de agua del Distrito Metropolitano Quito, en el Congreso Latinoamericano: Ecología y Conservación de los Ecosistemas Altoandinos que se llevó a cabo en la Universidad San Francisco de Quito. Esta es una iniciativa que ofrece un espacio de discusión entre la comunidad científica y otros actores respecto del estado de los ecosistemas de los altos Andes, y así promover mejores prácticas en la investigación, conservación y restauración de estos ecosistemas.



## Guardapáramos por un día

En marco del Día Mundial del Guardaparque, que se celebra cada 31 de julio, el Fondo para la Protección del Agua realizó un recorrido por el Área de Conservación Hídrica Alto Pita junto al personal técnico y guardapáramo que conforma la empresa. Alrededor de 80 funcionario recorrieron tres de las rutas que realiza los guardapáramos del FONAG en su día a día para cuidar de los páramos fuentes de agua.



## Rendimos cuentas

El 25 de junio, el FONAG realizó la Junta Ordinaria, la primera de 2024, para rendir cuenta a sus constituyentes: Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento, Empresa Eléctrico Quito, The Nature Conservancy, Tesalia CBC, Cervecería Nacional, Consorcio Camaren, con el objetivo de presentar el reporte del cumplimiento de metas a través de los hitos y avances de nuestra gestión semestral 2024.



## Quiport y FONAG cuidan la naturaleza

En marco del convenio que FONAG mantiene con la Corporación QUIPORT, el 21 de junio se llevó a cabo una minga de limpieza en la vía Pifo - Papallacta a lo largo de 10 km de la vía, en donde se recogieron 268 sacos de desechos plásticos en su mayoría. Estas dos instituciones mantienen un convenio para la implementación del proyecto de "REPOSICIÓN DE HUELLA HÍDRICA" en el eje nororiental del ámbito de trabajo del FONAG.



## Minga por el páramo en la Comunidad de El Carmen

En marco de las actividades planificadas por el FONAG para conmemorar el Día Nacional de los Páramos que se celebra cada 23 de junio, se llevó a cabo una minga de mantenimiento en la franja cortafuegos en la comunidad El Carmen, en 1.5 km del área. Alrededor de 100 personas trabajaron en el mantenimiento de esta iniciativa que evita la propagación de incendios. La comunidad El Carmen, la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento, Bomberos de Quito, el presidente del GAD Parroquial de Pintag, guardapáramos y técnicos del FONAG se sumaron a esta actividad que busca proteger nuestras fuentes de agua.



## Reafirmamos nuestro compromiso con las comunidades de Quito y Cayambe

El lunes 26 de agosto se firmó un Acuerdo de Cooperación entre el FONAG y la Junta de Riego de San José de El Tablón, que tendrá una vigencia de 8 años (3 de implementación y 5 de seguimiento) con opción a renovación. La Junta de Riego de San José del Tablón abastece a 79 usuarios y el acuerdo de cooperación busca apoyar para proteger el páramo e impulsar actividades productivas sostenibles que permitan un mejor manejo y gestión del agua, mediante actividades relacionadas principalmente con la conservación de las fuentes de agua y el ecosistema que las rodea.



*¡Juntos cuidamos las fuentes de agua!*

Nuestros constituyentes:

EPMAPS  
Agua de Quito

EMPRESA  
ELÉCTRICA  
QUITO

The Nature  
Conservancy

tesalia

cbc

CN  
CERVECERÍA  
NACIONAL

CONSORCIO  
CAMAREN