

DIAGNÓSTICO E IMPLEMENTACIÓN DE DOS PROYECTOS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA A PEQUEÑA ESCALA, EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

**Proyecto Páramos:
Biodiversidad y Recursos Hídricos en los Andes del Norte**

**Autora: Milena Armero
Supervisor: César Marín**



TABLA DE CONTENIDOS

CAPITULO 1 - DESARROLLO DE LA ETAPA DE DIAGNÓSTICO DE LOS DOS PROYECTOS DE RESTAURACIÓN EN NARIÑO.....	1
1. Enfoque del diagnóstico.....	1
2. ETAPA DEL DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO.....	2
2.1 Caso 1: Guardianes del páramo, Institución Educativa Llorente, municipio de Cumbal.....	2
2.2 Recorrido de reconocimiento del predio a restaurar y ecosistema de referencia.....	5
2.3 Caso 2: Asociación Frutos de Esperanza, municipio de Sapuyes.....	8
3. CAPÍTULO 2 – DESARROLLO DE PROYECTOS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN NARIÑO.....	15
3.1 Proyecto de Restauración Ecológica de la Asociación Frutos de Esperanza Municipio de Sapuyes, Nariño... 	15
3.1.1 Objetivo de la restauración.....	15
3.1.2 Técnica de restauración.....	16
3.1.3 Resultados de la implementación.....	16
3.2 Proyecto de restauración ecológica de la Institución Educativa Llorente, Municipio de Cumbal, Nariño.....	18
3.2.1 Objetivo de restauración.....	19
3.2.2 Técnica de restauración.....	19
3.2.3 Resultados de la implementación.....	21

CAPITULO 1 - DESARROLLO DE LA ETAPA DE DIAGNÓSTICO DE LOS DOS PROYECTOS DE RESTAURACIÓN EN NARIÑO

1. Enfoque del diagnóstico

Los proyectos de restauración a pequeña escala en los municipios de Cumbal y Sapuyes involucran comunidades de campesinos e indígenas, que viven en territorios de páramo y han tenido una histórica relación con la tierra, bien sea directamente como el caso de las mujeres de la Asociación Frutos de Esperanza del Municipio de Sapuyes quienes en la gran mayoría son jornaleras o trabajadoras del campo, o indirectamente como ocurre con los niños y niñas Guardianes del Páramo de la Institución Educativa Llorente del Municipio de Cumbal, cuyos padres o abuelos, mayoritariamente trabajan en agricultura o ganadería extensiva en alta montaña.

En ambos casos existe un amplio conocimiento local sobre la biodiversidad y al mismo tiempo, vacíos de información técnica o científica sobre las especies y ecosistemas presentes. Teniendo en cuenta que es complejo realizar estudios científicos en territorios indígenas en parte por la escasez de recursos y esfuerzos del estado y también por las débiles y/o conflictivas relaciones entre las instituciones y las autoridades indígenas, se vio la necesidad de hacer un diagnóstico participativo dando prioridad al conocimiento local y el análisis del estado de los ecosistemas desde la perspectiva de los actores sociales, bajo la orientación técnica de la contratista del Instituto Humboldt.

El diagnóstico participativo de los sitios y condiciones de los dos proyectos de restauración se basó en el diálogo sobre la historia de los lugares y en recorridos a los sitios a restaurar y ecosistemas cercanos para reconocer la situación actual y el contexto biofísico y social. En ambos casos se decidió que el diagnóstico no sería exhaustivo a nivel biológico o ecológico, se decidió abordar con los actores locales el análisis de los disturbios y problemas ecológicos perceptibles para las dos comunidades y el conocimiento local de las plantas nativas presentes en los ecosistemas de referencia para los dos sitios.

En las actividades de diagnóstico participaron 28 asociadas de Frutos de Esperanza en Sapuyes y para el caso del proyecto de Cumbal participaron 27 estudiantes y 3 docentes de la Institución Educativa Llorente.

2. ETAPA DE DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

2.1 Caso 1: Guardianes del Páramo, Institución Educativa Llorente, municipio de Cumbal

Condiciones socioambientales y problemática de La Laguna de Cumbal

Los Guardianes del Páramo son un grupo de 35 estudiantes de grados octavo, noveno y décimo que se conformó en la Institución Educativa Llorente del Municipio de Cumbal gracias a la iniciativa de las docentes responsables del Proyecto Ambiental Escolar PRAE, quienes, preocupadas por el estado de contaminación y degradación de los alrededores de la Laguna de Cumbal, decidieron enfocar sus esfuerzos en la revegetación de áreas estratégicas.

La mayoría de los niños, niñas y adolescentes del grupo de Guardianes viven en el centro poblado del municipio y no tienen relación directa con el páramo, pocos estudiantes conocen el páramo, sus especies y condiciones porque viven en él o pasan algunos días del mes acompañando a sus padres en labores del campo. Sin embargo, todos los guardianes reconocen la importancia del páramo y principalmente el rol de la Laguna de Cumbal en sus vidas, tienen claro que las bocatomas de los acueductos están en el páramo, conectadas a la Laguna de alguna manera.

El páramo de Cumbal presenta áreas con diferentes estados de conservación y también de transformación, debido a que la agricultura y ganadería en muchas zonas se realiza por encima de los 3.000 msnm en predios privados y colectivos. A nivel general se observan mosaicos de vegetación, con fragmentos de ecosistemas altoandinos, cultivos de papa y potreros.

En los alrededores de la Laguna de Cumbal es más visible la problemática de la transformación de ecosistemas, pues aún se conservan algunas áreas de arbustales, selva altoandina y pajonales-frailejonales, haciendo contraste con áreas de potreros y cultivos que llegan hasta los límites con el espejo de agua, así mismo es evidente la contaminación de la Laguna por los restos de insumos químicos de la agricultura, de los cultivos de trucha y del combustible que botan las lanchas empleadas en turismo.



Imagen 1. Alrededores de la Laguna de Cumbal, con alto grado de fragmentación del páramo
Fotografía: Milena Armero Estrada

La Institución educativa decidió aportar a la recuperación de los bordes de la Laguna a través de un proyecto de restauración enfocado en la revegetación de áreas de potrero en un predio público del municipio denominado Huakaltú. El predio tiene 2,5 hectáreas según la escritura pública, de las cuales aproximadamente el 60% corresponden a coberturas naturales, y el 40% son construcciones y áreas de pastoreo de ganado que hoy en día están siendo usadas eventualmente para la crianza de cerdos de una familia que vive en una de las construcciones, quien se encarga del cuidado del predio y cuyas principales actividades económicas son el turismo y la crianza de cerdos en una construcción de cemento denominada marranera. Los predios vecinos están dedicados a la ganadería extensiva y una zona del predio limita con la Laguna.



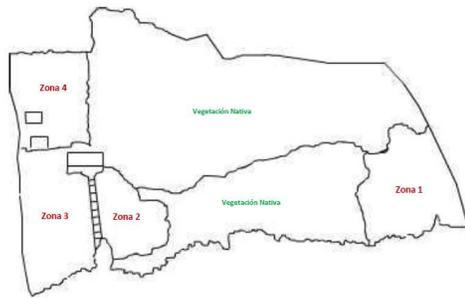


Imagen 2. Fotografías y croquis del predio Huakaltú, donde se muestran las cuatro zonas disponibles para el proyecto de restauración de la Institución Educativa Llorente

Fotografía: Milena Armero Estrada

Zona 1: zona inclinada y rocosa en la parte superior y plana e inundable en la parte baja, limita con el predio vecino hacia el norte, con vegetación nativa hacia el occidente y sur, y con la Laguna de Cumbal hacia el oriente. Esta zona tiene un área aproximada de 1018 metros cuadrados

Zona 2: zona plana de suelos desnudos y pastizal, limita con vegetación nativa norte y occidente, con el área de ingreso a las construcciones hacia el sur y con una zona inundable de la Laguna hacia el oriente, tiene un área de aproximadamente 594 metros cuadrados

Zona 3: zona plana de pastizal, limita con el área de ingreso a las construcciones hacia el norte, con las construcciones hacia el occidente, con un predio vecino hacia el sur y con una zona inundable de la Laguna hacia el oriente. Tiene un área de 718 metros cuadrados aproximadamente.

Zona 4: zona inclinada de suelos desnudos y pastizal, con bordes en proceso de regeneración natural limita con las construcciones hacia el costado oriente, con vegetación nativa hacia el norte y con predios vecinos hacia el occidente y sur. Tiene un área aproximada de 911 metros cuadrados

El área total disponible para el proyecto de restauración ecológica a pequeña escala es de 3241 metros cuadrados aproximadamente. Muy cerca del predio Huakaltú hay diferentes parches de vegetación nativa propia de arbustales de subpáramo y selva altoandina, que han quedado separados debido a la fragmentación de los ecosistemas causada por la agricultura y ganadería, igualmente las partes altas de los predios vecinos corresponden a grandes extensiones de pajonales-frailejonales del complejo de páramos Chiles-Cumbal.

2.2 Recorrido de reconocimiento del predio a restaurar y ecosistema de referencia

El día 13 de mayo se realizó un recorrido con los Guardianes del Páramo y docentes, al predio destinado para el proyecto y al ecosistema de referencia más cercano, que en este caso es el área de vegetación nativa presente en el mismo predio. Los estudiantes observaron y analizaron las condiciones del suelo, la presencia de animales o rastros de animales y las plantas representativas, además compararon estos ecosistemas con las áreas de potrero del predio Huakaltú donde se realizará el proyecto de restauración ecológica a pequeña escala.



Imagen 3. Recorrido de reconocimiento del predio Huakaltú y ecosistema de referencia en la Laguna de Cumbal
Fotografía: Milena Armero Estrada

Como resultados del recorrido los Guardianes reconocieron que el suelo de los potreros si bien es negro y eso quiere decir que tiene bastante materia orgánica, es más duro que el suelo del ecosistema de referencia más cercano, además en el suelo del potrero no observaron la misma cantidad de insectos y lombrices que pudieron ver en el ecosistema de referencia. Observaron y escucharon aves entre los árboles y arbustos, también encontraron estiércol de conejos en las áreas de borde.



Imagen 4. Algunas de las especies presentes en el ecosistema de referencia: excretas de conejo, pichanga, amarillo, puliza, chaquilulo, pumamaque, holloco, chocho de páramo

Fotografía: Milena Armero Estrada

En el recorrido se reconocieron 19 especies de plantas leñosas, los estudiantes conocían el nombre y los usos de algunas plantas. La profesional contratista del Instituto Humboldt explicó algunos rasgos morfológicos de las especies de páramo y algunos aspectos taxonómicos.

Tabla 1. Especies observadas en el recorrido al ecosistema de referencia del predio Huakaltú

Nombre común	Nombre científico/Familia	Usos principales
Arrayán	Myrcianthes sp. / Mirtaceae	Alimenticio y Maderable
Encino	Weinmannia aff brachystachya / Cunoniaceae	Maderable
Capote	Polylepis sericea/ Rosaceae	Maderable y leña
Palorosa	Vallea stipularis / Elaeocarpaceae	Maderable y leña
Cuasa	Escallonia myrtilloides / Escalloniaceae	Maderable y leña
Holloco	Hedyosmum cumbalense / Chloranthaceae	Medicinal
Amarillo	Miconia sp. /Melastomataceae	Maderable y leña
Pichanga	Brachyotum ledifolium /Melastomataceae	Leña
Charmuelán	Myrsine coriacea /Primulaceae	Maderable y leña
Pumamaque	Oreopanax argentatus / Araliaceae	Alimento de aves
Chaquilulo	Macleania rupestris /Ericaceae	Alimenticio y gastronómico
Cerote	Herperomeles obtusifolia / Rosaceae	Alimenticio y medicinal
Puliza	Diplostephium sp. /Asteraceae	Leña
Ramablanca	Gynoxys sp. /Asteraceae	Leña
Chilca	Baccharis latifolia / Asteraceae	Medicinal y leña
Chocho De Páramo	Lupinus sp./Fabaceae	Alimento de insectos
Zarcillejo	Fuchsia sp. /Onagraceae	Ornamental
Paja	Calamagrostis effusa/Poaceae	Material para techos de casas
Helecho	Blechnum sp. /Blechnaceae	Medicinal

Al comparar el ecosistema de referencia con las áreas de potrero del predio Huakaltú, los estudiantes pudieron reconocer fácilmente la pérdida de especies a causa del pastoreo, pues los potreros están dominados por pastos y una planta llamada localmente orejuela (*Lachemilla orbiculata*/ Rosaceae) que es resistente al pisoteo de ganado.

Posterior a la salida de campo, el 14 de mayo se realizó un taller con los Guardianes del Páramo, en el cual participaron también algunos estudiantes del grado 11. Durante la actividad se reflexionó sobre los resultados del diagnóstico y se definió la ruta para la implementación del proyecto. Se decidió establecer cercas fijas de madera con alambre de púas para delimitar el espacio que seguirán usando los habitantes del predio en la crianza de los cerdos, así como los linderos con los predios vecinos que tienen ganado.

Todos los estudiantes reunidos en grupos de trabajo aportaron ideas para la construcción del concepto de restauración ecológica y los objetivos de restauración para el caso específico del proyecto en Huakaltú, a partir del diagnóstico del predio, el recorrido al ecosistema de referencia y las orientaciones técnicas de la profesional contratista del Instituto Humboldt.



Imagen 5. Taller de análisis de los resultados del diagnóstico y construcción del concepto y objetivos de restauración del proyecto del grupo Guardianes del Páramo de la Institución Educativa Llorente
Fotografías: Milena Armero Estrada

2.3 Caso 2: Asociación Frutos de Esperanza, municipio de Sapuyes

Condiciones socioeconómicas

Al inicio del proyecto la Asociación Frutos de Esperanza estaba conformada por 35 mujeres habitantes de la vereda Marambá, la mayoría de ellas cabeza de familia, dedicadas a labores del campo, principalmente a trabajar como jornaleras en las veredas cercanas del municipio. El 30% de las mujeres, incluida la representante legal de la asociación no tienen tierra, ni casa y viven en viviendas prestadas o arrendadas, mientras que el 50% tienen predios de menos de 1 hectárea y el 20% tienen predios de 2 y 3 hectáreas. Las principales actividades económicas son: la venta del jornal de trabajo; la crianza de especies menores como cuyes, cerdos y gallinas; agricultura, principalmente monocultivos de papa y ganadería extensiva de leche, a pequeña escala.

A nivel general las mujeres de la asociación cuentan con escasos recursos económicos y el motivo de asociarse en un principio tuvo como meta lograr algunos ingresos adicionales, sin embargo, al no tener

éxito en proyectos productivos y ante la escasez de agua en época seca, decidieron dedicarse a proyectos ambientales como la descontaminación de quebradas y restauración ecológica de predios públicos del municipio.

Gracias a la experiencia lograda en los años que llevan haciendo rescate de plántulas y revegetación de áreas degradadas, a pesar de las dificultades, actualmente tienen reconocimiento local y algunos vecinos valoran su aporte a la conservación de las microcuencas que hacen parte del páramo de Pajablanca. Según cuentan, cada vez son más los vecinos que se acercan a pedir árboles para sembrar en predios privados, pero la asociación aún no cuenta con suficiente material vegetal, ni con un vivero para comercializar.

Aspectos socioambientales

El Municipio de Sapuyes es mayoritariamente agropecuario y ganadero, las tierras están dedicadas a monocultivos de papa y ganadería extensiva para la producción de leche y carne. Tradicionalmente los Nariñenses mantenían pequeños corredores biológicos en los linderos de los predios, que se hacían mediante zanjas o muros de piedras. A medida que las tierras se fueron dividiendo por herencia o venta, los nuevos propietarios fueron perdiendo la costumbre de zanjar o mantener la vegetación nativa en los nuevos linderos, de manera que los predios se convirtieron poco a poco en potreros o cultivos de papa, y en el peor de los casos en tierras erosionadas por el uso de maquinaria pesada como tractores, la siembra de papa a favor de la pendiente y las altas cargas de ganado.

Según cuentan las mujeres de la asociación, en época seca disminuye el nivel de agua de las quebradas y sufren escasez de agua potable, en los últimos años se han visto obligados a hacer racionamiento de agua durante varios días a la semana. Por esta razón la asociación empezó hace 3 años a dedicarse a proyectos ambientales.

Hasta la fecha, las actividades de rescate y cuidado de plántulas de especies nativas, las hacen en sus casas, en lugares y condiciones poco adecuadas para el trabajo y para la supervivencia de las plantas. Han logrado vender algunas plantas, sin embargo, todas consideran que necesitan un vivero donde trabajar mejor y dónde sea posible conseguir algunos ingresos para sus familias. Los proyectos pasados de restauración han consistido en revegetación de zonas de potrero, en predios públicos del municipio en las zonas altas de su vereda y veredas cercanas y la descontaminación y reestructuración del cauce de una quebrada importante de su territorio.

Actualmente la asociación desea establecer cercas vivas con plantas nativas en los linderos de los predios de las asociadas, usando plántulas rescatadas por ellas, meses atrás.

La mirada del territorio: conversatorio y mapa colectivo

El día 3 de agosto de 2019 se llevó a cabo un conversatorio donde las asociadas y algunos miembros de su familia reflexionaron sobre el territorio, sus características y su estado actual de salud, igualmente la contratista del Humboldt explicó las distintas etapas de un proyecto de restauración ecológica y la importancia del diagnóstico.

Los participantes reflexionaron a partir de las preguntas: ¿cuál es su territorio?, ¿cómo es su territorio?, ¿cómo está ahora su territorio?, posteriormente elaboraron un mapa de su vereda y del páramo, que para ellos constituye su territorio.



Imagen 6. Taller de diagnóstico participativo con la Asociación Frutos de Esperanza
Fotografía: Milena Armero Estrada

En el mapa dibujaron libremente las montañas, quebradas, el río, las plantas y animales de la montaña y del páramo y también dibujaron sus casas y a sí mismos, incluyeron a una bruja, que hace parte de la historia y leyendas de Sapuyes como tierra de brujas o mujeres sabias conocedoras del uso de las plantas con fines medicinales y rituales.

Al hablar sobre los problemas ambientales, reconocieron que el monocultivo de papa y los potreros están empobreciendo el suelo, reconocen que los insumos usados en la agricultura contaminan el agua y también el aire que respiran, así mismo han sido testigos de la escasez de agua en época seca y han visto como los fuertes vientos afectan su salud y la salud de los animales y cultivos.

Les gustaría tener árboles y arbustos en sus predios, pero como tienen muy poca tierra es para las asociadas muy difícil dejar de usar la escasa tierra para su sustento, sin embargo, consideran que las

cercas vivas no requieren de mucha área para establecerse y les prestan beneficios como la protección del predio contra los vientos, atraen el agua de las nubes y ofrecen alimento para los animales, especialmente aves e insectos.

Recorrido de reconocimiento del territorio

El 23 de agosto de 2019 se realizó un recorrido por la vereda reconociendo los predios y posibles lugares para el establecimiento de las cercas vivas, las asociadas reconocieron las características del paisaje y la fragmentación que la agricultura y ganadería provocó en los ecosistemas, sin embargo por tradición los habitantes de Nariño en el pasado mantenían vegetación natural en zonas inclinadas, zonas altas y en los linderos de los predios, tradición que se ha ido perdiendo.





Imagen 7. Recorrido en los predios de las asociadas de Frutos de Esperanza para seleccionar en qué áreas se podía implementar las cercas vivas

Fotografías: Milena Armero Estrada

Cartografía social para la restauración

El 24 de agosto las asociadas, una vez hecho el recorrido elaboraron dibujos de sus predios, algunas con ayuda de sus hijos, en cada dibujo-mapa resaltaron la biodiversidad, los caminos, sus viviendas, su familia y demarcaron los lugares donde les gustaría establecer cercas vivas, cada una socializó su dibujo-mapa y explicó su propuesta.





Imagen 8. Socialización de dibujos-mapas de los predios, hechos por asociadas.

Fotografías: Milena Armero Estrada

Después de la socialización todas las asociadas reflexionaron sobre los acuerdos para el proyecto de restauración, principalmente sobre el área mínima que cada una puede destinar para la plantación, considerando que el tema de tenencia de tierra y tamaño de los predios es heterogéneo y que la mayoría tienen predios pequeños (microfundio), las asociadas llegaron al acuerdo de que cada asociada sembrará 30 plantas nativas en los linderos de sus predios o en zonas de nacimientos de agua, aquellas socias que no tienen tierra, sembrarán en predios de otras socias o vecinas.

Especies nativas potenciales para cercas vivas

El día 14 de septiembre se realizó una visita al lugar donde la asociación reúne y trasplanta las plántulas rescatadas, de esta manera se reconoció las especies con las que la asociación cuenta para el proyecto de cercas vivas. A partir del listado las asociadas seleccionarán las especies que consideran más adecuadas para las cercas vivas, de acuerdo con criterios como: la forma de crecimiento, la altura de la planta en la madurez, la tasa de crecimiento y la adaptabilidad a las zonas abiertas o potreros.

Tabla 2. Especies disponibles en la Asociación Frutos de Esperanza, para proyecto de cercas vivas

Nombre común	Nombre Científico/Familia	Usos principales
Pandala	<i>Prunus huantensis</i> / Rosaceae	Maderable
Mayo	<i>Miconia</i> sp. /Melastomataceae	maderable, leña
Cucharo	<i>Myrsine coriacea</i> /Primulaceae	maderable, leña
Pumamaque	<i>Oreopanax argentatus</i> / Araliaceae	alimento de aves
Chaquilulo	<i>Macleania rupestris</i> /Ericaceae	alimenticio
Cerote	<i>Herperomeles obtusifolia</i> / Rosaceae	alimenticio y medicinal
Colla	<i>Verbesina aff arborea</i> /Asteraceae	alimento de especies menores
Chilca	<i>Baccharis latifolia</i> / Asteraceae	medicinal y leña
Pelotillo	<i>Viburnum pichinchense</i> / Adoxaceae	alimento de aves
Moquillo	<i>Saurauia</i> sp. /	alimento de aves



Imagen 9. Algunas especies potenciales para cercas vivas propagadas por la Asociación: pandala, mayo, cucharo, pelotillo.
Fotografías: Milena Armero Estrada

3. CAPÍTULO 2 – DESARROLLO DE PROYECTOS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN NARIÑO

Como parte del desarrollo de actividades de restauración ecológica con participación comunitaria en el departamento de Nariño, el Instituto Humboldt hizo entrega de materiales a las comunidades beneficiarias para la implementación y monitoreo de los proyectos de restauración ecológica a pequeña escala los días 20 y 21 de septiembre de 2019 en los municipios de Cumbal y Sapuyes, respectivamente (anexo 1). A partir de dicho momento fue necesario volver a concertar el cronograma de implementación con cada comunidad, y se presentaron algunas dificultades por la acumulación de actividades en el corto tiempo restante del contrato, sin embargo, gracias a la voluntad de las dos comunidades y al mayor esfuerzo de campo de la contratista fue posible culminar las actividades comprometidas.

3.1 Proyecto de Restauración Ecológica de la Asociación Frutos de Esperanza Municipio de Sapuyes, Nariño

Tal como se describió en el diagnóstico, la mayoría de las mujeres de la asociación tienen problemas de acceso a la tierra, algunas mujeres son cabeza de familia y viven en predios arrendados o en préstamo y otras son esposas de propietarios de microfundios o pequeños lotes consistentes en una casa y una pequeña huerta.

Al final del proceso de diagnóstico, ante la heterogeneidad en la tenencia de tierra y tamaño de los predios, las asociadas acordaron que el proyecto de restauración consistirá en establecer cercas vivas en los linderos de los predios o en zonas de nacimiento de fuentes de agua. 30 asociadas se comprometieron a sembrar 30 plantas nativas cada una, y aquellas que no tienen tierra realizarán la siembra en los predios de otras asociadas o vecinas. Las especies para sembrar serán aportadas por la Asociación, de aquellas plántulas que las asociadas han rescatado de caminos y potreros.

En espacios de diálogo, donde participaron las asociadas se construyó colectivamente el objetivo del proyecto y la técnica de restauración a ser empleada.

En el video la [Asociación Frutos de Esperanza: la fuerza de las mujeres y el amor por el territorio](#) las asociadas narran sus experiencias y las razones que las motivaron a trabajar por la conservación del territorio.

3.1.1 Objetivo de la restauración

Incrementar la diversidad de plantas nativas en los predios para mejorar las condiciones de humedad, protección contra vientos y favorecer la conservación de insectos, aves y otros animales polinizadores.

3.1.2 Técnica de restauración

Considerando que los predios están destinados a pastoreo de ganado y cultivos de papa, principalmente, las asociadas decidieron establecer cercas vivas con plantas nativas en los linderos o en zonas de nacimiento de quebradas o pequeños humedales. Para proteger las plantas sembradas se concertó el uso de cerca eléctrica con postes de madera fijos, puesto que en la mayoría de los predios hay una o dos vacas de leche que por experiencia de las asociadas se comportan mejor con este tipo de cerca y evitan accidentes con el alambre de púas.

Considerando que las plantas disponibles en la Asociación para el proyecto son principalmente árboles, se definió una distancia de siembra entre árboles de 2 metros y entre la hilera de los árboles sembrados y la cerca eléctrica, una distancia de 1 metro. Los postes se instalaron a una distancia de 6 m. Los hoyos se hicieron con profundidad de 40 cm y diámetro de 25-30 cm. Las asociadas emplearon estiércol de vacas o cuyes como fertilizante disponible en cada predio.

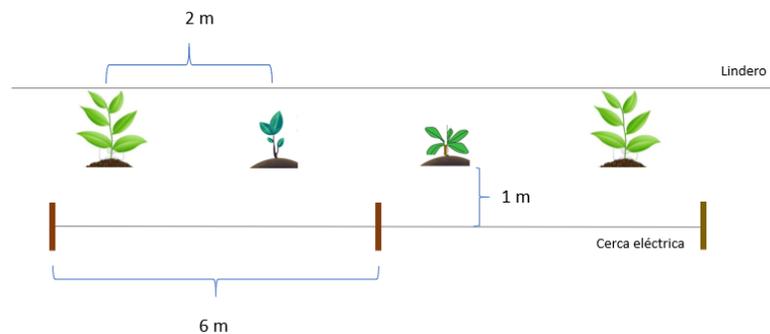


Figura 1. Diseño de cercas vivas para la Asociación Frutos de Esperanza

3.1.3 Resultados de la implementación

Los días 27, 28 y 29 de septiembre se llevó a cabo la implementación de las cercas vivas en 17 predios, de los cuales 16 predios fueron de las asociadas y 1 predio público (zona de tanque de agua de la vereda Marambá).

Se plantaron en total 900 árboles nativos de 6 especies, aportados por 30 asociadas (30 árboles cada una), en un área total de 1.800 m².

Tabla 1. Especies empleadas en cercas vivas de la Asociación Frutos de Esperanza

Atributos	Especie	Número de individuos
Árboles y arbustos* de lento crecimiento presentes en ecosistemas en buen estado de conservación	pandala (<i>Prunus huantensis</i> / <i>Rosaceae</i>)	450
	mayo (<i>Tibouchina sp.</i> / <i>Melastomataceae</i>)	30
	cucharo (<i>Myrsine coriacea</i> / <i>Primulaceae</i>)	150
	pumamaque (<i>Oreopanax argentatus</i> / <i>Araliaceae</i>)	30
	pelotillo (<i>Viburnum pichinchense</i> / <i>Adoxaceae</i>)	210
	*Chaquilulo (<i>Macleania rupestris</i> / <i>Ericaceae</i>)	30
Total		900

En las jornadas de plantación participaron 26 personas de la Asociación y la contratista del Humboldt Milena Armero (anexo 2). En esta etapa participaron también algunos esposos, hijas y nietos de las asociadas. Primero distribuyeron las plantas para cada asociada, luego realizaron el ahoyado y plantación, por tratarse de predios distantes unos de otros, el trabajo se hizo en grupos pequeños, durante 3 días (imagen 1), usaron estiércol de vaca y cuy como fertilizante.



Imagen 1. Distribución de especies, ahoyado y plantación de árboles
Fotografía: Milena Armero Estrada

De las seis especies empleadas, el pandala (*Prunus sp.*), pelotillo (*Viburnum pichinchense*) y cucharo (*Myrsine coriácea*) fueron las más abundantes, porque la Asociación tiene más experiencia y mejores resultados con estos árboles, y por otro lado a las familias les gustan estos árboles para sus predios, especialmente el pandala. La distribución de las plantas en el terreno fue al azar, de manera linear, por tratarse de cercas vivas.

Después del ahoyado y plantación se realizó la instalación de cerca eléctrica y riego en los distintos predios de la Asociación, el riego fue necesario porque durante los días de implementación no llovió (Imagen 2). El riego se hizo con agua de las quebradas.



Imagen 2. Actividades de instalación de cerca eléctrica y riego, en predios de la Asociación Frutos de Esperanza

Fotografía: Milena Armero Estrada

3.2 Proyecto de restauración ecológica de la Institución Educativa Llorente, Municipio de Cumbal, Nariño

El proyecto de restauración de la Institución Llorente es liderado por las docentes responsables del PRAE y un grupo de niños y niñas denominado Guardianes del Páramo, quienes decidieron enfocar sus esfuerzos en los últimos dos años en aportar a la recuperación y conservación del páramo en cercanías de la Laguna de Cumbal o Laguna de La Bolsa.

El proyecto se implementó en un predio público del Municipio de Cumbal, denominado Huakaltú, el cual tiene un área de 2,5 hectáreas según la escritura pública, de las cuales aproximadamente el 60% corresponden a coberturas naturales y el área restante corresponde a construcciones y áreas de pastoreo. Por otro lado, los predios vecinos están dedicados a pastoreo y el predio limita con la laguna de la Bolsa. Actualmente una familia vive en el sitio y cuida el predio, una de sus actividades productivas es la crianza de cerdos en una de las construcciones, pero eventualmente los cerdos hacían pastoreo.

Con los estudiantes Guardianes del Páramo y los docentes del PRAE durante la etapa de diagnóstico se construyó colectivamente el concepto de restauración y los objetivos del proyecto. Posteriormente en la etapa de implementación se retomó el objetivo y se orientó sobre la técnica de restauración adecuada para este caso



Imagen 3. Construcción colectiva del objetivo del proyecto de restauración, en taller de la etapa de diagnóstico
Fotografía: Milena Armero-Estrada

3.2.1 Objetivo de restauración

Recuperar la vegetación nativa a orillas de la Laguna de La Bolsa, en áreas del predio Huakaltú sometidas a pastoreo, como aporte a la conservación del páramo y del agua.

3.2.2 Técnica de restauración

Teniendo en cuenta las características del predio y contexto descrito en el diagnóstico, se tomó la decisión de aislar con cerca de madera y alambre de púas tanto los linderos del predio como las áreas

alrededor de las construcciones donde eventualmente transitan los cerdos. El aislamiento tuvo como propósito evitar que el disturbio continúe y proteger las áreas en proceso de restauración.

Se usó la técnica de revegetación, se plantaron las especies en núcleos densos, ubicando las especies leñosas de lento crecimiento en el centro de los diseños, rodeadas de especies herbáceas o arbustivas de rápido crecimiento que les garanticen un mejor microclima y condiciones para su desarrollo. Los estudiantes aprendieron la técnica simulando núcleos en el espacio, donde ellos representaban una especie en particular, algunos estudiantes representaban plantas de lento crecimiento y otros estudiantes representaban plantas de rápido crecimiento (figura 2).



Figura 2. Diseño de un núcleo de restauración y estudiantes simulando un núcleo
Figuras verdes: plantas leñosas de lento crecimiento; **figuras amarillas:** arbustos y hierbas de rápido crecimiento
Fotografía: Milena Armero Estrada

Las distancias de siembra fueron variables, dependiendo del diámetro de la copa de los árboles adultos de cada especie, sin embargo, la mayoría de los árboles se plantaron a 2 metros de distancia entre ellos, los arbustos y herbáceas de rápido crecimiento se plantaron a 1 y 1,5 metros de distancia entre ellos y los árboles. Los hoyos se hicieron con profundidad de 40 cm y diámetro de 25-30 cm. El aislamiento se hizo con postes de madera fijos y alambre de púas, los postes se instalaron a una distancia de 5 metros.

Los estudiantes diseñaron núcleos de restauración creativamente, en forma de estrellas, círculos y abanicos, emplearon también algunos símbolos de la cosmovisión indígena de los Pastos como el Churo Cósmico. Igualmente se explicó el diseño en tres bolillos (figura 3).

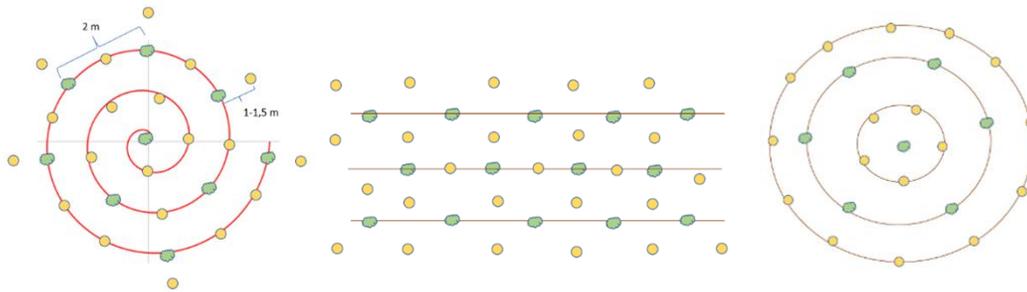


Figura 3. Algunos diseños de núcleos de restauración

Figuras verdes: plantas leñosas de lento crecimiento; figuras amarillas: arbustos y hierbas de rápido crecimiento

Fotografía: Milena Armero Estrada

3.2.3 Resultados de la implementación

Los días 3, 4 y 5 de octubre de 2019 se realizaron las actividades de implementación. Participaron 68 personas: 5 operarios de la empresa local de agua COOPSERCUM, 8 docentes y el rector, 49 estudiantes, 2 padres de familia, 2 personas de la comunidad y la contratista del Humboldt Milena Armero (anexo 2). Inicialmente las plantas y participantes de las jornadas se trasladaron desde el muelle de la Laguna de Cumbal hasta el predio Huakaltú en lanchas, atravesando un sector de la Laguna (imagen 4)



Imagen 4. Traslado de plantas y participantes desde el puerto de la Laguna de Cumbal hasta el predio Huakaltú

Fotografías: Milena Armero-Estrada

En las cuatro zonas del predio Huakaltú, se plantaron en total 1.955 individuos de 17 especies nativas, provenientes de un vivero local, en un área total de 3241 m². En la tabla 2 se presenta el listado de las especies empleadas (nombre local, nombre científico/familia botánica) y el número de individuos plantados de cada especie.

Tabla 2. Especies empleadas en el proyecto de restauración de la Institución Educativa Llorente

Atributos	Especie	Número de individuos
Árboles y arbustos * de lento crecimiento presentes en ecosistemas en buen estado de conservación	arrayán (<i>Myrcianthes</i> sp. / <i>Mirtaceae</i>)	100
	encino (<i>Weinmannia</i> aff <i>brachystachya</i> / <i>Cunoniaceae</i>)	34
	capote (<i>Polylepis</i> <i>sericea</i> / <i>Rosaceae</i>)	120
	pandala (<i>Prunus</i> <i>huantensis</i> / <i>Rosaceae</i>)	85
	palorosa (<i>Vallea</i> <i>stipularis</i> / <i>Elaeocarpaceae</i>)	89
	cuasa (<i>Escallonia</i> <i>myrtilloides</i> / <i>Escalloniaceae</i>)	112
	holloco (<i>Hedyosmum</i> <i>cumbalense</i> / <i>Chloranthaceae</i>)	100
	amarillo (<i>Miconia</i> sp. / <i>Melastomataceae</i>)	45
	charmuelán (<i>Myrsine</i> <i>coriacea</i> / <i>Primulaceae</i>)	50
	pumamaque (<i>Oreopanax</i> <i>argentatus</i> / <i>Araliaceae</i>)	98
	*chaquilulo (<i>Macleania</i> <i>rupestris</i> / <i>Ericaceae</i>)	54
	*cerote (<i>Herperomeles</i> <i>obtusifolia</i> / <i>Rosaceae</i>)	80
Árbustos y hierbas* de rápido crecimiento y buena producción de hojarasca, presentes en ecosistemas conservados y transformados	colla (<i>Verbesina</i> aff <i>arborea</i> / <i>Asteraceae</i>)	300
	puliza (<i>Diplostephium</i> sp. / <i>Asteraceae</i>)	420
	ramablanca (<i>Gynoxys</i> sp. / <i>Asteraceae</i>)	220
	chilca (<i>Baccharis</i> <i>latifolia</i> / <i>Asteraceae</i>)	22
	ibilán (<i>Monnina</i> sp. / <i>Poligalaceae</i>)	26
Total		1955

Los estudiantes, profesores, operarios de la empresa de agua y padres de familia se organizaron equitativamente en grupos de trabajo, algunos se dedicaron al aislamiento, otros al ahoyado y otros a la plantación de manera simultánea, durante los 3 días de trabajo (imagen 5). Se empleó humus de lombriz (lombricomposto) como fertilizante.

Se implementaron núcleos de restauración densos, adicionalmente en aquellos espacios libres por fuera de los núcleos se plantaron especies usando la técnica tres bolillos por tratarse de áreas mayoritariamente inclinadas. Las especies arbóreas y arbustivas de lento crecimiento se distribuyeron al azar, siguiendo el diseño del núcleo creado por cada grupo de trabajo, igualmente las especies de arbustos y hierbas de rápido crecimiento se distribuyeron al azar respetando el diseño del núcleo.

La diversidad de especies, la cantidad de individuos por especie y el tamaño, dependieron en gran medida de la disponibilidad en el vivero local de la Familia Alpala-Mimalchí. Los encinos, capotes, cerotes y amarillos tuvieron tamaños inferiores o iguales a 20 cm, mientras que los pandalas, arrayanes, palorosas, pumamaques, cuasas, hollocos y chamuelanes tuvieron alrededor de 30 cm. La mayoría de las plantas de rápido crecimiento como la colla, rama blanca y chilca tenían en promedio 25 centímetros.



Imagen 5. Actividades simultáneas de aislamiento, ahoyado y plantación, mediante grupos de trabajo de heterogéneos
Fotografía: Milena Armero Estrada

Los núcleos de restauración se implementaron en las cuatro zonas del predio, descritas en el diagnóstico, adicionalmente se hizo enriquecimiento en las zonas libres por fuera de los núcleos. El aislamiento se estableció en los linderos del predio y en las zonas de influencia de las personas que cuidan el predio, dejando algunos espacios libres para el uso y tránsito de la familia y para el pastoreo ocasional de los cerdos, de manera que la implementación quedara protegida del pastoreo de ganado de los vecinos y del pastoreo ocasional de cerdos y gallinas del predio (figura 4).

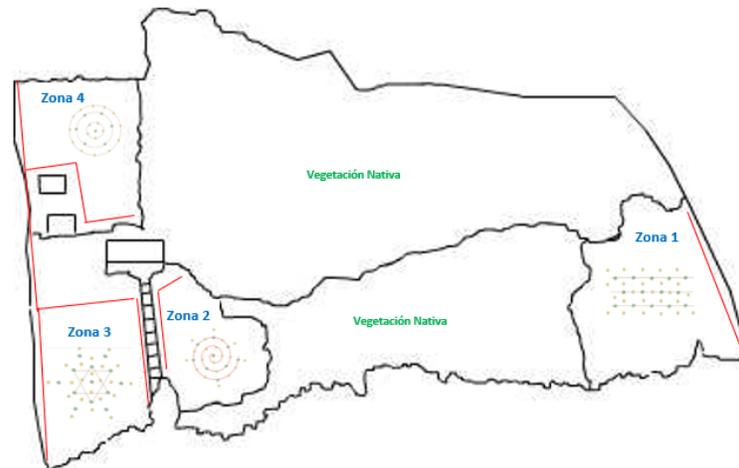


Figura 4. Zonas de implementación de núcleos densos de restauración
Las líneas rojas representan las cercas de alambre de púas usadas como aislamiento

Durante los días de implementación llovió y esto si bien dificultó el trabajo de campo, fue positivo para la plantación. Todos los estudiantes participaron activamente y se mostraron muy atentos en el diseño e implementación de los núcleos, aprendieron a diferenciar las especies y sus atributos. El concepto de planta leñosa de lento crecimiento y planta herbácea o arbustiva de rápido crecimiento (niñera) fue de fácil asimilación para ellos.

La participación de algunos padres de familia fue muy positiva porque los adultos enseñaron a los estudiantes a reconocer las especies y técnicas de ahoyado, cercado y plantación que muchos niños no manejaban previamente.



Imagen 6. Guardianes del Páramo, profesores y padres de familia restaurando el páramo en la Laguna de Cumbal
Fotografía: Milena Armero Estrada