UEA Forestal
PrePrint UEA

Sección Forestal
Vol. FOR2324. ep06–84

| Recibido: 14/03/2024 |
| Aceptado: 17/04/2024 |
| Publicado: 26/10/2026 |

Evaluación de tipos de programas de aprovechamiento forestal maderero en la Provincia de Napo, Cantón Archidona, Pueblo Kichwa de Rukullacta (PKR)

Evaluation of types of timber forest harvesting programs in Napo province, Archidona canton, Kichwa people of Rukullakta (PKR)

Shiguango Andy Slendi Sindic[1], Shiguango Grefa Leinni Valeria[1] Vicente Fabricio Domínguez Narvaez[1]

https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vFOR2324ep06-84 Crossref

Resumen

El Ecuador es uno de los países más biodiversos, en la provincia de Napo se encuentra la organización pueblo Kichwa de Rukullakta, esta lucha por equilibrar la explotación maderera con la conservación en una de las regiones más biodiversas del país, la evaluación de programas forestales realizada considerando tanto el impacto ambiental como los aspectos socioeconómicos. El objetivo fue armonizar la extracción de madera con la preservación de la biodiversidad y los derechos culturales locales. El proyecto de restauración forestal y participación comunitaria buscó formular recomendaciones para una gestión sostenible y equitativa de los recursos forestales. La metodología utilizada incluyó investigación documental, trabajo de campo y un enfoque mixto cuantitativo y cualitativo. Se realizaron muestreos de áreas intervenidas, entrevistas estructuradas, encuestas y análisis de documentos para evaluar impactos y conflictos. Los resultados muestran que los proyectos forestales han resultado en un plan de aprovechamiento forestal exitoso, con la especie de balsa como principal recurso estando en condiciones óptimas. Pese al buen accionar, se recomienda a las comunidades Kichwa diversificar las estrategias de comercialización para enfrentar la baja demanda y los precios desfavorables en el mercado local de maderables. Se sugiere fortalecer las capacidades locales mediante programas de formación en gestión forestal y prácticas empresariales, así como conservar especies secundarias y fomentar la investigación. Se destaca la importancia de establecer alianzas estratégicas para mejorar la gestión forestal y la competitividad en mercados globales.

Palabras clave

biodiversidad, conservación, gestión sostenible, alianzas estratégicas, comercialización.

Abstract

Ecuador is one of the most biodiverse countries, in the Napo province is the Kichwa people's organization of Rukullakta, it is fighting to balance logging exploitation with conservation in one of the most biodiverse regions of the country, the evaluation of forestry programs carried out considering both the environmental impact and the socioeconomic aspects. The objective was to harmonize timber extraction with the preservation of biodiversity and local cultural rights. The forest restoration and community participation project sought to formulate recommendations for sustainable and equitable management of forest resources. The methodology used included documentary research, field work and a mixed quantitative and qualitative approach. Sampling of intervened areas, structured interviews, surveys and document analysis were carried out to evaluate impacts and conflicts. The results show that the forestry projects have resulted in a successful forestry exploitation plan, with the raft species as the main resource being in optimal conditions. Despite this good action, it is recommended that Kichwa communities diversify marketing strategies to face low demand and unfavorable prices in the local timber market. It is suggested to strengthen local capacities through training programs in forest management and business practices, as well as conserve secondary species and promote research. The importance of establishing strategic alliances to improve forest management and competitiveness in global markets is highlighted.

Keywords

biodiversity, conservation, sustainable management, strategic alliances, commercialization.

Direcciones

[1]Universidad Estatal Amazónica. Pastaza, Ecuador. Email: Amb2016151@uea.edu.ec, Agr2015316@uea.edu.ec, vdominguez@uea.edu.ec

Autor para la correspondencia

Shiguango Andy Slendi Sindic. Universidad Estatal Amazónica. Pastaza, Ecuador. Email: Amb2016151@uea.edu.ec

Cómo citar

SLENDI SINDIC, Shiguango Andy, LEINNI VALERIA, Shiguango Grefa and DOMÍNGUEZ NARVAEZ, Vicente Fabricio 2026. Evaluación de tipos de programas de aprovechamiento forestal maderero en la Provincia de Napo, Cantón Archidona, Pueblo Kichwa de Rukullacta (PKR). PrePrint UEA. Vol. FOR2324. p. ep06–84. https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vFOR2324ep06-84

Editores Académicos Darwin Javier Sucoshanay Villalba

Editorial Editorial de la Universidad Estatal Amazónica 2026

Copyright

Derechos de autor 2026 | PrePrint UEA.
Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.
Los autores del artículo autorizan a la RACYT a que este artículo sea compartido bajo las condiciones de la Licencia Creative Commons 4.0 (CC-BY 4.0).

1. Introducción

El Ecuador se destaca como uno de los países con mayor biodiversidad a nivel mundial, siendo parte del selecto grupo de 17 países considerados los más megadiversos del planeta, este estatus privilegiado no solo es un testimonio de la extraordinaria variedad de vida que alberga, sino también un reflejo de su compromiso con la conservación y preservación del medio ambiente (Jumbo et al., 2021).

La biodiversidad es la variedad de organismos vivos en la Tierra, incluidas plantas, animales, hongos y microorganismos que habitan en todos los ecosistemas del mundo facilitando muchos servicios ecosistémicos importantes, como la producción de alimentos, la regulación de la calidad del aire y el agua la conservación de los recursos naturales, sin embargo está amenazada por actividades insostenibles co-

mo la deforestación, la contaminación del agua, las especies exóticas invasoras y el cambio climático. Cuando se trata de las consecuencias negativas de la pérdida de biodiversidad son graves desde el impacto en la economía global, la deforestación puede provocar el descontrol de las inundaciones y la erosión del suelo, además la pérdida de biodiversidad puede tener importantes consecuencias económicas negativas, ya que la biodiversidad es la fuente de muchos bienes y servicios de los que depende la sociedad(Díaz Sandra & Settele Josef, 2019).

En la Provincia de Napo, específicamente en el Cantón Archidona, se encuentra la organización del pueblo kichwa de Rukullakta (PKR), que abarca aproximadamente 42.000 hectáreas de exuberante vegetación y está compuesta por 17 comunidades kichwas, la riqueza de este territorio no solo se refleja en su biodiversidad, sino también en la diversidad cultural de las comunidades que lo habitan, la interacción armoniosa entre la población y la naturaleza en esta región resalta la importancia de la coexistencia sostenible entre las comunidades indígenas y el entorno que las rodea (Arias Calderón, 2016).

La explotación de recursos madereros en estos sectores ha sido una actividad históricamente significativa para la economía local, proporcionando empleo y contribuyendo a los ingresos de las comunidades lejanas. Sin embargo, la gestión inadecuada de estos recursos puede dar lugar a la degradación del bosque y amenazar la diversidad ecológica y biológica, afectando negativamente tanto al medio ambiente como a las comunidades(Bellido Puita, 2023).

Según investigaciones la evaluación de Programas de Aprovechamiento Forestal Maderero busca analizar de manera integral los diferentes tipos de programas implementados en la organización del pueblo kichwa de Rukullakta (Perevochtchikova, 2013), se debe incluir la revisión de las políticas y regulaciones vigentes, así como la evaluación de las prácticas de extracción de madera y su impacto ambiental. Además según (Salazar Grefa & Coquinche Aguinda, 2014), también consideran aspectos socioeconómicos, como la equidad en la distribución de beneficios y el involucramiento de las comunidades locales en la toma de decisiones la acción colectiva se presenta como una oportunidad para estos productores de la zona.

Esta valoración busca proporcionar información valiosa para la toma de decisiones a nivel local y regional, fomentando la implementación de prácticas de aprovechamiento forestal que armonicen con la conservación de la biodiversidad y el respeto a los derechos y la cultura de las comunidades locales, en particular en la organización. El proceso participativo del pueblo Kichwa de Rukullakta en la selección de la organización implementadora del Proyecto de restauración busca la restauración de área de bosques degradadas o deforestadas(PNUD@, 2020).

En última instancia, el propósito es formular recomendaciones concretas que no solo aborden los desafíos existentes en la gestión de los recursos forestales, sino que también impulsen significativamente la sostenibilidad y la equidad dentro del marco específico de la organización. Para lograr este objetivo, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de las prácticas actuales, este análisis comprenderá la evaluación de las tecnologías y métodos utilizados, así como la revisión de políticas y normativas relevantes. Además, se buscará involucrar activamente a las comunidades locales y a los miembros de la organización para comprender sus necesidades y perspectivas, asegurando que las recomendaciones propuestas reflejen de manera precisa y equitativa sus intereses y aspiraciones.

2. Metodología

La metodología utilizada en este trabajo fue de tipo documental, práctico y evaluativo, haciendo énfasis en la comparación del proyecto de explotación de madera de balsa en la comunidad Rukullakta con otros programas similares. Se dice que fue documental porque se recurrió a información obtenida en portales de divulgación científica. Fue práctico, ya que se realizó trabajo de campo con el cual se pudo evaluar las reales características con el fin de proponer ciertos criterios sobre el trabajo comunal referente al proyecto maderero de la zona.

La investigación adoptó un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión integral de los programas de aprovechamiento forestal en PKR.

En el aspecto cuantitativo, se llevó a cabo un muestreo representativo de las áreas forestales intervenidas, evaluando factores como la densidad arbórea, la diversidad de especies y la regeneración natural. Así mismo, se realizó entrevistas estructuradas y encuestas a los miembros de la comunidad, autoridades locales y otros actores relevantes.

El componente cualitativo se centró en la percepción de la comunidad sobre los impactos sociales y culturales del aprovechamiento forestal, así como en la identificación de posibles conflictos o tensiones derivados de estas actividades. La recolección de datos se complementó con observaciones participativas y análisis de documentos relacionados con la implementación de los programas en PKR.

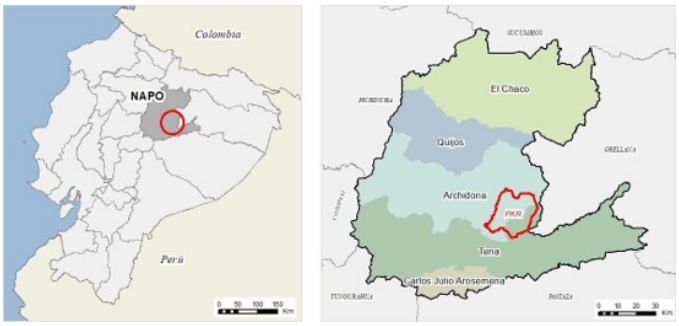


Figura 1 | Ubicación general del territorio del Pueblo Kichwa de Rukullakta (PKR)

El territorio del Pueblo Kichwa de Rukullakta (PKR) se encuentra ubicado en la Amazonía Centro Norte del Ecuador, en la provincia de Napo, en la vertiente sur del volcán Sumaco, el occidente de la cordillera de Galeras, y al oriente de la troncal Amazónica entre Archidona y la intersección de la vía Hollín-Loreto. Cubre una superficie aproximada de 41.725 ha y un rango altitudinal comprendido entre 540 msnm (al suroeste en el río Hollín) y 1300 msnm (límite noreste en las faldas del cerro Sumaco y el centro norte

del límite este en la cordillera de Galeras). La mayor parte del territorio (67,8%) pertenece al cantón Archidona en las parroquias Cotundo (44,5%), San Pablo de Ushpayaku (22,0%), Hatun Sumaku (0,9%) y Archidona (0,4%). El restante 32,2% está en el cantón Tena, en las parroquias Puerto Misahuallí (29,1%) y Ahuano (3,1%) lo que se muestra en la **Figura 1** (Plan de vida PKR 2019 final-2 actualizado diciembre2.pdf, s. f.) .

El territorio del (PKR) se localiza en el Ecuador, Región Amazónica, Provincia de Napo, Cantón Archidona y Tena **(Figura 2).**

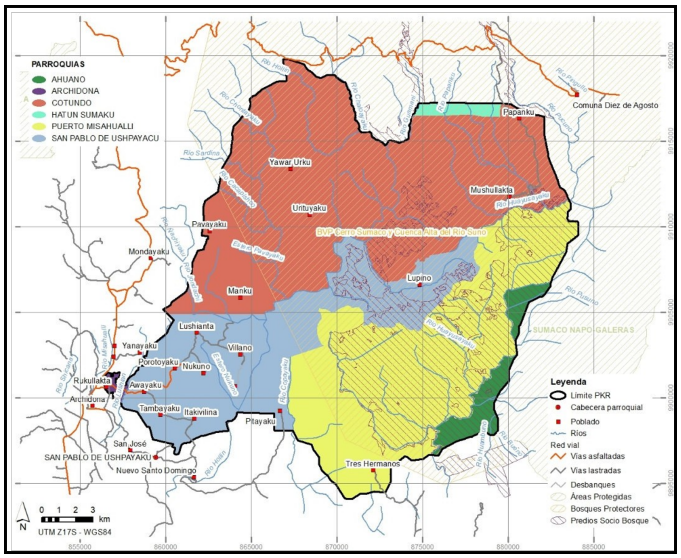


Figura 2 | Mapa Base del territorio del Pueblo Kichwa de Rukullakta.

3. Resultados y discusión

3.1 Impactos ambientales, económicos, comerciales y sociales del aprovechamiento forestal maderero en diferentes comunidades Kichwa de PKR

Los impactos del aprovechamiento forestal maderero en diversas comunidades Kichwa de PKR abarcan dimensiones ambientales, económicas, comerciales y sociales. Estos efectos reflejan la compleja interacción entre la actividad extractiva y el tejido social y ambiental de las comunidades involucradas. La explotación de recursos madereros ha generado consecuencias significativas en cada una de estas esferas, delineando un panorama integral que requiere atención y consideración.

Desde una perspectiva ambiental, el aprovechamiento forestal ha dejado su huella en los ecosistemas locales, contribuyendo a la pérdida de biodiversidad, la alteración de ciclos naturales y la degradación de hábitats. Estos efectos demandan estrategias de manejo sostenible y conservación que preserven la salud de los bosques y aseguren la regeneración de los recursos naturales (*Acuña, D.*, 1990).

En términos económicos, el sector maderero ha ejercido un impacto dual. Por un lado, ha proporcionado ingresos y empleo a las comunidades locales, contribuyendo a la mejora de sus condiciones de vida. Sin embargo, por otro lado, la explotación no controlada puede conducir a la sobreexplotación, agotando los recursos a largo plazo y generando desequilibrios económicos(Peter Blombäck, 2003).

Desde la perspectiva comercial, el aprovechamiento forestal ha establecido vínculos entre las comunidades Kichwa y los mercados externos, creando oportunidades de comercio. Sin embargo, la falta de regulación adecuada puede resultar en prácticas comerciales injustas o en la explotación de los recursos a expensas de las comunidades locales (Mejía Elena & Pacheco Pablo, 2013).

En el ámbito social, el aprovechamiento forestal ha impactado las dinámicas comunitarias al generar tensiones en torno a la toma de decisiones, la distribución de beneficios y la gestión de conflictos. Es esencial considerar los aspectos culturales y tradicionales de las comunidades Kichwa al desarrollar estrategias de aprovechamiento forestal que fomenten la equidad y el bienestar social (Sánchez Daniel, 2014).

El aprovechamiento forestal de zona se enmarca en diferentes proyectos los que se mencionan en la (**Tabla 1**).

Tabla 1 | Proyectos Forestales que se llevan a cabo dentro de PKR.

Proyectos	Gestor del proyecto	Estado
Restauración forestal con fines de conservación	Ing. Carlos Álvarez	Activo (3 años)
Conservación de biodiversidad acuática TNC	Sr. Medardo Shiguango	Activo (5 años)
Área de conservación y uso sostenible "ACUS" /ECOPAR-BYOS/AMAZON FUND	Sr. Trajano Taipe	Activo (3 años)
Reforestación - Incentivos forestales jugend eine welt "JEW" Austriacos	Ing. Alex Chimbo	Activo (3 años)

Los diferentes proyectos establecidos en PKR para el aprovechamiento forestal maderero tienen como objetivo primordial contribuir al desarrollo y bienestar del territorio en el que se ubican. Estos programas están diseñados para gestionar de manera sostenible los recursos agrestes, garantizando su explotación de manera responsable y respetuosa con el medio ambiente. Si bien, es importante reconocer que estos proyectos también conllevan riesgos y desafíos.

Si no se gestionan adecuadamente, pueden causar impactos ambientales negativos, como la deforestación descontrolada, la degradación del suelo, la pérdida de biodiversidad y la contaminación del agua. Además, pueden generar tensiones sociales y conflictos en las comunidades locales, especialmente si no se involucra a los residentes en el proceso de toma de decisiones y no se respetan sus derechos y preocupaciones(Ortega Judith, 2018).

Los proyectos de restauración forestal según (Salazar Manuel, 2023),son prácticas esenciales para mantener la biodiversidad de nuestros bosques, es decir, la salud de una parte esencial de los ecosistemas de nuestro planeta. Sin embargo, para lograr resultados exitosos en estos proyectos, es fundamental prestar atención a la calidad de la planta forestal

utilizada. Por decirlo de alguna forma, son la materia prima de nuestros proyectos y, al igual que en un buen restaurante es vital la calidad del producto con el que se elaboran los platos, en los proyectos de reforestación es muy importante que la planta haya sido seleccionada y producida bajo unos criterios que garanticen su excelencia.

En la **Tabla 2** se muestra las especies forestales cultivadas en las distintas parcelas pertenecientes al territorio PKR.

Tabla 2 | Tipos de especies maderables forestales que se han plantado dentro del territorio de PKR

Nombre común	Nombre científico	Familla	Uso del recurso	Tiempo de crecimiento	Con fines:
Balsa	*Ochroma pyramidale*	Malvaceae	Maderable	4 a 6 años	Comercialización de la madera
Batea	*Cabralea canjerana*	Meliaceae	Maderable	15 a 20 años	Conservación de la especie
Bálsamo	*Myroxylon balsamum (L.) Harms*	Fabaceae	Maderable,	8 a 10 años	Conservación de la especie
hacha Caspi	*Guarea grandiflora*	Meliaceae	Maderable	50 a 70 años	Conservación de la especie y fines medicinales
Canelo	Drimys winteri	Winteraceae	Maderable	20 a 30 años	Conservación de la especie
Laurel	*Laurus nobilis*	Lauraceae	Maderable	5 a 10 años	Conservación de la especie
Chuncho	*Cedrelinga cateniformis*	Mimosaceae	Maderable	10 a 15 anos	Conservación de especies

En cada una de las parcelas ubicadas en distintas comunidades, se está llevando a cabo el desarrollo de varias especies forestales, entre las que se incluyen la balsa, batea, bálsamo, Hacha kaspi, canelo y laurel. De todas estas especies, la balsa es destacada como la principal en términos de diversidad y relevancia económica. Este árbol se caracteriza por su rápido crecimiento y su madera liviana y resistente, lo que la convierte en una opción ideal para diversos usos comerciales, principalmente en la industria de la construcción y la fabricación de embarcaciones. Se estima que, en un período de aproximadamente 6 años, la balsa alcanza su madurez y está lista para ser comercializada.

Por otro lado, las demás especies mencionadas son consideradas secundarias en este contexto. Aunque también son objeto de interés, su ciclo de crecimiento es más prolongado, con tiempos estimados que van desde los 15 hasta los 70 años para alcanzar su pleno desarrollo. Estas especies secundarias se cultivan con un enfoque más orientado hacia la conservación del ecosistema forestal, aunque también se aprovechan con fines maderables y provee los efectos del CO2. Su madera se utiliza para la obtención de vigas, tablones y otros elementos necesarios en la construcción de viviendas, muebles y diversas estructuras, contribuyendo así tanto a la economía local como a la preservación del entorno natural.

Respecto a las parcelas forestales Juan Calderón, (2007), refiere que cumplen una importante función en la preservación del equilibrio ecológico contribuyendo en el control del cambio climático, en la captura del carbono a fin de contrarrestar los efectos del CO2 ofreciendo un servicio ambiental que puede ser rentable en el emergente mercado de carbono, puesto que califican para proyectos MDL, mecanismo de desarrollo limpio; y, fundamentalmente disminuyen la presión sobre el bosque nativo en el abastecimiento de la madera.

Analizando el aprovechamiento de plantaciones forestales según (Arias Estefania & Robles Marco, 2010) y (Tituaña Magaly, 2019), coinciden en que él producto de la intervención de 20 832,59 hectáreas a través de la aprobación de 2 227 programas principalmente de Programas de Corta para Plantaciones Forestales. cada especie posee sus características fenológicas que las diferencian lo cual también incide en el manejo de plantaciones y en el periodo de aprovechamiento. Estos autores también indican que progresión va desde los 15 a máximo 70 años para alcanzar su completo progreso.

En la **Tabla 3** se muestra el seguimiento realizado a las diferentes parcelas beneficiarios de los proyectos establecidos en territorio PKR.

Tabla 3 | Resultado del seguimiento y monitoreo de restauración productiva a 9 parcelas

Parcela	Coordenada X	Coordenada Y	Zona	Beneficiario	comunidad	estado
p1	193407	9897637	18	Chimbo Yumbo José	Ita kivilina	E
p2	193545	9898375	18	Shiguango Tunay Karla	Tambayaku	B
p3	191667	9900542	18	Salazar Luis	Awayaku	E
p4	192400	9901719	18	Shiguango Francisco	Porotoyaku	E
p5	195045	9901583	18	Chimbo Wilson	Nokuno	E
p6	196182	9902884	18	Chimbo Luis	Villano	E
p7	196182	9901169	18	Chimbo Remigio	Ardilla Urku	E
p8	196046	9902275	18	Shiguango Venancio	Yawari	B
p9	190794	9902485	18	Grefa Narváez	Yanayaku	E

Nota: Calificación sobre el estado de las restauración Productiva comercial

E= Excelente **B=**Buena **R=**regular

Fuente: Elaboración propia 2024

Las parcelas se encuentran estratégicamente situadas en la Zona 18, una región con condiciones climáticas y de suelo propicias para el cultivo de especies maderables. Cada una de estas parcelas está meticulosamente marcada y registrada con coordenadas X y Y, facilitando su ubicación precisa y su monitoreo a lo largo del tiempo. Los beneficiarios, quienes son los encargados del cuidado y la gestión de estas parcelas, han observado con satisfacción el desarrollo de la producción de balsa destinada a la comercialización. Esta especie arbórea, reconocida por su rápido crecimiento y su versatilidad en usos comerciales, ha mostrado un excelente estado de salud y desarrollo en estas parcelas, lo que augura una cosecha prometedora en el futuro cercano. Además de la balsa, otras especies presentes en estas parcelas también muestran un buen estado de crecimiento y desarrollo, lo que sugiere un manejo forestal efectivo y sostenible por parte de los beneficiarios. La comunidad local se muestra optimista ante el potencial económico y ambiental que estas parcelas representan, confiando en que la gestión adecuada de los recursos naturales contribuirá al bienestar y la prosperidad de todos los involucrados.

Según (Adib Samir et al., 2021), la producción de balsa se ha convertido en una buena opción para los inversionistas sean estos empresarios o simples agricultores que desean dedicar sus tierras en la producción de este producto de corto plazo, ya que resulta rentable por su bajo costo y escasos momen-

tos de fertilización que la plantación requiere en su ciclo de vida. Con el paso de los años, todo tipo de producción y comercialización debe ser analizado y mejorado a fin de poder competir ante sus posibles rivales, los cuales presentan el mismo producto o servicio a un menor precio o con un valor agregado que asegure su adquisición ante otros similares.

En la **Tabla 4** se puede apreciar la relación productiva de las diferentes parcelas perteneciente a los proyectos de explotación forestal de la zona PKR.

Tabla 4 | Restauración productiva con la especie balsa asociada con otras especies maderables de larga duración

Parcelas	Especie N°	Dap (cm)	Altura (m)	Estado Fitosanitario	Observaciones
1	Balsa (57)	8,09cm	4,06	Sanos	Buen estado
	Batea (3)		0,78	Sanos	Buen estado
	Canelo (2)	1,7	2,4	sanos	Buen estado
2	Balsa (49)	6,05	3,60	Sanos	Buen estado
	Canelo (2)		0,26	Sanos	Buen estado
	Bálsamo (4)		0,78	Sanos	Buen estado
	Hacha (1)		0,09	Sanos	Buen estado
3	Balsa (49)	2,5	1,20	sanos	Buen estado
	Batea (2)	1,5	0,10	sanos	Buen estado
	Canelo (1)		0,24		Buen estado
	Laurel (5)		0,45	sanos	Buen estado
4	Balsa (38)	7	3,27	sanos	Buen estado
5	Balsa (43)	6	2,50	Sanos	Buen estado
	Batea (9)	1,2	0,17	Sanos	Buen estado
	Laurel (1)		0,18	Sanos	Buen estado
6	Balsa (64)	9,5	4,99	Sanos	Buen estado
	Batea (1)		0,86	Sanos	Buen estado
	Laurel (1)		0,57	Sanos	Buen estado
7	Balsa (60)	5	2,33	Sanos	Buen estado
8	Balsa (60)	10	5	sano	Buen estado
9	Balsa (50)	9	9,12	Sano	Buen estado
	Batea (12)		0,46	Sano	Buen estado
	Laurel (1)		0,37	Sano	Buen estado

M= muerto **E=** Enfermo **S=** Sano **B=**Bifurcado **R=**Roto **T=** Torcido **Sp=** sin planta

Fuente: Elaboración propia, 2024

Durante este periodo, podemos observar un desarrollo gradual en el incremento de cada una de las especies maderables. Este desarrollo se manifiesta en un aumento progresivo en el diámetro a la altura del pecho (DAP), que va desde 1 hasta 10 cm, lo cual se considera dentro de parámetros aceptables de estas especies. Además, las especies alcanzan alturas eficaces que oscilan entre 0,1 y 4 metros.

Es importante destacar que, en su mayoría, estas especies muestran un buen estado de salud durante su período. Esto implica que las condiciones ambientales son propicias para su desarrollo y que los recursos forestales están siendo gestionados de manera adecuada. Además, el seguimiento de este avance gradual no solo nos brinda señales sobre el crecimiento de cada especie en particular, sino que también nos permite obtener datos valiosos sobre el estado general de salud del ecosistema forestal circundante.

Aguilar María, (2018) menciona que el diámetro es una medida que nos proporciona datos sobre el crecimiento secundario del árbol (crecimiento en grosor) que puede ser referente de un crecimiento adecuado o inadecuado relacionado con otros datos como la altura del mismo y desde luego la especie de la que se trate. Se conoce como diámetro altura pecho (dap) a la altura en que se debe tomar la medida del diámetro del tronco. Dentro de la biometría forestal se ha convenido que sea a 1.30m del suelo, debido a que esta es la altura promedio en la que se encuentra el pecho de una persona.

En la **Tabla 5** se puede apreciar el desarrollo de las diferentes parcelas las cuales ya estuvieron evaluadas por técnicos de PKR.

Tabla 5 | Especies maderables forestales en periodo de desarrollo

Periodo de desarrollo					
Parcelas	Especie N°	Dap (cm)	Altura (m)	Estado Fitosanitario	observaciones
1	Balsa (53)	13	11	Sanos	Buen estado
	Batea (3)	11	11	Sanos	Buen estado
	Canelo (2)	2	1,38	sanos	Buen estado
2	Balsa (49)	10	9	Sanos	Buen estado
	Canelo (2)	3	1,60	Sanos	Buen estado
	Bálsamo (4)	5	1,13	Sanos	Buen estado
	Hacha Caspi (1)	3	1,60	Sanos	Buen estado
3	Balsa (49)	6	4,10	sanos	Buen estado
	Batea (2)	8	0,89	sanos	Buen estado
	Canelo (1)	0,86	0,48	sanos	Buen estado
	Laurel (5)	0,98	0,84	sanos	Buen estado
4	Balsa (38)	11,5	10	sanos	Buen estado
5	Balsa (43)	9	6,30	Sanos	Buen estado
	Batea (9)	0,8	0,78	Sanos	Buen estado
	Laurel (1)	0,30	0,40	Sanos	Buen estado
6	Balsa (64)	13	0,60	Sanos	Buen estado
	Batea (1)	1,5	0,99	Sanos	Buen estado
	Laurel (1)	5	3	Sanos	Buen estado
7	Balsa (60)	12	9,50	Sanos	Buen estado
8	Balsa (60)	8,50	9	sano	Buen estado
9	Balsa (50)	13	11	Sano	Buen estado
	Batea (12)	1	1.20	Sano	Buen estado
	Laurel (1)	0,50	0,66	Sano	Buen estado

Se pudo llevar a cabo una evaluación exhaustiva del estado de las especies maderables en relación con su diámetro a la altura del pecho dentro del área de estudio datos extraídos por técnicos de PKR. Los resultados revelaron que la mayoría de los individuos se encuentran en un estado saludable, con un rango de diámetro a la altura del pecho de 1 a 11 cm. Esta distribución sugiere que las parcelas están experimentando una dinámica constante, con un continuo crecimiento y desarrollo de individuos sanos.

Este hallazgo es prometedor ya que indica que las condiciones ambientales y de manejo de los recursos forestales están contribuyendo positivamente al bienestar de estas especies. La presencia de un gran número de individuos en esta franja de diámetros sugiere que las prácticas de gestión están siendo efectivas y que hay un potencial significativo para un futuro crecimiento saludable y sostenible de los recursos forestales en el área evaluada. Estos resultados nos permiten ser optimistas respecto al futuro desarrollo de la comunidad forestal y anticipar buenos resultados en términos de salud y productividad forestal.

En general, para bosques jóvenes y densos es conveniente usar parcelas más pequeñas y para bosques más viejos y ralos, usar parcelas más grandes. Para la elección del tamaño de la parcela hay que considerar dos factores la representatividad y el tiempo de medición.

Según (Manzanero Manuel & Pinelo Gustavo, 2024), el manejo forestal requiere del conocimiento de la dinámica y estructura de la masa forestal, así como de la calidad de sitio y la aplicación de tratamientos silviculturales, a fin de garantizar su regeneración y una producción sostenible.

En la **Tabla 6** se puede apreciar a las especies maderables con fines de salida evaluadas en general.

Tabla 6 | Especies maderables forestales en Período de cosecha o extracción

Especies maderables con fines de salidas					
Nombre común	Nombre científico	% N° de individuos por parcelas	Altura comercial	Altura Total	Dap
Balsa	Ochroma pyramidale	60	7	20	62
Batea	Cabralea canjerana	9	7	18	55
Bálsamo	Myroxylon balsamum (L.) Harms	4	5	18	56
hacha Caspi	Guarea grandiflora	1	6	15	35
Canelo	Drimys winteri	2	8	20	50
Laurel	Laurus nobilis	1	7	18	60

Durante el estudio, pudimos observar que las especies maderables, en particular las balsas, han avanzado en su proceso de preparación para la comercialización. Los beneficiarios han destacado la existencia de un mercado local, si bien han expresado preocupación por la baja demanda y los precios poco favorables ofrecidos por los compradores. En respuesta a esta situación, se ha adoptado una estrategia de gestión cuidadosa desde el inicio del proyecto de plantación de balsa, optando por no vender de manera inmediata y esperar mejores condiciones en el mercado. En contraposición, otras especies como la batea, el bálsamo, el hacha caspi, el canelo y el laurel presentan un estado óptimo para su conservación en las nueve parcelas estudiadas. Este contraste en la situación entre la balsa y las otras especies resalta la importancia de evaluar detenidamente las condiciones del mercado y llevar a cabo una planificación estratégica para maximizar los beneficios económicos y la sostenibilidad de los recursos forestales en la región.

Para muchos inversionistas, la producción y venta de madera balsa representa una atractiva oportunidad de negocio por varias razones. En primer lugar, existe una demanda creciente tanto a nivel nacional como internacional. Además (Newton Daniel, 2013) asegura que los costos asociados al cultivo y mantenimiento de la madera balsa son relativamente bajos, gracias a su rápido crecimiento. Esto conlleva beneficios económicos a mediano plazo, así como una posición sólida en el mercado y precios competitivos, algo difícil de lograr con otras especies de madera que requieren más tiempo para su desarrollo. La versatilidad de la madera balsa permite su comercialización tanto a nivel local como internacional, ya sea como materia prima o producto terminado, lo que contribuye a su rentabilidad. La experiencia en la industria forestal del país también juega a favor, dado que el ciclo de crecimiento rápido de la balsa permite una cosecha y comercialización eficientes en un período relativamente corto.

3.2. Resultado de las encuestas

Se realizó 10 encuestas a los beneficiarios de proyecto de restauración productiva comunidad PKR**,** los resultados se ofrecen a continuación **(Figura 3-12):**

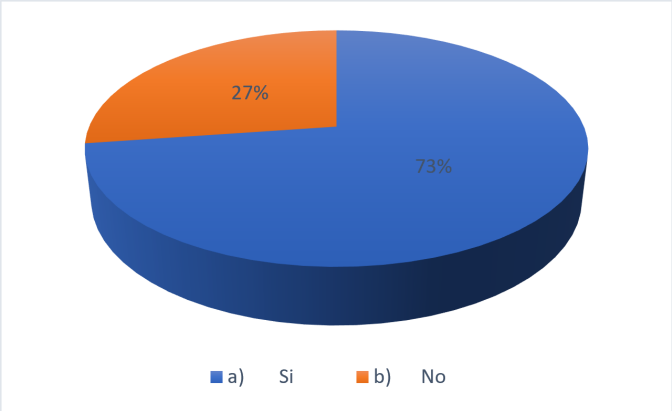


Figura 3 | Resultado a la pregunta 1” ¿Cree usted que el sembrío y la venta de balsas u otras especies forestales ha mejorado su calidad de vida?”

El 70% de las personas encuestadas creen que el sembrío y la venta de balsa u otras especies forestales ha mejorado su calidad de vida, esto es una percepción personal de los encuestados debido a que no guardan una evidencia que lo demuestre objetivamente, Este resultado sugieren que la mayoría de los encuestados ven beneficios en el cultivo y la venta de especies forestales.

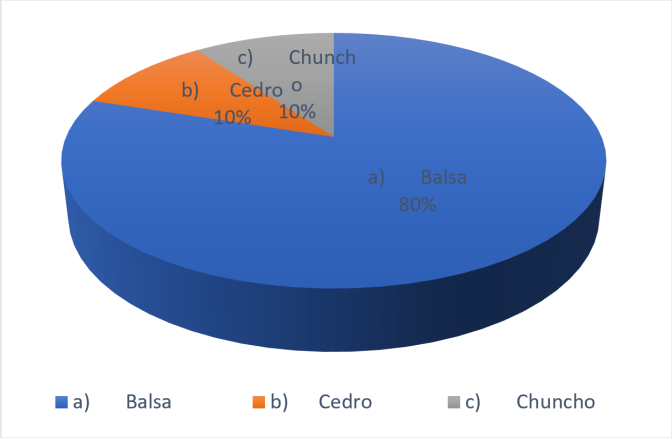


Figura 4 | Resultado a la pregunta 2 “De los árboles que siembra en su parcela ¿Cuál es la más rentable?”

La opinión de los encuestados sugiere que la balsa (*Ochroma pyramidale*) es los mejores resultados en cuanto a su rentabilidad, esto puede deberse a que la tiene un rápido crecimiento lo que permite que los comuneros tengan una regalía más dinámica, el segundo lugar lo ocupa el chuncho y por último el cedro con que si bien estas especies son más tardías no necesitan mayor esfuerzo en los cuidados y pueden tener un mejor precio.

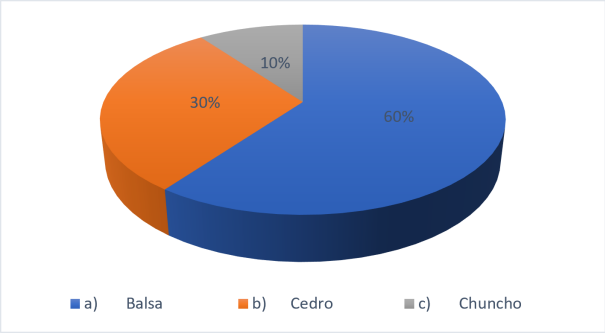


Figura 5 | Resultado a la pregunta 3" De los árboles de siembra ¿Cuál necesita más cuidado?"

Según los encuestados la especie que más necesita cuidados necesita es la balsa (*Ochroma pyramidale*) con un 60%, sin embargo, sugieren que la especie ha beneficiado a mucha gente de la comunidad económicamente más se necesita demasiados cuidados cuando están en crecimiento, por otro lado, un 30% respondió que el árbol que merece mayor cuidado es el cedro y solo un 10% digo trabajar más con el chuncho *(Cedrelinga cateniformis)*.

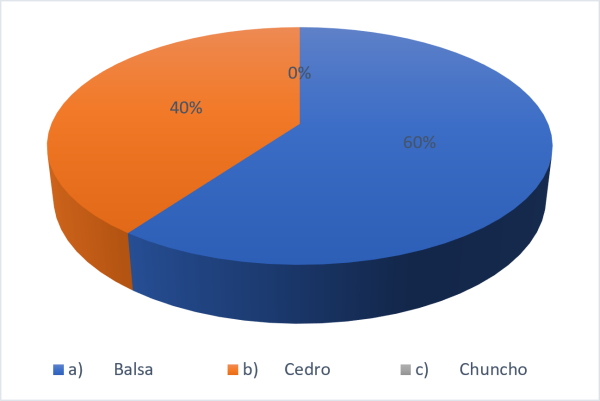


Figura 6 | Resultado a la pregunta 4 "Si usted solo sembrase una especie ¿Cuál sería?"

Los resultados de las encuestas mostraron que para un 60% la balsa (*Ochroma pyramidale*) tiene un mayor resultado financieramente por tal razón darían mayor prioridad a su siembra, mientras que el 40% preferiría sembrar el cedro pues sería una buena opción desde el punto de vista económico, aun cuando tendrían que esperar a largo plazo, pero de mejores regalías, el Chuncho *(Cedrelinga cateniformis)*, no sería de la predilección de ninguno de los comuneros.

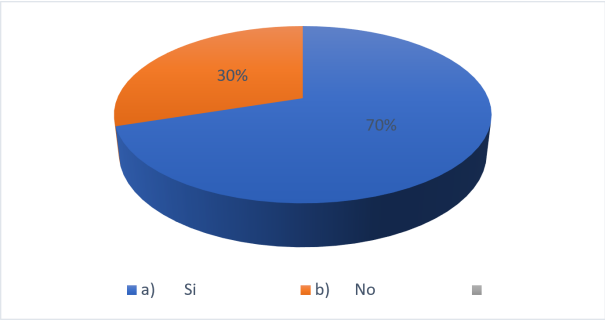


Figura 7 | Resultado a la pregunta 5 "¿Cree usted que la organización PKR ha ayudado a las comunidades?"

La encuesta mostró que el 70% de los comuneros están complacidos con la organización PKR, pues se sienten acompañados y respaldados, el 30% menciono que si bien el trabajo de la organización es correcto podría mejorar mucho.



Figura 8 | Resultado a la pregunta 6 "¿Durante qué tiempo recibió capacitaciones de parte de la organización PKR?"

Los datos que reflejan la encuesta indicarían que los comuneros sienten que la capacitación por parte de PKR es constante y responde a los intereses de la comunidad permitiéndoles conocer avances tecnológicos y cómo aplicarlos en la mejora sistemática del proyecto maderero.

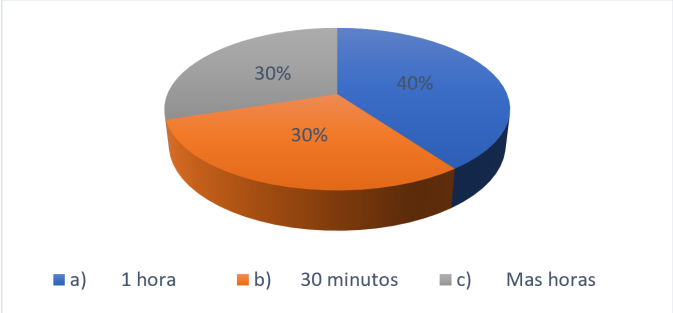


Figura 9 | Resultado a la pregunta 7 "¿Cuánto tiempo durante el día se dedica a los cuidados de las plantaciones forestales?"

Los cuidados que han recibido las plantaciones forestales de parte de los agricultores que pertenecen a la organización mostro que un porcentaje del 40% se dedican 1 hora en labores manuales para mantener el sembrío en buenas condiciones sanitarias esto se debe a que viven cerca de los sembríos y revisan otras plantaciones en sus parcelas, el otro 30% necesitan menos tiempo ya que solo tienen una especie en general y viven más cerca, el resto de los encuestados dijeron que requiere más tiempo.

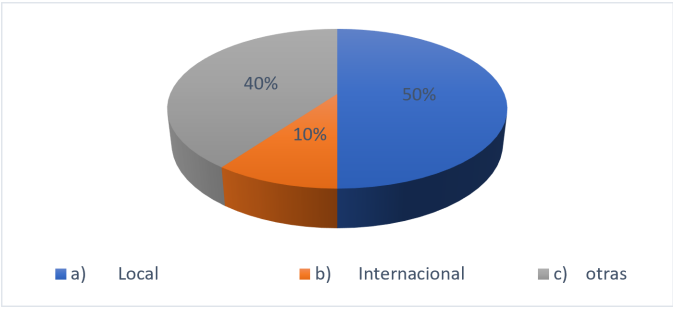


Figura 10 | Resultado a la pregunta 8 "¿Tiene ya el mercado para la venta de esta madera? y a que mercado va dirigido"

En este caso los entrevistados dan a conocer que la venta de madera va dirigido al mercado local con un 100% en este caso hasta llegan a comprar la madera a sus viviendas por opinión general afirman que la madera cada vez está en un precio bajo.

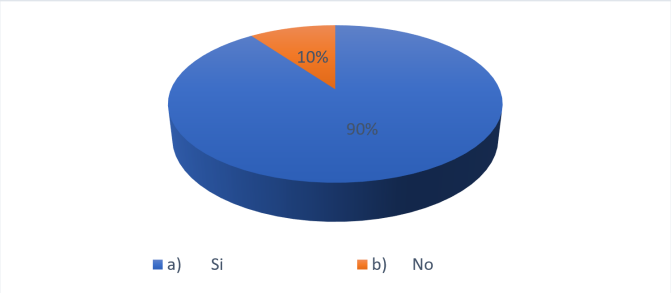


Figura 11 | Resultado a la pregunta 9 "¿Sus antepasados tanto como usted han inculcado a sus hijos al cuidado de los bosques forestales?"

En este caso el cuidado de los bosques llega desde hace mucho tiempo con un porcentaje alto de 90% según los encuestados promueven el cuidado de los bosques ya que de la naturaleza extraen recursos naturales para el beneficio de la comunidad, además se tiene un 10% comentan que no porque han decidido sus padres enviar desde pequeños a la ciudad para tener una buena educación, pero se puede decir que la mayoría tienen algún conocimiento básico de cuidar los bosques que los rodean.

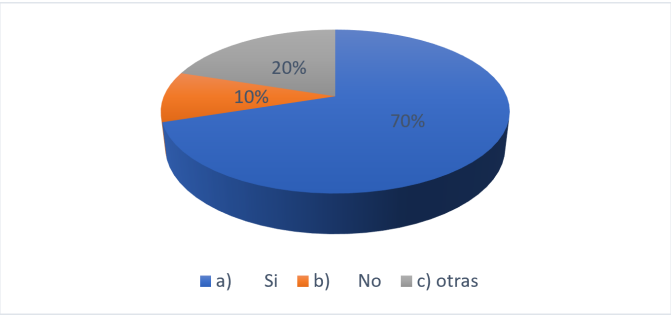


Figura 12 | Resultado a la pregunta 10 "¿Usted ha considerado sembrar otro tipo de especies alternativas en su zona o parcela?"

Han decidido un mayor porcentaje del 80% consideran sembrar otras especies como alternativa porque tienen otras parcelas más extensas en la cual añaden otras plantaciones como caoba (Swietenia macrophylla), guadua(Guadua angustifolia), batea *(Cabralea canjerana)*, cacao(*Theobroma cacao)* entre otras, con un porcentaje bajo del 20% en este caso manifiestan que prefieren sembrar la balsa porque, como antes se mencionó desean a corto plazo y que ayude económicamente ya que muchas personas de la comunidad se sostienen de la balsa.

4. Conclusiones

La evaluación de los programas de aprovechamiento forestal en nueve parcelas del Pueblo Kichwa de Rukullacta ha proporcionado una visión integral de la gestión forestal en esta comunidad. Se ha observado una preparación activa para la comercialización de especies maderables como la balsa, sin embargo, se destaca la baja demanda y los precios desfavorables en el mercado local. Por otro lado, se encontró que otras especies como la batea, el bálsamo, el hacha caspi, el canelo y el laurel están en condiciones óptimas para su conservación. Estos hallazgos resaltan la importancia de una planificación estratégica adaptable al mercado para garantizar la sostenibilidad económica y ambiental.

La restauración productiva, especialmente de la balsa asociada con otras especies maderables de larga duración, está generando impactos positivos tanto en la recuperación ambiental como en la generación de recursos económicos para las comunidades, además, se observa un período de desarrollo activo de las especies maderables forestales, mientras que otras se encuentran en etapas de cosecha o extracción. La realización de encuestas tanto sobre el estado actual del proyecto de explotación maderera como a los beneficiarios de los proyectos de restauración productiva en las comunidades ha permitido recopilar información valiosa sobre las percepciones y experiencias de los implicados en estas iniciativas. Estos resultados no solo contribuyen al conocimiento del impacto y efectividad de las actividades forestales en la región, sino que también ofrecen insignias cruciales para la planificación y gestión futuras de los recursos forestales en beneficio de las comunidades locales y la sostenibilidad ambiental. Se recomienda explorar mercados externos y diversificar los productos forestales para contrarrestar los desafíos de la baja demanda local y los precios desfavorables.

Contribuciones de los autores

Shiguango Andy Slendi Sindic: Adquisición, y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editad

Shiguango Grefa Leinni Valeria: Adquisición, y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editad

Vicente Fabricio Domínguez Narvaez: Concepción del trabajo; aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Todos los autores aporbaron la version enviada y editada.[0.5em]

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

5. Referencias

Acuña, D. (1990). https://www.fao.org/3/ad393s/AD393s08.htm

Adib Samir, Cedeño Angelica, & Briones Aracely. (2021). *Cadena de valor del cultivo del árbol de balsa*. file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-CadenaDeValorDelCultivoDelArbolDeBalsa-8229640.pdf

Aguilar Maria. (2018). *"Medición del diámetro (dap) de un árbol"*. https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/ppt_medici%C3%B3n_del_di%C3%A1metro_de_un_%C3%A1rbol.pdf.

Arias Calderón, E. E. (2016). *Aporte del aprovechamiento de guayusa (Ilex*

guayusa Loes) al mantenimiento del bosque y bienestar de la comunidad Kichwa Wamaní, Provincia del Napo, Ecuador. https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/8541.

Arias Estefania & Robles Marco. (2010). *APROVECHAMIENTO DE RECURSOS FORESTALES EN EL ECUADOR*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.itto.int/files/user/pdf/PROJECT_REPORTS/PD%20406_06_%20Forest%20Harvesting%20in%20Ecuador%202010%20offenses%20and%20forfeiture.pdf.

Bellido Puita, G. F. (2023). *Impacto del crédito productivo sobre el crecimiento de la actividad agropecuaria: (1998 - 2021)* [Thesis]. http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/31693.

Calderon Juan. (2007). *Políticas de empleo en la planificación turística local de Ecuador: Herramientas para su formulación*. https://repositorio.cepal.org/items/10c5e14e-900a-4c13-8b25-3516a0339de0.

Caribe, C. E. para A. L. y el. (s. f.). *Daño y pérdida de biodiversidad* [Text]. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Recuperado 7 de marzo de 2024, de https://www.cepal.org/es/temas/biodiversidad/perdida-biodiversidad.

Díaz Sandra & Settele Josef. (2019). *El Informe de la Evaluación Mundial sobre la DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS*. https://igualdad.cepal.org/es/digital-library/el-informe-de-la-evaluacion-mundial-sobre-la-diversidad-biologica-y-los-servicios.

Jumbo, E., Avila, A., Herrera Feijoo, R. J., Chicaiza Ortiz, Á. F., Morocho Cuenca, M., & Chicaiza Ortiz, C. D. (2021). *Evaluación de la biodiversidad, amenazas y estatus de conservación de la flora y fauna del Bosque Petrificado Puyango*. https://doi.org/10.53313/gwj42018.

Manzanero Manuel & Pinelo Gustavo. (2024). *Plan silvicultural en unidades de manejo forestal*. https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/plansilvicultural.pdf.

Mejia Elena & Pacheco Pablo. (2013). *Aprovechamiento forestal y mercado de la madera en la Amazonia Ecuatoriana*. https://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-97.pdf.

Newton Daniel. (2013). *PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE MADERA DE BALSA*. http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/861/1/tesina%20newton%20cuadros%20mendoza%20balsa.pdf.

Ortega Judith. (2018). *LA GESTIÓN AMBIENTAL Y SU IMPACTO EN EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS*. https://ww2.ufps.edu.co/public/archivos/pdf/2c733eaa97e54198fb591e215fecaf1f.pdf.

Perevochtchikova, M. (2013). La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. *Gestión y política pública*, *22*(2), 283-312.

Peter Blombäck. (2003). *TRABAJO DEL SECTOR FORESTAL*. https://www.fao.org/3/XII/MS8-S.htm.

PLAN DE VIDA PKR 2019 final-2 ACTUALIZADO DICIEMBRE2.pdf.

PNUD@, A. P. (2020, julio 27). *La Evaluación Nacional Forestal, un proceso para el fortalecimiento de la Gobernanza de los recursos forestales del Ecuador—Proamazonia*. https://www.proamazonia.org/la-evaluacion-nacional-forestal-un-proceso-para-el-fortalecimiento-de-la-gobernanza-de-los-recursos-forestales-del-ecuador/

Salazar Grefa, O. C., & Coquinche Aguinda, S. K. (2014). *Evaluación de la gestión organizativa del pueblo kichwa de Rukullakta* [bachelorThesis, Universidad de Cuenca]. http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/20165.

Salazar Manuel. (2023). *La importancia de la planta de calidad en los proyectos de restauración forestal*. https://madera-sostenible.com/forestal/la-importancia-de-la-planta-de-calidad-en-los-proyectos-de-restauracion-forestal/#:~:text=En%20definitiva%2C%20podemos%20decir%20que,y%20todo%20esto%20s%C3%B3lo%20se.

Sanchez Daniel. (2014). *Gente, bosques e instituciones en el aprovechamiento forestal del Ecuador*. https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/55008.pdf.

Tituaña Magaly. (2019). *Aprovechamiento de plantaciones forestales en Imbabura, Ecuador Use of forest plantations in Imbabura, Ecuador*. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7153080.pdf.