



Valoración económica de los servicios ecosistémicos producto de compensaciones ambientales voluntarias por empresas del departamento del Quindío, Colombia

Economic valuation of ecosystem services resulting from voluntary environmental compensation by companies of the department of Quindío, Colombia



Luz Deisy Garcés Upegui  
Magíster en auditoría internacional  
SENA Regional Quindío  
ldgarces@sena.edu.co



Claudia del Socorro Martínez Giraldo  
Contadora Pública Magíster en administración  
SENA Regional Quindío  
smartinez@sena.edu.co



Jhon Faber Naranjo Pardo  
Magíster en desarrollo sostenible y medio ambiente  
SENA Regional Quindío  
jfnaranjo@sena.edu.co



Esteban Gutiérrez Rodas  
Ingeniero Agroindustrial  
SENA Regional Quindío  
degutierrez@sena.edu.co



## Resumen

La investigación propicia escenarios de conservación ambiental a través de una plataforma sostenible, con el propósito de valorar económicamente los Servicios Ecosistémicos (SE) producto de compensaciones ambientales voluntarias a través de la implantación de las Herramientas del Manejo del Paisaje (HMP), contribuyendo a la toma de decisiones relacionadas con la asignación y prevención de los impactos antrópicos. El estudio contempla la definición de variables, elaboración de herramientas, matrices y análisis de resultados a través de software. Los SE de mayor importancia se encuentra el abastecimiento de agua, la regulación hídrica y la conectividad de parches boscosos, respecto a la percepción de los impactos sociales se resalta la equidad de género, la aplicación de prácticas ancestrales o tradicionales y la importancia de conservar la biodiversidad en los predios objeto de estudio, finalmente, establece una valoración económica a través de los métodos de valoración contingente y gastos de prevención, reforestación y remplazo.

## Abstract

The research promotes environmental conservation scenarios through a sustainable platform, with the purpose of economically valuing Ecosystem Services (ES) as a result of voluntary environmental compensations through the implementation of Landscape Management Tools (HMP), contributing to the decision making related to the allocation and prevention of anthropogenic impacts. The study includes the definition of variables, development of tools, matrices and

analysis of results through software. The most important ES are water supply, water regulation and connectivity of forest patches. Regarding the perception of social impacts, gender equity, the application of ancestral or traditional practices and the importance of conserving the biodiversity in the properties under study, finally, establishes an economic valuation through contingent valuation methods and prevention, reforestation and replacement expenses.

**Palabras claves:** compensación ambiental, servicios ecosistémicos, valoración económica, impacto social.

**Keywords:** environmental compensation, ecosystem services, economic valuation, social impact.

## Introducción

Durante las últimas décadas, muchas empresas alrededor del mundo han tenido que adaptar sus operaciones a una situación actual de mayor compromiso con el medio ambiente y la sociedad en su conjunto. La búsqueda de un beneficio económico ha tenido que ceder lugar al desarrollo de nuevos objetivos en el campo de la responsabilidad social, del cuidado del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales, pasa desde un enfoque estratégico netamente económico a uno cada vez más social y ambiental (Pérez Espinoza et al., 2016). La creciente demanda de recursos naturales necesarios para el desarrollo de actividades antrópicas conlleva cambios en el uso del suelo, deforestación de áreas boscosas, fragmentación de hábitats, y transformación de las condiciones y dinámicas del entorno, que con el tiempo han alterado la estructura, función y composición de los ecosistemas naturales (Castañeda, 2016).

Los SE, son definidos como los beneficios obtenidos desde la naturaleza que satisfacen las necesidades humanas (Millennium Ecosystem Assessment, 2005), así mismo, las cuencas hidrográficas proveen SE de gran valor para la sociedad, como la oferta de agua potable (servicios de provisión), control de la erosión del suelo (servicios de regulación), hábitat de vida silvestre (servicios de soporte) e identidad en el territorio (servicios culturales) (Smith, De Groot, & Bergkamp, 2006).

Los SE de aprovisionamiento provienen de la capacidad de los ecosistemas para proporcionar recursos utilizados, como insumos, materias primas, bienes de consumo directo, recursos genéticos.

En la categoría de los servicios de regulación, se encuentran aquellos que brindan soporte a la vida y a los procesos productivos, tales como la regulación hídrica y del clima. Finalmente, los servicios culturales son aquellos que se asocian con los valores religiosos, estéticos, investigativos e históricos, relativos a especies, paisajes, belleza escénica, uso potencial recreativo y ecoturístico. (Pardo Rozo, 2022).

Herramientas de Manejo del Paisaje (HMP) “son aquellos elementos del paisaje que recuperan o mejoran hábitat y la conectividad para la protección de servicios ambientales” (Fedepalma, 2018), estas se emplearon como estrategia de compensación voluntaria por parte de una iniciativa empresarial en zonas rurales del Departamento del Quindío. Los paisajes rurales son porciones de la superficie terrestre donde la matriz del paisaje la constituye un tipo particular de cobertura antrópica o un mosaico de sistemas productivos con características socioeconómicas y biológicas propias (Lozano – Zambrano, 2009).

Una de las mejores maneras de medir y transmitir la importancia de los activos ambientales sería, por tanto, determinar su valor de conformidad con los elementos de que se compone y los servicios que presta (Lio et al; 2010 tomado de Aznar – Estruch, 2015). El Ministerio del Ambiente de Colombia, en la Guía de Aplicación de Valoración Económica Ambiental (2018), define la valoración económica como la “asignación de valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos naturales, independientemente de si existen o no precios de mercado que ayuden a hacerlo”. (Convención Ramsar, 1997).

Es importante tener en cuenta que el valor del que se habla no es un valor de mercado, ya que no existe y en ningún momento dicho activo va a ser objeto de una transacción. El valor económico de un activo ambiental hay que entenderlo como un indicador monetario del valor que la sociedad le otorga a dicho activo (Aznar – Estruch, 2015).

El objetivo del presente estudio es realizar una valoración económica de los servicios ecosistémicos producto de compensaciones ambientales voluntarias por empresas del departamento del Quindío por medio de la implementación de las HMP en zonas rurales de cinco municipios priorizados.

## Metodología

El presente estudio es de tipo aplicada, con método inductivo y de enfoque mixto, se determinó

como población los predios rurales impactados con la implementación de las HMP como elemento de compensación ambiental voluntaria por empresas del departamento del Quindío.

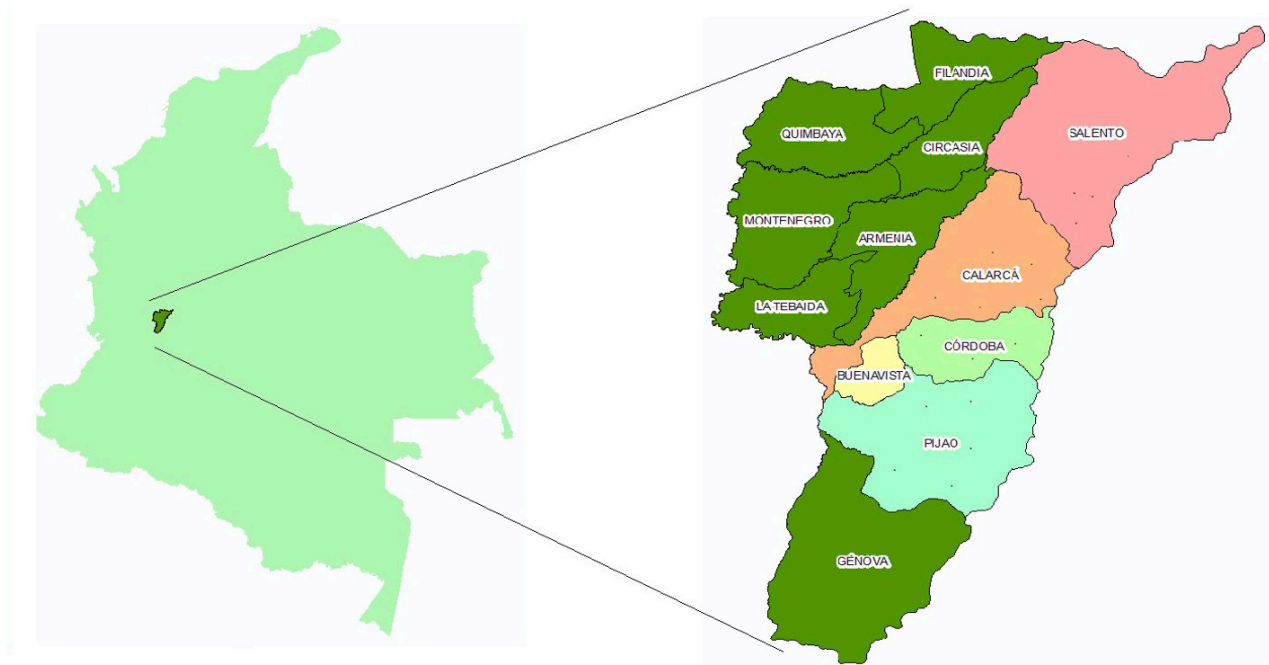
**Criterios de selección:** es importante mencionar que la implementación de las HMP se realizó en 66 predios, una vez aplicados los criterios de selección se determinó una población de 27, los criterios en mención se relacionan a continuación:

- Por lo menos un predio por municipio priorizado
- Predios con un área mayor o igual a 1,20 Ha de extensión.
- Predios con al menos 120 individuos vegetales sembrados como HMP.

**Área de estudio:** El trabajo se lleva a cabo en 27 fincas cafeteras ubicadas en zonas rurales de los municipios de Buenavista, Pijao, Córdoba, Salento y Calarcá en el departamento del Quindío, presentan una matriz de paisaje dominada por plantaciones agrícolas, especialmente café y plátano, así como pastos para ganadería, junto con elementos de bosque nativo, parches de guadua, *Guadua angustifolia* Kunth y plantaciones forestales. El departamento de Quindío se encuentra en la vertiente occidental de los Andes centrales de Colombia (4°04'-4°44'N y 75°52'-75°24'W), presenta un área de 196.183 ha, a una altitud comprendida entre 950 msnm., en la cuenca del río La Vieja; hasta 4.750 msnm, en el Paramillo del Quindío (Arbeláez-Cortés et al., 2011).

Figura 1

Localización de los predios objeto de estudio en área rural de los municipios de Buenavista, Pijao, Córdoba, Salento y Calarcá en el departamento del Quindío.



Fuente: Adaptación autor.

## Para el desarrollo del trabajo se plantearon tres fases:

### Fase 1. identificación de bienes y servicios ecosistémicos y estimación de sus niveles de importancia:

La presente fase, busca identificar y reconocer la importancia de los Servicios Ecosistémicos SE brindados por las áreas rurales donde se realizó la implementación de Herramientas del Manejo del Paisaje HMP, como elemento de Compensación Ambiental Voluntaria por parte de empresas quindianas.

Se implementó la metodología propuesta por Castañeda (2013), permitiendo valorar de manera subjetiva los SE en el área de interés, consta de una matriz de doble entrada que compila información sobre los tipos, funciones y el bienestar humano que estos proveen, en relación a los ecosistemas ubicados en las áreas priorizadas de los cinco municipios del departamento del Quindío.

Para efectos del presente trabajo, se realizaron ajustes parciales a los tipos de ecosistemas y coberturas propuestos por la metodología original (Tabla 1). Una vez determinadas las coberturas de los ecosistemas se establecieron los criterios de evaluación y su calificación (Tabla 2).

Para conocer la importancia de una cobertura perteneciente a un ecosistema, según al nivel de satisfacción y la atención de necesidades que brinda, se debe aplicar la siguiente ecuación:

$$I = Co + Of + Pem + Per + NS \quad (1)$$

Donde: I = Importancia; Co = Cobertura; Of = Oferta; Pem = Permanencia; Per = Periodicidad; NS = Nivel de Satisfacción.

Tabla 1

Tipificación de los ecosistemas y coberturas en el área de estudio

Tabla 1. Tipificación de los ecosistemas y coberturas en el área de estudio		
Ecosistemas	COBERTURA	SÍMBOLO
Tipo I – Ecosistemas Transformados	I.A Cultivos Permanentes	CP
	I.B Pastos	P
Tipo II – Ecosistemas Naturales Terrestres	II.A Bosques	B
	II.B Vegetación Herbácea Y/O Arbustiva	VH/VA
	II.C Áreas Abiertas Sin O Con Poca Vegetación	AA/PV
Tipo III – Ecosistemas Naturales Acuáticos	III.A Aguas Continentales (Nacimientos, Afloramientos, Quebradas, Ríos, Entre Otros)	Ac

Fuente: Adaptación autor.

Tabla 2

Tipificación de los ecosistemas y coberturas en el área de estudio

Criterio	Descripción	Calificación	Valor
Cobertura (CO)	*Área hasta donde se puede extender el beneficio humano obtenido por el servicio que suministra un ecosistema específico.		
	Puntual: cuando el beneficio se halla muy localizado, y no va más allá del área donde se produce.	Puntual	1
	Local: cuando el beneficio se extiende más allá de donde se genera.	Local	5
	Regional: cuando el beneficio obtenido se traslada a otras poblaciones adyacentes.	Regional	10
Oferta (OF)	*Cantidad de elementos benéficos para el humano provenientes de un ecosistema, y que son empleados conforme a la función que cumple y el servicio que provee.		
	Baja: cuando los elementos benéficos tienden a ser homogéneos, reduciendo el nivel de oferta.	Baja	1
	Media: cuando se encuentran diferencias entre uno y otro elemento, y el nivel de oferta se regula.	Media	5
	Alta: cuando existe heterogeneidad entre los elementos, lo que amplía la oferta del ecosistema	Alta	10
Permanencia (pem)	*Tiempo en el que permanecerá el efecto del beneficio obtenido por un ecoservicio.		
	Corto plazo: cuando el beneficio transcurre en un tiempo inferior a 1 año.	Corto plazo (< 1 año)	1
	Mediano plazo: cuando el beneficio se presenta en un periodo de tiempo de 1 a 5 años.	Mediano plazo (1-5 años)	5
	Largo plazo: cuando el beneficio permanece por más de 10 años.	Largo plazo (> 10 años)	10
Periodicidad (per)	*Regularidad con la que se manifiesta el beneficio percibido por el servicio que proporciona un ecosistema.		
	Periódico: cuando la manifestación del beneficio es de forma recurrente o cíclica.	Periódico	1
	Discontinuo: cuando el beneficio se presenta de manera irregular o impredecible.	Discontinuo	5
	Continuo: cuando el beneficio se manifiesta constante en el tiempo.	Continuo	10

Nivel de satisfacción (ns)	Continuo: cuando el beneficio se manifiesta constante en el tiempo.	Continuo	10
	*Grado en que se suple una necesidad humana a través del bienestar propiciado por un eco-servicio.		
	Nulo: cuando no se cubre ninguna de las necesidades requeridas por un grupo social o individuo.	Nula	1
	Parcial: cuando las necesidades humanas no son cubiertas en su totalidad, pero se trabaja en las más prioritarias.	Parcial	5
	Total: cuando se cubre la totalidad de las necesidades manifestadas por una comunidad o individuo.	Total	10

Fuente: Adapatación autor.

Finalmente se evalúa la interacción de las diferentes coberturas de los predios objeto de estudio y los servicios provistos por los ecosistemas rurales presentes en los mismos y que fueron intervenidos con las HMP como elemento de compensación ambiental voluntaria, se determina la importancia de los SE de cada una de las coberturas, los cuales se clasificaron por su calidad de acuerdo con las categorías que se indican en la Tabla 3. De esta manera, mediante la sumatoria de los valores asignados se determina su importancia.

Tabla 3

*La importancia de los servicios ecosistémicos conforme al bienestar humano y ambiental que proveen*

IMPORTANCIA	VALOR
Irrelevante	1 – 14,99
Moderado	15 - 29,99
Importante	30 - 49,99
Muy Importante	> 50

Fuente: Adapatación autor.

## Fase 2. Valor E Impacto Sociocultural (Percepción Social):

Según Liberta Bonilla, citando a Guzmán M, el impacto social se define como: “los resultados finales (impactos) son resultados al nivel de propósito o fin del programa. Implican un mejoramiento significativo y, en algunos casos, perdurable o sustentable en el tiempo, en alguna de las condiciones o características de la población objetivo y que se plantearon como esenciales en la definición del problema que dio origen al programa. Un resultado final suele expresarse como un beneficio a mediano y largo plazo obtenido por la población atendida”.

En el documento “Más allá de la ecología de la restauración: perspectivas sociales en América Latina y el Caribe”, se indica que no es común la

identificación de los impactos socioeconómicos como resultado de los procesos de reforestación ; sin embargo, tal y como lo expresa el libro “Monitoreo a procesos de restauración ecológica aplicado a ecosistemas terrestres”, “en muchas sociedades, y particularmente en los países menos desarrollados, los factores de tipo social y cultural determinan el éxito de la restauración en mayor medida que los factores biofísicos. Un metaanálisis de 89 evaluaciones de proyectos de restauración que fueron llevados a cabo en una amplia gama de ecosistemas en todo el mundo mostró que el mayor impacto de la restauración se ha logrado en los ecosistemas terrestres tropicales (Rey Benayas et al. 2009). Este hecho sugiere que la restauración tiene un potencial significativo para mejorar los medios de vida de las comunidades humanas en las regiones de más alta biodiversidad” .

Para identificar los impactos de un proyecto y con miras a que la restauración ecológica vista desde los procesos de compensación ambiental voluntaria por medio de la implementación de las HMP llegue a ser percibida como clave para el desarrollo social, económico, cultural y ambiental, es necesario

evaluar los resultados de la misma, para ello, se deben establecer criterios (objetivo a alcanzar), indicadores (medida cualitativa) y cuantificadores (medida cuantitativa) que permitan documentar los cambios en una condición específica según lo siguiente:

**Tabla 4**  
*Criterios, indicadores, cuantificadores y determinación de impactos desde las percepciones de los beneficiarios.*

CRITERIO	INDICADOR	CUANTIFICADOR	IMPACTO
Participación comunitaria	Beneficiarios del proyecto	Número de beneficiarios directos de la implementación del proyecto. Número de beneficiarios indirectos de la implementación del proyecto.	SOCIAL
	Reposición y/o Incremento de individuos de las especies sembradas como HMP	Número de individuos adquiridos por el propietario de las especies sembradas como HMP Número de individuos recibidos de instituciones u organizaciones de las especies sembradas como HMP	SOCIAL - AMBIENTAL - ECONÓMICO
	Transmisión de conocimiento ancestral o tradicional	Número de beneficiarios que aplica conocimiento ancestral o tradicional de la comunidad en la siembra o mantenimiento de las HMP	SOCIAL - CULTURAL
Fortalecimiento de capacidades	Participación de los jóvenes en el proyecto	Número de jóvenes que participan en el proyecto	SOCIAL - CULTURAL
Calidad de vida	Generación de empleo	Número de jornales o empleos generados en la reposición y/o mantenimiento de las HMP)	SOCIAL-ECONÓMICO
	Eficiencia energética	Número de hogares con consumo de leña Número de hogares con consumo de gas propano Número de hogares con sistemas ecoeficientes	SOCIAL-ECONÓMICO
		Acceso a la salud	Número de hogares con acceso a la salud Número de hogares que usan medicina verde o tradicional
Sostenibilidad comunitaria	Generación de oportunidades de negocio	Tamaño de las áreas destinadas a turismo de naturaleza, investigación y educación ambiental Número de visitas Valor nuevos ingresos producto de la actividad	SOCIAL-ECONÓMICO
Servicios ecosistémicos	Disponibilidad de agua	Número de beneficiarios que reciben agua	SOCIAL-AMBIENTAL

	Deslizamientos	Número de deslizamientos en época de lluvias	SOCIAL-AMBIENTAL
		Inversiones adicionales para gestionar los deslizamientos	
	Inundaciones	Áreas inundadas en época de lluvias	
		Inversiones adicionales para gestionar las áreas inundaciones	SOCIAL-AMBIENTAL
Servicios ecosistémicos (Culturales, recreativos, espirituales y de ocio)	Áreas destinadas a usos culturales, recreativos, espirituales y de ocio	Tamaño de las áreas destinadas a usos culturales, recreativos, espirituales y de ocio	CULTURAL-ECONÓMICO
		Número de visitas	
		Valor nuevos ingresos producto de la actividad	
Biodiversidad	Conservación de la biodiversidad	Número de beneficiarios que considera importante conservar la biodiversidad	SOCIAL - AMBIENTAL
		Número de beneficiarios que consideran que las HMP instaladas en el predio atraen más BIOFAUNA	
		Número de beneficiarios que considera que la BIOFAUNA atraída por las HMP tiene un impacto positivo	

Fuente: Adapatación autor.

## Instrumentos De Recolección Y Medición

Se definió y diseñó como instrumento de recolección de información la entrevista, específicamente la entrevista semiestructurada; para Sampiere, citando a Ryen, 2013, indica que éstas se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información.

## Análisis Estadístico Y Procesamiento De Datos

El objetivo del procesamiento de los datos es realizar un análisis estadístico de los mismos, que se obtienen a través de la aplicación de entrevista semiestructurada a los beneficiarios; para el análisis se consideran tres categorías: sociocultural, económica y ambiental; lo anterior,

mediante criterios, indicadores y cuantificadores. “Los procesos de recolección, organización, presentación, procesamiento, análisis e interpretación de datos numéricos, son aspectos fundamentales en el desarrollo de un estudio o una investigación, considerando que generalmente en estos últimos, los datos son la herramienta básica para la consolidación de las mismas y la toma de decisiones”. (Vargas Franco, 2007)

Para llevar a cabo el análisis estadístico, inicialmente se definen las variables que integraran el instrumento de recolección de datos las cuales son de tipo cuantitativas y cualitativas, seguidamente se digitaliza en el programa Excel la información obtenida de los beneficiarios en cada uno de los predios a quienes se les aplicó la “entrevista semiestructurada”, posteriormente se realizará un análisis de los conglomerados descriptivos e inferenciales mediante el software Statgraphics versión 16.2.04, el cual calcula a través algoritmos matemáticos las variables de

tendencia central y medidas de variabilidad, además de correlacionar variables mediante el modelo matemático de Esperman y Pearson ;finalmente el análisis grafico se ejecutará con el software power bi.

Los métodos estadísticos para el análisis de los datos son descriptivo e inferencial y el procesamiento se realiza de la siguiente manera:

Tabla 5  
Métodos de análisis estadístico

Métodos de Análisis	Procesamiento de datos	Finalidad del Análisis
<b>Software</b>	STATGRAPHICS	Calculo por algoritmo
<b>Estadística Descriptiva</b>	<b>Medidas de tendencia central:</b>	Método para caracterizar grupos de datos conocidos para examinar tendencias.
	Media	
	Mediana	
	Moda	
	<b>Medidas de variabilidad:</b>	
	Varianza	
	Desviación estándar	
<b>Estadística Inferenciales</b>	Rango	Examinar variables asociadas, predecir variables a partir de las que contiene el instrumento de recolección de datos.
	Frecuencia	
	Análisis de varianza	
<b>Gráficos</b>	Correlación	Representación grafica
	Excel, POWER Bi	

Fuente: Elaboración propia

### Fase 3. Valoración económica:

El Ministerio del Ambiente de Colombia, en la Guía de Aplicación de Valoración Económica Ambiental (2018), define la valoración económica como la “asignación de valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos naturales, independientemente de si existen o no precios de mercado que ayuden a hacerlo”. (Convención Ramsar, 1997).

El Valor Económico Total (VET) está contemplado como “el valor procedente de la

satisfacción individual obtenida por una persona al percibir utilidad de los ecosistemas. Es una expresión monetaria de los beneficios que los ecosistemas generan a la sociedad. Este concepto incluye el valor monetario asociado con el uso real e in situ de un servicio de los ecosistemas (valor de uso) y el valor derivado de la satisfacción de conocer que una especie o ecosistema existe o de que generaciones futuras puedan disfrutar de cualquiera de los servicios de los ecosistemas (valor de no uso). (Martín-López et ál., 2012)

## Métodos de valoración

Los métodos de valoración económica ambiental se pueden clasificar en dos grandes grupos:

1) las basadas en preferencias reveladas, que identifican los valores a través de información de mercados relacionados indirectamente con los servicios ecosistémicos y; 2) las de preferencias declaradas, que acuden a interacciones directas con las personas para obtener el valor económico de los servicios ecosistémicos.

De acuerdo con el análisis realizado respecto a los SE identificados y priorizados, para efectos del presente estudio se determinaron dos métodos de valoración, con el propósito de determinar los costos incurridos en los procesos de Prevención, Reforestación y Reemplazo de las HMP y la Valoración Contingente para la estimación de la Disposición a Pagar (DAP) o Disposición a Aceptar (DAC) (que realiza una aproximación al valor económico), estas se establecen a partir de mercados alternativos o indirectos.

### Método basado en gastos actuales o potenciales

Gastos de Prevención, Restauración y Reemplazo: Este método parte del supuesto de que es posible medir los gastos incurridos para prevenir, reponer o reemplazar los daños en activos generados por las actividades antrópicas. En este sentido, con base en la información recopilada en los predios por medio de encuesta, se determinó el valor económico de lo que costaría reforestar el área que generó dichos SE.

### Método de valoración contingente:

(VC): Su aporte está dado en la estimación de cambios en el bienestar de las personas producto de cambios hipotéticos (contingentes) en un recurso natural o SE, mediante el uso de preguntas directas sobre su disponibilidad a pagar por evitar un cambio que las beneficie, o su disponibilidad a aceptar un cambio que las perjudique. (MINAMBIENTE, 2018); su aplicación se logra de manera directa a partir de lo que expresan los encuestados de la DAP, que para el desarrollo del proyecto fue realizado por empresarios con incidencia directa en los procesos de compensación ambiental voluntaria, entidades gubernamentales, académicos y comunidad en general.

La VC se realizó al contar con la información expresada por las 34 empresas que conforman la Corporación Quindío Competitivo a través de un taller de percepción en el cual se establecieron y definieron unas variables a valorar, las cuales fueron procesadas a través del software MICMAC para determinar el mapa de influencias y dependencias directa e indirecta de cada una de ellas y así estimar el valor que estarían dispuestos a invertir los empresarios en la conservación y generación de los SE en el área de estudio, lo que se asume como el valor económico total.

## Resultados parciales

### Fase 1. Identificación de bienes y servicios ecosistémicos y estimación de sus niveles de importancia:

A través de la matriz de evaluación se obtuvo el nivel de importancia de los tipos de ecosistemas presentes en el área de estudio, por sumatoria de los valores de los criterios que definen los diferentes SE y funciones incluidas. Se observa que algunas se destacan favorablemente frente a otras, no obstante, el ecosistema bosque es de gran importancia para la sostenibilidad del SE “abastecimiento de agua”, lo anterior se puede relacionar con la importancia de los drenajes hídricos presentes en los predios para garantizar la disponibilidad del recurso.

A pesar de que los predios objeto de estudio se encuentran dentro de zonas de interés patrimonial por ser parte del Paisaje Cultural Cafetero de Colombia PCCC, se percibe que los ecosistemas asociados a la identidad, legado cultural y sentido de pertenencia de una región son considerados irrelevantes.

Se evidencia que la cobertura bosque puede ser irrelevante en relación a las actividades productivas agrícolas, dado que la actividad económica principal de estos predios es el cultivo de café y plátano, a pesar de que la implementación de vegetación en sistemas agroforestales ofrece múltiples bondades, no sólo al ambiente sino también al productor, puesto que protegen al suelo de la erosión y adicionan materia orgánica, proveen de alimento y sombra para los animales todo el año, y mantienen una alta biodiversidad (Sánchez, 1995). Con respecto a los ecosistemas para prevención de riesgos (mecanismos de respuesta a eventos naturales extremos) se determinó que el control de inundaciones y deslizamientos es irrelevante,

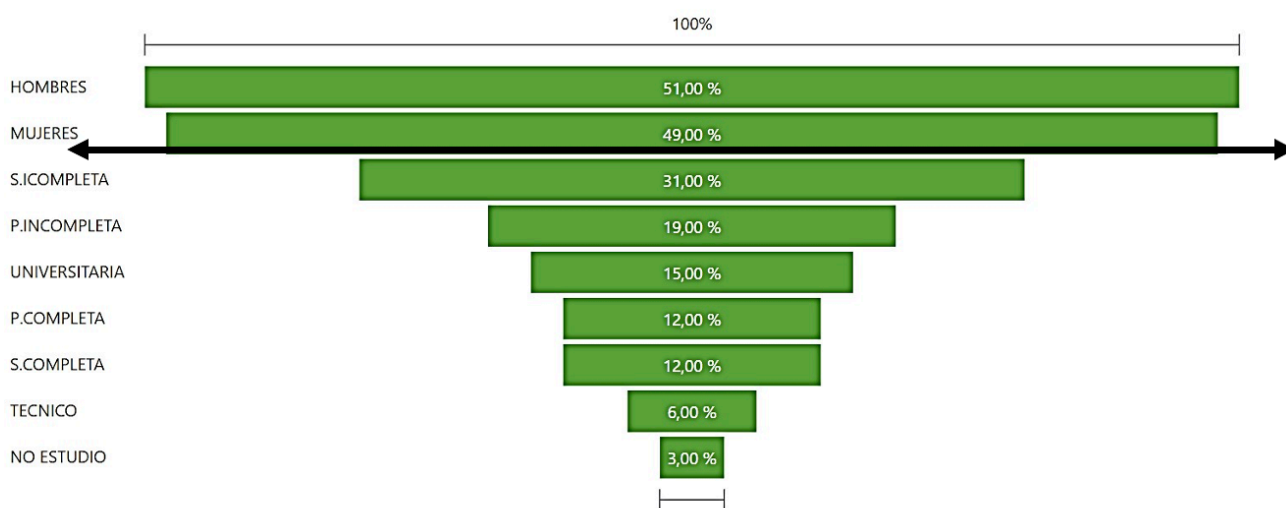
la topografía de los municipios objeto de estudio es bastante heterogénea, lo que explica que este tipo de situaciones no se presentan normalmente.

La importancia de los ecosistemas para el equilibrio ecológico es quizá de los elementos

mejores valorados con respecto al mantenimiento de la biodiversidad en este tipo de zonas, si bien algunos organismos pueden llegar a afectar el desarrollo de algunos cultivos, son percibidos de buena manera por los beneficiarios de las siembras de las HMP.

## Fase 2. Valor e impacto sociocultural (percepción social):

**Gráfico 1**  
*Resultados descriptivos parciales pilar social*



Fuente: Elaboración propia

Habiendo aplicado el instrumento de recolección de datos (entrevista semiestructurada) al 70% de los beneficiarios directos que conforman la unidad de observación de esta investigación se identifica que el 51% son hombre y el 49% mujeres, que entre estos beneficiarios se encuentran 15 menores de edad; así mismo, se estableció que el nivel de escolaridad de los beneficiarios directos se distribuye de la siguiente manera: 31% con secundaria incompleta, 19% con primaria incompleta, el 15% tiene formación universitaria, 12% primaria completa, 12% secundaria completa, 6% cuenta con formación técnica o tecnológica y un 3% no adelantó ningún estudio; de otra parte, se pudo establecer que el 18% de los beneficiarios directos cuentan con condición de desplazamiento y ninguno presenta algún tipo de discapacidad.

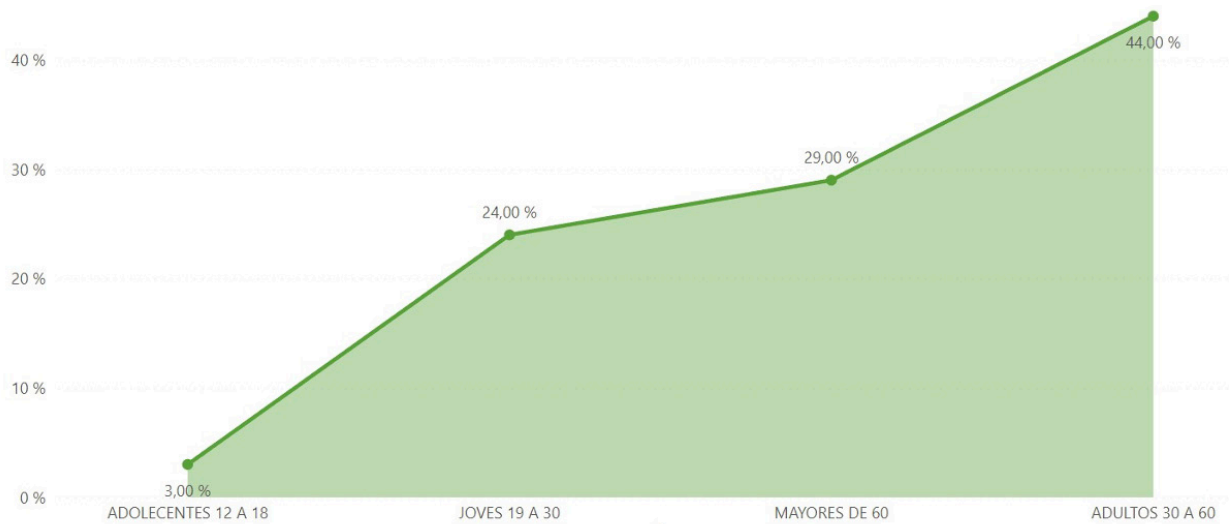
El 4% de los beneficiarios ha adquirido nuevos individuos de las especies sembradas para la reposición o incremento de las HMP y el 79 % manifiesta que el predio no ha sido beneficiado

por alguna otra institución u organización para incrementar o reponer el número de individuos sembrados como HMP. El 100% de los beneficiarios indica que durante el mantenimiento o reposición de los individuos aplica al menos una de las siguientes prácticas ancestrales o tradicionales (Siembra sobre ladera, Rotación de cultivos, Cultivos múltiples, Cabañuelas o almanaque Bristol, calendario lunar, Preparados caseros para abono, fertilizantes o manejo de plagas) .

De otra parte, se estableció, que de las personas que han participado en la reposición o mantenimiento de las HMP el 44% son adultos entre los 30 y 60 años, el 29% adultos mayores (más de 60 años), el 24% jóvenes de 19 a 30 años y el 3% restante adolescentes entre los 12 y 18 años como se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 2

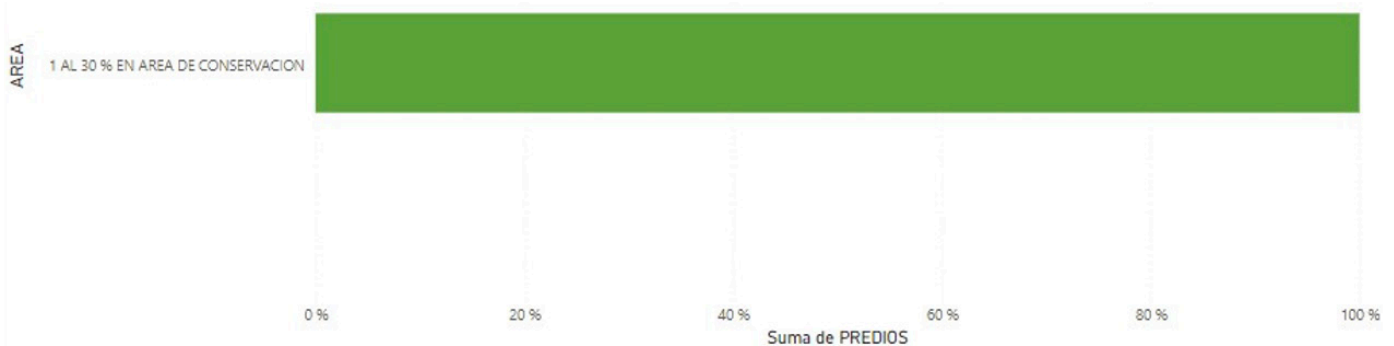
Participación en la reposición o mantenimiento de las HMP



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3

Área de los predios dedicada a la conservación y restauración ecológica



Fuente: Elaboración propia

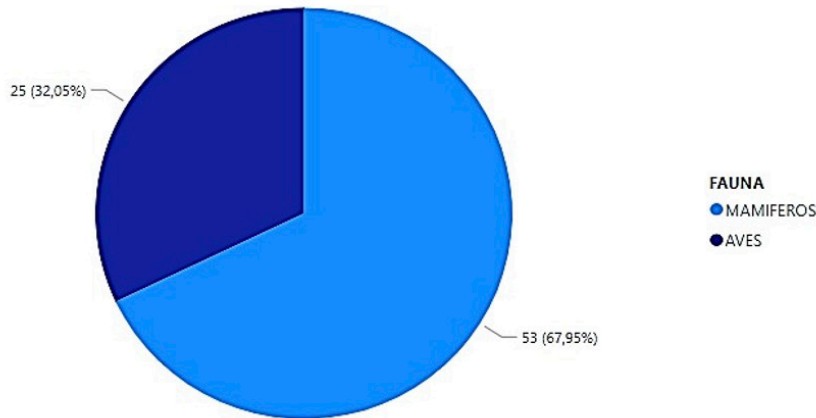
El 100% de los beneficiarios destinan entre 1 y el 30% del área de su predio a la conservación y restauración ecológica, el 26% ha recibido visitantes de interesados en el turismo de naturaleza, investigación o educación ambiental, generando ingresos por esta actividad solo al 2% de ellos.

El 37% de los beneficiarios toma el agua directamente de la fuente (rio, quebrada, manantial) y el 26% está dispuesto a aumentar las áreas de siembra de las HMP en las riberas de las fuentes hídricas asociadas al predio.

Por último, se observa que el 100% de los beneficiarios directos considera que es importante conservar la biodiversidad en el predio (animales, plantas, hongos, entre otros), el 90% cree que las HMP instaladas en el predio atraen más biofauna (animales) a la zona, de los cuales el 95% sienten que esta biofauna tiene un impacto positivo o beneficio en el predio.

Gráfico 4  
Especies atraídas a los predios por la implementación de las HMP

FAUNA ATRAIDA HMP



Fuente: Elaboración propia

### Fase 3. Valoración económica:

#### Gastos de prevención, restauración y reemplazo:

Para determinarlos fue necesario establecer los costos incurridos en los procesos de siembra, reforestación y mantenimiento; por eso se toman

los precios declarados por los informantes para el cálculo del costo de reforestación por Ha. Es de aclarar que es importante establecer valores unitarios en cada una de las actividades y tareas del campo desarrolladas con las HMP; en este caso, no fue posible identificar en forma individual los costos asociados a cada actividad; razón por la cual se agrupo en un costo global.

Gráfico 5  
Registro de Gastos de siembra, restauración y mantenimiento.

Actividad	Unidad	2022	Total
			Mes
<b>1. Costos Operacionales</b>			
1.1. Mano De Obra			
2.1. Administración Finca	Global	1.800.000	1.800.000
Jornalero X Día (Promedio)	40.000		0
No. Prom Horas Utilizadas X Actividad En Hmp	10	52.301	52.301
<b>Preparación Del Terreno</b>			
Plateo, Hoyado Y Siembra			
<b>Trazado</b>			
Hoyado			
<b>Transporte Árboles (Interno)</b>			
Plantación (Siembra)			
<b>Aplicación Fertilizante</b>			
Fertilización Y Mantenimiento			
<b>Replante</b>			
Limpias			
<b>Mantenimiento Caminos</b>			

Protección Incendios - Calles			
Cercos			
Podas			
Aprovechamiento Final (Tala Rasa) -			
Subtotal Mano De Obra *		1.852.301	1.852.301
1.2. Materiales E Insumos -			
Plántulas O Individuos	Unidad.	14.061	14.061
Fertilizante <del>Calfos</del>	Kg.	19.000	19.000
Fertilizante <del>Npk</del>	Kg.	10.900	10.900
Bórax	Kg.	28.200	28.200
Insecticidas	Lt.	35.000	35.000
Herramientas	Global	150.000	150.000
Subtotal Insumos		257.161	257.161
Subtotal Costos Operacionales		2.109.461	2.109.461
<u>Total</u> Costos Operacionales Mes		2.109.461	2.109.461
Costo Total 75,61 Ha Reforestadas		159.496.376	159.496.376
Costo Total 101,9 Ha Reforestadas		214.954.116	214.954.116

Fuente: Elaboración propia

### Gráfico 6

*Registro de Gastos de siembra, restauración y mantenimiento*

Aproximación De Costos De Plantaciones Por Hectárea			
Subtotal Costos Operacionales		2.109.461	2.109.461
Total, Costos Operacionales Mes X Ha.		2.109.461	2.109.461
Costo Total 75,61 Ha Reforestadas		159.496.376	159.496.376
Costo Total 101,9 Ha Reforestadas Al 2022		214.954.116	214.954.116
Costo Plantación Y Mantenimiento Año 2019 Aporte Empresarios			151.797.238
Ahorro Por Compensación Voluntaria Al 2022			63.156.878
* Engloba Todo Lo Que Significa En El Sitio			

Gráfico 7

Cuadro Comparativo Gastos de Prevención, Restauración y Reemplazo. Costos Históricos (2017-2019) / (2022)

Tipo Población	Población/ Predios	No. Ha	Vr. x Hectárea	Vr. Total, Hectáreas	Año
Total	66	101,9	\$ 1.489.669,00	\$ 151.797.238,00	2017-2019
Total	66	101,9	\$ 2.109.461,00	\$ 214.954.076,00	2022
Ahorro por compensación voluntaria				\$ 63.156.838,00	
Unidad de observación	27	75,61	\$ 1.489.669,00	\$ 112.633.849,00	2017-2019
Unidad de observación	27	75,61	\$ 2.109.461,00	\$ 159.496.376,00	2022
Ahorro por compensación voluntaria				\$ 46.862.527,00	

Fuente: Elaboración propia

**Valoración contingente:**

se realizó el taller de percepción con empresarios en donde se desarrolló la matriz de identificación de impactos ambientales en los procesos de compensación de las empresas del Quindío, previamente se establecieron y definieron las variables a valorar y los resultados fueron procesados a través del software MICMAC.

20. Variaciones en los costos de personal para el manejo de las HMP (EVCP)

21. Estimación de costos para el mantenimiento y reposición de las HMP en su ciclo de vida (EECP)

22. Percepción de beneficios económicos por servicios ecoturísticos a futuro (EPBEF)

**Listado de variables**

1. Aumento de la cobertura arbórea (SERACV)
2. Generación de sombra (SERGS)
3. Protección del suelo (SERPS)
4. Protección de cuencas hidrográficas (SERPCH)
5. Generación de recursos alimenticios para aves y otra fauna (SEPRAF)
6. Provisión de leña para consumo humano (SEPLCH)
7. Recarga de acuíferos y nacimientos de agua (SEPRANA)
8. Rehabilitación ecológica (FYFRE)
9. Restablecimiento de corredores biológicos (FYFCB)
10. Atracción nuevas especies de fauna (FYFANE)
11. Interés por incrementar las especies sembradas (SCIES)
12. Calidad de vida (SCCV)
13. Desconocimiento de los valores ambientales y de biodiversidad. (SCDVAB)
14. Generación temporal de empleo (SCGTE)
15. Modificación del paisaje (SCMP)
16. Oportunidades de Investigación (SCOI)
17. Transmisión del conocimiento ancestral (SCTCA)
18. Variación en los costos de reposición de las HMP (EVCR)
19. Incremento en los Costos de insumos para el mantenimiento de las HMP (EICM)

Figura 2. MICMAC Matriz Identificación

	1: SERACV	2: SERGS	3: SERPS	4: SERPCH	5: SEPRAF	6: SEPLCH	7: SEPRANA	8: FYFRE	9: FYFCB	10: FYFANE	11: SCIES	12: SCCV	13: SCDVAB	14: SCGTE	15: SCMP	16: SCOI	17: SCTCA	18: EVCR	19: EICM	20: EVCP	21: EECP	22: EPBEF
1: SERACV	0	3	2	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3
2: SERGS	3	0	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	1	1	3	3	2	3	3	3	3	3
3: SERPS	3	3	0	3	2	2	3	3	3	3	3	3	1	1	3	3	2	3	3	3	3	3
4: SERPCH	3	3	3	0	1	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	3	2	3	3	3	3	3
5: SEPRAF	3	3	2	3	0	2	3	3	3	3	2	3	1	1	3	3	2	3	3	3	3	3
6: SEPLCH	1	2	1	1	2	0	1	1	1	1	2	2	1	2	2	3	2	3	3	3	3	3
7: SEPRANA	3	3	1	3	1	3	0	3	3	3	3	3	1	1	3	3	2	3	3	3	3	3
8: FYFRE	3	3	3	3	3	1	3	0	3	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3
9: FYFCB	3	3	3	3	3	1	3	0	3	3	3	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3
10: FYFANE	2	2	2	2	1	1	1	2	3	0	3	3	1	2	3	3	1	1	1	1	1	3
11: SCIES	3	3	3	3	3	1	3	3	3	0	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2
12: SCCV	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
13: SCDVAB	3	3	3	3	3	1	2	3	3	3	2	0	1	2	2	3	1	1	1	1	1	2
14: SCGTE	2	2	2	2	1	2	2	2	3	3	2	0	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3
15: SCMP	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	2	0	3	3	3	3	3	3	3	3
16: SCOI	2	2	3	3	2	1	2	3	3	3	3	2	2	0	3	3	3	3	3	3	3	3
17: SCTCA	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	3	2	2	3	0	2	2	2	2	2	2	2
18: EVCR	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	1	0	3	3	3	2
19: EICM	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	1	3	0	3	3	3	2
20: EVCP	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	2
21: EECP	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
22: EPBEF	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0

Fuente: Elaboración propia

Los empresarios califican las influencias de 0 a 3, con la posibilidad de señalar las influencias potenciales. 0: Sin influencia ,1: Débil, 2: Media, 3: Fuerte.



## Referencias bibliográficas

- ACIMED, 15(3), 0-0.
- Aguilar-Garavito, M., & Ramírez, W. (s. f.). Monitoreo a procesos de restauración ecológica.
- Bonilla, L., & Esther, B. (2007). Impacto, impacto social y evaluación del impacto.
- Camacho, A. C. C. (s. f.). DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA EVALUAR EL ESTADO DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.
- Ceccon, E., & Pérez, D. R. (s. f.). Más allá de la ecología de la restauración: Universitat Politècnica de València, Aznar Bellver, J., Estruch Guitart, A. V., & Universitat Politècnica de València. (2022). Valoración de activos ambientales: Teoría y casos (1.a ed.). Editorial Universitat Politècnica de València.
- Día Mundial de los Humedales 1997 | The Convention on Wetlands, La Convención sobre los Humedales. (s. f.). Recuperado 22 de agosto de 2023, de <https://www.ramsar.org/es/dia-mundial-de-los-humedales-1997> Document.439.aspx.pdf. (s. f.). Recuperado 22 de agosto de 2023, de <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf> Guía\_de\_aplicación\_de\_la\_VEA\_Comprimida.pdf. (s. f.). Recuperado 22 de agosto de 2023, de [https://archivo.minambiente.gov.co/images/NegociosVerdesysostenible/pdf/valoracion\\_economica\\_ambiental/Gu%C3%ADa\\_de\\_aplicaci%C3%B3n\\_de\\_la\\_VEA\\_Comprimida.pdf](https://archivo.minambiente.gov.co/images/NegociosVerdesysostenible/pdf/valoracion_economica_ambiental/Gu%C3%ADa_de_aplicaci%C3%B3n_de_la_VEA_Comprimida.pdf)
- Editora Viviana Vargas Franco. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/52004>
- Fedepalma [Colombia, F. N. de C. de P. de A. (2018). Herramientas de manejo del paisaje - HMP: Estrategia de conservación de biodiversidad en cultivos de palma de aceite. <https://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/107671>
- Hernandez, Fernandez y Baptista-Metodología Investigación Científica 6ta ed.pdf. (s. f.). Recuperado 22 de agosto de 2023, de <https://www.esup.edu.pe/wpcontent/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Lozano-Zambrano, F. H., Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, & Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (Cundinamarca, Colombia) (Eds.). (2010). Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales. Instituto Humboldt: CAR.
- Marín-Gómez, O. H., & Álvarez Rodas, L. (2014). LAS GESNERIÁCEAS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO, COLOMBIA. Acta Biológica Colombiana, 20(2). <https://doi.org/10.15446/abc.v20n2.43654>
- Martín-López, B., González, J. A., Vilardy Quiroga, S. P., Montes, C., García-Llorente, M., Palomo, I., & Agudelo, M. (2012). Ciencias de la sostenibilidad. Guía docente. Universidad del Magdalena, Instituto Humboldt, Universidad Autónoma de Madrid. <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/32937>
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Recuperado 22 de agosto de 2023, de <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/335/1/avt0416.pdf>
- PAGO: Establecimiento de pagos por servicios de cuencas | UICN. (2006, diciembre 31). <https://www.iucn.org/content/paying-establishing-payments-watershed-services>
- Pardo-Rozo, Y. Y. (2022). Valoración del servicio ecosistémico regulación hídrica en el Piedemonte Amazónico, Caquetá, Colombia. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica, 25(1). <https://doi.org/10.31910/rudca.v25.n1.2022.1608>
- Pérez Espinoza, M. J., Espinoza Carrión, C., & Peralta Mocha, B. (2016). LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL Y SU ENFOQUE AMBIENTAL: UNA VISIÓN SOSTENIBLE A FUTURO. Revista Universidad y Sociedad, 8(3), 169-178.
- Pérez Espinoza, M. J., Espinoza Carrión, C., & Peralta Mocha, B. (2016). LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL Y SU ENFOQUE AMBIENTAL: UNA VISIÓN SOSTENIBLE A FUTURO. Revista Universidad y Sociedad, 8(3), 169-178. <https://doi.org/10.4995/REA.2022.605703>
- Sanchez, P. A. (1995). Science in agroforestry. Agroforestry Systems, 30(1), 5-55. <https://doi.org/10.1007/BF00708912>
- Vargas Franco, V. (2007). Estadística descriptiva para ingeniería ambiental con SPSS.