

**DISEÑO DE UN ESQUEMA DE PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES EN ÁREAS
DE IMPORTANCIA PRODUCTIVA BAJO EL ESQUEMA DE SISTEMAS
AGROFORESTALES EN LAS VEREDAS CANADÁ, UNIÓN Y LAS PIÑAS DEL
MUNICIPIO DE BECERRIL, DEPARTAMENTO DEL CESAR.**

AUTOR

GUILLERMO MENA CAAMAÑO

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
FACULTAD DE INGENIERIAS Y TECNOLOGICAS
INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
VALLEDUPAR – CESAR
2024**

**DISEÑO DE UN ESQUEMA DE PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES EN ÁREAS
DE IMPORTANCIA PRODUCTIVA BAJO EL ESQUEMA DE SISTEMAS
AGROFORESTALES EN LAS VEREDAS CANADÁ, UNIÓN Y LAS PIÑAS DEL
MUNICIPIO DE BECERRIL, DEPARTAMENTO DEL CESAR.**

AUTOR

GUILLERMO MENA CAAMAÑO

DIRECTOR

ING. SANDY MILENA PINTO ROBLES

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
FACULTAD DE INGENIERIAS Y TECNOLOGICAS
INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
VALLEDUPAR – CESAR
2024**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	5
3. OBJETIVOS.....	7
3.1. OBJETIVO GENERAL	7
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
4. MARCO REFERENCIAL.....	8
4.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
4.2. MARCO TEÓRICO.....	11
4.2.1. <i>Servicio Ambiental.</i>	11
4.2.2. <i>Pago por servicios ambientales (PSA)</i>	13
4.2.3. <i>Sistemas Agroforestales</i>	16
4.2.4. <i>Valoración Económica Ambiental.</i>	17
4.3. MARCO CONCEPTUAL.....	19
4.4. MARCO CONTEXTUAL.....	21
4.4.1. <i>Caracterización geográfica.</i>	21
4.4.2. <i>Contexto demográfico.</i>	22
4.4.3. <i>Dinámica económica.</i>	23
4.4.4. <i>División Político – administrativa.</i>	23
4.4.5. <i>Localización de zona de estudio.</i>	24
4.5. MARCO LEGAL	24
5. MARCO METODOLÓGICO.	35
5.1. LÍNEA Y SUB – LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	35
5.2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
5.3. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN.....	36
5.4. POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	36

5.5.	MUESTRA POBLACIONAL.....	36
5.6.	ESTRATEGIAS Y DESARROLLO METODOLÓGICO	37
5.6.1.	<i>ETAPA I: Identificación de los posibles bienes y servicios ambientales prestados en el área de importancia estratégica productiva sobre las veredas Canadá, La Unión y Las Piñitas del municipio de Becerril, Cesar.</i>	38
5.6.2.	<i>ETAPA II: Determinación de la disposición a pagar (DPA) por parte de los habitantes por los servicios y bienes ambientales prestados en el área de importancia estratégica productiva sobre las veredas Canadá, La Unión y Las Piñitas del municipio de Becerril, Cesar.</i>	40
5.6.3.	<i>ETAPA III: Establecimiento del mecanismo de pago para el uso sostenible y conservación de los servicios y bienes ambientales prestados en el área de importancia estratégica productiva sobre las veredas Canadá, La Unión y Las Piñitas del municipio de Becerril, Cesar.</i>	43
6.	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	45
6.1.	IDENTIFICACIÓN DE LOS POSIBLES BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES PRESTADOS EN EL ÁREA DE IMPORTANCIA ESTRATÉGICA PRODUCTIVA SOBRE LAS VEREDAS CANADÁ, LA UNIÓN Y LAS PIÑITAS DEL MUNICIPIO DE BECERRIL, CESAR.....	45
6.1.1.	<i>Reconocimiento de las zonas veredales objeto a ser área de importancia estratégica productiva.</i>	45
6.1.2.	<i>Realización de encuestas sobre los servicios ambientales que puede llegar a ofrecer el territorio</i>	49
6.1.3.	<i>Selección de las zonas de conservación y usos productivos.</i>	56
6.2.	ETAPA II: Determinación de la disposición a pagar (DPA) por parte de los habitantes por los servicios y bienes ambientales prestados en el área de importancia estratégica productiva sobre las veredas Canadá, La Unión y Las Piñitas del municipio de Becerril, Cesar.	60
6.2.1.	<i>Selección de metodología idónea para el esquema de pago por servicios ambientales.</i>	60

6.2.2. <i>Análisis de valoración económica sobre los servicios ambientales ofertados por la zona de conservación escogida.</i>	63
6.2.3. <i>Selección del sistema agroforestal idóneo para la compensación por pagos de servicios ambientales.</i>	66
6.3. ETAPA III: Establecimiento del mecanismo de pago para el uso sostenible y conservación de los servicios y bienes ambientales prestados en el área de importancia estratégica productiva sobre las veredas Canadá, La Unión y Las Piñitas del municipio de Becerril, Cesar.	68
6.3.1. <i>Definición del mecanismo de pago.</i>	68
CONCLUSIONES	72
RECOMENDACIONES	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
ANEXOS	79
Anexo 1. Caracterización del ambiente.	79
Anexo 2. Encuesta a la población de las veredas objeto de estudio.	80
Anexo 3. Lista de chequeo para la conservación y uso productivo.	83



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Normatividad en materia de pagos por servicios ambientales.....	25
Tabla 2. Caracterización de la zona veredal de Canadá, Becerril – Cesar.....	46
Tabla 3. Caracterización de la zona veredal de La Union, Becerril – Cesar.	46
Tabla 4. Caracterización de la zona veredal de Las Piñitas, Becerril – Cesar.	47
Tabla 5. Zonas seleccionadas para la conservación y uso productivo para los beneficiarios de la vereda Canadá, Becerril – Cesar.	56
Tabla 6. Zonas seleccionadas para la conservación y uso productivo para los beneficiarios de la vereda La Unión, Becerril – Cesar.....	57
Tabla 7. Zonas seleccionadas para la conservación y uso productivo para los beneficiarios de la vereda Las Piñitas, Becerril – Cesar.	58
Tabla 8. Focalización de las áreas seleccionadas para el proyecto por veredas.	61
Tabla 9. Selección de sistemas agroforestales a aplicar en los predios seleccionados de las zonas veredales del municipio de Becerril – Cesar.....	66



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Servicios Ambientales de una cuenca hidrográfica.....	11
Figura 2. Clasificación de servicios ambientales.....	12
Figura 3. Elementos claves para el diseño de un PSA.....	14
Figura 4. Categorías Agroforestales.	17
Figura 5. Alcance de la valoración económica ambiental.	18
Figura 6. Clasificación de las metodologías de valoración económica ambiental.	19
Figura 7. Municipio de Becerril, Cesar.....	22
Figura 8. Población del municipio de Becerril.	23
Figura 9. División Político – administrativa del municipio de Becerril, Cesar.	24
Figura 10. Desarrollo metodológico en etapas.	37
Figura 11. Ubicación espacial de las veredas objeto de estudio.....	48
Figura 12. Encuestas relacionadas con servicios ambientales y actividades productivas.	50
Figura 13. Encuestas relacionadas con pagos de servicios ambientales y recursos naturales usados.	51
Figura 14. Encuestas relacionadas con impactos y compensaciones ambientales.	52
Figura 15. Encuestas relacionadas con actividad productiva y tipo de actividad productiva.....	53
Figura 16. Encuestas relacionadas con socialización de actividades de compensación y proyectos ambientales.	53
Figura 17. Encuestas relacionadas cuidado del medio ambiente y actividades para cuidarlo.....	54
Figura 18. Encuestas relacionadas con la voluntad de participar en actividades productivas compensatorias a través de sistemas agroforestales.....	54
Figura 19. Encuestas relacionadas con la voluntad de sembrar árboles maderables e implementación del tipo de sistema agroforestal.....	55

CONCLUSIONES

Las veredas Canadá, La Unión y Las Piñitas del municipio de Becerril – Cesar ejecutan actividades productivas relacionadas con la parte agropecuaria y silvopastoril en su mayor proporción, en donde se encuentran en zonas de conservación de ecosistema del bosque seco tropical; en donde los principales cultivos en la región consisten en el cultivo de Arroz de Riego, seguido por el cultivo de Frijol, el Maíz Tradicional, yuca y malanga respectivamente.

Se realizaron encuestas a 139 habitantes entre las 3 veredas objeto de estudio, en donde se pudo constatar que, desconocen el concepto de servicios ambientales, sus principales actividades son el cultivo agropecuario y silvopastoriles, desconocen el concepto de pago por servicios ambientales, los mayores recursos consumidos por las comunidades son el agua y la flora, reconocen que las actividades productivas generan impactos ambientales pero no demuestran voluntad en buscar soluciones alternativas para preservar el medio ambiente.

A partir de esta encuesta, decidieron participar en el esquema PSA 17 personas que poseen predios en las veredas objeto de estudio, que comprenden una extensión de aproximadamente 3 Ha, en donde cada poseedor accedió para el estudio una extensión de aproximadamente de 0.1 a 0.5Ha.

Para la disposición a pagar por parte de los habitantes se establecieron una metodología de pago de PSA basada en las áreas priorizadas por parte de los habitantes que participaron dentro de la dinámica de la investigación, en donde se aplicó la modalidad de pago por servicios ambientales para la conservación de la biodiversidad con una cuota estimada de aproximadamente de \$1.700.000 correspondientes a producción agropecuaria y renta de la tierra para la conservación de los árboles forestales; los recursos para el pago provendrán del Sistema General de Regalías que le corresponde al municipio por concepto de explotación del carbón.

Al realizar el análisis de valoración económica ambiental a asumir por parte de la comunidad se puede concluir que, los habitantes se ahorran costos de productividad basados en el uso del recurso hídrico; al igual, los gastos de prevención que incurrirán los beneficiarios consistirán en la adquisición de las plántulas que pueden ser gestionadas a nivel gubernamental y los fertilizantes que podrán ser parte adquiridas por entidades público privadas y los mismos beneficiarios.

Se seleccionó el sistema agroforestal basado en Sistemas Agroforestales Simultáneos, Árboles en Asociación de Cultivos perennes y Cerca viva; donde se utilizarán 4 tipos de especies de árboles maderables como el roble – cedro – iguamarillo y corazón fino, el tipo de cultivo productivo a utilizar será el cacao y plátano; para implementar este tipo de sistema costaría aproximadamente \$8.000.000 por cada predio promedio, esto puede variar según la extensión del terreno utilizado para tal fin.

Por último, se determinó los mecanismos de pago por servicios ambientales bajo la modalidad de *Pago por servicios ambientales para la conservación de la biodiversidad* de aproximadamente 2.98Ha en las veredas de Canadá, La Unión y Las Piñitas del municipio de Becerril – Cesar con un valor de reconocimiento por los servicios o compensaciones ambientales de aproximadamente \$1.700.000 por cada hectárea anual con un tiempo de ejecución a término de 1 año con posible renovación si los beneficiados lo consideran.



RECOMENDACIONES

Como principales recomendaciones para esta investigación y que serán ideales para próximas temáticas son:

- a. Articular vínculos interadministrativos entre las entidades departamentales, municipales, ambientales y nacionales para potencializar los territorios agropecuarios bajo el esquema de PSA, con el fin de evitar el deterioro del ecosistema del bosque seco tropical y de la orografía de la Serranía del Perijá del municipio de Becerril – Cesar dentro de las políticas ambientales de sostenibilidad y negocios verdes.
- b. Establecer la participación de forma activa con las comunidades a través de la educación ambiental, que permitan conocer a mayor profundidad los grandes beneficios que proporciona los esquemas de pago por servicios ambientales en comunión con los sistemas productivos del municipio de Becerril – Cesar.
- c. Buscar alternativas de pago además de incentivos económicos para las comunidades como una manera de generar beneficios en cuanto a los procesos productivos y de generación de una economía mucho más estable y sostenible si se proporcionan los insumos necesarios para su continuación.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Barojas, S. (enero-agosto de 2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. (S. d. Tabasco, Ed.) *Revista Salud en Tabasco*, 11(1-2), 333-338. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>
- Alcaldía de Becerril. (2020). Plan de desarrollo municipal: Más equidad, desarrollo y gobierno. *Documento público*. Becerril, Cesar, Colombia: Alcaldía de Becerril. Obtenido de https://concejobecerril.micolombiadigital.gov.co/sites/concejobecerril/content/files/000021/1018_pdm-mas-equidaddesarrollo-y-gobierno-becerril-cesar-f.pdf
- Alcaldía de Becerril. (abril de 2024). Plan de desarrollo municipal 2024 - 2027: Construyendo un futuro mejor. *Documento técnico*. Becerril, Cesar, Colombia: Alcaldía de Becerril. Recuperado el 12 de septiembre de 2024, de https://becerrilcesar.micolombiadigital.gov.co/sites/becerrilcesar/content/files/001493/74602_plan-de-desarrollo-municipal-construyendo-un-futuro-mejor-2024--2027.pdf
- Arias Arévalo, P., & Pacheco Valdés, N. (2023). Implementación de pagos por servicios ambientales en la Cuenca del río Cali, Colombia: una mirada desde los sistemas socioecológicos. *Revista Ecológica e Sociología Rural*, 1-29. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.256251>
- Arregocés Molina, G. (28 de julio de 2020). Pagos por Servicios Ambientales. *EL PILÓN*, pág. 1. Obtenido de <https://elpilon.com.co/pagos-por-servicios-ambientales/>
- Carmona Londoño, L., & González Sena, A. (2020). El desarrollo en debate. Expresiones de conflicto y poder en el oriente antioqueño. *Universidad Pontificia Bolivariana*, 69-92.
- Castro Díaz, R. (2014). Implicancias territoriales de los esquemas de pago por servicios ambientales (PSA) en cuencas norandinas. *Revista Colombiana de Geografía*, 23(1), 61-74.
- Chaustre Avellaneda, R. A. (2020). Implementación de un sistema de producción agroforestal en parcelas del núcleo de Caño Indio, Municipio de Tibú - Norte de Santander. *Tesis de grado*. Cúcuta, Norte de Santander, Colombia: Universidad Nacional abierta y a distancia. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/36891/3/rachaustrea.pdf>

- Díaz, M., Enciso, K., Triana, N., & Muriel, J. &. (2019). *Pagos por servicios ambientales para sistemas silvopastoriles en Colombia*. Bogotá D.C: CGIAR: A Repository of Agricultural Research Outputs. <https://doi.org/https://hdl.handle.net/10568/106849>
- Giraldo, I. (2017). DESCRIPCIÓN DE LA OFERTA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES PARA LA GESTION AMBIENTAL Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL MUNICIPIO DE VITERBO CALDAS. *Tesis de maestría*. Manizales, Caldas, Colombia: Universidad de Manizales. Obtenido de https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/3624/Giraldo%20G.%20%20Irma%20Y_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION. En R. Hernandez Sampieri, C. Fernández Collado, & M. Baptista Lucio, *Definicion del alcance de la investigación que se realizará: exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo - ¿En que consiste los estudios de alcance explicativo?* (págs. 95-96). Mexico: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION. En R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado, & M. Baptista Lucio, *Definiciones de los enfoques cualitativo y cuantitativo, sus similitudes y diferencias: ¿Que características posee el enfoque cuantitativo de investigación?* (págs. 4-6). Mexico: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Obtenido de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- León Jiménez, H., Muñoz Corredor, A., & Londoño Castañeda, C. &. (2020). IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ÁREAS ESTRATÉGICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN ESQUEMA DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES EN LA CUENCA DEL RÍO RANCHERÍA. *Naturaleza, ciudad y comunidad: experiencias investigativas en el marco del desarrollo socioambiental*, 37-42. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Jorge-Alessandri-Romero-Nova/publication/355795968_Objetivos_del_Desarrollo_Sostenible_Esfuerzos_en_Am

erica_Latina_y_el_Caribe/links/617ed8b1a767a03c14d868bb/Objetivos-del-Desarrollo-Sostenible-Esfuerzos-en-America-La

Lombana Luna, M. (2019). Diseño de un esquema de Pago por Servicios Ambientales en áreas de importancia estratégica para la conservación, en la microcuenca La Hidráulica del municipio de Sibundoy en Putumayo, Colombia. *Universidad de Manizales: Facultad de Ciencias contables, Económicas y Administrativas*, 1-45.

Mayorca Urrego, L., & Lorena, C. S. (2018). DISEÑO DE LA METODOLOGÍA PARA EL PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES EN EL MUNICIPIO DE SAMACÁ BOYACÁ. *Tesis de grado*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia: Universida Libre de Colombia.

Melgarejo, Y. (septiembre de 2020). Valoración de los bienes y servicios ambientales del humedal Maiciana – Manacal, localizado en el municipio de Puerto Gaitán-Meta, por la metodología de valoración contingente. *Tesis de grado*. Villavicencio, Meta, Colombia: Corporación Universidad del Meta. Obtenido de <https://repositorio.unimeta.edu.co/bitstream/handle/unimeta/435/Osorio%20%26%20Melgarejo%202020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MINAMBIENTE. (18 de agosto de 2023). *Programa Nacional de Pagos Por Servicios Ambientales*. Obtenido de Programa Nacional de Pagos Por Servicios Ambientales: <https://www.minambiente.gov.co/negocios-verdes/programa-nacional-de-pagos-por-servicios-ambientales/>

MINAMIBIENTE. (julio de 2021). Programa Nacional de Pagos por Servicios Ambientales (PSA). *Documento técnico*. Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia: Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/11/Programa-Nacional-de-Pagos-por-Servicios-Ambientales-2021-.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Guia de Aplicacion de la valoración económica ambiental*. Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: <https://www.andi.com.co/Uploads/Gu%C3%ADa%20de%20Aplicaci%C3%B3n%20de>

%20la%20Valoraci%C3%B3n%20Econ%C3%B3mica%20Ambiental%20(00000002).pdf

Montoya, L. (2018). Propuesta Metodológica Para Valorar Bienes y Servicios Ambientales del Parque Ecológico La Salud El Samán – Cartago (Valle Del Cauca). *Tesis de grado*. Dosquebradas, Risaralda, Colombia: Universidad Nacional Abierta Y A Distancia (UNAD). Obtenido de

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/21678/1112768652.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Moreno Pilar, R., & Maldonado, J. (2021). Avances recientes en los conceptos de servicios ambientales, pagos por servicios ambientales y condiciones de éxito: lineamientos para la formulación de políticas y practicantes. *Centro de Estudios sobre el Desarrollo Económico*, 1-77.

Olmos Severiche, C. A. (2020). Identificación de factores sociotécnicos para la estimación de la eficiencia de los esquemas de pago por servicios ambientales. *Tesis de especialización*. Medellín, Antioquia, Colombia: Universidad de Antioquia.

Reyes Niño, R. (2020). PROBLEMÁTICA DE LOS ESQUEMAS DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES EN COLOMBIA. *Universidad Militar Nueva Granada*, 1-18.

Vargas Rodríguez, D. Y. (2018). EVALUACIÓN DE ESQUEMAS DE PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES ASOCIADOS A ÁREAS ESTRATÉGICAS DEL RÍO MAGDALENA, MERCANTILISMO DE EMOCIONES. *Tesis de maestría*. Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

