

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

TESIS:

**MECANISMO DE RETRIBUCIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS
HÍDRICOS Y SU RELACIÓN CON LA CONSERVACIÓN DE LA
MICROCUENCA BOTIJAS, PROVINCIA SAN IGNACIO, 2022**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL

Presentada por:

ELSI MARELY ARANDA NÚÑEZ

Asesor:

M. Sc. VITOLY BECERRA MONTALVO

Cajamarca, Perú

2025



**Universidad
Nacional de
Cajamarca**
"Norte de la Universidad Peruana"



CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

- Investigador:
Elsi Marely Aranda Núñez
DNI: 42728931
Escuela Profesional/Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias. Programa de Maestría en Ciencias, Mención: Gestión Ambiental
- Asesor(a): M. Sc. Vitoly Becerra Montalvo
- Grado académico o título profesional
 Bachiller Título profesional Segunda especialidad
 Maestro Doctor
- Tipo de Investigación:
 Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional
 Trabajo académico
- Título de Trabajo de Investigación:

Mecanismo de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos y su relación con la conservación de la microcuenca Botijas, provincia San Ignacio 2022.
- Fecha de evaluación: **05/09/2025**
- Software antiplagio: TURNITIN URKUND (OURIGINAL) (*)
- Porcentaje de Informe de Similitud: **7%**
- Código Documento: **3117:492685473**
- Resultado de la Evaluación de Similitud:
 APROBADO PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: **09/09/2025**

<i>Firma y/o Sello Emisor Constancia</i>
 M. Sc. Vitoly Becerra Montalvo DNI: 27727452

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

COPYRIGHT © 2025 by
ELSI MARELY ARANDA NÚÑEZ
Todos los derechos reservados



Universidad Nacional de Cajamarca
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 080-2018-SUNEDUC/D
Escuela de Posgrado
CAJAMARCA - PERU



PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 16:10 horas, del día 18 de agosto del dos mil veinticinco, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el, **Dr. GLICERIO EDUARDO TORRES CARRANZA**, **Dr. JUAN EDMUNDO CHÁVEZ RABANAL**, **M.Sc. WALTER RICARDO RONCAL BRIONES** y en calidad de Asesor el **M.Sc. VITOLY BECERRA MONTALVO**, actuando de conformidad con el Reglamento Interno y el Reglamento de Tesis de Maestría de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada "**MECANISMO DE RETRIBUCIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS Y SU RELACIÓN CON LA CONSERVACIÓN DE LA MICROCUENCA BOTIJAS, PROVINCIA SAN IGNACIO, 2022**", presentada por la **Bachiller en Ciencias Forestales ELSI MARELY ARANDA NÚÑEZ**.

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó aprobar con la calificación de dieciséis la mencionada Tesis; en tal virtud, la **Bachiller en Ciencias Forestales ELSI MARELY ARANDA NÚÑEZ**, está apta para recibir en ceremonia especial el Diploma que la acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS** Mención en **GESTIÓN AMBIENTAL**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias.

Siendo las 17:15 horas del mismo día, se dio por concluido el acto.


.....
M.Sc. Vitoly Becerra Montalvo
Asesor


.....
Dr. Glicerio Eduardo Torres Carranza
Jurado Evaluador


.....
Dr. Juan Edmundo Chávez Rabanal
Jurado Evaluador


.....
M.Sc. Walter Ricardo Roncal Briones
Jurado Evaluador

DEDICATORIA

A mis amados padres, por su amor y ejemplo; a mis hermanos, por su apoyo constante; y a mi hijo, el motor de mi vida, mi mayor inspiración y la razón por la que cada día busco ser mejor.

Elsi Marely

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme otorgado una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre. Su ejemplo de humildad, perseverancia y amor ha sido un pilar que me sostuvo en cada etapa para culminar mi tesis.

A mi asesor el Ing. M. Sc. Vitoly Becerra Montalvo, por su dedicación, paciencia y valiosas recomendaciones que enriquecieron profundamente mi tesis. Su acompañamiento fue fundamental para alcanzar esta meta.

Al equipo técnico de la Autoridad Local del Agua San Ignacio, por su colaboración generosa al facilitarme sus equipos y acompañarme en las labores de campo.

A los trabajadores y autoridades de la Municipalidad Provincial de San Ignacio, por su apoyo constante y desinteresado, que me permitió llevar a cabo mi investigación con éxito.

El Autor

3.5. Características de la Zona en Estudio	35
3.6. Materiales y Equipos	38
3.7. Unidad de Análisis, Población y Muestra	39
3.8. Metodología	40
3.8.1. Trabajo de gabinete	40
a. Recopilación de información sobre los mecanismos de retribución de servicios ecosistémicos hídricos y aportaciones durante los años evaluados	40
b. Determinación de la variación de la cobertura vegetal	41
c. Determinación de la variación del régimen hídrico	42
d. Evaluación de la calidad del agua	42
3.8.2. Trabajo de campo	43
a. Variación de la cobertura vegetal	43
b. Variación del régimen hídrico	43
c. Variación de la calidad del agua	44
3.8.3. Trabajo de laboratorio	46
3.9. Procesamiento y análisis de datos	47
CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. Mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos de la microcuenca Botijas	48
4.1.1. Tipo de retribuyentes en el MERESEH de la microcuenca Botijas	53
4.2. Mecanismo de recaudación para la retribución por los servicios ecosistémicos hídricos para la microcuenca Botija	55
4.2.1. Recaudación de aportaciones de la población durante los años 2012 al 2022 (S/)	55
4.2.2. Transferencias para fondo de protección de la Microcuenca Botijas 2012-2022 (S/)	57
4.3. Variación de la cobertura vegetal de la microcuenca Botijas	59
4.4. Variación del régimen hídrico y calidad de agua en la microcuenca Botijas	61
4.4.1. Aforos registrados en la microcuenca Botijas 2014-2022	61
4.4.2. Calidad de agua en la microcuenca Botijas	63
CAPITULO V. CONCLUSIONES	
CAPITULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
CAPITULO VII. ANEXOS	
	82

Anexo 1. Ordenanza Municipal N° 017-2011MEPSI	82
Anexo 2. Resolución de Municipal N° 066-2011/MEPSI.A.	85
Anexo 3. Solicitud de acuerdo de conservación - 2012	87
Anexo 4. Acuerdo de conservación – Para la Protección de Cuencas de la Provincia de San Ignacio - 2012	88
Anexo 5. Transferencias para fondo de protección de cuencas Quanda y Botijas-MPSI	94
Anexo 6. Análisis de muestras de agua - 2012	97
Anexo 7. Análisis de muestras de agua 2022	101
Anexo 8. Mapa red hídrica de la microcuenca Botijas	105
Anexo 9. Mapas de cobertura vegetal de la microcuenca Botijas, 2012 al 2022	106
Anexo 10. Mapa cobertura vegetal de la microcuenca Botijas - 2013	107
Anexo 11. Mapa cobertura vegetal de la microcuenca Botijas - 2014	108
Anexo 12. Mapa cobertura vegetal de la microcuenca Botijas - 2015	109
Anexo 13. Mapa cobertura vegetal de la microcuenca Botijas - 2016	110
Anexo 14. Mapa cobertura vegetal de la microcuenca Botijas - 2017	111
Anexo 15. Mapa cobertura vegetal de la microcuenca Botijas - 2018	112
Anexo 16. Mapa cobertura vegetal de la microcuenca Botijas - 2019	113
Anexo 17. Mapa cobertura vegetal de la microcuenca Botijas - 2020	114
Anexo 18. Mapa cobertura vegetal de la microcuenca Botijas - 2021	115
Anexo 19. Mapa cobertura vegetal de la microcuenca Botijas - 2022	116
Anexo 20. Validación de instrumentos por expertos	117
Anexo 21. Autorización para el uso de información MERESE - MPSI	119
Anexo 22. Matriz de consistencia	121
Anexo 23. Formatos de recolección de datos	122
Anexo 24. Recibo de pago por servicios ambientales	129
Anexo 25. Registro fotográfico	130

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Accesibilidad hacia los Centro Poblado San Francisco y El Tunal	31
Tabla 2. Datos de población y vivienda en la microcuenca Botijas	32
Tabla 3. Ingreso per cápita promedio mensual, a nivel departamental, provincial, distrital y rural.	33
Tabla 4. Resumen de II. EE dentro del ámbito de la microcuenca Botijas	34
Tabla 5. Elementos climatológico promedio anual 2019 – 2024 - estación San Ignacio,	35
Tabla 6. Tipo de ensayos para determinar de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.	46
Tabla 7. Compensación económica anual por beneficiario de los Acuerdos de Conservación en la microcuenca Botijas (2012–2022)	50
Tabla 8. Retribuyentes durante los años 2012-2022	53
Tabla 9. Ingresos al Fondo de Protección de Cuencas 2012-2022 a nivel de arbitrios municipales	55
Tabla. 10. Trasferencias del FONCOMUN provincial al Fondo de Protección de Cuencas	57
Tabla 11. Cobertura vegetal de las parcelas evaluadas	59
Tabla 12. Aforo de las aguas periodo 2014-2022	61
Tabla 13. Resumen de parámetros de calidad del agua de los años 2012-2022	63
Tabla 14. Cálculos del Índice de Calidad del Agua – ICA	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Análisis multitemporal del cambio de cobertura	13
Figura 2. Ubicación geográfica y política de la microcuenca Botijas	28
Figura 3. Ubicación hidrográfica de la microcuenca Botijas	29
Figura 4. Ubicación del área de estudio en la microcuenca Botijas	30
Figura 5. Recolección de información de MERESE	40
Figura 6. Medición del caudal con correntómetro en la quebrada Botijas	44
Figuras 7, 8 y 9. Muestreo de aguas en la microcuenca Botijas	45
Figura 10. Flujograma del mecanismo de retribución de la microcuenca Botijas	48
Figura 11. Ingresos al Fondo de Protección de Cuencas 2012 al 2022	56
Figura 12. Caudal promedio durante los años 2014 - 2022	61
Figura 13. Parámetros de calidad del agua periodo 2012 - 2022	64

LISTA DE ABREVIATURAS

ACR	: Área de Conservación Regional
APPt	: Áreas de preservación permanente
CO	: Costo de oportunidad
DAP	: Disposición a pagar
DHR	: Diagnóstico Hidrológico Rápido
D.S	: Decreto Supremo
ECA	: Estándar de Calidad de Ambiental
EPS	: Empresa prestadora de servicios
FONCOMUN	: Fondo de Compensación Municipal
ICA	Índice de Calidad de Agua
IDH	: Índice de desarrollo humano
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática
MEPSI	: Municipalidad Ecológica Provincial de San Ignacio
MERESE	: Mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos
MINAM	: Ministerio del Ambiente
MRSEH	: Mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos
PNUD	: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PSA	: Pago por servicio ambiental
QGIS	: Sistema de Información Geográfica de código abierto
SRTM	: Misión Topográfica Radar Shuttle
SUNASS	: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
ZEE	: Zonificación Ecológica y Económica

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la microcuenca Botijas, ubicada en el distrito y provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, esta microcuenca es la principal fuente de abastecimiento de agua para la población de San Ignacio. El objetivo fue determinar la relación del mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos, con la conservación de la microcuenca Botijas en San Ignacio, se utilizó la técnica de la observación directa e indirecta para la obtención de información de la variable conservación de la microcuenca; y la técnica de revisión documental para la variable mecanismo de retribución de servicios ecosistémicos hídricos. La implementación del mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos de la microcuenca Botijas, tienen como base a la Ordenanza Municipal N° 017 – 2011 – MEPSI, donde aprueban la creación del fondo para la protección de cuencas, la entidad municipal, recibe el aporte de S/ 2,00 nuevos soles, de parte de los pobladores, mediante el pago de arbitrios; con respecto a las aportaciones realizadas durante los años evaluados se evidencia que en los dos últimos años (2021 y 2022), se registró una mayor recaudación. Según el análisis de calidad del agua, existe un ligero incremento del valor de los parámetros en el periodo evaluado; sin embargo, se encuentran por debajo de lo establecido en el ECA. Se concluye que el mecanismo de retribución de servicios ecosistémicos hídricos guarda una relación directa y contribuye en la conservación de la microcuenca Botijas en la provincia San Ignacio.

Palabras clave: Mecanismo de retribución, servicios ecosistémicos hídricos, conservación, microcuenca Botijas.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the Botijas micro-basin, located in the district and province of San Ignacio, department of Cajamarca, this micro-basin is the main source of water supply for the population of San Ignacio. The objective was to determine the relationship of the remuneration mechanism for water ecosystem services, with the conservation of the Botijas micro-basin in San Ignacio, the technique of direct and indirect observation was used to obtain information on the variable conservation of the micro-basin; and the documentary review technique for the variable "water ecosystem services remuneration mechanism. The implementation of the remuneration mechanism for environmental services of the Botijas micro-basin is based on Municipal Ordinance N° 017 – 2011 – MEPSI, where they approve the creation of the fund for the protection of basins, the municipal entity receives the contribution of S/ 2,00 new soles, from the residents, through the payment of taxes; Regarding the contributions made during the years evaluated, it is evident that in the last two years (2021 and 2022), a greater collection was recorded. According to the water quality analysis, there was a slight increase in the values of the parameters during the period evaluated; However, they are below what is established in the ECA. It is concluded that the remuneration mechanism for water ecosystem services has a direct relationship and contributes to the conservation of the Botijas microbasin in the San Ignacio province.

Keywords: Retribution mechanism, water ecosystem services, conservation, Botijas micro-basin.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos hídricos constituyen instrumentos orientados a la conservación de los ecosistemas, los cuales proveen importantes servicios hidrológicos. A través de estos mecanismos, los retribuyentes quienes se benefician directamente de dichos servicios invierten recursos económicos en la conservación y uso sostenible de los ecosistemas hídricos. De esta manera, se reconoce y se recompensa el esfuerzo de las personas involucradas en la protección y el manejo sostenible de los recursos de las microcuencas (Quintero y Pareja, 2015). En la ciudad de San Ignacio, la microcuenca Botijas constituye la principal fuente de abastecimiento de agua. En esta microcuenca, se encuentra la captación de agua más importante, la cual permite a la Empresa Prestación de Servicios Marañón– Zonal, San Ignacio suministrar el servicio de agua potable al 90 % de la población de la ciudad de San Ignacio (Pérez, 2016). En las últimas décadas, la microcuenca Botijas, principal fuente de abastecimiento hídrico para la ciudad de San Ignacio, viene siendo afectada por actividades antrópicas no sostenibles. Prácticas como la tala indiscriminada, quema y el cambio de uso del suelo para la instalación de cultivos agrícolas que vienen causando una alteración significativa del ecosistema. Estas acciones han generado una disminución en la cantidad y calidad del recurso hídrico disponible. Dicha situación evidencia la necesidad urgente de implementar medidas estratégicas que permitan reducir los impactos negativos sobre la microcuenca (Valle, 2021). La Municipalidad Provincial de San Ignacio está implementando medidas con el fin de proteger la microcuenca Botijas, en el marco de la Ordenanza Municipal N.º 017-2011-MEPSI, aprobada en el año 2011. A través del Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos de San Ignacio (MRSEH-SI), la entidad destina el 0,76 % de

su Fondo de Compensación Municipal (FONCOMUN) Provincial para este fin. Asimismo, la población mediante el pago mensual de S/ 2,00 por concepto de arbitrios, específicamente en el rubro del Fondo de Protección de Cuencas. Los recursos recaudados son utilizados para brindar compensaciones económicas a los pobladores que desarrollan labores de conservación y practicas productivas sostenibles en la microcuenca (Valle, 2021). En la actualidad, en el ámbito de la microcuenca Botijas, se han establecido cinco acuerdos de conservación suscritos por posesionarios que, a cambio reciben una retribución económica por la Municipalidad Provincial de San Ignacio. Esta compensación equivale a S/ 40,00 por hectárea por año y está dirigida a incentivar labores de conservación en un área de 231,73 hectáreas de bosque, el tiempo de duración de los acuerdos de conservación es por un periodo de 20 años. No obstante, persiste cierta resistencia por parte de algunos pobladores a formar parte del mecanismo, ya sea por considerar que la compensación ofrecida es insuficiente o por temor a que, al participar la municipalidad adquiere derechos sobre sus terrenos (EPS MARAÑÓN S.A., 2022).

Considerando la relevancia de conservar la microcuenca Botijas y pese a la implementación del mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos promovido por la Municipalidad Provincial de San Ignacio como medida de conservación, no se han llevado a cabo investigaciones que permitan determinar si la aplicación de este mecanismo está generando resultados positivos en la conservación de la microcuenca. Esta falta de conocimiento motivó la formulación del problema de investigación: ¿Cómo es la relación del mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos con la conservación de la microcuenca Botijas en la provincia San Ignacio, 2022? En función de este problema, se plantea la hipótesis de que el mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos guarda una relación directa y contribuye en la conservación de la microcuenca Botijas en la provincia San Ignacio, 2022; y las

variables evaluadas fueron las siguientes: Mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos – MRSEH y Conservación de la microcuenca Botijas.

En la actualidad, la degradación de los diferentes ecosistemas es causado por las actividades del hombre que se realizan sin contar con estrategias de sostenibilidad de los recursos a largo plazo; es por ello que se considera importante desarrollar acciones de conservación, como la implementación de mecanismos de retribución de pagos por servicios ambientales; sin embargo en la gran mayoría de regiones el diseño y aplicación de retribución es inadecuada y su implementación es ineficiente, llegando a limitar el impacto que se espera sobre la conservación ambiental; para el desarrollo de este estudio se estableció el siguiente objetivo general:

Determinar la relación del mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos en la conservación de la microcuenca Botijas en la provincia San Ignacio, 2022., desglosando los siguientes objetivos específicos: Describir el mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos de la microcuenca Botijas en los aspectos legales y tipo de retribuyentes. Cuantificar la recaudación del mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos de la microcuenca Botijas en el periodo de su aplicación. Determinar la variación de la cobertura vegetal en la microcuenca Botijas durante la aplicación del mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos y determinar la variación del régimen hídrico y la calidad del agua en la microcuenca Botijas durante la aplicación del mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

Fatiché et al. (2020) en el trabajo de investigación titulado, *Pagos por servicios ecosistémicos para la protección de recursos hídricos en el área de protección ambiental de Paraíba do Sul*; desarrollado en Brasil, donde estimaron la protección del agua mediante la reforestación. Los resultados del estudio mostraron que, a través de la reforestación, existe la posibilidad de ahorrar USD 7,8 millones al año, este ahorro son los correspondientes al tratamiento del agua como eliminación de lodos y degradado; Los autores concluyen que los pagos por los servicios ecosistémicos tienen una variación de entre USD 6 a 3,014 por ha de área reforestada, evidenciando de esta forma lo importante que es la valorización de los servicios ambientales (pp. 13-24).

Martínez-Duarte (2022) en su investigación sobre “*mecanismo de pagos por servicios ecosistémicos hidrológicos en la cuenca del arroyo Piray Miní*”, desarrollado en Argentina, con el objetivo de evaluar los mecanismos de pagos por servicios ecosistémicos; donde se evaluó la situación de los factores ambientales y socioeconómicos, relacionados con la cuenca del arroyo Piray Miní, además se realizó un esquema de retribución por servicios ambientales hidrológicos con la finalidad de conservar la cuenca en estudio; desarrollándose análisis sobre los antecedentes, entrevistas y reflexiones sobre el tema, donde se realizó el levantamiento de información de cuencas de referencia con el Sistema de Información Geográfica e inspecciones de terrenos; según el análisis de la información sobre la influencia de los factores ecológicos en el estado torrencial del sistema hidráulico, se obtuvo como resultados que el clima ayuda a que el

agua de lluvia sea más abundante y cuando la escorrentía superficial del agua no es regulada de forma adecuada, esta tiene una alta energía que causa la erosión de los suelos, ocasionando la pérdida del suelo y presentándose una agua turbia en la red pluvial. Asimismo, el relieve favorece la actividad torrencial, donde el factor ecológico facilita el escurrimiento, sin embargo los suelos son desfavorecidos por la erosión, afirmado que la cuenca en estudio presenta un estado torrencialmente incipiente y son los bosques los que regulan el fenómeno torrencial: por otro lado se ha identificado la existencia de la oferta y demanda de los servicios ecosistémicos hidrológicos, además de las buenas condiciones institucionales y de gestión en la localidad y además hay perspectivas positivas en el desarrollo de capacidades por PSA (p. 127).

Wang & Nuppenau (2021) en su investigación titulada, “*Modelización de pagos por servicios ecosistémicos para resolver futuros conflictos hídricos a escalas espaciales: el ejemplo de la cuenca del río Okavango*”, desarrollándose en Angola; el objetivo fue resolver un posible conflicto hídrico entre las comunidades de captación superior de la cuenca del río Okavango y las comunidades descendentes en el delta del Okavango; donde se viene desarrollando un modelo de PSA, mediante el reconocimiento de la diversidad espacial y los flujos de agua; según los análisis de la información arrojaron que, la recaudación anual es de 28,7 millones de dólares, que podrían beneficiar a los agricultores ubicados en la parte alta de la cuenca; lo que sería una forma de incentivar a cambiar el uso de la tierra, mitigando la deforestación y por ende realizando una conservación de los bosques. Con esta compensación se proyecta la conservación de alrededor de 8,7 millones de hectáreas de bosques de Miombo en la cuenca que a su vez se produciría 3656 millones de m³ de agua durante la temporada de lluvias y posteriormente beneficiaría al Delta en la temporada seca (pp. 1-13).

Abarca (2021) en su estudio cuyo título es “*propuesta de implementación de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos (MRSE) hídricos como un mecanismo financiero y de gobernanza*”, desarrollado en la Cuenca Chancay-Huaral, el objetivo del estudio fue proponer un MRSE Hídrico en la cuenca en estudio como un mecanismo financiero, articulando la población civil con actores públicos y privados; para ello se realizó el Diagnóstico Hidrológico Rápido (DHR) tomando como guía la Directiva de MRSE Hídricos, aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N° 045-2017-SUNASSCD. Los resultados fueron la identificación de actores principales que están aptos a participar en el MRSE Hídrico; además la identificación áreas que requieren de la implementación de estrategias de conservación; asimismo se desarrolló un análisis de la guía en la aplicación y además se hizo una propuesta de esquema para la realización de un diagnóstico hídrico rápido integral.

Tristán et al. (2022) en su investigación sobre “*mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos hidrológicos: estado de avance, cuellos de botella y aprendizajes de las iniciativas desarrollado en el Perú*”, cuyo objetivo fue determinar el estado de los avances de las iniciativas planeadas; identificar y analizar los cuellos de botella y las lecciones aprendidas dentro de los MERESE hidrológico. Se realizó un análisis de la información y como resultados se obtuvo lo siguiente: entre el 2015 al 2020, se evidencia un avance entre los MERESE hidrológico, dado que se ha generado información considerable relacionado al tema que incluye el marco normativo, el incremento de las iniciativas dentro de los MERESE hidrológico, se encuentra liderado por el Ministerio del Ambiente, en la disponibilidad de información encontrada se evidencia el esfuerzo y el trabajo realizado, además se cuenta con el apoyo de otras instituciones tanto públicas como privadas. Los contribuyentes de los MERESE hidrológicos, esta organizados dentro de sus comunidades ubicadas en regiones altoandinas, se considera

primordial estos grupos de contribuyentes, dado que mediante ellos se permite el dialogo con los retribuyentes, además son los responsables de la toma de decisiones, legitimado por toda la comunidad, no obstante, aún se encuentran desafíos pendientes por resolver. En el Perú, algunos cuellos de botella de carácter legal se han clarificado a través del marco normativo de los MERESE; sin embargo, existe del tipo institucional económico, financiero y técnico que se deben solucionar.

Portal y Sánchez (2020) en su investigación titulada, “*planteamiento de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos hídricos en la sub cuenca San Lucas – 2019*”, realizado en Cajamarca, el estudio se realizó, mediante un diagnóstico hídrico rápido de la subcuenca, además se desarrollaron entrevistas a los contribuyentes y a los retribuyentes. De acuerdo con el análisis de la información, se tuvo como resultados que la subcuenca evaluada se encontraron problemas de erosión de los suelos, toda vez que la principal actividad de la población local es la agricultura, los autores concluyen que la implementación del mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos en la subcuenca San Lucas – Cajamarca, es social y técnicamente viable.

MINAM (2019) aprobó el Decreto Supremo N° 008-2019-MINAM de fecha primero de octubre del 2019, donde se crea el Área de Conservación Regional Bosques El Chaupe, Cunía y Chinchiquilla. el ACR, la cual se ubica entre los distritos de Tabacones, Chirinos, La Coipa, Namballe, San Ignacio del departamento de Cajamarca. Esta área de conservación tiene una extensión de 21 868,88 ha. Estas áreas boscosas son importantes por sus servicios ambientales que brinda, como es la regulación hídrica: dado que en estas áreas existen el nacimiento de 10 subcuencas; donde confluyen 80 quebradas que vierten sus aguas a los ríos Chinchipe, Tabaconas y Tamborapa, estas fuentes de agua riegan los valles de las provincias de Jaén y San

Ignacio, asimismo se encuentra la microcuenca Botija que es una importante fuente de agua que abastece a la ciudad de San Ignacio con este elemento.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Normas legales de protección y conservación

Las normas legales en las cuales está fundamentada la protección y conservación de la microcuenca Botijas se detalla a continuación.

- Ley N.º 29338, ley de los Recursos Hídricos, cuya finalidad es la creación del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, con el objeto de articular el accionar del Estado, para conducir los procesos de gestión integrada y de conservación de los recursos hídricos en los ámbitos de cuencas, de los ecosistemas que lo conforman y de los bienes asociados; así como, para establecer espacios de coordinación y concertación entre las entidades de la administración pública y los actores involucrados en dicha gestión con arreglo a la presente Ley.
- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, publicado el 15 de octubre de 2005, donde establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.
- Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, aprobado el 07 de junio del 2017, establece los estándares nacionales de calidad ambiental para agua; con el objetivo de establecer el nivel de concentración o el grado de elementos sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos

presentes en el agua en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los sistemas acuáticos, que no representan riesgo significativo para la salud de las personas ni para el medio ambiente.

- Decreto Supremo N° 001-2010-AG. Aprobado el 23 de marzo del 2010, donde decretan la aprobación del reglamento de la Ley 29338, ley de los recursos hídricos, que consta de 12 títulos 287 artículos, 9 disposiciones complementarias finales y 10 disposiciones complementarias transitorias.
- Resolución Jefatural N° 332-2016-ANA. Publicado el 28 de diciembre del 2016, donde resuelve la aprobación de Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales Apruébese el Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales, que consta de cuatro (04) títulos, dieciocho (18) artículos, tres (03) disposiciones complementarias y dos (02) Anexos.
- El Decreto Supremo N° 008-2019-MINAM. Publicado el 01 de octubre del 2019, Con el objetivo de conservar la diversidad biológica de los Bosques El Chaupe, Cunía y Chinchiquilla en la región Cajamarca, asegurando la continuidad de los procesos ecológicos, evolutivos y de especiación de una de las biotas más importantes del país.
- Ley N° 30215; Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos; publicado el 29 de junio del 2014, cuya finalidad es promover, regular y supervisar los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos que se derivan de acuerdos voluntarios que establecen acciones de conservación, recuperación y uso sostenible para asegurar la permanencia de los ecosistemas.

- Decreto Supremo N° 033-2021-MINAM. Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos, aprobado por Decreto Supremo N° 009-2016-MINAM.
- Resolución directoral N° 0115-2023-ANA.AAA.M, aprobado el 27 de febrero del 2023 en Cajamarca, el mismo que resuelve en su artículo primero APROBAR, el Estudio Delimitación de la Faja Marginal de la Quebrada Botijas, políticamente ubicado en los caseríos Tunal y San Francisco, del distrito y provincia San Ignacio, departamento y región Cajamarca.
- Ordenanza Regional N° D000005-2021-GRC-CR. Del 11 de junio del 2021; aprobar la Ordenanza Regional que declara de Necesidad e Interés Público Regional la “Gestión Andina de los Recursos Hídricos con enfoque de Siembra y Cosecha de Agua.
- Ordenanza municipal N° 017-2011-MEPSI, aprobado el 24 de agosto del año 2011 en la provincia de San Ignacio, que aprueba la Creación del Fondo de Protección de Cuencas y la Oficina de Manejo de Cuencas; y este fondo viene financiando el MERESE en la microcuenca Botijas (Anexo 1).
- Resolución de Municipal N° 066-2011/MEPSI.A; apertura de cuenta bancaria denominada Fondo Para La Protección de Cuencas (Anexo 2).

2.2.2. Microcuencas

MINAMBIENTE (2018) refiere que una microcuenca es “*aquella cuenca que está dentro de una Subzona hidrográfica o su nivel subsiguiente, cuya área de drenaje es inferior a 500 km²*”. Son áreas de agua superficiales que desembocan en una red hidrográfica natural y pueden tener de uno a más causas de aguas naturales, su caudal puede ser de forma continua o

intermitente, desembocando en un río principal en un pantano o directo al mar. Una microcuenca presenta un comportamiento como un sistema complejo y abierto, es por ello que su manejo ambiental debe enfocarse de forma sistemática, sistema que interactúa con los componentes ecológicos, económicos y sociales, con incidencia de la disponibilidad de sus recursos naturales y por ende en el bienestar de sus habitantes. La IUCN (2009) indica que “*la microcuenca se define como el territorio que vierte sus aguas en un curso principal de una subcuenca*”; por lo que una cuenca se divide en subcuencas y esta a su vez está dividida en microcuencas.

2.2.3. Conservación de microcuencas

Mendoza (2015) indica que la conservación abarca diferentes métodos y planes que permiten utilizar responsablemente los recursos de un ecosistema, esta práctica se realiza con la finalidad de evitar el abuso, destrucción y contaminación de los recursos presentes en los ecosistemas. Como estrategias fundamentales para conservar los ecosistemas acuáticos son la reforestación, la gestión sostenible del suelo y la protección de las áreas húmedas, garantizando el continuo suministro del agua de buena calidad, dado que es un componente esencial e imprevisible para el funcionamiento de todos los ecosistemas terrestres. La conservación de una cuenca hidrográfica incluye el manejo que vienen a ser un proceso de acciones como la planeación, implementación y evaluación de las acciones con la participación organizada e informada de la población (SEMARNAT, 2013).

MINAGRI (2016) señala que la conservación de una cuenca hidrográfica es la gestión integral de recursos hídricos, es el manejo y desarrollo articulado del uso y aprovechamiento sostenible multisectorial del recurso agua, que es promovido en el ámbito de la cuenca

hidrográfica y su entorno que lo rodea, la cual está dirigido a alcanzar un desarrollo sostenible del país, sin afectar los diferentes recursos que componen a los ecosistemas.

2.2.4. Variación multitemporal de cobertura vegetal

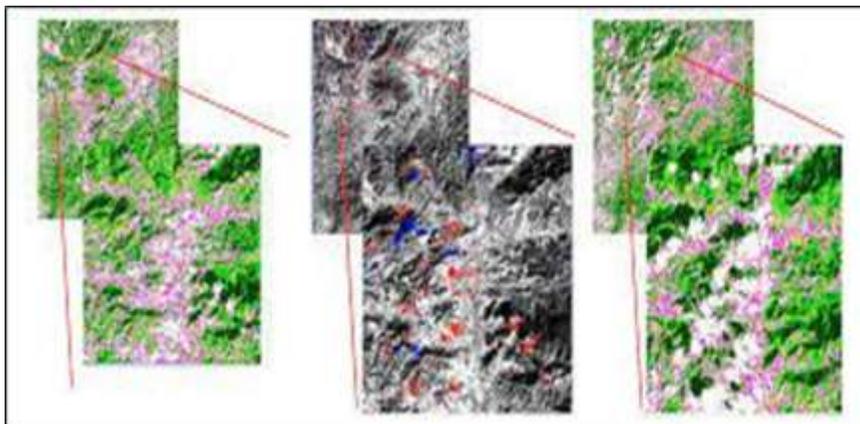
La cubierta vegetal es una capa de vegetación natural que cubre la superficie de la Tierra, incluida la vegetación natural (bosque natural) y la aportación humana (cultivos). La vegetación proporciona información fundamental para el mapeo de ecosistemas, conflictos de uso de suelo, planificación de cuencas y uso de suelo, monitoreo forestal e inventario forestal, según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2010).

La vegetación en la cuenca hídrica es un elemento que muestra importancia en la regulación de los caudales, ya que una de sus funciones es controlar la actividad de inundaciones. Se debe mantener la cobertura ambiental. Sin embargo, las personas han retirado estas coberturas debido al desarrollo de sus actividades económicas, lo que complica la protección de este recurso (Hernández y Salamanca, 2019).

La variación de la cobertura vegetal es un indicador de las tendencias en los cambios relacionados con agentes climáticos, agricultura, ganadería, expansión urbana, entre otros. Por lo tanto, es importante en el ámbito ambiental y de la planificación del territorio entender su dinámica, para de esta manera facilitar la toma de decisiones enfocadas a un desarrollo sostenible del territorio (Sanabria, 2018). Un estudio a largo plazo permite ver los cambios que ha ocurrido en la vegetación a lo largo del tiempo, es posible identificar las áreas que han sufrido más cambios, lo que ayuda a determinar las áreas que se relacionan con el desarrollo industrial y urbano (Cortes & Hernández, 2020).

Figura 1

Análisis multitemporal del cambio de cobertura



Fuente: Cárcamo & Rejas (2015).

Para realizar el análisis de los efectos que conlleva la reducción de la vegetación nativa en la generación de caudales de una cuenca específica, es necesario hacer el estudio y determinación de los efectos del cambio de cobertura en los caudales generados por una cuenca (Figura 1). De esta manera se puede determinar en qué momento dicho cambio puede ser crítico en la generación de caudales, afectando visiblemente a las poblaciones establecidas en las cuencas o aguas abajo de las mismas (Le Maitre et al., 2014).

2.2.5. Régimen hídrico

El régimen hídrico define la disponibilidad natural de agua para las plantas. Se basa en varios índices definidos a partir del balance hídrico del suelo, aridez, disponibilidad de agua y balance hídrico desarrollado en función de precipitación y evapotranspiración de referencia estimada, todo calculado a través del método de Hard Graves (SENAMHI, 2012). Es fundamental conocer sobre el régimen hídrico de una cuenca hidrográfica, porque “*las funciones*

del ecosistema, el comportamiento del ecosistema y la capacidad de captación de agua de una cuenca, depende de la variación temporal y espacial de los patrones de las variables climáticas y de las características fisiográficas de la cuenca” (Gutiérrez et al., 2013).

2.2.6. Caudal

El caudal de un río, que es la cantidad de agua que fluye a través de una sección transversal, se expresa en volumen por unidad de tiempo. Hay una variedad de métodos para medir el caudal en un tiempo determinado, y la elección del método depende de las condiciones de cada lugar (IDEAM, 2010). El régimen hidrológico de un río está determinado por sus variaciones de caudal. Las variaciones en el caudal ocurren durante o después de las tormentas. En ocasiones, el río puede desbordarse y cubrir las áreas llanas cercanas cuando el flujo de agua supera su capacidad para evacuar. El agua que fluye bajo tierra tarda mucho más en llegar al cauce en días, semanas o meses después de la lluvia que provocó la escorrentía. Esto se denomina "caudal base" (Palacios, 2010).

2.2.7. Hidrología forestal

Bolaño (2016) afirma que la hidrología forestal es una rama de la ciencia que investiga cómo se desarrolla el ciclo hidrológico en ecosistemas forestales. Los ecosistemas forestales juegan un papel importante en el mejoramiento de la calidad del agua. Los ecosistemas de cuencas hidrográficas cubiertos por bosques tienen una mejor calidad del agua debido a la baja cantidad de sedimentos, la poca turbidez y el alto contenido de oxígeno disuelto. Debido a que se dan las diferentes fases del ciclo del agua en los ecosistemas forestales, la hidrología forestal está estrechamente relacionada con el ciclo hidrológico. El agua ingresa a los ecosistemas forestales a través de la precipitación y los bosques la absorben. Debido a su alta humedad, baja radiación

solar y poco movimiento de aire, los suelos forestales tienen niveles de evaporación muy bajos. En comparación con otras capas, la transpiración es más alta en los bosques. Una de las funciones más importantes que realizan los ecosistemas forestales es la infiltración, ya que la buena estructura del suelo permite que el agua de las precipitaciones que alimentan los acuíferos.

2.2.8. Calidad del agua

Desde una perspectiva funcional, la calidad del agua se define como la "capacidad intrínseca del agua para responder a los usos que se podrían obtener de ella", mientras que desde una perspectiva ambiental, la calidad del agua se define como las condiciones que deben darse al agua para mantener un ecosistema equilibrado y para que cumpla con unos objetivos de calidad específicos microbiológicos que la definen, también se puede definir como un conjunto de características físicas, químicas y la forma en que cumple con unos objetivos de calidad específicos (MINAM - España, 2000). La Ley N° 29338, Ley de los recursos hídricos establece que el agua es un recurso natural y renovable, es fundamental dado que es un elemento vital para el desarrollo de la vida en el planeta, la conservación de los ecosistemas y los ciclos naturales.

El agua es usada en diferentes formas y requiere un nivel de calidad específico para cada uso. Por ejemplo, el agua para riego debe ser de calidad inferior a la del agua para uso doméstico. Por lo tanto, es importante utilizar el tipo de agua con la calidad necesaria para cada uso (Fernández, 2012).

2.2.9. Estándares de calidad del agua

Los estándares de la calidad del agua “*son parámetros o medidas que establecen el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y*

biológicos, presentes en el agua y que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente". Estos estándares de calidad ambiental del agua permiten determinar su utilidad de un cuerpo de agua que se le puede dar el cual está en función a la calidad que contiene, ya sea por sus valores naturales o por la carga contaminante a la que pueda estar expuesta" (MINAM, 2015).

De acuerdo con el MINAM (2017), en el artículo 3 del Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM donde aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias, indican que para aplicar los ECA para Agua se debe considerar las siguientes categorías:

2.2.9.1. Categoría 1: Poblacional y recreacional

a) Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable.

Son aquellas aguas que después de ser tratadas son destinadas para el consumo humano.

- **A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección:** aguas que presentan las condiciones o estándares de calidad para ser destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano aplicando desinfección simple y que esté de conformidad con la normativa vigente.

- **A2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional:** son aquellas aguas que son tratadas por diferentes procesos como: Coagulación, floculación, decantación, sedimentación, y/o filtración o procesos equivalentes; incluyendo su desinfección, y que mediante estos tratamientos son destinadas al consumo humano.

- **A3. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado:** son aguas que son sometidas a un tratamiento convencional que incluye procesos físicos y químicos avanzados

como prefloración, micro filtración, ultra filtración, nanofiltración, carbón activado, ósmosis inversa que son destinadas para consumo humano.

b) Subcategoría B: aguas superficiales destinadas para recreación. Aguas que se ubican en zonas marino costeras o continentales y son utilizadas con fines recreativos.

- **B1. Contacto primario:** aguas utilizadas por la Autoridad de Salud, estas aguas son utilizadas para el desarrollo de actividades como la natación, el esquí acuático, el buceo libre, el surf, y otras actividades similares.

- **B2. Contacto secundario:** son aguas utilizadas por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de deportes acuáticos con botes, lanchas u otros similares.

2.2.9.2. Categoría 2: extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

a) Subcategoría C1: extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras.

Son como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de moluscos (choros, conchas de abanico, mejillones, caracol, entre otros), equinodermos (erizos y estrella de mar) y tunicados.

b) Subcategoría C2: extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras.

Aguas utilizadas para a la extracción o cultivo de otras especies hidrobiológicas para el consumo humano directo e indirecto (peces y las algas comestibles).

c) Subcategoría C3: actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras.

Son aguas aledañas a las infraestructuras marino portuarias, actividades industriales o servicios de saneamiento como los emisarios submarinos.

d) Subcategoría C4: extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas

Son aguas destinadas a la extracción o cultivo de especies hidrobiológicas para consumo humano.

2.2.9.3. Categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales

a) Subcategoría D1: riego de vegetales

Son aguas usadas para el riego de los cultivos vegetales.

- Agua para riego no restringido: aguas usadas para riego de: cultivos alimenticios que se consumen crudos, cultivos de árboles con sistema de riego por aspersión, parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales.

- Agua para riego restringido: aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen cocidos, cultivos de tallo alto en los que el agua de riego no entra en contacto con el fruto, cultivos a ser industrializados, cultivos industriales no comestibles y; cultivos forestales, forrajes, pastos o similares.

b) Subcategoría D2: bebida de animales

Aguas usadas para bebida de animales mayores como ganado vacuno, equino o camélido, y para animales menores como ganado porcino, ovino, caprino, cuyes, aves y conejos.

2.2.9.4. Categoría 4: conservación del ambiente acuático

Aguas superficiales que forman parte de ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y/o zonas de amortiguamiento, cuyas características requieren ser protegidas.

a) Subcategoría E1: lagunas y lagos

Aguas que no presentan corriente continua, incluyendo humedales.

b) Subcategoría E2: ríos

Aguas que se mueven continuamente en una misma dirección:

- Ríos de la costa y sierra: comprendidos en la vertiente hidrográfica del Pacífico y del Titicaca, y en la parte alta de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por encima de los 600 m s. n. m.

- Ríos de la selva: comprendidos en la parte baja de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por debajo de los 600 m s. n. m., incluyendo las zonas meándricas.

c) Subcategoría E3: ecosistemas costeros y marinos

- Estuarios: zonas donde el agua de mar ingresa en valles o cauces de ríos hasta el límite superior del nivel de marea. Esta clasificación incluye marismas y manglares.

- Marinos: zonas del mar comprendidas desde la línea paralela de baja marea hasta el límite marítimo nacional (p. 18).

2.2.10. Características físicas, químicas y biológicas del agua

Zarsa (2020) sostiene señala que el agua se caracteriza físicamente por tener una densidad de 1 g/cm^3 , su punto de congelación es a $0 \text{ }^\circ\text{C}$, mientras que el de ebullición es a $100 \text{ }^\circ\text{C}$ a nivel del mar, presenta elevada constante dieléctrica, y Calor específico y calor de vaporización elevados. Químicamente se caracteriza por ser una molécula formada por un átomo de oxígeno ligado a dos de hidrógeno, presenta carga eléctrica positiva y negativa, tiene carácter dipolar, presenta la capacidad de reaccionar con los óxidos ácidos, los óxidos básicos y el metal, el agua pura tiene un pH neutro, además tiene la capacidad de formar hidratos al unirse con las sales en ese contexto Centeno (2020) refiere que el aguas se caracterizan por tener una serie de elementos biológicos desde microorganismos como bacterias, hongos, mohos y levaduras hasta peces.

2.2.11. Mecanismo de retribución de servicios ecosistémicos

MINAM (2022) indica que los mecanismos de retribución de los servicios ecosistémicos son instrumentos que permiten crear, canalizar e invertir en acciones orientadas a la conservación, recuperación y protección de los ecosistemas mediante el uso sostenible, como fuente de servicios ecosistémicos, estos mecanismos se desarrollan mediante acuerdos voluntarios entre contribuyentes y retribuyentes. Un contribuyente del servicio ecosistémico es una persona natural o jurídica, pública o privada, que mediante acciones técnicamente viables contribuye a la conservación, recuperación y uso sostenible de las fuentes de los servicios ecosistémicos y retribuyente del servicio ecosistémico es la persona natural o jurídica, pública o

privada, que, obteniendo un beneficio económico, social o ambiental, retribuye a los contribuyentes por el servicio ecosistémico.

En el Perú, los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MERESE) están regulados y promovidos por la Ley N° 30215, cuyos objetivos es establecer acuerdos voluntarios que permitan el desarrollo de estas actividades proyectadas a la conservación de los recursos naturales. Esta ley plantea, varios aspectos relacionados a los MERESE, entre los cuales se especifica que es fundamental identificar y caracterizar correctamente a los contribuyentes y retribuyentes del servicio ecosistémico que participaran en un MERESE, ya que en el ámbito en que se brinda este servicio pueden coexistir un conjunto diversos actores que se relacionan, en mayor o menor medida, con él y los ecosistemas que los proveen, pero que no necesariamente cumplen o cumplirán dichos roles. Por ende, es importante entender quiénes tienen un vínculo con los ecosistemas que brindan el servicio, cómo participan en su gestión, qué acciones promueven, qué inversiones realizan y dónde lo hacen, ya que con dicha información se puede realizar adecuadamente el diseño del esquema de retribuciones y su posterior implementación garantizando el éxito del mecanismo (MINAM, 2020).

2.2.11.1. Tipos de contribuyentes

El MINAM (2020) publicó en el manual para identificación y caracterización de contribuyentes y retribuyentes de servicios ecosistémicos hidrológicos específica a los tipos de contribuyentes:

- Los propietarios, poseedores o titulares de otras formas de uso de tierras, respecto de las fuentes de los servicios ecosistémicos que se encuentren en ellas.

- Los que cuenten con títulos habilitantes otorgados por el Estado para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y que cumplan con los fines para los cuales les fueron otorgados.

- El SERNANP, sobre las áreas naturales protegidas de administración nacional y zonas reservadas, bajo los mecanismos que dicha entidad determine.

- Los titulares de contratos de administración de áreas naturales protegidas que cuenten con autorización del SERNANP, respecto de las fuentes de servicios ecosistémicos que se encuentran en ellas.

- Las comunidades campesinas y comunidades nativas, sobre los ecosistemas que se ubican en sus tierras en propiedad, posesión o cesión en uso. En caso que no ostenten títulos de propiedad, posesión o cesión en uso, podrán ser reconocidas como contribuyentes en las áreas sobre las que se encuentren realizando el procedimiento de titulación.

- Los que cuenten con títulos habilitantes otorgados por el Estado para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales no renovables, siempre que generen servicios ecosistémicos adicionales a los que se encuentran obligados a proveer en el marco de sus obligaciones.

- Los gobiernos regionales, en el marco de sus competencias, sobre las áreas de conservación regional, los bosques bajo su administración y los ecosistemas ubicados dentro de los predios de su propiedad.

- Los gobiernos locales, sobre bosques locales que se encuentren bajo su administración.

- Las mancomunidades regionales y locales, sobre los ecosistemas que se encuentren en el ámbito de su competencia.
- Las entidades públicas, sobre los ecosistemas ubicados en los predios que sean de su propiedad.

2.2.11.2. Estrategia de financiamiento para un MERESE

Es el proceso mediante el cual se elige a la mejor opción o forma de obtener los recursos destinados a la aplicación del MERESE para pagar al contribuyente bajo la modalidad de retribución que se acuerde. Estos recursos pueden provenir de fuentes de financiamiento público o privado (Bernuy, 2019), según el mismo autor existen tres modelos de financiamiento aplicados para un MERESE, los cuales se describen a continuación:

***Fondo rotatorio capitalizable:** “el modelo inicia con un fondo semilla formado con el aporte de varias fuentes de financiamiento, a partir del desembolso y suministro de crédito financia actividades priorizadas. El retorno del capital más el interés, permite capitalizar el fondo y tener mayores recursos”.*

***Fondo fiduciario de administración:** “a partir de un fondo, puede rentabilizar el fondo a través de otros instrumentos financieros para capitalizar y otorgar el recurso para actividades priorizada”.*

***Fondo de microcréditos:** “tiene como propósito que contribuyentes puedan invertir en compra de terrenos con importancia del SE. El monto del préstamo debe ser reintegrado por completo más adelante, pero en vez de pagar interés, se les pide que lleven a cabo la recuperación del terreno. Cada préstamo tiene una garantía” (p. 65).*

2.3. Definición de Términos Básicos

Cuencas hidrográficas. Son espacios físicos y sociales dado que dentro de estos espacios interactúan diversas poblaciones que habitan en esos espacios, que vienen a ser el área circundante al recorrido de un río principal, en el Perú las cuencas van desde las zonas altas de los Andes hasta el océano Pacífico, la Amazonía y el lago Titicaca según la ANA (2013).

Ecosistemas. Son espacios naturales donde se desarrollan y habitan diversos organismos interactuando entre ellos y el medio físico que los alberga. Estos ecosistemas son considerados como fuentes de diversos servicios ambientales que beneficia a la humanidad. También es considerado como ecosistema, aquel recuperado o establecido por intervención humana y que proveen beneficios ecosistémicos (MINAM, 2020).

Servicios ecosistémicos. También denominados servicios ambientales, estos se definen como aquellos beneficios económicos, sociales y ambientales que los ecosistemas brindan. Estos pueden ser directos e indirectos y los beneficiarios de estos servicios son la población en general, entre los beneficios tenemos; la regulación hídrica en cuencas, la conservación de la biodiversidad, la captura de carbono, la belleza paisajística, la formación de suelos y el abastecimiento de recursos genéticos; todo aquello constituyen el patrimonio natural de la nación (MINAM, 2014).

Servicios ecosistémicos hídricos. Son los beneficios que brindan los ecosistemas de una cuenca hidrográfica en todo su recorrido estos ecosistemas proporcionan diversos beneficios como: generación y regulación hídrica, regulación de caudales, control de sedimentos; mejoramiento de la calidad del agua; buena producción agrícola, mitigación de crecientes;

mejoramiento de las actividades culturales, educativas, estéticas y espirituales, entre otros (MINAM, 2022).

PSA. El pago por servicio ambiental es la transferencia monetaria o también en especies que de forma voluntaria se realiza y a cambio se obtiene un servicio ambiental determinado y solo se ve concretado si el servicio ambiental se produce, es decir es de manera condicional, en el cual se ve involucrado un comprador y un proveedor del servicio (Wunder et al., 2005).

Calidad del agua. Vienen a ser una “*variable fundamental y descriptora de recursos hídrico, este puede ser desde su caracterización ambiental, como desde la perspectiva de la planificación y gestión hidrológica, ya que delimita la aptitud del agua para mantener los ecosistemas y atender las diferentes demandas*” (MINAM-España, 2000).

Régimen hídrico. El balance hídrico constituye una herramienta básica, dado que, mediante este, se evalúa la disponibilidad de agua en cuencas hidrológicas y sus componentes permiten determinar los elementos relevantes que rigen el sistema hidráulico de la cuenca (Gómez, 2013).

Cobertura vegetal. Es la capa de vegetación ya sea de bosques naturales o plantaciones que es resultado de las actividades humanas, que cubren la superficie terrestre (Hernández & Salamanca, 2019).

Contribuyente. Es la persona natural o jurídica, pública o privada que, mediante acciones técnicamente viables, contribuye a la conservación, recuperación, protección y uso sostenible de las fuentes de los servicios ecosistémicos (MINAM, 2020).

Retribuyente. Es la persona natural o jurídica, pública o privada, que, obteniendo un beneficio económico, social o ambiental, en este caso, del recurso hídrico, retribuye a los contribuyentes por el servicio ecosistémico (MINAM, 2020).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación de la Investigación

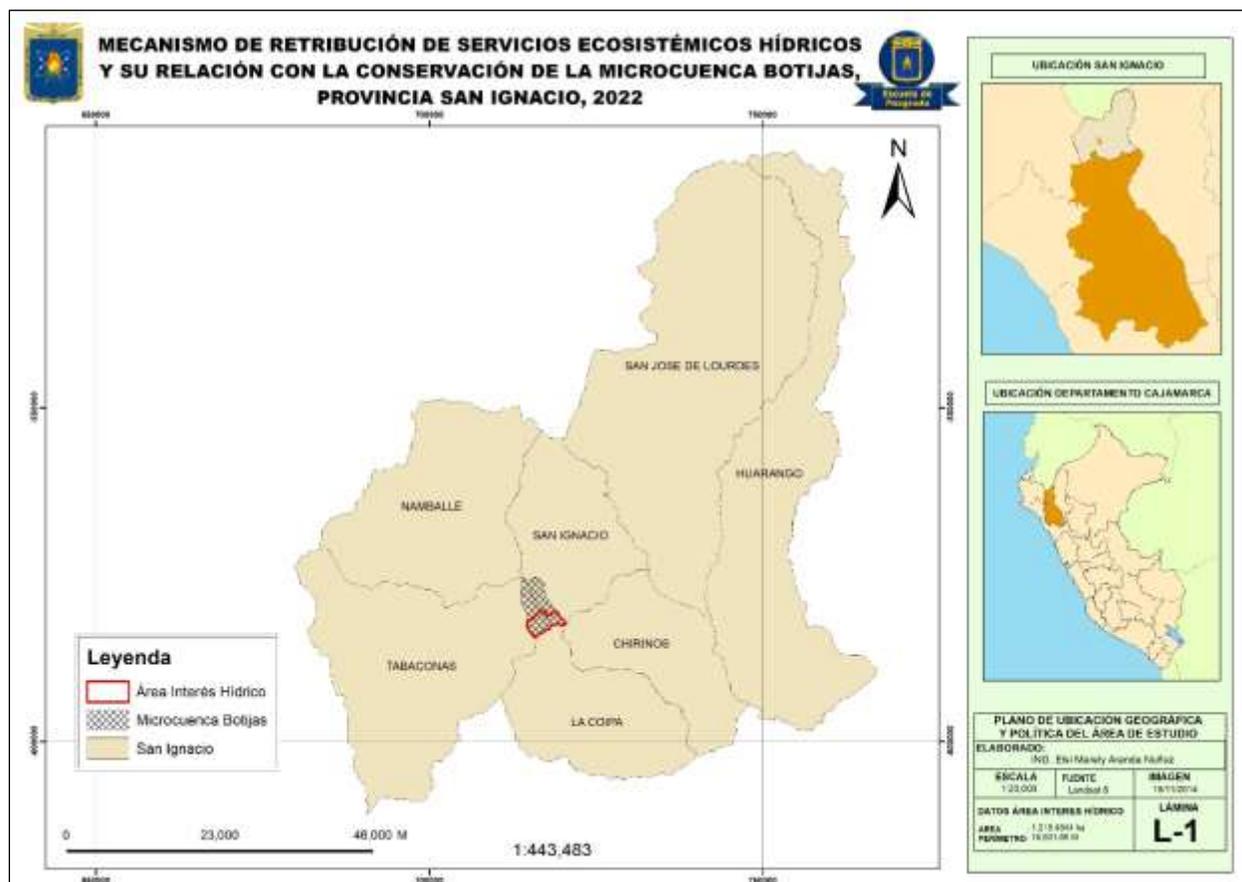
Geográficamente, la microcuenca Botijas se encuentra ubicada en el rectángulo formado entre las coordenadas UTM: 713679 E, 9415616 S; 720430 E, 9424526 S (Datum/Elipsoide: WGS 84, Huso: 17, Zona: M) en el hemisferio sur y cubre un área estimada de 32,228 km² con un perímetro de 36,12 km (Figura 2). La altura mínima es 1505 m s. n. m. y la altitud máxima es 2699 m s. n. m. además de tener una altitud promedio de 2016,94 m s. n. m.

Políticamente se encuentra ubicada en el departamento de Cajamarca, provincia de San Ignacio en la parte suroeste del distrito de San Ignacio donde comparte límites con los distritos de Tabaconas, La Coipa y Chirinos (Figura 2).

Hidrográficamente la microcuenca Botijas forma parte de la subcuenca del río la Mora y esta de la cuenca del río Chinchipe, siendo la última una cuenca transfronteriza que comparten los países de Perú y Ecuador. La cuenca del río Chinchipe pertenece a la vertiente del Atlántico, sus aguas desembocan en el río Marañón y llegan al océano Atlántico a través del río Amazonas (Figura 3).

Figura 2

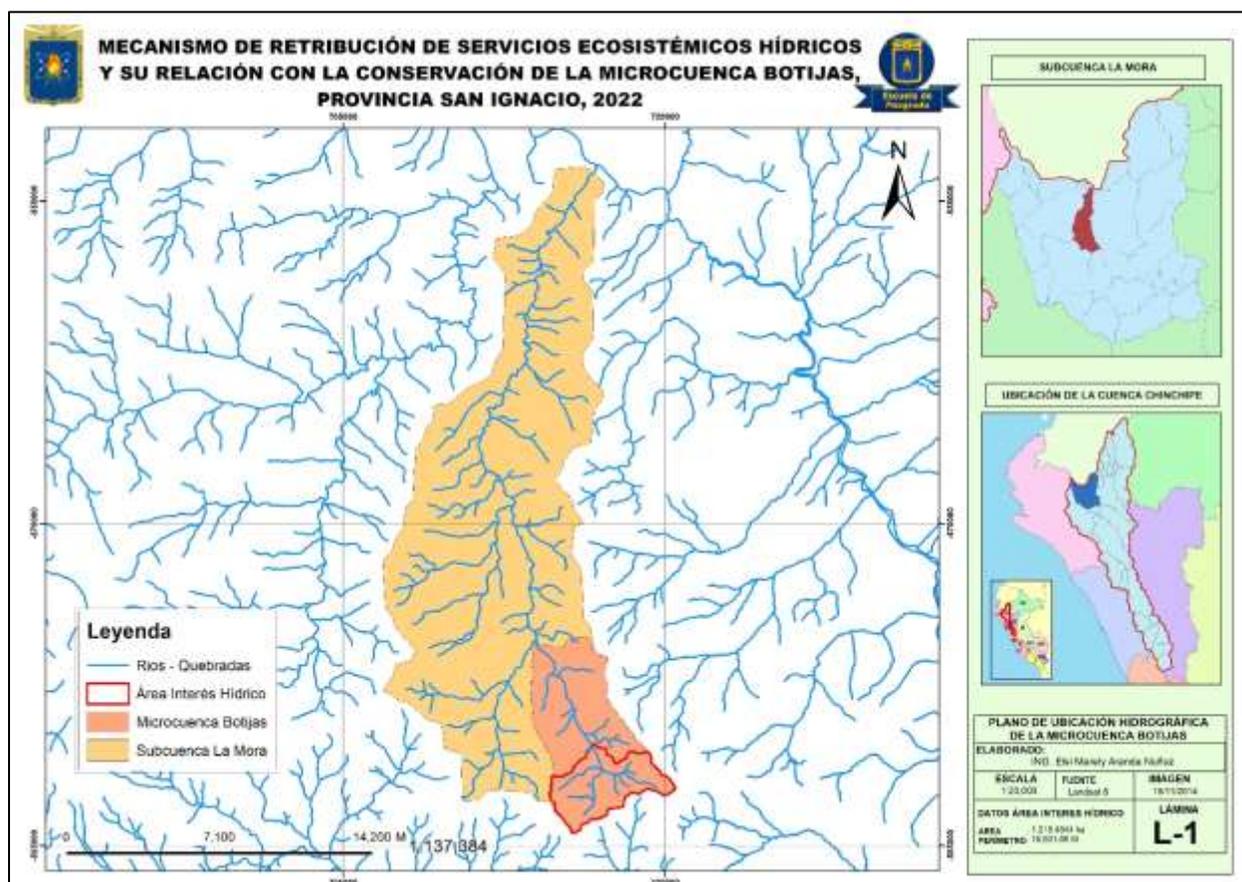
Ubicación geográfica y política de la microcuenca Botijas



Nota: de acuerdo a la figura 2, muestra la ubicación geográfica y política de la microcuenca Botijas que se encuentra ubicada en el caserío Tunal, distrito y provincia San Ignacio, Cajamarca.

Figura 3

Ubicación hidrográfica de la microcuenca Botijas



Nota: de acuerdo a la figura 3, muestra la ubicación hidrográfica de la microcuenca Botijas que forma parte de la subcuenca del río la Mora y esta de la cuenca del río Chinchipe.

Figura 4

Ubicación del área de estudio en la microcuenca Botijas



Nota: la obtención de la información secundaria necesaria para la investigación se obtuvo en las oficinas de la Municipalidad Provincial de San Ignacio, ubicado en la Av. San Ignacio N° 101 y en la oficina del Área de Conservación Regional Bosque el Chaupe, Cunia y Chinchiquilla, ubicado en el Jr. San Martín N° 332- Frente a la Plaza de Integración ambos en el distrito y provincia de San Ignacio, región de Cajamarca.

3.2. Accesibilidad

Para llegar a la microcuenca Botijas se parte de la ciudad de San Ignacio siguiendo la carretera denominada Eje Vial IV, que conecta San Ignacio con el distrito de Namballe, hasta la localidad de Marizagua; a partir de aquí se toma el desvío hacia la localidad de San Antonio de la Balsa a través de una carretera afirmada; este recorrido tiene una distancia aproximadamente de 6,0 km. Posteriormente de esta localidad se toma un camino de herradura de aproximadamente 13 km hasta llegar al caserío El Tunal; luego, se continúa aguas arriba siguiendo la quebrada Botijas hasta llegar al área de interés hídrico donde se realizó el presente estudio (Tabla 1).

Tabla 1

Accesibilidad hacia los Centro Poblado San Francisco y El Tunal

Ruta	Tipo de Vía	Tiempo	Vehículo
San Ignacio – Marizagua (km 6 de Eje Vial IV, Carretera San Ignacio - Namballe - Frontera con Ecuador)	Carretera	15 min.	Camioneta
Desvío a Ihuamaca (km 6 de Eje Vial IV, Carretera San Ignacio -Namballe - Frontera con Ecuador)	Trocha	20 min.	Camioneta
Desvío a C.P. San Juan - C.P. San Francisco	Trocha	20 min.	Moto lineal
C.P. San Francisco - C.P. El Tunal	Camino vecinal	2 horas	-

Nota: la tabla 1 muestra las rutas de accesibilidad hacia los Centro Poblado San Francisco y El Tunal, el tipo de vía, el tiempo aproximado y el tipo de vehículo a utilizar.

3.3. Características Demográficas

3.3.1. Demografía

a) Población en la microcuenca Botijas

La población asentada directamente en la microcuenca Botijas está conformada por los habitantes de los centros poblados de San Francisco (714211,511 E; 9424094.480 S) y El Tunal (715555.691 E; 9421488,192 S), que hacen un total de 167 habitantes (INEI, 2017), donde el 53,29 % son hombres y 46,71 % son mujeres. Correspondiendo la mayor cantidad de población al Centro Poblado San Francisco (Tabla 2).

Tabla 2

Datos de población y vivienda en la microcuenca Botijas

Centro Poblado	Población			Vivienda		
	Hombre	Mujer	Total	Ocupada	Desocupada	Total
San Francisco	40	49	89	31	0	31
El Tunal	44	34	78	23	0	23
Total	84	83	167	54	0	54

Fuente: INEI (2017).

La microcuenca Botijas tiene una densidad poblacional de 5,18 hab./km². No existe información en el INEI más allá del año 2017 por lo que no se puede calcular una tasa de crecimiento promedio. Sin embargo, se puede tomar la tasa de crecimiento promedio anual de la ciudad de San Ignacio que es 2,53 %.

3.4. Indicadores Sociales

3.4.1. Nivel de vida

a) Ingresos por familia

El ingreso promedio por familia es de S/ 420,00 soles mensuales, producto de las principales actividades económicas de la zona. Según (INEI, 2021) para el 2020 la pobreza extrema monetaria se situó por debajo de los S/ 191,00 soles/mes/habitante, es decir, tomando en cuenta que en promedio dentro de los centros poblados El Tunal y San Francisco tenemos una densidad de 3 habitantes/vivienda, el límite de pobreza extrema monetaria por familia será de S/ 573,00 soles por mes. Por lo tanto, se podría decir que los habitantes de la microcuenca Botijas son considerados pobres extremos, ya que su ingreso mensual por familia está por debajo de la línea de pobreza extrema monetaria.

Tabla 3

Ingreso per cápita promedio mensual, nivel departamental, provincial, distrital y rural

Ámbito	Ingreso per cápita (S/)
Departamento de Cajamarca	594,48
Provincia de San Ignacio	439,85
Distrito de San Ignacio	581,12
C.P. El Tunal y San Francisco	420,00

Nota: la tabla 3 muestra el ingreso per cápita promedio mensual, nivel departamental, provincial, distrital y rural. Fuente: INEI (2017).

b) Acceso a servicios básicos

Dentro de la microcuenca Botijas no existen sistemas de agua potable o saneamiento que cumplan con los criterios técnicos básicos definidos por el MVCS (2018) mediante la Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA, necesarios para garantizar la salud de la población. El sistema de agua potable consta de una captación ubicada en las partes altas que traslada el agua sin tratamiento ni desinfección hacia las familias, esto se conoce como agua “entubada”. Por otro lado, el sistema de eliminación de excretas encontrado es también de tipo familiar a través de letrinas artesanales con pozos ciego.

c) Educación

Uno de los principales factores para que la microcuenca Botijas esté clasificada con un IDH bajo es el acceso a la educación. Dentro de los límites de la microcuenca Botijas se pueden encontrar dos instituciones educativas de nivel primario y dos de nivel inicial. La base de datos del Censo Educativo - 2020 (Tabla 4).

Tabla 4

Resumen de instituciones educativas en el ámbito de la microcuenca Botijas

Centro Poblado	Nivel	Institución Educativa	Alumnos	Docentes	Secciones	Estado
San Francisco	Primaria	17626	14	2	6	Activa
San Francisco	Inicial no escolarizado	El Gallito de las Rocas	7	0	3	Activa
El Tunal	Primaria	17638	5	1	5	Activa
El Tunal	Inicial no escolarizado	Mi Bella Sonrisa	-	-	-	Inactiva

Nota: resumen de I. E. en la microcuenca Botijas. Fuente: UGEL, San Ignacio (2022).

a) Salud

No existe ningún centro de salud dentro de los límites de la microcuenca Botijas, solo existe un botiquín en el caserío El Tunal, el cual pone a la venta medicinas para tratar enfermedades comunes o pequeños accidentes, el mismo que está a cargo de un promotor de salud que atiende en horario de lunes a jueves de 9:00 a.m. a 3:00 p.m.

3.5. Características de la Zona en Estudio

3.5.1. Características Climatológicas

La microcuenca Botijas presenta dos tipos de clima; en la zona sureste, presenta un clima templado lluvioso con humedad alta generalmente en todas las épocas del año; y en la otra zona aledaña que cuenta con mayor extensión territorial presenta un clima templado semiseco, con una humedad atmosférica relativamente humedad en todo el año (Castro et al., 2020).

Tabla 5

Elementos climatológicos promedio anual 2019 – 2024 - Estación San Ignacio

Elementos climatológicos/ Promedio anual	Precipitación promedio anual (mm)	Temperatura máxima (°C) promedio anual	Temperatura mínima (°C) promedio anual	Humedad relativa (%) promedio anual	Velocidad del viento (m/s) promedio anual
2019	102,4	26,5	17,9	81,3	1,9
2020	120,4	26,6	18,6	84,0	1,9
2021	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos
2022	70,11	27,5	Sin datos	77,4	2,1
2023	87,64	27,3	18,6	80,2	2,1
2024	70,26	28,1	18,9	76,3	2,2
Promedio	90,16	27,2	18,5	79,84	2,04

Fuente: información procesada teniendo como base los datos promedios mensuales de los años 2019 al 2024, de los elementos climatológicos de los últimos 6 años, indicando que para el año 2021, no hay registro de información meteorológica. La información procesada en la tabla 5, se realizó a partir de la información mensual preparada a solicitud de la Municipalidad Provincial de San Ignacio con datos obtenidos de la Estación Meteorológica de San Ignacio (SENAMHI Lambayeque, 2025).

La tabla 5 muestra los elementos climatológicos promedio anual de la estación de San Ignacio, años 2019 al 2024; la precipitación promedio anual de 90.16 mm; la temperatura máxima tuvo un promedio de 27,20 °C y la temperatura mínima tuvo un promedio de 18,50 °C, con una humedad relativa promedio de 79,84 % y la velocidad del viento promedio fue de 2,04 m/s.

La temperatura registrada en la microcuenca Botijas, el promedio máximo es de 26,56 °C y el promedio mínimo registra un valor de 18,48 °C. En la microcuenca Botijas está determinado por dos periodos, húmedo y subhúmedo, el periodo húmedo que abarca en los meses de noviembre hasta abril, presentándose una precipitación promedio de 124,68 mm, el segundo periodo denominado subhúmedo que va desde los meses de mayo a octubre, con 53,75 mm, de precipitación promedio (GRC, 2022).

Pérez (2014) señala que la precipitación pluvial en la microcuenca Botija, se distinguen dos periodos muy marcados, en los meses de noviembre hasta abril se presenta la época de lluvias, que alcanza entre 107,1 mm y 133,0 mm mensual y en los meses entre mayo a setiembre es la época seca, registrando una precipitación pluvial de 50.16 mm al mes.

La humedad relativa, según la estación de San Ignacio registra una humedad relativa promedio anual de 83 %, con una media mínima de 75 % y una media máxima de 87 %, presentándose una casi constante variación entre las máximas y las mínimas en relación al promedio anual; sin embargo, durante los meses de agosto al diciembre se registra una disminución en los valores mínimos (Datos SENAMHI 2012).

3.5.2. Tipos de suelos de la microcuenca Botijas

De acuerdo con la clasificación de suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, los suelos de la microcuenca Botijas, están formados por Andosoles principalmente, este tipo de suelos representan el 95,93 % del área total, el área restante presenta suelos Andosol-Regosol y Cambisol-Regosol (Poma y Alcántara, 2011).

La microcuenca Botija presenta un área de 49,5 y 30,0 %, donde predomina las pendientes empinadas con el 25 a 50 %, y una pendiente muy empinada con el 50 % a 75 %, las pendientes se ubican distribuidas en toda la zona de la microcuenca (GRC, 2022).

Pérez (2014) indica que la microcuenca Botija presenta una distribución estratigráfica uniforme, su litología típica de los Depósitos Cuaternarios recientes, conformados básicamente por arenas, arcillas, limos, limos arcillosos. Esta microcuenca presenta suelos arcillosos, limo arcilloso y limoso de color rojizo, beige amarillento de compacidad media, con plasticidad que varía de media a alta. (ZEE – OT Gobierno Regional de Cajamarca, 2011).

3.5.3. Geomorfología

Geomorfológicamente presenta un paisaje montañoso de origen estructural-erosional; predominan las montañas empinadas en rocas del jurásico inferior y vertiente montañosa en

rocas intrusivas; pendientes inclinadas, moderadamente empinado mayor a 40 %, inclinado hasta 15 %, con relieve ondulado, irregular y quebrado (ZEE-OT GORE Cajamarca, 2011).

3.5.4. Hidrología

La hidrología de la microcuenca Botijas, en la provincia de San Ignacio está conformada por las subcuencas Canchis, Namballe, La Mora, Chirinos y Tabaconas; el caudal promedio anual de la Quebrada Botijas que aporta al río La Mora es aproximadamente 0,42 m³/s, lo que representa más de 1430 millones de metros cúbicos anuales (CUIDAR, 2022).

La quebrada llamada Botijas recorre en una dirección de sur a norte, con 7.32 kilómetros de recorrido hasta unirse a la quebrada El Chaupe por la parte oeste, en donde conforman el origen de la quebrada La Mora, esta quebrada presenta un recorrido de 27,46 kilómetros hasta su desembocadura en el río Chinchipe a una altura aproximadamente de 740 m s. n. m. con relación a la utilidad de las aguas de la quebrada Botija es para consumo de la población de la ciudad de San Ignacio, no existiendo otros usos aguas abajo por la población local (Pérez, 2014).

3.6. Materiales y Equipos

Materiales. Machetes, botas, guantes, frascos de vidrio de 200 ml, Frascos de alta densidad de plástico de 0,5 litros, cooler para muestras.

Equipo. Correntómetro, espectrofotómetro UV visible, bloque-digestor, digestor, espectrofotómetro óptico, nebulizador de ultrasonido, AutoSample, Lámparas UV, una incubadora, baño de agua, mechero bunsen, micropipetas, navegador GPS, laptop, impresora, cámara fotográfica.

Material digital. Información cartográfica digital del IGN, ZEE, Software QGIS.

3.7. Unidad de Análisis, Población y Muestra

a). Unidad de análisis

En el presente estudio la unidad de análisis fue el bosque dentro del área de interés hídrico de la microcuenca Botijas, que están bajo acuerdo de conservación.

b). La población

Es el conjunto de todos los elementos a los cuales se refiere la investigación (Bernal, 2010). En este caso la población estuvo conformada por toda el área de interés hídrico de la microcuenca Botijas que son 1220 ha, que fue determinado a través de la cartografía digital de la Municipalidad Provincial de San Ignacio.

c). Muestra

La muestra es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre el cual se efectuará la medición y la observación de las variables de estudio (Baena, 2017). En la presente investigación, la muestra fue por conveniencia no probabilística y fue constituida por todos los predios boscosos bajo el acuerdo de conservación en un área de 231,73 has de interés hídrico de la microcuenca Botijas.

3.8. Metodología

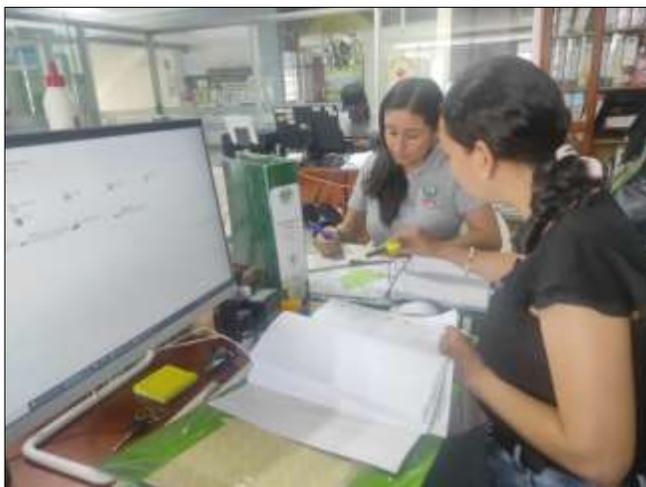
3.8.1. Trabajo de gabinete

a. Recopilación de información sobre los mecanismos de retribución de servicios ecosistémicos hídricos y aportaciones durante los años evaluados

Se recolectó información de fuentes secundarias como la Oficina de Manejo de Cuencas y Gerencia de Administración de la Municipalidad Provincial de San Ignacio, sobre el mecanismo de retribución de servicios ecosistémicos hídricos (Figura 5). Además, se solicitó información a la Municipalidad Provincial de San Ignacio los aportes que realiza la población, destinada para las compensaciones económicas a los pobladores propietarios de áreas boscosas de la microcuenca Botija que han firmado los acuerdos de conservación.

Figura 5

Recolección de información de MERESE



b. Determinación de la variación de la cobertura vegetal

Para determinar la variación de cobertura vegetal usando métodos SIG, se tuvo en cuenta los siguientes pasos:

Descarga de imágenes satelitales

Se realizó la descarga de imágenes satelitales Landsat 8 desde la página earthexplorer.usgs.gov; para lo cual se realizó la identificación del área de estudio cargando un archivo KML y posteriormente identifiqué el rango de fechas del año a descargar la imagen iniciando desde el año 2012 hasta el año 2022. Se consideró las imágenes donde se tenía menor porcentaje de nubosidad que permitió una mejor identificación del bosque del área estudiada.

Procesamiento de imagen satelital

Inicio con la composición de bandas, en ArcToolbox >> data management Tools >> raster >> raster processing >> composite bands. Se utilizó la combinación de bandas color natural (4-3-2) y posteriormente se realizó el corte de la imagen con clip. Se utilizó la composición de bandas 4-3-2 que pertenece a color natural debido a que permite identificar mejor los claros; en lugar de la composición 6-5-4 o 6-5-2 de análisis de vegetación y color saludable respectivamente los cuales permiten ver zonas con vegetación ya sea de bosque o cultivos.

Identificación del área deforestada

Se realizó el trazo del área deforestada dentro del área de estudio identificando claros, en un shapefile de tipo polígono, posteriormente se calculó el área deforestada en el área de estudio.

Elaboración del mapa

Se adicionó el shapefile de parcelas en las cuales pertenecen al ámbito de estudio.

c. Determinación de la variación del régimen hídrico

Se recolectó de fuentes secundarias como la Oficina de Manejo de Cuencas de la Municipalidad Provincial de San Ignacio, los aforos de la quebrada Botijas en el lugar de medición, ubicado en las coordenadas UTM: 716603 E, 9419609 N y 1691 m s. n. m., desde el año 2014 hasta el año 2022. Los datos obtenidos fueron recolectados en el formato de recolección de datos del régimen hídrico para su posterior procesamiento estadístico.

d. Evaluación de la calidad del agua

Se procedió a recolectar información secundaria de la calidad de agua de la quebrada Botijas de las instituciones como MPSI del año 2012 al 2018; y, de la Jefatura del ACR Bosques El Chaupe Cunía y Chinchiquilla del año 2020 (Anexos 6 y 7). Los datos obtenidos corresponden a parámetros como turbidez, pH a 25 °C, color verdadero, Sólidos Suspendidos, demanda Bioquímica de oxígeno (DBO5), demanda química de oxígeno (DQO), alcalinidad Total (CaCO_3), coliformes totales y coliformes termotolerantes. Las muestras según indican los reportes fueron obtenidas en el mismo punto de aforo ubicadas en las coordenadas UTM: 716603 E, 9419609 a una altitud de 1691 m s. n. m., a 50 metros aguas arriba de la estructura de la captación del proyecto Botijas. Estos datos fueron recolectados en el formato de recolección de datos correspondiente para su procesamiento estadístico.

3.8.2. Trabajo de campo

a) Variación de la cobertura vegetal

Se realizó la verificación en campo de la cobertura establecida en el análisis de las imágenes satelitales para corroborar y validar la información obtenida en gabinete. Se realizó el levantamiento de información en 20 puntos con cobertura boscosa la mitad de ellos dentro de las parcelas bajo acuerdo de conservación y la otra mitad fuera de las parcelas, pero dentro del área de interés hídrico; para la cobertura de pastos y otros cultivos sólo se levantó la información de 10 puntos por cada tipo de cobertura; como instrumento de recolección de datos se utilizaron los mapas elaborados previamente y los formatos correspondientes. La evaluación de campo se llevó a cabo durante los meses de agosto a octubre del 2022, aprovechando la época seca en la zona.

b). Variación del régimen hídrico

Se realizaron las mediciones de aforo utilizando correntómetro, el punto de aforo ubicada en las coordenadas UTM: 716603 E, 9419609 a una altitud de 1691 m s. n. m., a 50 metros aguas arriba de la estructura de la captación del proyecto Botijas. Se hicieron mediciones durante los meses julio, agosto, septiembre y octubre, con el objetivo de corroborar y validar la información secundaria. Las mediciones se realizaron siguiendo los protocolos para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales (Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA). de acuerdo al siguiente detalle (Figura 6).

- Para la lectura, se introdujo el correntómetro en el área especificada, a la mitad de la profundidad del cauce, para obtener una medición media del caudal.
- Se realizaron 11 medidas recogiendo información como distancia, profundidad y un

coeficiente de calibración de 30", esta información se ingresó al programa Hidroesta y se calculó un caudal de $Q = 0,6724 \text{ m}^3/\text{s}$.

Figura 6

Medición del caudal con correntómetro en la quebrada Botijas



d) Variación de la calidad del agua

La toma de muestras de agua para los análisis físico, químico y microbiológico se tomó a 50 metros del punto de la captación del proyecto Botijas ubicado en las coordenadas UTM: 716603 E, 9419609 N y 1691 m s. n. m., la muestra fue colectada en el mes de agosto. La recolección de las muestras se realizó siguiendo la metodología del protocolo para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales (Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA), el mismo que se detalla a continuación:

- Uso del equipo de protección personal.
- Ubicación de un punto medio de la corriente principal, donde la corriente es más homogénea, evitándose aguas estancadas poco profundas.

- Retiro de la tapa y contratapa de los frascos de plástico de capacidad de 1 litro, sin tocar la superficie interna, antes de coleccionar las muestras, los frascos se enjuagan como mínimo de dos veces, a excepción de los frascos para el análisis de los parámetros microbiológicos.
- Se sumerge el frasco en dirección opuesta al flujo de agua para su llenado, considerando un espacio de alrededor de 1 % aproximadamente de la capacidad del envase para aquellos parámetros que requieran preservación, para muestras microbiológicas, dejando un espacio del 10 % del volumen del recipiente para asegurar un adecuado suministro de oxígeno para las bacterias (Figura 7).
- Se preserva las muestras, el llenado de la cadena de custodia, y transporte de las muestras en cooler con refrigerante.
- Se entrega oportunamente al Laboratorio Regional del agua-Cajamarca.

Figuras 7, 8 y 9

Muestreo de aguas en la microcuenca Botijas



Nota: en las figuras 7, 8 y 9, se muestran los frascos utilizados en el muestreo del agua para los análisis físico, químico y microbiológico.

3.8.3. Trabajo de Laboratorio

Las muestras de agua colectadas, debidamente conservadas, fueron remitidas antes de las 24 horas al Laboratorio Regional del Agua, Cajamarca, quienes realizaron los ensayos siguiendo los protocolos de este laboratorio (Tabla 6):

Tabla 6

Tipo de ensayos para determinar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo utilizado
Turbidez	NTU	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 2130. B 23rd Ed. 2017. Turbidity. Nephelometric Method
Potencial de hidrogeno (pH) a 25°C	pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 4500-H+. 23rd Ed. 2017. pH Value electrometric Method.
Conductividad a 25°C	uS/cm	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 2510. B. 23rd Ed. 2017. Conductivity. Laboratory Method.
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO5)	Mg 02/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 5210 B. 23 rd ED. 2017 Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test.
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Mg 02/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 5220 Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method
Oxígeno disuelto (OD)	mg 02/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 4500-O C. 23 rd ED. 2017: Oxygen (Dissolved). Azide Modification.
Coliformes Totales	NMP/10 0mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 9221 A, B, C. 23rd.2017: Multiple- Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.
Coliformes Termotolerantes	NMP/10 0 mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 9221 A, B, C, E. 23rd. 2017: Multiple- Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.

Nota: los tipos de ensayos para determinar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos en el Laboratorio Regional de Agua de Cajamarca 2022.

Los resultados proporcionados de los ensayos realizados en el Laboratorio Regional de Agua Cajamarca, fueron recolectados en el instrumento correspondiente para comparar con la información secundaria obtenida.

3.9. Procesamiento y análisis de datos

Luego de la consolidación de los datos tanto de gabinete, campo y laboratorio, se procesaron utilizando la estadística descriptiva para ello se elaboraron tablas y gráficos estadísticos que permitieron analizar la variación de las variables y sus dimensiones en estudio como los aspectos legales, retribuyentes y la recaudación obtenida desde el año de implementación del Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos hídricos (MERESE), variación la cobertura vegetal, régimen hídrico y calidad del agua de la microcuenca Botijas.

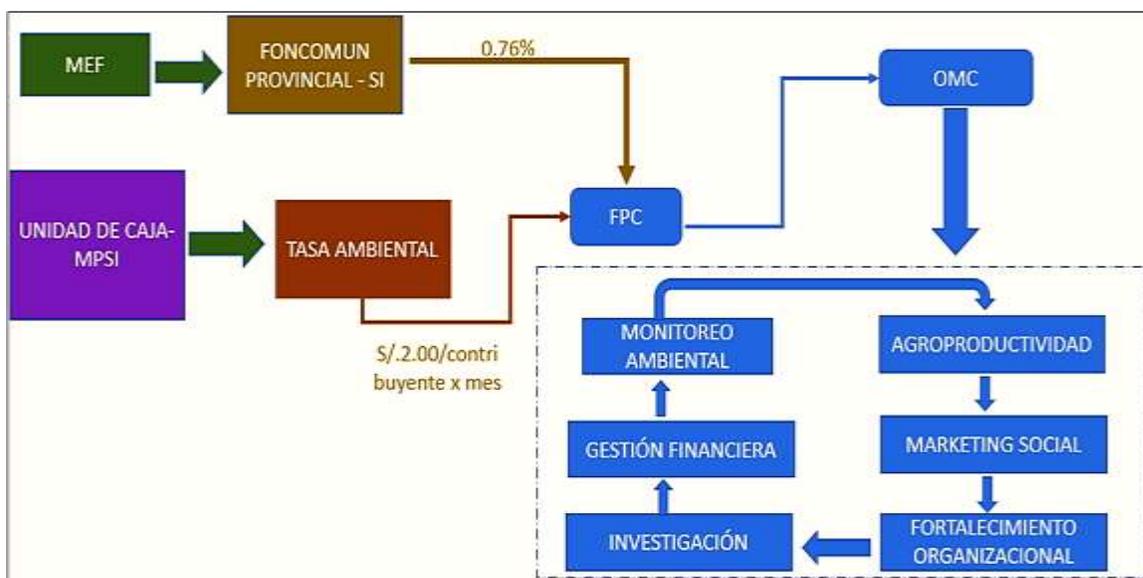
CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos de la microcuenca Botijas

Figura 10

Flujograma del mecanismo de retribución de la microcuenca Botijas



La figura 10. Ilustra el funcionamiento del Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos (MRSEH) implementado en la microcuenca Botijas, ubicada en la provincia de San Ignacio. La estructura operativa de este mecanismo es liderada por la Municipalidad Provincial de San Ignacio (MPSI) y se fundamenta en un marco normativo establecido por la Ordenanza Municipal N° 017-2011-MEPSI, de fecha 24 de agosto del 2011, la cual formaliza la creación del Fondo de Protección de Cuencas (FPC). El financiamiento del FPC proviene de dos fuentes principales: (1) La asignación del 0,76 % del Fondo de Compensación Municipal (FONCOMUN), distribuido por el Ministerio de Economía y Finanzas

(MEF) a la MPSI; y (2) los aportes ciudadanos mediante el pago de la tasa ambiental de S/ 2,00 mensuales. La gestión financiera de estos recursos está bajo la responsabilidad de la Subgerencia de Tesorería de la MPSI, garantizando la operatividad y ejecución de las actividades de conservación en la microcuenca de Botijas. Para asegurar la implementación eficaz del MRSEH, se ha creado la Oficina de Manejo de Cuencas (OMC), una unidad técnica adscrita a la Subgerencia de Gestión Ambiental de la MPSI, que desarrolla seis componentes estratégicos: (1) Agro productividad sostenible, promoviendo cultivos resilientes y técnicas agroecológicas. (2) Marketing social, para fortalecer la sensibilización ambiental en la población de San Ignacio. (3) Fortalecimiento de capacidades, mediante la formación de actores locales en la gestión de la microcuenca de Botijas. (4) Investigación, para tener mayor conocimiento de los productos forestales no maderables: Biodiversidad, captura de carbono, ecoturismo, valor agregado del café u otros, que se disponen en los bosques protegidos bajo un “Acuerdo de Conservación”. (5) Gestión financiera, asegurando el uso eficiente de los fondos disponibles en el FPC y (6) Monitoreo hidrológico y seguimiento de áreas bajo acuerdos de conservación, para evaluar el cumplimiento de compromisos ambientales y la efectividad del MRSEH.

Además, los propietarios de terrenos ubicados en la microcuenca Botijas que han suscrito acuerdos de conservación reciben incentivos económicos y acompañamiento técnico para promover el mantenimiento de ecosistemas hídricos en la microcuenca, y parte del FPC se destina a actividades productivas como el mejoramiento de cultivos de café y la crianza de animales menores, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los pobladores que están dentro del MERESE hídrico.

Los acuerdos de conservación suscritos entre la Municipalidad Provincial de San Ignacio y posesionarios de predios en la microcuenca Botijas ubicada en la provincia y distrito de San

Ignacio, departamento de Cajamarca, tienen como finalidad conservar remanentes de bosque y asegurar la disponibilidad de agua en cantidad y calidad, mediante incentivos económicos y en especie a los beneficiarios. La característica de estos acuerdos es que son de carácter voluntarios y que el beneficiario por ninguna razón pierde sus derechos de propiedad.

El acuerdo contempla obligaciones diferenciadas: por su parte la Municipalidad Provincial de San Ignacio garantiza las compensaciones económicas, monitoreo, ejecución de actividades productivas y reconocimiento público; mientras que los propietarios se comprometen a proteger el bosque, evitar actividades de tala, quema o cultivos, y participar en labores de vigilancia y restauración. Se establece un sistema de seguimiento semestral, sanciones por incumplimiento y una vigencia de 20 años, iniciando desde el año 2012, la compensación económica está valorizado en S/ 40 ha/año.

Tabla 7

Compensación económica anual por beneficiario de los Acuerdos de Conservación en la microcuenca Botijas (2012–2022)

N°	Beneficiario	Área total (ha)	Pago anual (S/)		Pago total (S/) 2012-2022
			2012	2022	
1	Abraham Alberca Meléndrez	84,745	3389,800	3389,800	37287,800
2	Familia Huaches Huamán	58,837	2353,480	2353,480	25888,280
3	Andrés Alberca Meléndrez	31,716	1268,640	1268,640	13955,040
4	Manuel Antonio García Huamán	38,402	1536,080	1536,080	16896,880
5	Lorenzo Pesantes Aguilar	18,036	721,440	721,440	7935,840
Total		231,736	9269,440	9269,440	101963,840

Nota: Los cálculos se realizaron considerando la compensación económica de S/ 40 por hectárea/año, durante 11 años (2012–2022).

En la Tabla 7 se presenta la compensación económica anual recibida por los beneficiarios de los Acuerdos de Conservación en la microcuenca Botijas, considerando la tarifa de S/ 40 por hectárea/año. Los resultados muestran montos constantes en el periodo 2012–2022, dado que la tarifa no varió. Se observa que el conservacionista Abraham Alberca Meléndrez es el principal beneficiario, seguido por la Familia Huaches Huamán. En conjunto, las cinco familias recibieron un total acumulado de S/ 101,963.840 en los once años analizados, lo cual evidencia la continuidad en el cumplimiento de las compensaciones económicas destinadas a incentivar la conservación de los bosques bajo acuerdo de conservación.

El desconocimiento o la falta de información sobre los servicios que brindan los diferentes ecosistemas es una de las causas que repercute en la baja o nula participación de las Juntas de Usuarios en un Mecanismo de retribución por Servicios Ecosistémicos hídricos; cuya consecuencia es un bajo impacto de los esfuerzos realizados por la conservación y protección de los ecosistemas hídricos; es fundamental tener en cuenta que los beneficiarios de los ecosistemas, proveedores de servicios ecosistémicos, no solo se representan por la Junta de Usuarios, sino también por las EPS, las hidroeléctricas, o Gobiernos Regionales y Municipales; pudiendo estos actores participar a través de proyectos de inversión (MINAM, 2018).

El Perú cuenta con diversas normas legales que regulan la protección de las cuencas hidrográficas, que a través de ellas el Estado promueve y controla el aprovechamiento y conservación sostenible de los recursos hídricos; además, estas normas promueven programas de educación, comunicación y concientización sobre lo fundamental que es el uso adecuado del agua, dado que es vital para los humanos y los ecosistemas, creando conciencia y actitudes que promueven su valoración y previniendo de esta manera los daños o contaminación, adquiriendo una buena calidad tanto del agua y su entorno como parte del ecosistema. Proteger y regular los

cursos de agua es esencial para acceder a agua dulce vital para el consumo humano y mantener ecosistemas saludables las leyes de aguas juegan un papel importante en este proceso y establecen estándares y directrices para la gestión sostenible de los recursos hídricos (IBIDEM, 2023); en ese sentido la provincia de San Ignacio cuenta con la Ordenanza Municipal N° 017-2011-MEPSI, con la cual aprueban la creación del Fondo de Protección de Cuenca, el mismo que financió el Fondo de Protección de la microcuenca Botijas; por lo que se debe crear más normas de carácter jurídico con el propósito de garantizar un buen uso de la cuencas hidrográficas como se viene dando en la microcuenca Botijas que es fundamental para esta provincia y su población.

Los Acuerdos de Conservación en la microcuenca Botijas refleja una política sostenida de incentivo para la protección de los bosques locales. Experiencia que se vincula con estudios similares en otras regiones del país. En Lambayeque, Mercado, Minaya y Tovar (2023) identificaron que los pagos por servicios ecosistémicos pueden ser económicamente viables cuando se integran con actividades productivas sostenibles. Asimismo, Castro Pacheco et al. (2024) evaluaron la implementación de incentivos económicos en comunidades amazónicas, destacando que el éxito de estos programas depende de criterios claros de asignación y del acompañamiento técnico continuo. Ambas investigaciones coinciden en que los acuerdos de conservación, cuando son gestionados con transparencia y participación de las comunidades locales, no solo contribuyen a la protección ambiental, sino que también fortalecen el compromiso de las familias beneficiarias.

4.1.1. Tipo de retribuyentes en el MERESEH de la microcuenca Botijas

A continuación, se presenta los tipos de retribuyentes del mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídricos (MERESEH) de la microcuenca Botijas (Tabla 8).

Tabla 8

Retribuyentes durante los años 2012-2022

N°	Año	Total, de retribuyentes Institucionales	Total, de retribuyentes Población
1	2012	2	6780
2	2013	1	9139
3	2014	1	10038
4	2015	1	11511
5	2016	1	13826
6	2017	1	19514
7	2018	1	12608
8	2019	1	23436
9	2020	1	15801
10	2021	1	32886
11	2022	1	35984

Nota: la tabla 8 muestra el tipo de retribuyentes institucionales y retribuyentes de la población, que fueron, la Municipalidad Provincial de San Ignacio y Caritas Jaén/RARE; y retribuyentes constituidos por la población aportante, mostrándose el número de retribuyentes que aportaron para la conservación de la microcuenca Botijas, durante los años evaluados desde 2012 al 2022, considerando que se ha contabilizado en forma anual, donde se puede apreciar que la mayor cantidad de aportantes se obtuvo en el año 2022 y el menor número de retribuyentes fue en el año 2012.

La Municipalidad Provincial San Ignacio ha implementado estrategias con la finalidad de conservar y proteger sus cuencas hidrográficas entre ellas la microcuenca Botijas, para ello, la Municipalidad aprobó la creación de fondos de protección de la microcuenca Botijas, mediante con la Ordenanza Municipal N° 017-2011-MEPSI; en la actualidad, mediante el recibo de arbitrios en el rubro de Fondo de Protección de Cuencas, la ciudadanía de San Ignacio aporta S/ 2,00 soles mensuales; estos fondos recaudados se utilizan para compensar económicamente a los pobladores que realizan labores de conservación de la microcuenca. En América Latina, los programas de pagos por servicios ambientales generalmente son financiados por el sector público (65 % aproximadamente), el sector privado cubre una cuarta parte y el resto el 10 % (Ezzine et al., 2017). Este estudio tienen similitud con el Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos en la provincia de Moyobamba, San Martín, implementada por la Empresa prestadora de servicios de Moyobamba – EPS Moyobamba, con apoyo de GIZ y el MINAM, y el aporte de la población, es uno de los PSA en el Perú, que ha constituido un hito dentro del establecimiento de interrelaciones entre los actores involucrados, que por acuerdo común, a pesar de las dificultades encontradas, han contribuido a la conservación y recuperación de ecosistemas con la finalidad de que sus beneficios sean sostenibles en el tiempo, cuyos resultados fueron la reducción de la presión sobre los bosques de la cuenca, mejora en la calidad y cantidad del agua y participación activa de comunidades locales en la protección del recurso hídrico (MINAM, 2020). Asimismo, según la bibliografía consultada existen varios estudios de propuestas, donde la población tienen la disponibilidad de aportar económicamente en favor de la conservación de ecosistemas que brindan los servicios ambientales en beneficio de la población (Casani et., al 2023).

4.2.Mecanismo de recaudación para la retribución por servicios ecosistémicos hídricos para la microcuenca Botijas

4.2.1. Recaudación de aportaciones de la población durante los años 2012 al 2022 (S/)

Tabla 9

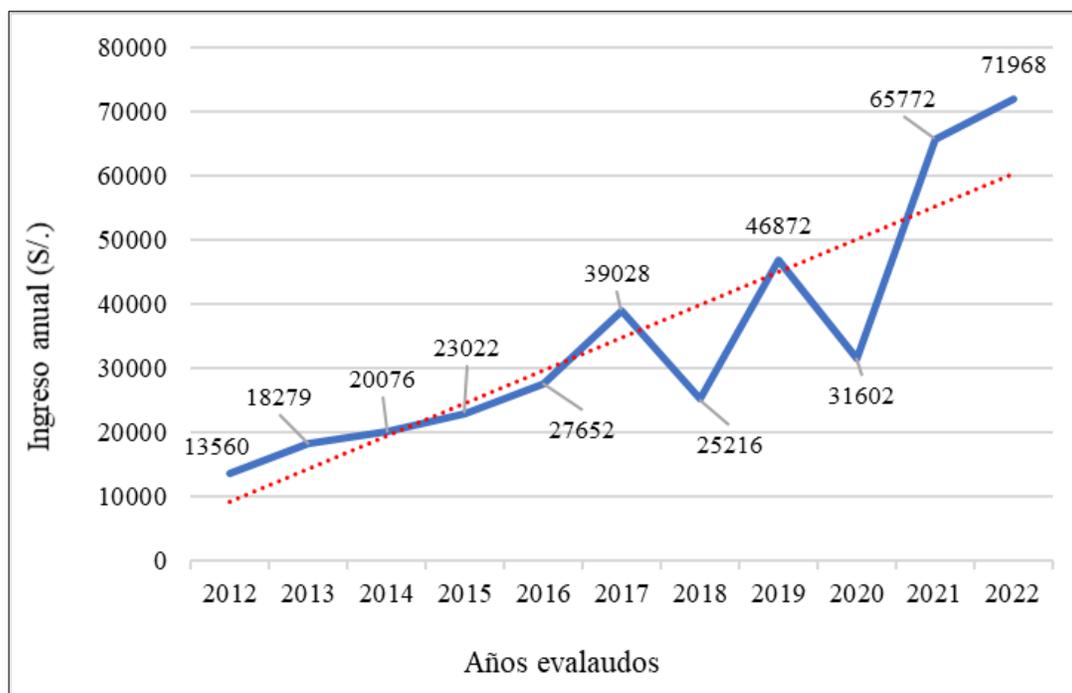
Ingresos al Fondo de Protección de Cuencas 2012-2022 a nivel de arbitrios municipales

Mes/Año	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Enero	546,00	464,00	1220,00	956,00	226,00	860,00	474,00	1552,00	1766,00	4646,00	1824,00
Febrero	952,00	1092,00	724,00	1036,00	342,00	1250,00	1914,00	4924,00	4272,00	4602,00	7774,00
Marzo	1114,00	898,00	1268,00	638,00	1138,00	290,00	2164,00	2214,00	1126,00	8670,00	7358,00
Abril	990,00	1296,00	1368,00	588,00	1544,00	1916,00	2666,00	1900,00	0,00	3382,00	4936,00
Mayo	902,00	1066,00	994,00	404,00	1234,00	1324,00	2590,00	2194,00	0,00	3106,00	4924,00
Junio	1586,00	1688,00	1654,00	1054,00	776,00	1390,00	2784,00	2202,00	864,00	3684,00	4774,00
Julio	1276,00	1130,00	1604,00	760,00	2018,00	1806,00	1990,00	2572,00	3374,00	5212,00	5998,00
Agosto	1232,00	1284,00	1404,00	396,00	1970,00	2226,00	4488,00	5304,00	2932,00	8820,00	6736,00
Setiembre	768,00	1058,00	986,00	1346,00	1556,00	2714,00	3094,00	5996,00	4536,00	6758,00	8794,00
Octubre	1682,00	706,00	530,00	808,00	1392,00	854,00	1322,00	9290,00	3086,00	5262,00	7030,00
Noviembre	1866,00	1969,00	734,00	598,00	2486,00	360,00	868,00	3200,00	5128,00	6372,00	7788,00
Diciembre	646,00	5628,00	7590,00	14438,00	12970,00	24038,00	862,00	5524,00	4518,00	5258,00	4032,00
Total	13560,00	18279,00	20076,00	23022,00	27652,00	39028,00	25216,00	46872,00	31602,00	65772,00	71968,00

La tabla 9 muestra los ingresos mensuales de las aportaciones al Fondo de Protección de Cuencas correspondiente a los años 2012 al 2022, por parte de los retribuyentes aportantes a través del arbitrio municipal, registrando la mayor cantidad en los dos últimos años, ascendiendo a un total de S/ 65 772,00 para el año 2021 y un monto de S/ 71 968,00 para el año 2022.

Figura 11

Ingresos al Fondo de Protección de Cuencas 2012 al 2022



La tabla 9 y figura 11, muestran los ingresos mensuales de las aportaciones al Fondo de Protección de Cuencas correspondiente a los años 2012 al 2022, por parte de los retribuyentes aportantes a través del arbitrio municipal, registrando la mayor cantidad en los dos últimos años, ascendiendo a un total de S/ 65 772,00 para el año 2021 y un monto de S/ 71 968,00 para el año 2022.

4.2.2. *Transferencia para fondos de protección de la Microcuenca Botijas 2012-2022 (S/)*

Tabla 10

Trasferencias del FONCOMUN provincial al Fondo de Protección de Cuencas

Año	Total transferencia FPC-S.I.	Total transferencia FPC-M. Botijas
2012	59 984,67	35 990,80
2013	65 615,29	39 369,17
2014	72 492,60	43 495,56
2015	57 342,42	34 405,45
2016	68 000,52	40 800,31
2017	47 864,63	28 718,78
2018	85 979,87	51 587,92
2019	85 799,60	51 479,76
2020	75 846,14	45 507,68
2021	108 019,24	64 811,55
2022	1 19 644,90	71 786,94

Nota. FPC-S.I. Fondo de Protección de Cuencas de la provincia de San Ignacio, FPC-M. Botijas, Fondo de Protección de Cuencas para la microcuenca Botijas.

La tabla 10 muestra las trasferencias del 0,76 % del FONCOMUN Provincial de la MPSI al Fondo de Protección de Cuencas durante los años 2012 al 2022, para todas las cuencas de la provincia de San Ignacio; y de este monto, el 60 % se transfiere exclusivamente al Fondo de Protección de la Microcuenca Botijas; evidenciando que en los dos últimos años se obtuvo la mayor trasferencia.

La evaluación se realizó durante los años 2012 al 2022, registrando los aportes mensuales para cada año, evidenciando que en los dos últimos años se obtuvo mayor aportación en comparación de los años anteriores, siendo en algunos años los ingresos más bajos que en otros, la falta de interés inicial para apostar por los servicios ecosistémicos se debería a diferentes factores como el interés de las autoridades locales, la falta de incentivos y sensibilización de los aportantes y de los propietarios de las parcelas boscosas de la microcuenca. En ese contexto MINAM (2022) refiere que en lo que respecta a nivel institucional relacionados con los gobiernos regionales y locales, sobre salen los cuellos de botellas referente a las inversiones para un mejoramiento del impacto del desarrollo de estrategias enmarcadas de los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hidrológicos; las Empresas Prestadoras de Servicios – EPS, necesitan organizar sus estructuras de acuerdo con los desafíos que se presentan en la implementación de estos mecanismos y además en la ejecución de fondos recaudados, estas limitaciones se encuentran relacionados con la sostenibilidad financiera del propio mecanismo, dado que generalmente se cuenta con limitadas fuentes de recaudación, siendo importantes un compromiso efectivo por parte de los actores que pueden ser el energético, agrario, turismo y en general del sector privado entre otros. La aprobación de la Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MERESE) y su Reglamento, permitieron establecer el marco regulatorio para promover, regular y supervisar los Mecanismos de Regulación por Servicios Ecosistémicos, que se derivan de acuerdos voluntarios que establecen acciones de conservación, recuperación y uso sostenible para asegurar la permanencia de los ecosistemas (MINAM, 2018).

4.3.Variación de la cobertura vegetal de la microcuenca Botijas

Tabla 11

Cobertura vegetal de las parcelas evaluadas

N°	Propietario de parcela	Área sin cobertura durante periodo de evaluación (ha)			
		Área total (ha)	Inicio	Término	Diferencia
P. 1	Abraham Alberca Meléndrez	84,745	1,522	0,549	0,973
P. 2	Familia Huaches Huamán	58,837	3,088	0,427	2,661
P. 3	Andrés Alberca Meléndrez	31,716	5,155	2,573	2,582
P. 4	Manuel Antonio García Huamán	38.402	0,234	0,00	0,234
P. 5	Lorenzo Pesantes Aguilar	18,036	1,206	0,00	1,206
Total (ha)		231,736	11,205	3,549	7,656
Total (%)		100,00	4,84	1,53	3,30

Nota: la información de los datos sobre el área sin cobertura durante periodo de evaluación (ha), se ha elaborado en base a mapas de cobertura vegetal de parcelas durante periodo de evaluación (2012 al 2022).

La tabla 11 muestra la variación de la cobertura vegetal de la microcuenca Botijas, durante la aplicación del mecanismo de retribución de servicios ecosistémicos hídricos; se sistematizó información de las cinco parcelas evaluadas en la microcuenca Botijas y la diferencia de áreas sin cobertura vegetal del periodo de evaluación; puede visualizarse que en las cinco parcelas, el área sin cobertura forestal disminuyó durante el periodo evaluado, pasó de una deforestación total de 11,20 ha, a 3,54 ha, para un total de área evaluada de 231,73 ha (área de las cinco parcelas). Esto indicaría que la implementación del MRSEH durante los años de evaluación ha generado un cambio positivo en el manejo del bosque, disminuyendo la

deforestación. Hubo pérdida de cobertura vegetal debido a fenómenos naturales (deslizamientos), los mismos que no fueron tomados en cuenta por no ser de responsabilidad del beneficiario del MRSEH.

En un estudio realizado en Puebla, México por Mora-Carvajal (2019) su objetivo fue evaluar el impacto del programa de PSAH en la dinámica de la cobertura arbórea en seis ejidos, donde la implementación del programa tuvo un efecto positivo en la cobertura vegetal en cuatro ejidos, mostrándose aumento de cobertura vegetal, sin embargo en dos ejidos evaluados existió una pérdida de cobertura vegetal, por lo que no se cumplió el objetivo del programa implementado; el principal factor de pérdida de la vegetación fue la deforestación que viene vinculado a la tala ilegal, obteniendo productos maderables como no maderables y también para la expansión de cultivos agrícolas, por su parte Scullion et al. (2011) en su investigación sobre pagos de servicios ambientales, refiere que los propietarios de bosques que firma un acuerdo de conservación, presentan mayor compromiso de conservación que aquellos que no están dentro del programa de PSA, sin embargo el compromiso no es óptimo, dado que se registran en ambos casos pérdidas de cobertura vegetal, toda vez que para las comunidades locales el bosque es su única fuente de ingresos. Por lo que se determina que el efecto de la implementación de los programadas de PSA, sobre la reducción de la deforestación es bajo (Mora-Carvajal, 2019). La cobertura vegetal es primordial por que ayudan en la recuperación de ecosistemas frágiles, contribuyendo con la prevención de la degradación de los recursos naturales y por ende la conservación de la diversidad biológica y los servicios ambientales (MINAM (2015).

4.4. Variación del régimen hídrico y calidad de agua en la microcuenca Botijas

4.4.1. Aforos registrados en la microcuenca Botijas 2014-2022

Tabla 12

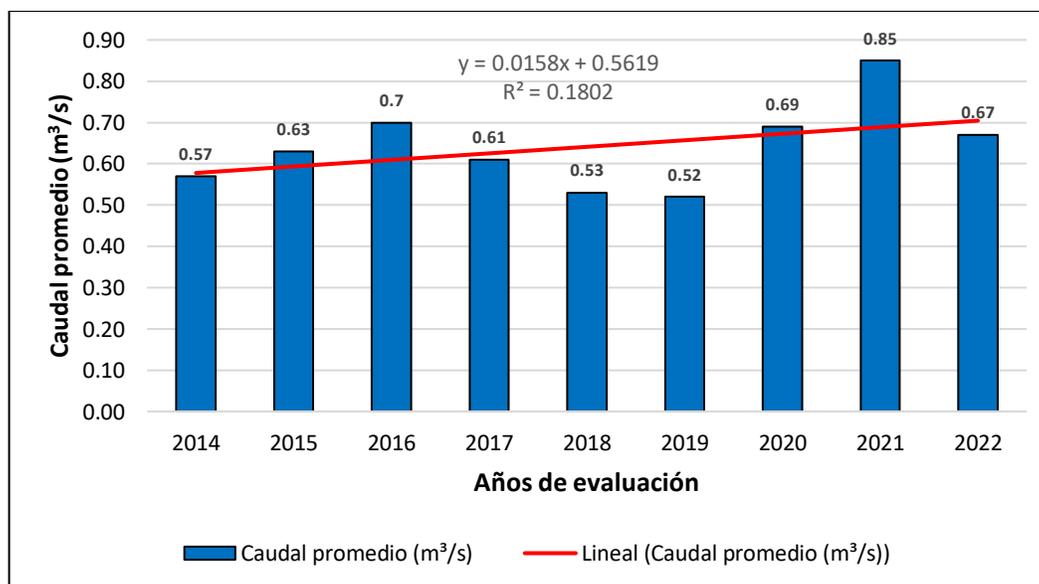
Aforo de las aguas periodo 2014-2022

Años	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Caudal promedio (m ³ /s)	0,57	0,63	0,70	0,61	0,53	0,52	0,69	0,85	0,67

Nota: los datos sobre el aforo de las aguas periodo 2014-2022, fueron obtenidos de la Oficina Manejo de Cuencas de MPSI (2022).

Figura 12

Caudal promedio durante los años 2014-2022



La tabla 12 y la figura 12 muestran la variación del caudal promedio de las aguas durante los años 2014 al 2022, de la microcuenca Botijas, San Ignacio, durante la aplicación del mecanismos de retribución, evidenciándose que el caudal promedio más elevado se obtuvo en el año 2020 con $0,69 \text{ m}^3/\text{s}$, seguido del año 2021 con $0,85 \text{ m}^3/\text{s}$, y el caudal más bajo se registró en el año 2019 con $0,52 \text{ m}^3/\text{s}$; así mismo, tomando en cuenta la línea de tendencia trazada en la figura, puede evidenciarse que la tendencia promedio del caudal en todo el periodo de evaluación presenta un leve incremento

El caudal del agua de la quebrada Botijas antes del punto de captación de las aguas, mostró un incremento ligero, obteniendo un valor de $0,57 \text{ m}^3/\text{s}$ en el año 2014 a $0,67 \text{ m}^3/\text{s}$ en el 2022, lo que evidencia un efecto positivo la implementación de MERESE en el ecosistema evaluado; los mecanismos de retribución son factibles y validos en la conservación de diversos ecosistemas por sus diferentes beneficios que brindan uno de ellos es la recuperación de zonas de recarga de agua cruda, garantizando contar con fuentes seguras de recurso agua tanto en calidad y cantidad suficientes a largo plazo (Chafra y Cerón, 2016).

4.4.2. Calidad de agua en la microcuenca Botijas

Tabla 13

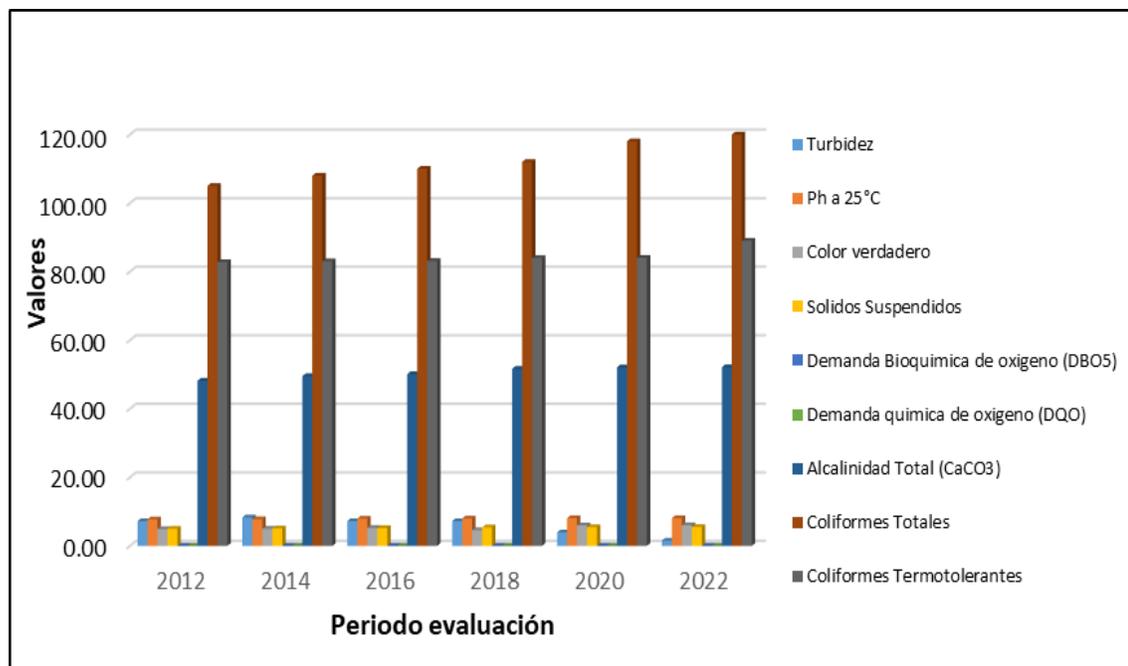
Resumen de parámetros de calidad del agua de los años 2012-2022

Años	2012	2014	2016	2018	2020	2022
Turbidez (NTU)	7,22	8,30	7,22	7,22	3,91	1,53
pH a 25 °C	7,74	7,78	7,94	7,98	8,07	8,08
Color verdadero (UC)	4,90	4,98	5,23	4,58	5,95	6,00
Solidos Suspendidos (mg/L)	5,00	5,10	5,20	5,38	5,45	5,50
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO5) (mg O2/L)	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Demanda química de oxígeno (DQO) (mg O2/L)	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Alcalinidad Total (CaCO3)	48,16	49,52	50,09	51,65	52,05	52,10
Coliformes Totales (NMP/100mL)	105,00	108,00	110,00	112,00	118,00	120,00
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	82,78	83,00	83,10	83,96	84,00	89,00

Nota: los datos sobre el resumen de los parámetros de calidad del agua durante los años del 2012 al 2022, fueron obtenidos del Laboratorio Regional del Agua Cajamarca.

Figura 13

Parámetros de calidad del agua periodo 2012-2022



La tabla 13 y la figura 13 muestra los parámetros de calidad del agua de los años 2012 al 2022, considerándose las muestras tomadas antes de la captación; con respecto a la turbidez del agua para el 2012, el agua tenía una turbidez de 7,22, sin embargo para el 2022 está turbidez bajó a 1,53; el pH a 25 °C, para el año 2012 era de 7,74 y para el 2022 alcanzó a 8,08, con respecto a los sólidos suspendidos no existe mucha diferencia entre el 2012 y el año 2022 con 5,00 y 5,50 respectivamente; con respecto a los coliformes totales, en el 2012 se obtenía 105,00, existiendo un aumento para el 2022 con 120,00 y los coliformes termo tolerantes, hubieron 82,78 para el año 2012 y 89,00 para el 2022, evidenciado que para el caso de los parámetros microbiológicos los valores son similares.

Tabla 14*Cálculos del Índice de Calidad del Agua – ICA*

Indicadores		Turbidez (NTU)	pH a 25°C	Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO5) (mg O2/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	Total	Escala de valoración del ICA
Peso (Wi)	Wi	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5	
Peso corregido	Wi	0,2	0,3	0,2	0,3	1,0	
Periodo evaluado	2012	Subi (Q)	82,0	89,0	98,0	49,0	Buena
		Subi*wi	17,8	22,9	23,3	14,1	
	2014	Subi (Q)	79,0	89,0	98,0	49,0	Buena
		Subi*wi	17,2	22,9	23,3	14,1	
	2016	Subi (Q)	82,0	88,0	98,0	49,0	Buena
		Subi*wi	17,8	22,7	23,3	14,1	
	2018	Subi (Q)	82,0	88,0	98,0	49,0	Buena
		Subi*wi	17,8	22,7	23,3	14,1	
	2020	Subi (Q)	94,0	84,0	98,0	48,0	Buena
		Subi*wi	20,4	21,6	23,3	13,8	
2022	Subi (Q)	96,0	84,0	98,0	47,0	Buena	
	Subi*wi	20,9	21,6	23,3	13,5		79,3

De acuerdo a los resultados obtenidos y la categorización del índice de calidad del agua (ICA), clasifican a la microcuenca Botijas, en una escala de valoración buena, durante los años 2012 hasta el año 2022, obteniendo valores entre 77,5 a 79,3, indicando, que esta fuente de agua, está siendo conservada; sin embargo, no se podría utilizar directamente para consumo humano, es necesario un previo tratamiento, teniendo en cuenta que existe presencia de coliformes termotolerantes.

Los análisis de calidad de agua, muestreados, antes de la captación, muestran que el agua de la microcuenca Botijas presenta contaminación microbiológica, conteniendo coliformes tanto fecales como termo tolerantes; sin embargo estos se encuentran por debajo de lo establecido en el ECA de agua para potabilización con tratamientos convencionales, establecido en el decreto

supremo N° 004-2017-MINAM, esta norma establece que para el aprovisionamiento de agua superficial a plantas de tratamiento de agua como la evaluada, el ECA es de 2 000 NMP/100 ml para coliformes termotolerantes, no estableciéndose ECA para los coliformes totales; por lo que al tener valores muy por debajo del ECA (89 NMP/100 ml como máximo), su eliminación es mucho más simple en la planta de tratamiento de agua, con lo cual se garantizaría el cumplimiento de lo establecido por el (MINSA), que mediante el DS N° 031-2010-SA aprueba el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, en el artículo 59, establece que es apta para el consumo humano, toda agua inocua para la salud que cumple los requisitos de calidad establecidos en el presente Reglamento y en el artículo 60°. Parámetros microbiológicos y otros organismos señala que toda agua destinada para el consumo humano, debe estar exenta de: Bacterias coliformes totales, termo tolerantes y *Escherichia coli*, virus; huevos y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos; organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos y nemátodos en todos sus estadios evolutivos; y para el caso de Bacterias Heterotróficas menos de 500 UFC/ml a 35 °C.; similares resultados obtuvieron Zúñiga et al.2018, quienes realizaron un análisis ecológico de un área de pago por servicios ambientales hidrológicos en el ejido La Ciudad, Pueblo Nuevo, Durango, México; en cuanto a la calidad del agua, demostraron que existe contaminación por la presencia de fosfatos elevados, debido a al uso de fertilizantes y detergentes, así como materia fecal en el agua; recomendando realizar monitoreos continuos y la tomas de medidas de prevención.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

La implementación del Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos (MRSEH) en la microcuenca Botijas se sustenta en un marco legal específico, principalmente la Ordenanza Municipal N° 017-2011-MEPSI, que establece la creación y financiamiento del Fondo de Protección de Cuencas. Este mecanismo involucra como retribuyentes tanto a la Municipalidad Provincial de San Ignacio, a través de una asignación del Fondo de Compensación Municipal (FONCOMUN), como a los ciudadanos mediante una tasa ambiental mensual.

Durante el periodo comprendido entre los años 2012 y 2022, se observó un incremento significativo en los ingresos económicos destinados al fondo de protección cuencas, destacando especialmente los años 2021 y 2022 como los de mayor recaudación. Asimismo, se logró cuantificar que las transferencias provenientes del FONCOMUN de la Municipalidad Provincial de San Ignacio representaron el 0.76 % del total asignado, destinándose el 60 % de dichos recursos específicamente a la microcuenca de Botijas. En términos monetarios, para el año 2022, la recaudación total en la microcuenca ascendió a 71 968,00 soles por concepto de aporte de retribuyentes a través del arbitrio, y a 71 786,94 soles por concepto de transferencias del FONCOMUN.

Se evaluaron cinco parcelas para determinar la variación en la cobertura vegetal en la microcuenca de Botijas durante la aplicación del Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos (MRSEH). El análisis muestra una tendencia positiva en la conservación

del bosque, ya que el área sin cobertura vegetal pasó del 4,84 % al inicio del periodo a un 1,53 % al finalizarlo, sobre un total de 231,736 hectáreas evaluadas.

Durante el periodo de evaluación se observó una variación positiva en el régimen hídrico de la microcuenca de Botijas, reflejada en el aumento progresivo del caudal promedio, que pasó de un valor inicial de 0,57 m³/s a un valor final de 0,67 m³/s.

La variación de la calidad de agua de la microcuenca Botijas del año 2012 al año 2022 muestran cambios en la turbidez de 7,22 NTU a 1,53 NTU; pH de 7,74 a 8,08; sólidos suspendidos de 5,00 mg/L a 5,50 mg/L; coliformes totales de 105,00 NMP/100mL a 120,00 NMP/100mL y los coliformes termo tolerantes de 82,78 NMP/100mL a 89,0 NMP/100mL, evidenciado que existe un ligero incremento del valor de los parámetros en el periodo evaluado.

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca Ormeño, V. M. (2021). *Propuesta de implementación de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos (MRSE) hídricos como un mecanismo financiero y de gobernanza en la Cuenca Chancay-Huaral*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Posgrado. Lima: Repositorio Institucional PUCP.
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/20858>
- ANA (Autoridad Nacional del Agua). (2013). *El agua es nuestro gran legado ¿Pero ¿qué tanto sabemos de ella?*
<https://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/2672/ANA0001374.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Baena Paz, G. (2017). *Metodología de la investigación* (Tercera ed.). Ciudad de México, México: Grupo Editorial Patria.
http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf
- Bernal Torres, C. A. (2010). *Metodología de la investigación* (Tercera ed.). (O. F. Palma, Ed.) Bogotá, Colombia: Pearson Educación de Colombia Ltda. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- Bernuy Allpoc, M. A. (2019). *Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos*. Ministerio del Ambiente.
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/322726/DGEFA_-_MERESE.pdf

- Bolaño, N. (2016). *Hidrología forestal*. Obtenido de Academia.com:
https://www.academia.edu/26018018/Hidrologia_Forestal
- Cárcamo, A. M. & Rejas Ayuga, J. G. (2015). *Análisis multitemporal mediante teledetección espacial y SIG del cambio de cobertura del suelo en el municipio de Danlí, El Paraíso, en los años 1987 -2011* *Revista Ciencias Espaciales*, 8 (2), 259 – 271.
- Castro, A., Dávila, C., Laura, W., Cubas, F., Ávalos, G., López Ocaña, C., Villena, D., Valdez, M., Urbiola, J., Trebejo, I., & Menis, L. (2020). *Climas del Perú - Mapa de Clasificación Climática Nacional*. SENAMHI.
<https://idesep.senamhi.gob.pe/geonetwork/srv/api/records/9f18b911-64af-4e6b-bbef-272bb20195e4/attachments/MAPA%5C%20CLIM%5C%C3%5C%81TICO%5C%20PER%5C%C3%5C%9A%5C%202021.pdf>
- Castro Pacheco, C., Kalman, R., Cooper, L. T., Miranda Beas, C., Delgado Pugley, D., & Larson, A. M. (2024). *Perú: Lecciones para la implementación de incentivos monetarios para la conservación de bosques*. CIFOR-ICRAF Forests News.
<https://forestsnews.cifor.org/89694/peru-la-implementacion-de-incentivos-monetarios-para-la-conservacion-de-bosques-ofrece-lecciones-clave>
- Ccasani, M., Gonzales, J., Orihuela, C., Hilario, P. (2023). *Valoración económica de los servicios ecosistémicos del recurso hídrico de la cuenca del río Cachi, Ayacucho, Perú*. Manglar, Vol. 20. N° 3. Tumbes.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2414-10462023000300247

Centeno Cuadra, R. (2020). *Características Físicas, Químicas y Biológicas en el Agua Potable que deben controlarse*. <https://tecnosolucionescr.net/blog/215-caracteristicas-fisicos-quimicas-y-biologicas-en-el-agua-potable-que-deben-controlarse#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20biol%C3%B3gicas&text=Las%20aguas%20poseen%20en%20su,bacterias%20hongos%20mohos%20y%20levaduras>

Cortes-León, Y. G., & Hernández-Martin, J. A. (2020). *Análisis multitemporal de la variación en la cobertura vegetal en el municipio de Tenjo, Cundinamarca (2013-2020)*. Universidad de Cundinamarca, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cundinamarca, Bogotá: Repositorio Institucional UC. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/3757/An%C3%A1lisis%20multitemporal%20de%20la%20variaci%C3%B3n%20en%20la%20cobertura%20vegetal%20en%20el%20municipio%20de%20tenjo%20cundinamarca%20%282013-2020%29.pdf?sequence=1&isAl>

CUIDAR (Derechos, agua, Resiliencia). (2022). *Diagnóstico de fuentes de agua de la microcuenca Botijas*. 35. p.

Chafla, P., Cerón, P. (2016). *Pago por servicios ambientales en el sector del agua: el Fondo para la Protección de Agua*. Tecnología y Ciencias del Agua, VII (6), 25-40. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/3535/353549830002.pdf>

Decreto Supremo N° 008-2019-MINAM. (2019). *Decreto Supremo que establece el Área de Conservación Regional Bosques El Chaupe, Cunía y Chinchiquilla*

EPS MARAÑÓN S.A. (2022). *Diseño de los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos (MRSE Hídricos) de la EPS MARAÑÓN S.A.*

Ezzine , B., François, J., Guevara, A. (2017). *Los pagos por servicios ambientales en américa latina: gobernanza, impactos y perspectivas.* Universidad Iberoamericana Ciudad De México. chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.cifor-icraf.org/publications/pdf_files/Books/CWunder1701.pdf

Fatiche Pavani, B., Lopes Ribeiro, T. C., Aparecido Goncalves, D., Cabral de Sousa Junior, W., Giarollo, A., & Moraes Arraut, E. (2020). *Payments for ecosystem services to water resources protection in Paraíba do Sul enviromental protection area.* *Ambiente & Sociedade*, 23, 1-24. https://www.researchgate.net/publication/341996122_PAYMENTS_FOR_ECOSYSTEM_SERVICES_TO_WATER_RESOURCES_PROTECTION_IN_PARAIBA_DO_SUL_ENVIRONMENTAL_PROTECTION_AREA

Fernández Cirelli, A. (2012). *El agua: un recurso esencial.* *Química Viva*, 1(3), 147-170. <https://www.redalyc.org/pdf/863/86325090002.pdf>

Gobierno Regional de Cajamarca. (2011). *Zonificación Ecológica y Económica: Bases para el Ordenamiento Territorial del departamento de Cajamarca.* http://www.pdrs.org.pe/Zonoficaci_n_ecol_gica_y_econ_mica_base_para_el_OT_de_Cajamarca.pdf

Gómez Reyes, E. (2013). *Valoración de las componentes del balance hídrico usando información estadística y geográfica: la cuenca del Valle de México.* *Revista Internacional de*

Estadística y Geografía, 4(3), 4-27.
https://rde.inegi.org.mx/RDE_10/Doctos/RDE_10_Art1.pdf

GRC (Gobierno Regional de Cajamarca). (2022). *Plan de Gestión Colaborativa de la Microcuenca Botijas*. 113 p. Primera versión.

Gutiérrez, A, Planos, E. (2013). *Statistical analysis for modeling the hydrological risks in Latin America and the Caribbean*. IAHS Red Book No 363.

Hernández-Calderón, L. N., & Salamanca-Carvajal, J. A. (2019). *Análisis multitemporal del cambio de cobertura vegetal y su influencia en la generación de caudales pico de la cuenca Sardanata del departamento de Norte de Santander-Colombia*. Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingeniería. Bogotá: Repositorio Institucional UCC.
https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23391/1/Proyecto_v2_EDITADO.pdf

IBIDEM, Agogados (2023). *Protección Legal de Cuencas Hidrográficas: Garantizando la Conservación y Distribución Equitativa del Agua*.
<https://es.linkedin.com/pulse/protecci%C3%B3n-legal-de-cuencas-hidrogr%C3%A1ficas-garantizando>

IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la tierra*. Metodología CORINE Land Cover adoptada para Colombia escala 1:100.000. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). (2017). *Estado de la Población en el año bicentenario*. Portal Web. <https://censo2017.inei.gob.pe/>

- Le Maitre, D., Kotzee, I., & O'Farrell, P. (2014). *Impacts of land-cover change on the water flow regulation ecosystem service; Invasve alien plants, fire and their policy implications*. Land Use Policy, 171-181.
- Martínez-Duarte, J.A. (2022). *Mechanism of payments for hydrological ecosystem services in the watershed of the Piray Miní Stream*. *Visión de futuro*, 26(2), 127-142.
<http://www.scielo.org.ar/pdf/vf/v26n2/1668-8708-VF-26-02-00127.pdf>
- Mendoza Avilés, H. E. (2015). *Estudio sobre la cultura ambiental y ecológica de la Universidad*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. repositorio Institucional UCSG.
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/4215/1/T-UCSG-POS-MES-29.pdf>
- Mercado, W., Minaya, C., & Tovar, L. A. (2023). *Viabilidad de pagos por servicios ecosistémicos proveídos por el refugio de vida silvestre Laquipampa, Lambayeque - Perú*. *Ecología Aplicada*, 22(1), 43–58. <https://doi.org/10.21704/rea.v22i1.1968>
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego del Perú). (2016). *Priorización de cuencas para la gestión de los recursos hídricos*. Primera edición. 137 p. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/priorizacion_de_cuencas_para_la_gestion_de_los_recursos_hidricos_ana.pdf
- MINAM (Ministerio del Ambiente de España). (2000). *La Situación Actual y los Problemas Existentes y Previsibles: La calidad de las aguas*. Libro Blanco del Agua en España
<https://www.chj.es/es->

es/medioambiente/planificacionhidrologica/Documents/Plan%20de%20Recuperaci%C3%B3n%20del%20J%C3%BAcar/Cap.3_part2._Libro_blanco_del_agua.pdf

MINAM (Ministerio del Ambiente del Perú) (2017). *Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM: Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.* <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/06/DS-004-2017-MINAM.pdf>

MINAM (Ministerio del Ambiente del Perú). (2015). *MINAM aprobó Estándares de Calidad Ambiental para Agua.* <https://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/lima-30-de-diciembre-de-2015-mediante-decreto-supremo-no-015-2015-minam-publicado-el-19-de-diciembre-de-2015-en-el-diario-oficial-el-peruano-el-ministerio-del-ambiente-minam-en-coordinacion/>

MINAM (Ministerio del Ambiente del Perú). (2018). *Mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos hídricos con juntas de usuarios de riego.* Orientaciones para la práctica. Primera edición. 28 p. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.minam.gob.pe/economia-y-financiamiento-ambiental/wp-content/uploads/sites/128/2018/12/Brochure-MERERE-H%C3%8DDRICOS-1.pdf](https://www.minam.gob.pe/economia-y-financiamiento-ambiental/wp-content/uploads/sites/128/2018/12/Brochure-MERERE-H%C3%8DDRICOS-1.pdf)

MINAM (Ministerio del Ambiente del Perú). (2019). *Decreto Supremo N° 008-2019-MINAM que establece el Área de Conservación Regional Bosques El Chaupe, Cunía y Chinchiquilla.* <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/306948-008-2019-minam>

MINAM (Ministerio del Ambiente del Perú). (2020). *Manual para la identificación y caracterización de contribuyentes y retribuyentes de servicios ecosistémicos hidrológicos* (Primera ed.). Lima, Perú: Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales.

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1238073/Anexo_1_DEL_PROYECTO_DE_LINEAMIENTOS_MERERE_-_MANUAL_PARA_LA_IDENTIFICACION_Y_CARACTERIZACION_DE_CONTRIBUYENTES_Y_RETRIBUYENTES_POR_SERVICIOS_ECOSISTEMICOS_HIDROLOGICOS.pdf

MINAM (Ministerio del Ambiente del Perú). (2020). *Sistematización de Aprendizajes del Diseño e Implementación del Mecanismo de Retribución por servicios Ecosistémicos de Moyobamba: periodo 2007-2014.* chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1678116/7.%20Moyobamba.pdf.pdf?v=1613576409>

MINAM (Ministerio del Ambiente del Perú). (2022). *Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hidrológicos: Estado de avance, cuellos de botella y aprendizajes de las iniciativas en el Perú.* Dirección General de Economía y Financiamiento Ambiental. Documento de Trabajo N° 2. Lima. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3124901/Documento%20de%20trabajo%202%20-%20MERERE%20hidrologicos.pdf.pdf>

MINAM (Ministerio del Ambiente). (2014). *Ley N° 30215 de 2014, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos.*

MINAMBIENTE (Ministerio del Ambiente y desarrollo sostenible de Bogotá). (2018). *Guía metodológica para la formulación de los planes de manejo ambiental de microcuencas – PMAM.* Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico. 53 p. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.andi.com.co/Uploads/GU%C3%8DA%20PMA%20de%20Microcuenca%20(00000002).pdf

MINSA (Ministerio de Salud del Perú). (2010). DS N° 031-2010-SA. *Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.* Dirección General de Salud Ambiental. http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/reglamento_calidad_agua.pdf

Mora-Carvajal, M. J., Bustamante-González, A., Cajuste-Bontemps, L., Vargas-López, S., Cruz-Bello, G. M., Ramírez-Juárez, J. (2019). *Pago por servicios ambientales hidrológicos y dinámica de la cobertura arbórea en la región Iztaccíhuatl-Popocatepetl, Puebla, México.* http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28122019000200084

NEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). (2017). *Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.* Portal web. <https://censo2017.inei.gob.pe/>

Palacios Santa Cruz, C.L. (2010). *Caudales de diseño en el río Piura y su variación histórica ante el fenómeno del niño.* Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería. Piura, Perú:

Repositorio

Institucional

PIRHUA.

- https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2713/ICI_184.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pérez, D. M. (2014). Valoración económica del servicio ambiental hídrico proveniente de la microcuenca Botijas, San Ignacio, Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca. 112 p.
- Pérez, D. M. (2016). *Valoración económica del servicio ambiental hídrico proveniente de la microcuenca Botijas, San Ignacio, Cajamarca*. Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ciencias Agrarias. <https://docplayer.es/24203152-Valoracion-economica-del-servicio-ambiental-hidrico-proveniente-de-la-microcuenca-botijas-san-ignacio-cajamarca.html>
- Poma, W., Alcántara, G. (2011). Estudio de suelos y capacidad de uso mayor del departamento de Cajamarca. 83. p.
- Portal Huamán, L. L., & Sánchez Bazán, E. (2020). *Planteamiento de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos hídricos en la sub cuenca San Lucas-Cajamarca 2019*. Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería. Cajamarca: Repositorio Institucional UPN. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24814/Portal%20Huam%c3%a1n%2c%20Luz%20Laurita%20del%20Carmen%20-%20S%c3%a1nchez%20Baz%c3%a1n%2c%20Estefany.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quintero, M., Pareja, P. (2015). *Estado de Avance y Cuellos de Botella de los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hidrológicos en Perú*. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 40 p.

Sanabria, B. J. (2018). *Análisis multitemporal de la cobertura vegetal, zonas de erosión y dirección del cauce, en la cuenca del río Cravo sur, comprendido desde el municipio de Socha en el departamento de Boyacá hasta el municipio de Yopal en el departamento de Casanare*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Facultad Seccional Sogamoso. Colombia: Repositorio Institucional UPTC.
<https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2541>

Scullion, J., Thomas, C. W., Vogt, K. A., Perez-Maqueo, O., y Logsdon, M. G. (2011). *Evaluating the environmental impact of payments for ecosystem services in Coatepec (Mexico) using remote sensing and on-site interviews*. Environ. Conserv. 38(04):426- 434. doi: 10.1017/S037689291100052X.

SEMRNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México). (2013). *Cuencas Hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión*. Primera edición. 36 p. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/siar-puno/archivos/public/docs/tvm_-_cuencas_final_2014.pdf](https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/siar-puno/archivos/public/docs/tvm_-_cuencas_final_2014.pdf)

SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú). (2012). *Clasificación climática. Compendio agropecuario*.
<https://www.ruralytierras.gob.bo/compendio2012/files/assets/downloads/page0065.pdf>

SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú). (2025). Información climatológica, estación San Ignacio. Categoría CO. Municipalidad Provincial de San Ignacio.

- Tristán, MC; Saldaña Dueñas, S.; Francesconi, W.; Quintero, M. (2022). *Mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos hidrológicos: estado de avance, cuellos de botella y aprendizajes de las iniciativas en el Perú*. Lima (Perú): Ministerio del Ambiente, Dirección General de Economía y Financiamiento Ambiental. 91 p.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3124901/Documento%20de%20trabajo%202%20-%20MERESE%20hidrologicos.pdf.pdf>
- UICN (Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza). (2009). *Guía para la Elaboración de Planes de Manejo de Microcuencas*. Sinodamia.
[https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/F8F2E9D4DD18AF4D05257BA3005F6F42/\\$FILE/Guia_elaboracion_planes_microcuencas_UICN.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/F8F2E9D4DD18AF4D05257BA3005F6F42/$FILE/Guia_elaboracion_planes_microcuencas_UICN.pdf)
- Valle M., E. (2021). *Diagnóstico de la Microcuenca Botijas*. Natural And Culture International.
- Wang, X., & Nuppenau, E.-A. (2021). *Modelling payments for ecosystem services for solving future water conflicts at spatial scales: The Okavango River Basin example*. *Ecological Economics: The Journal of the International Society for Ecological Economics*. p. 184.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800921000409>
- Wunder, S., Bui Dung The, and E. Ibarra. (2005). *Payment is good, control is better: why payments for environmental services so far have remained incipient in Vietnam* (draft). In CIFOR. Bogor.
- Zarsa, L. (2020). *¿Cuáles son las características físicas y químicas del agua?*
<https://www.iagua.es/respuestas/cuales-son-caracteristicas-fisicas-y-quimicas-agua>

Zúñiga-Vásquez, J. M., Martínez-López, M. L. Navarrete-Gallardo, C., Graciano-Luna, J. J., Maldonado-Ayala, D. Cano-Mejía, B. (2018). *Análisis ecológico de un área de pago por servicios ambientales hidrológicos en el ejido La Ciudad, Pueblo Nuevo, Durango, México.* Universidad Autónoma de Aguascalientes.
<https://www.redalyc.org/journal/674/67454781004/html/>

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexo 1. Ordenanza Municipal N° 017-2011MEPSI



MUNICIPALIDAD ECOLÓGICA PROVINCIAL
SAN IGNACIO

AÑO DEL CENTENARIO DE MACHU PICCHU PARA EL MUNDO*

ORDENANZA MUNICIPAL No. 017 -2011-MEPSI

San Ignacio, 24 de Agosto 2011

EL ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN IGNACIO

POR CUANTO:

El Concejo Provincial de San Ignacio, en Sesión Ordinaria, de fecha 24 de Agosto del 2011, ha aprobado la siguiente Ordenanza Municipal:

CONSIDERANDO:

Que, las microcuencas de la Provincia de San Ignacio y su cobertura vegetal natural se encuentran en estado crítico, debido a la deforestación y uso inadecuado del suelo como la tala y quema y el establecimiento de invernadas en áreas de interés hídrico en las cabeceras de las cuencas, lo que ha provocado la disminución en la calidad y cantidad de agua para consumo humano y producción de electricidad¹, así como la reducción de su biodiversidad y una mayor vulnerabilidad ante los fenómenos naturales de sequías e inundaciones.

Que, es necesario dictar una ordenanza orientada a proteger las microcuencas hidrográficas abastecedoras y sus ecosistemas reguladores de agua para el consumo humano y la producción de electricidad; y otras áreas prioritarias para la conservación de los recursos naturales de la provincia de San Ignacio, para asegurar el suministro de agua y la conservación de su riqueza biológica.

Que, en la cuenca Quanda (Distrito de San José de Lourdes) se disminuyó a la mitad el área de bosque natural en los últimos 20 años y existen tan sólo 2170 há. de bosque natural en el área de interés hídrico de la hidro-eléctrica Quanda y que en la cabecera de la cuenca Botijas, origen del agua potable de la ciudad de San Ignacio, se cuenta con similar grado de amenaza y tan sólo 601 há. de bosque natural en la zona de interés hídrico de la captación de agua potable, que requieren de protección inmediata para asegurar la disponibilidad de agua en el tiempo.¹

Que, según datos de encuestas representativas los propietarios de las microcuencas Quanda y Botijas muestran disposición para establecer acuerdos de conservación / arreglos recíprocos por agua (ARA), mediante un proceso de negociación de incentivos y compensaciones.¹







MUNICIPALIDAD ECOLÓGICA PROVINCIAL SAN IGNACIO

Por tanto el concejo Provincial de San Ignacio, en uso de sus facultades contenidas en el inciso 8° de los Arts. 9° y Art. 40° de la Ley N°. 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades y habiéndose acordado por unanimidad, expide la siguiente:

ORDENANZA MUNICIPAL:

APROBAR LA CREACIÓN DEL FONDO PARA LA PROTECCIÓN DE CUENCAS DE LA PROVINCIA DE SAN IGNACIO

CAPITULO 1 DEL AMBITO

Artículo 1°. La presente ordenanza está orientada a la protección de las microcuencas de importancia hídrica de la Provincia de San Ignacio, con prioridad en las microcuencas Quanda y Botijas.

CAPÍTULO 2 DEL FONDO

Artículo 2°. Se crea el fondo local para invertir en el manejo de microcuencas con la finalidad de proteger la disponibilidad de agua en Calidad y Cantidad, tanto para consumo humano, uso agropecuario (animales), riego y generación de energía.

Artículo 3°. A este fondo se considerará anualmente con un aporte del 0,76% del presupuesto del Fondo de Compensación Municipal Provincial de la MEPSI, que es el monto mínimo que se considera necesario para mantener o mejorar la disponibilidad de agua en las microcuencas Quanda y Botijas, considerando el apoyo de otros actores a nivel local, nacional e internacional con actividades complementarias para el mismo fin. Del aporte total anual se tiene previsto invertir el 40% en la microcuenca Quanda y 60% en la microcuenca Botijas¹.

Artículo 4°. Para complementar los recursos del fondo de manejo de cuencas, se resuelve también implementar el arbitrio por protección de cuencas de S/2.00 (Dos y 00/100 Nuevos Soles) mensuales por contribuyente¹; este arbitrio será cobrado a partir del mes de enero del 2012, luego de una campaña de información y sensibilización a los contribuyentes.

Artículo 5°. Siempre existe la posibilidad de aportes al fondo por parte de terceros (ONGs, empresas, etc.) o por parte de otros recursos públicos.





MUNICIPALIDAD ECOLÓGICA PROVINCIAL SAN IGNACIO

CAPÍTULO 3

DE LA ADMINISTRACIÓN DEL FONDO

Artículo 6°.- El fondo será administrado en una cuenta especial con el nombre "FONDO PARA LA PROTECCIÓN DE CUENCAS" aperturada solamente para este fin.

Artículo 7°.- Este fondo será administrado directamente por la MEPSI a través de la Oficina de Tesorería o Departamento Contable. Para tal fin se manejará un libro contable específico para este fondo.

Artículo 8°.- Los recursos de este fondo se emplearán única y exclusivamente para actividades que mejoran la disponibilidad de agua en las cuencas de la provincia de San Ignacio, teniendo en este momento la prioridad en las microcuencas Quanda y Botijas; una vez que se asegure la disponibilidad de agua en estas dos microcuencas, se priorizará otras microcuencas de interés hídrico a nivel provincial, facilitando la conservación o regeneración natural de ecosistemas naturales reguladores del ciclo hídrico. Para este fin se considera el uso del fondo para las siguientes actividades:

En las áreas de interés hídrico:

- establecer acuerdos de conservación / ARA con los propietarios de las tierras de las áreas de interés hídrico de las microcuencas.
- incentivar la conservación del bosque a través de campañas de mercadotecnia social y sensibilización ambiental, eventos de intercambio de experiencias exitosas / pasantías, actividades productivas con impacto positivo o neutral con respecto a la disponibilidad de agua, como el aprovechamiento de guadua, pajuro, miel de abeja, mejoras del cultivo de café, entre otras.
- promover actividades de investigación.

En las zonas urbanas:

- incentivar aportes a la conservación del bosque a través de campañas de mercadotecnia social y sensibilización ambiental y la publicación y difusión de los informes del comité gestor.



CAPÍTULO 4

DEL COMITÉ GESTOR

Artículo 9°.- Se crea el COMITÉ GESTOR DEL FONDO PARA LA PROTECCIÓN DE CUENCAS DE LA PROVINCIA DE SAN IGNACIO, con actuación de voluntad y compromiso, el cual tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:



- Apoyar con la elaboración de planes estratégicos, planes operativos anuales y de inversión para el manejo de las cuencas.
- Liderar un proceso de gestión con organizaciones públicas y privadas a fin de canalizar apoyo técnico y económico para fortalecer las actividades del fondo local y el manejo de cuencas en la provincia.

Anexo 2. Resolución Municipal N° 066-2011/MEPSI.A.



MUNICIPALIDAD ECOLÓGICA PROVINCIAL SAN IGNACIO

“AÑO DEL CENTENARIO DE MACHU PICHU PARA EL MUNDO”

RESOLUCIÓN MUNICIPAL N° 066 - 2011/MEPSI.A.

San Ignacio, 15 de Noviembre de 2011

VISTO:

El Informe N° 44 – 2011.GM.MEPSI, presentado por el Gerente Municipal, sobre apertura y designación de funcionarios para manejo de Cuenta Corriente del Fondo de Protección de Cuencas de la Provincia de San Ignacio,

CONSIDERANDO:

Que, la Norma IV del Título Preliminar de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, precisa que los Gobiernos Locales representan al vecindario, promueven la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de su circunscripción

Que, las competencias y funciones específicas municipales se cumplen en armonía con las políticas y planes nacionales, regionales y locales de desarrollo, tal como lo señala el Artículo VIII: Aplicación de leyes generales y políticas y planes nacionales, de la Ley 27972, Ley Orgánica de Municipalidades;

Que, mediante Ordenanza Municipal N° 017 – 2011-MEPSI, Se crea el fondo local para invertir en el manejo de microcuencas con la finalidad de proteger la disponibilidad de agua en Calidad y Cantidad, riego y generación de energía.

Que, mediante Ordenanza Municipal N° 025 – 2011-CPSI.MEPSI, de fecha 15 de noviembre de 2011, se aprueba La Conformación y Reglamento del COMITÉ GESTOR DEL FONDO PARA LA PROTECCIÓN DE CUENCAS DE LA PROVINCIA DE SAN IGNACIO, estableciendo en su Título V, Artículo 30 que la Municipalidad aperturará en el Banco de la Nación de la localidad una Cuenta Bancaria denominada FONDO PARA LA PROTECCIÓN DE CUENCAS DE LA PROVINCIA DE SAN IGNACIO, con autorización para que el presidente de EL COMITÉ GESTOR pueda tener acceso a reportes de estados financieros.

Qué, estando a lo expuesto y en uso de sus facultades conferidas en el Artículo 9° numeral 8 y los Artículos 39° y 40° de la Ley 27972 –Ley Orgánica de Municipalidades, el Pleno del Concejo Provincial de San Ignacio por UNANIMIDAD aprobó lo siguiente:





MUNICIPALIDAD ECOLÓGICA PROVINCIAL SAN IGNACIO

SE RESUELVE

ARTICULO PRIMERO: APERTURAR, una Cuenta Corriente en el Banco de la Nación de la localidad de San Ignacio, denominada FONDO PARA LA PROTECCIÓN DE CUENCAS DE LA PROVINCIA DE SAN IGNACIO, designado para su manejo a :

TITULARES:

- Lic. Carlos Enrique Aranda Martínez – Administrador
- Sr. Roel Aldana Picón – Tesorero

SUPLENTE:

- Sr. Euler Bery Jave Díaz – Gerente Municipal
- Lic. Carlos Alfonso Martínez Solano – Alcalde



ARTICULO SEGUNDO: Solicitar al Banco de la Nación, brindar al Presidente del Comité de Gestor del fondo para la Protección de Cuencas de la Provincia de San Ignacio, el acceso a los estados financieros de la Cuenta Corriente aperturada, para lo cual el Titular de la Institución acreditará al Presidente (a) del referido Comité.

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y CUMPLASE.

MUNICIPALIDAD ECOLÓGICA PROVINCIAL
SAN IGNACIO
Lic. Carlos A. Martínez Solano
ALCALDE PROVINCIAL

Anexo 3. Solicitud de acuerdo de conservación - 2012



MUNICIPALIDAD ECOLOGICA PROVINCIAL DE SAN IGNACIO
SUB GERENCIA DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
UNIDAD DE MANEJO DE CUENCAS DE SAN IGNACIO



SOLICITUD DE FIRMA DE ACUERDO DE CONSERVACIÓN

San Ignacio, 03 de Octubre del 2012

SEÑOR: LIC. CARLOS ALFONSO MARTINEZ SOLANO
MUNICIPALIDAD ECOLOGICA PROVINCIAL DE SAN IGNACIO (MEPSI)

ASUNTO: **SOLICITA FIRMAR "ACUERDO DE CONSERVACIÓN"**

Estimado Alcalde, reciba un cordial y afectuoso saludo, al mismo tiempo hágalo extensivo al equipo técnico y profesional que labora en la oficina de la Unidad de Manejo de Cuencas de San Ignacio (UMC SI), quienes a la fecha, vienen impulsando acciones por la protección y conservación de los bosques nubosos reguladores y abastecedores del agua, así como, realizan acciones en pro del desarrollo agro productivo de las "familias conservacionistas", posesionarias de los bosques ubicados en las partes altas de las microcuencas de Quanda (distrito de San José de Lourdes) y Botijas (distrito de San Ignacio), todo ello con la finalidad de dar cumplimiento a la Ordenanza Provincial N° 017-2011-MEPSI, por lo que:

Yo Andrés Alberca Meléndrez, identificado con DNI N° 03240207
natural y residente de la localidad de El Tunal, distrito de San
Ignacio, provincia de San Ignacio, **SOLICITO DE FORMA VOLUNTARIA**, se me considere FIRMAR UN ACUERDO DE CONSERVACION con la Municipalidad y el Comité Gestor de Cuencas de San Ignacio (CGC SI), brindando las facilidades del caso a la oficina de la UMC SI para el cumplimiento de los requisitos solicitados; del mismo modo, comunico de que el bosque que se encuentra bajo mi posesión/propiedad, se encuentra ubicado en el ámbito de la MICROCUENCA BOTIJAS, distrito de SAN IGNACIO, provincia de San Ignacio.

Atentamente,


Andrés Alberca Meléndrez
 DNI N° 03240207



"Bosque, Agua y Luz caminan de la mano, si falta uno de ellos, todo es en vano"
¡¡¡DILE SI AL FONDO DE PROTECCIÓN DE CUENCAS!!!



Anexo 4. Acuerdo de conservación – Para la Protección de Cuencas de la Provincia de San Ignacio - 2012




ACUERDO DE CONSERVACIÓN

PARA LA PROTECCIÓN DE CUENCAS DE LA PROVINCIA DE SAN IGNACIO

Intervienen en la suscripción del presente acuerdo voluntario la Municipalidad Ecológica de San Ignacio (MEPSI), debidamente representada por su alcalde, el señor **Carlos Martínez Solano con DNI N° 17900186**, que en adelante se llamará **LA MUNICIPALIDAD**; el Comité Gestor del fondo para la protección de cuencas de la provincia de San Ignacio, debidamente representado por su **Presidente Sr Silvestre Llanos Pérez DNI N°27857236**, que en adelante se llamará **EL COMITÉ**; y el Sr **Andrés Alberca Melendrez DNI N°03240207** y su esposa la Sra. **Isabel Calderón Melendres, con DNI 42749921**, en su calidad de propietarios de tierra en el área de interés hídrico en la **micro cuenca Botijas Caserío de tunal** Provincia de San Ignacio Departamento de Cajamarca, quien en adelante se denominará **EL BENEFICIARIO**.

El presente acuerdo regirá a partir de su firma por las partes, en el marco de los antecedentes y cláusulas aceptadas que a continuación se establecen:

PRIMERA: BASE LEGAL

- Artículo 68º de la Constitución Política del Perú
- Artículo III, XI y 3º de la Ley General del Ambiente, Ley 28611
- Artículos 304º-313º de la Ley que Modifica el Código Penal, Ley 29263
- Política Nacional del Ambiente
- Ley Orgánica de Municipalidades, Ley No. 27972
- Ordenanza Municipal 017-2011-MEPSI

SEGUNDA: ANTECEDENTES

Las microcuencas de la Provincia de San Ignacio y su cobertura vegetal natural se encuentran en estado crítico, debido a la deforestación y uso inadecuado del suelo como la tala, quema y el establecimiento de invernadas en áreas de interés hídrico en las cabeceras de las cuencas, lo que ha provocado la disminución en la calidad y cantidad de agua para consumo humano y producción de electricidad, así como la reducción de su biodiversidad y una mayor vulnerabilidad ante los fenómenos naturales de sequías e inundaciones. Según el "Diagnóstico situacional en la Microcuenca Quanda, Distrito de San José de Lourdes, Provincia de San Ignacio, Campaña Orgullo en la Microcuenca Quanda, Agosto 2011", en la microcuenca Quanda se disminuyó el área de bosque natural en los últimos 20 años a la mitad y existen tan sólo 2170 ha de bosque natural en el área de interés hídrico de la Central Hidroeléctrica Quanda, que requieren de protección inmediata para asegurar la disponibilidad de agua en el tiempo. Que según datos de encuestas, los propietarios de la microcuenca Quanda muestran disposición para establecer acuerdos de conservación / arreglos recíprocos por agua (ARA), mediante un proceso de negociación con incentivos y compensaciones.

De acuerdo al Art. 73º de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, éstas son responsables de promover e impulsar el proceso de planeamiento para el desarrollo integral correspondiente al ámbito de su provincia; así como es el rol de las municipalidades emitir las normas técnicas generales, en materia de uso del suelo; y protección y conservación del ambiente. Esto incluye conservar el bosque natural y servicios públicos como el agua, promover la educación e investigación ambiental en su localidad e incentivar la participación ciudadana en todos sus niveles. De acuerdo con el art. X de esa misma ley, los gobiernos locales promueven el

1 de 7



desarrollo integral, para viabilizar, entre otros, la sostenibilidad ambiental. En tal virtud se incluyó con la RESOLUCIÓN MUNICIPAL N° 071 - 96 - MEPSI la palabra Ecológica dentro de la razón social de la Municipalidad Provincial de San Ignacio, quedando denominada como Municipalidad Ecológica Provincial de San Ignacio, con la finalidad de asegurar la **defensa de sus bosques naturales, flora, fauna y medio ambiente** en el futuro.

Con la ordenanza municipal N° 017-2011-MEPSI se crea el Fondo Para la Protección de Cuencas de la Provincia de San Ignacio (EL FONDO), a través de aportes de la ciudadanía (arbitrios) y de instituciones públicas y privadas con la finalidad de invertir en el manejo de microcuencas y con ello asegurar la disponibilidad de agua en calidad y cantidad, tanto para consumo humano, uso agropecuario (animales), riego y generación de energía, con prioridad en las microcuencas de Quanda (San José de Lourdes) y Botijas (San Ignacio).

EL BENEFICIARIO es propietario de uno de los inmuebles pertenecientes al área de interés hídrico de la micro cuenca de Botijas caserío de tunal San Ignacio, con una extensión de **31.5 hectáreas**, ubicadas en el caserío **Tunal (parte alta de la micro cuenca Botijas)** que serán parte de este acuerdo como zona designada para protección y restauración, la misma que está dentro de los siguientes linderos: Por el Norte con hondura de agua y parcela del señor Buenaventura Cruz Zurita, al sur con hondura de agua, filo y parcela del señor Raimundo Cruz Zurita; al Este con fila de cerro llamado Chinchiquilla; al Oeste con hondura de agua y parcela del señor Isabel Cruz Zurita. El área a conservar está entre las siguientes coordenadas:

COORDENADAS DEL PREDIO		
CODIGO	ESTE	OESTE
P1	718100	9418504
P2	718221	9418582
P3	718291	9418637
P4	718757	9418695
P5	719328	9418850
P6	719335	9419101
P7	719089	9419043
P8	718381	9418957
P9	718243	9418757
P10	718182	9418665

EL BENEFICIARIO, por ninguna razón perderá sus derechos de propiedad por el objeto de este acuerdo y podrá hacer uso del bien de acuerdo a las especificaciones técnicas que se detallan en obligaciones de las partes.

TERCERA: OBJETIVO

El presente acuerdo tiene como finalidad garantizar la conservación, recuperación y el manejo integral de los recursos hídricos; y además, regular toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas con particular interés en las fuentes y zonas de recarga de agua en la micro cuenca de Botijas en el caserío de Tunal Provincia de San Ignacio Dpto. Cajamarca.



CUARTA: OBLIGACIONES DE LAS PARTES

Obligaciones de LA MUNICIPALIDAD

- Entregar las compensaciones negociadas. Se especificará el tipo de compensación en coordinación con **EL BENEFICIARIO** en el marco de las visitas de monitoreo para el periodo de un año y se documenta lo acordado en el informe de monitoreo respectivo. Generalmente se propone una compensación en el siguiente detalle:
 - La entrega anual de 40 Nuevos Soles (NS) por hectárea de bosque objeto de este acuerdo, los cuales serán entregados en un 50% en efectivo a la firma de este acuerdo y el 50% restante será entregado en especie a los seis (06) meses posteriores (aproximadamente en el mes de Agosto del 2013) del año en curso previa confirmación del cumplimiento con las obligaciones de **EL BENEFICIARIO** mediante una visita de monitoreo.
 - En cuanto a la entrega de la compensación en especie, **EL BENEFICIARIO** solicita el apoyo en capacitaciones, entrega de materiales, insumos, herramientas, asesoramiento, pasantías, apoyo en la comercialización, entre otras sobre actividades de crianza de peces de agua dulce (piscicultura), así como actividades en la mejora del cultivo de café, el manejo integral de especies de reforestación (ej.: Bambú, Laurel, Pajuro, Tara, Guava, Plantaciones agroforestales para leña y madera), manejo de pastos y demás actividades que se acuerde. La realización del tipo de actividad dependerá en general del interés de los propietarios de bosque y del potencial e impacto de la actividad en el ambiente y en especial en el ciclo hídrico. Alternativamente a los proyectos productivos se puede promover también mejoras de hogar a nivel familiar, por ejemplo a través de la instalación de cocinas mejoradas, rellenos sanitarios, entre otras.
 - Otorgar reconocimiento público a **EL BENEFICIARIO** por su aporte a la conservación.
- Realizar a través de la unidad de manejo de cuencas de la MEPSI el seguimiento, monitoreo y evaluación de las actividades de manejo de cuencas y acuerdos de conservación / ARA que se ejecutarán en coordinación con **EL COMITÉ**.
- Informar a la ciudadanía y autoridades locales sobre el uso de los recursos del fondo para los fines definidos, la marcha y avance de actividades e impactos generados (transparencia).

Obligaciones de EL COMITÉ

- Realizar el seguimiento, monitoreo y evaluación de las actividades de manejo de cuencas y acuerdos de conservación / ARA que se ejecutarán en coordinación con la unidad de manejo de cuencas de la MEPSI.
- Aprobar la compensación para los beneficiarios de acuerdo a las normas establecidas e informar a la UMC y **LA MUNICIPALIDAD** para el pago de la compensación correspondiente.
- Informar a la ciudadanía y autoridades locales sobre el uso de los recursos del fondo para los fines definidos, la marcha y avance de actividades e impactos generados (transparencia).
- De existir incremento en el fondo de protección de cuencas, se revisará el monto de protección de cuencas



Obligaciones de EL BENEFICIARIO

- Respetar las especificaciones técnicas establecidas para la conservación de los remanentes de bosques y restauración de vegetación, las cuales se describen a continuación:
 - No ingresar ganado en el área sometida a protección (bosque y taludes); y, favorecer el crecimiento de brinzales y aumento de materia orgánica al interior del bosque.
 - No realizar cultivos anuales como siembra de maíz, arveja, etc. o cultivos permanentes como café, cacao, etc. dentro del área objeto de este acuerdo (bosque).
 - Queda terminantemente prohibido realizar la tala y quema o cualquier otra actividad destructiva del ecosistema bosque en el área objeto de este acuerdo, lo que implica no talar, desmontar, vender, destruir, cortar o quemar árboles, arbustos y/o demás plantas nativas. En casos puntuales de necesidad de madera para el autoconsumo (ej. construcción de vivienda rural u otro inmueble de uso familiar/doméstico), **EL BENEFICIARIO** puede acercarse a **EL COMITÉ** para solicitar apoyo. **EL COMITÉ**, previa evaluación del caso y bajo ciertos criterios: estado de cumplimiento del Acuerdo de Conservación, área objeto del Acuerdo de Conservación, estructura del bosque, historial de solicitudes, entre otras, tomará una decisión sobre la solicitud (ej. rechazo de la solicitud, permiso para el aprovechamiento de madera con bajo impacto ambiental y bajo supervisión de la Unidad de Manejo de Cuencas de la MEPSI, compensación en forma de madera proveniente de plantaciones que cuentan con plan de manejo aprobado por la ATFFS dentro de los límites presupuestales establecidos para la compensación, entre otras).
 - Participar en la gestión y la vigilancia de las áreas de bosque en la microcuenca Quanda, Distrito de San José de Lourdes), informando sobre actividades destructivas en el área (nuevas familias que abran chacras o nuevos caminos, actividad minera, etc.).
- Cuidar los materiales colocados por el Comité Gestor (cercos, letreros, etc.)
- Apoyo con mano de obra no calificada necesaria para la implementación de actividades promovidas por **EL COMITÉ**.
- Organizarse con los demás beneficiarios de Acuerdos de Conservación en su microcuenca para participar con representante electo en **EL COMITÉ** que se establezca en San Ignacio.
- Reportar oportunamente a **EL COMITÉ** sobre cualquier tipo de afección que pudiera sufrir el área de bosque objeto de este acuerdo.
- Puede ser partícipe con los demás beneficiarios de Acuerdos de Conservación en iniciativas productivas empresariales.

SEXTA: DEL MONITOREO

Se realizarán actividades de monitoreo y supervisiones anteriormente programadas que estarán a cargo de la unidad de manejo de cuencas de la MEPSI en coordinación con **EL COMITÉ** y **EL BENEFICIARIO** de la siguiente manera:

- Se realizarán visitas semestrales a las parcelas productivas y al bosque para evaluar el cumplimiento de los compromisos asumidos en el presente acuerdo.
- Se elaborará un informe de monitoreo, incluyendo fotografías del área, el cual hará conocer al público en general los resultados obtenidos, y a los participantes directos, de los acuerdos de conservación / ARA.
- El informe será la base para tomar la decisión sobre las compensaciones o sanciones a realizar.



- La unidad de manejo de cuencas de la MEPSI podrá realizar monitoreo y supervisión inopinados cada vez que lo crea conveniente, dando a conocer los resultados a **EL COMITÉ** y a **EL BENEFICIARIO**.

SÉPTIMA: INCUMPLIMIENTO Y SANCIONES

El equipo de monitoreo realizará 2 veces al año una visita y un informe con el visto bueno de **EL COMITÉ** en el cual se especifica la sanción establecida por incumplimiento de las obligaciones establecidas en este acuerdo de la siguiente manera:

- Al detectarse incumplimiento de una o varias obligaciones establecidas en este acuerdo, se realizará un llamado de atención por escrito de parte de **EL COMITÉ**, con copia a los firmantes testigos de este acuerdo, con el cual se suspenderá la entrega de compensaciones en efectivo, en especie, en materiales o en forma de otros incentivos a **EL BENEFICIARIO**. La entrega de compensaciones queda suspendida hasta que **EL BENEFICIARIO** repare el daño causado por incumplimiento.
- Si el estado de incumplimiento y el daño causado por el mismo no tienen forma de reparación o si **EL BENEFICIARIO** dentro de un tiempo de no mayor de 12 meses no hace ningún esfuerzo de remediarlo, se suspenderá definitivamente la entrega de compensaciones en efectivo, en especie, en materiales o en forma de otros incentivos, para lo cual **EL BENEFICIARIO** tendrá que devolver el 75% de lo entregado en dinero, en especie o materiales hasta la fecha, sin eximir de las sanciones de ley a que hubiere lugar. En caso de incumplimiento de la devolución de lo entregado hasta la fecha, se iniciará las acciones legales correspondientes.
- En caso de reincidencia de incumplimiento se suspenderá definitivamente la entrega de compensaciones en efectivo, en especie, en materiales o en forma de otros incentivos, para lo cual **EL BENEFICIARIO** tendrá que devolver el 75% de lo entregado en dinero, en especie o materiales hasta la fecha, sin eximir de las sanciones de ley a que hubiere lugar. En caso de incumplimiento de la devolución de lo entregado hasta la fecha, se iniciará las acciones legales correspondientes.
- En caso de dimisión (renuncia) del presente acuerdo antes del plazo establecido, **EL BENEFICIARIO** se verá en la obligación de hacer la devolución del 75% del valor de las compensaciones entregadas en efectivo, en especie o materiales hasta la fecha del impase.

EL BENEFICIARIO quedará exento del cumplimiento del presente acuerdo por el siguiente motivo:

- Incumplimiento en la entrega de la compensación previamente aprobada por **EL COMITÉ**.
- En caso de incumplimiento en la entrega de la compensación, **EL BENEFICIARIO** y **EL COMITÉ** recurrirán en queja al Concejo Municipal para que se efective la compensación basándose en las ordenanzas municipales respectivas.

OCTAVA: VIGENCIA DE ESTE ACUERDO

La vigencia de este convenio empezará desde la fecha de su suscripción por las partes y siempre tendrá un periodo de duración no menos de 30 años y para este acuerdo específico será de **20 años**. En caso de que el periodo sea definido, una vez terminado el plazo del presente acuerdo se realizará una evaluación del mismo el cual podrá renovarse por un plazo igual o mayor al previsto anteriormente.

En caso de venta total, parcial, cesión o enajenación del predio, **EL BENEFICIARIO** hará conocer al nuevo dueño que el predio es sujeto a un Acuerdo de Conservación cuyos plazos se debe respetar, lo cual se debe mencionar por escrito en el documento de venta. Además, **EL BENEFICIARIO** comunicará la transferencia con 20 días de



anticipación a **EL COMITÉ** para el traspaso de los derechos y obligaciones. En caso de fallecimiento de **EL BENEFICIARIO**, se deberá realizar el trámite legal correspondiente para continuar con el Acuerdo de Conservación con sus herederos hasta que se cumpla el plazo del mismo.

NOVENA: DOCUMENTOS CONTRACTUALES

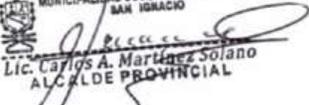
Se tendría por incorporado al acuerdo los siguientes documentos:

- Copia del documento de compra-venta, constancia de productor agrario, certificado de posesión otorgado por la Agencia Agraria y/o autoridades del caserío o título de propiedad.
- Levantamiento topográfico del objeto del acuerdo y sus debidas delimitaciones (mapa geo-referenciado).
- Copia del DNI de **EL BENEFICIARIO** y/o del cónyuge.

DÉCIMA: CONTROVERSIAS

En caso de controversias originadas en la aplicación del presente acuerdo, las partes se comprometen a solucionarlas amigablemente y sustentada con los argumentos técnicos pertinentes y documentación necesaria; y, en última instancia, acogerse a los Tribunales de Justicia de la Provincia de San Ignacio.

Para constancia de lo expresado, las partes suscriben el presente acuerdo en tres ejemplares de igual valor y contenido legal, en San Ignacio a los 13 días del mes de Febrero del 2013.

MUNICIPALIDAD ECOLÓGICA PROVINCIAL
SAN IGNACIO

Lic. Carlos A. Martínez Solano
ALCALDE PROVINCIAL

ALCALDE DE LA MEPSI
Lic. Carlos Alfonso Martínez Solano

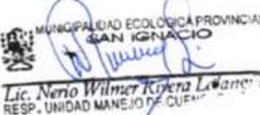

EL BENEFICIARIO
Andrés Alberca Melendres


PRESIDENTE DEL COMISIONADOR
COMISIONADO DE CUENCAS SAN IGNACIO
PRESIDENTE


CONYUGE DE EL BENEFICIARIO
Isabel Calderón Melendrez

UNIDAD DE MANEJO DE CUENCA
SAN JOSÉ DE LOURDES

Ing. J. Manuel Viquez Rubio
TESTIGO

MUNICIPALIDAD ECOLÓGICA PROVINCIAL
SAN IGNACIO

Lic. Nerio Wilmer Koyera Lozano
RESP. UNIDAD MANEJO DE CUENCA
TESTIGO

Anexo 5. Transferencias para fondo de protección de cuencas Quanda y Botijas - MPSI

Año	Mes	F. Distrital	F. Provincial	Total	0.76%	Total Años	60%	Total
2012	Enero	522,755.74	642,192.83	1,164,948.57	4,880.67	59,984.67	2928.40	35990.80
	Febrero	670,674.69	818,082.98	1,488,757.67	6,217.43		3730.46	
	Marzo	447,536.20	527,004.08	974,540.28	4,005.23		2403.14	
	Abril	482,699.47	599,255.94	1,081,955.41	4,554.35		2732.61	
	Mayo	460,415.92	573,242.17	1,033,658.09	4,356.64		2613.98	
	Junio	600,346.65	654,836.73	1,255,183.38	4,976.76		2986.06	
	Julio	517,620.75	622,776.19	1,140,396.94	4,733.10		2839.86	
	Agosto	599,471.82	716,371.33	1,315,843.15	5,444.42		3266.65	
	Setiembre	573,343.29	685,787.25	1,259,130.54	5,211.98		3127.19	
	Octubre	560,081.46	670,300.90	1,230,382.36	5,094.29		3056.57	
	Noviembre	610,627.63	729,455.90	1,340,083.53	5,543.86		3326.32	
	Diciembre	537,745.70	653,413.92	1,191,159.62	4,965.95		2979.57	
2013	Enero	593,001.40	724,429.00	1,317,430.40	5,505.66	65,615.29	3303.40	39369.17
	Febrero	691,452.09	839,705.47	1,531,157.56	6,381.76		3829.06	
	Marzo	479,537.84	595,156.29	1,074,694.13	4,523.19		2713.91	
	Abril	498,578.84	617,287.71	1,115,866.55	4,691.39		2814.83	
	Mayo	568,257.58	696,324.02	1,264,581.60	5,292.06		3175.24	
	Junio	636,593.25	706,065.46	1,342,658.71	5,366.10		3219.66	
	Julio	556,549.16	661,922.99	1,218,472.15	5,030.61		3018.37	
	Agosto	606,830.40	729,896.30	1,336,726.70	5,547.21		3328.33	
	Setiembre	638,390.98	765,871.50	1,404,262.48	5,820.62		3492.37	
	Octubre	606,521.60	729,534.41	1,336,056.01	5,544.46		3326.68	
	Noviembre	660,786.86	792,134.27	1,452,921.13	6,020.22		3612.13	
	Diciembre	630,849.65	775,263.55	1,406,113.20	5,892.00		3535.20	
2014	Enero	656,391.75	798,516.55	1,454,908.30	6,068.73	72,492.60	3641.24	43495.56
	Febrero	770,713.55	932,332.32	1,703,045.87	7,085.73		4251.44	
	Marzo	616,696.23	748,111.18	1,364,807.41	5,685.64		3411.39	
	Abril	593,970.60	694,548.04	1,288,518.64	5,278.57		3167.14	
	Mayo	687,813.49	816,848.10	1,504,661.59	6,208.05		3724.83	
	Junio	683,326.78	811,420.53	1,494,747.31	6,166.80		3700.08	
	Julio	638,794.85	758,618.10	1,397,412.95	5,765.50		3459.30	
	Agosto	684,744.21	813,135.19	1,497,879.40	6,179.83		3707.90	
	Setiembre	559,475.36	669,573.11	1,229,048.47	5,088.76		3053.25	
	Octubre	688,576.01	817,770.52	1,506,346.53	6,215.06		3729.03	
	Noviembre	716,279.43	851,283.35	1,567,562.78	6,469.75		3881.85	
	Diciembre	695,662.34	826,342.85	1,522,005.19	6,280.21		3768.12	
2015	Enero	709,266.24	857,999.49	1,567,265.73	6,520.80	57,342.42	3912.48	34405.45
	Febrero	760,278.66	922,205.65	1,682,484.31	7,008.76		4205.26	
	Marzo	605,528.08	741,419.48	1,346,947.56	5,634.79		3380.87	
	Abril	598,144.66	732,795.35	1,330,940.01	5,569.24		3341.55	
	Mayo	595,380.27	464,577.77	1,059,958.04	3,530.79		2118.47	
	Junio	679,024.52	559,967.04	1,238,991.56	4,255.75		2553.45	
	Julio	635,620.07	511,642.45	1,147,262.52	3,888.48		2333.09	
	Agosto	677,160.75	557,785.79	1,234,946.54	4,239.17		2543.50	
	Setiembre	663,076.47	541,308.99	1,204,385.46	4,113.95		2468.37	
	Octubre	629,176.12	488,893.10	1,118,069.22	3,715.59		2229.35	
	Noviembre	679,130.27	549,548.96	1,228,679.23	4,176.57		2505.94	
	Diciembre	730,979.45	616,911.85	1,347,891.30	4,688.53		2813.12	
2016	Enero	795,099.52	964,442.80	1,759,542.32	7,329.77	68,000.52	4397.86	40800.31
	Febrero	792,428.73	950,317.09	1,742,745.82	7,222.41		4333.45	

	Marzo	467,440.76	577,469.92	1,044,910.68	4,388.77		2633.26	
	Abril	600,957.71	727,712.07	1,328,669.78	5,530.61		3318.37	
	Mayo	428,079.22	532,914.56	960,993.78	4,050.15		2430.09	
	Junio	619,586.17	749,180.46	1,368,766.63	5,693.77		3416.26	
	Julio	621,861.60	751,805.22	1,373,666.82	5,713.72		3428.23	
	Agosto	524,066.69	642,158.49	1,166,225.18	4,880.40		2928.24	
	Setiembre	705,038.17	846,214.27	1,551,252.44	6,431.23		3858.74	
	Octubre	693,360.27	599,514.80	1,292,875.07	4,556.31		2733.79	
	Noviembre	662,758.48	797,348.21	1,460,106.69	6,059.85		3635.91	
	Diciembre	655,851.63	808,359.21	1,464,210.84	6,143.53		3686.12	
2017	Enero	681,205.47	569,157.62	1,250,363.09	4,325.60	47,864.63	2595.36	28718.78
	Febrero	661,456.46	553,143.41	1,214,599.87	4,203.89		2522.33	
	Marzo	538,176.51	413,730.17	951,906.68	3,144.35		1886.61	
	Abril	553,573.17	431,520.72	985,093.89	3,279.56		1967.73	
	Mayo	548,398.62	425,538.19	973,936.81	3,234.09		1940.45	
	Junio	644,192.06	534,567.99	1,178,760.05	4,062.72		2437.63	
	Julio	608,382.51	495,158.29	1,103,540.80	3,763.20		2257.92	
	Agosto	608,073.69	494,798.52	1,102,872.21	3,760.47		2256.28	
	Setiembre	710,278.97	610,379.02	1,320,657.99	4,638.88		2783.33	
	Octubre	647,729.81	538,685.83	1,186,415.64	4,094.01		2456.41	
	Noviembre	722,988.52	625,209.49	1,348,198.01	4,751.59		2850.96	
	Diciembre	676,067.00	606,088.08	1,282,155.08	4,606.27		2763.76	
2018	Enero	802,169.20	968,566.16	1,770,735.36	7,361.10	85,979.87	4416.66	51587.92
	Febrero	832,214.57	1,001,354.16	1,833,568.73	7,610.29		4566.17	
	Marzo	708,158.55	853,129.38	1,561,287.93	6,483.78		3890.27	
	Abril	692,664.65	835,195.09	1,527,859.74	6,347.48		3808.49	
	Mayo	764,994.78	920,472.61	1,685,467.39	6,995.59		4197.36	
	Junio	872,618.50	1,049,969.80	1,922,588.30	7,979.77		4787.86	
	Julio	758,569.27	912,741.17	1,671,310.44	6,936.83		4162.10	
	Agosto	782,422.27	941,442.05	1,723,864.32	7,154.96		4292.98	
	Setiembre	766,194.87	921,916.59	1,688,111.46	7,006.57		4203.94	
	Octubre	795,849.18	957,597.87	1,753,447.05	7,277.74		4366.65	
	Noviembre	829,279.02	997,822.00	1,827,101.02	7,583.45		4550.07	
	Diciembre	786,027.69	952,934.05	1,738,961.74	7,242.30		4345.38	
2019	Enero	768,311.39	924,463.28	1,692,774.67	7,025.92	85,799.60	4215.55	51479.76
	Febrero	969,631.86	1,173,733.89	2,143,365.75	8,920.38		5352.23	
	Marzo	707,120.98	861,428.47	1,568,549.45	6,546.86		3928.11	
	Abril	654,709.13	793,004.97	1,447,714.10	6,026.84		3616.10	
	Mayo	796,847.33	966,015.42	1,762,862.75	7,341.72		4405.03	
	Junio	800,394.12	970,178.24	1,770,572.36	7,373.35		4424.01	
	Julio	761,009.67	923,991.74	1,685,001.41	7,022.34		4213.40	
	Agosto	715,717.23	871,483.15	1,587,200.38	6,623.27		3973.96	
	Setiembre	727,023.52	884,715.45	1,611,738.97	6,723.84		4034.30	
	Octubre	773,325.57	938,424.38	1,711,749.95	7,132.03		4279.22	
	Noviembre	801,233.20	971,163.14	1,772,396.34	7,380.84		4428.50	
	Diciembre	832,285.39	1,010,819.14	1,843,104.53	7,682.23		4609.34	
2020	Enero	833,222.51	1,008,734.36	1,841,956.87	7,666.38	75,846.14	4599.83	45507.68
	Febrero	968,527.04	1,160,010.53	2,128,537.57	8,816.08		5289.65	
	Marzo	685,690.26	822,310.48	1,508,000.74	6,249.56		3749.74	
	Abril	579,716.23	701,421.02	1,281,137.25	5,330.80		3198.48	
	Mayo	437,176.26	541,674.61	978,850.87	4,116.73		2470.04	
	Junio	428,987.82	532,633.03	961,620.85	4,048.01		2428.81	
	Julio	442,335.82	547,378.66	989,714.48	4,160.08		2496.05	
	Agosto	571,025.57	691,572.75	1,262,598.32	5,255.95		3153.57	
	Setiembre	1,118,629.71	1,339,789.38	2,458,419.09	10,182.40		6109.44	
	Octubre	701,350.75	840,313.59	1,541,664.34	6,386.38		3831.83	

	Noviembre	719,156.98	861,338.54	1,580,495.52	6,546.17		3927.70	
	Diciembre	776,152.26	932,578.29	1,708,730.55	7,087.60		4252.56	
2021	Enero	957,607.66	1,146,932.32	2,104,539.98	8,716.69	108,019.24	5230.01	64811.55
	Febrero	1,007,709.65	1,197,518.51	2,205,228.16	9,101.14		5460.68	
	Marzo	910,930.50	1,082,510.36	1,993,440.86	8,227.08		4936.25	
	Abril	859,226.37	1,021,067.40	1,880,293.77	7,760.11		4656.07	
	Mayo	928,631.26	1,103,545.18	2,032,176.44	8,386.94		5032.17	
	Junio	987,647.35	1,173,677.35	2,161,324.70	8,919.95		5351.97	
	Julio	926,379.40	1,100,869.17	2,027,248.57	8,366.61		5019.96	
	Agosto	999,157.42	1,187,355.41	2,186,512.83	9,023.90		5414.34	
	Setiembre	1,110,521.64	1,319,695.82	2,430,217.46	10,029.69		6017.81	
	Octubre	1,069,850.08	1,271,363.51	2,341,213.59	9,662.36		5797.42	
	Noviembre	998,617.49	1,186,713.78	2,185,331.27	9,019.02		5411.41	
	Diciembre	1,196,450.18	1,421,809.58	2,618,259.76	10,805.75		6483.45	
2022	Enero	1,168,930.21	1,389,106.04	2,558,036.25	10,557.21	119,644.90	6334.32	71786.94
	Febrero	1,198,662.33	1,390,767.95	2,589,430.28	10,569.84		6341.90	
	Marzo	959,689.71	1,113,495.98	2,073,185.69	8,462.57		5077.54	
	Abril	894,069.33	1,037,358.84	1,931,428.17	7,883.93		4730.36	
	Mayo	1,094,746.55	1,270,197.94	2,364,944.49	9,653.50		5792.10	
	Junio	1,197,544.69	1,389,471.18	2,587,015.87	10,559.98		6335.99	
	Julio	1,110,659.80	1,288,661.54	2,399,321.34	9,793.83		5876.30	
	Agosto	1,135,218.68	1,317,156.40	2,452,375.08	10,010.39		6006.23	
	Setiembre	1,263,124.10	1,465,560.80	2,728,684.90	11,138.26		6682.96	
	Octubre	1,240,906.12	1,439,782.01	2,680,688.13	10,942.34		6565.41	
	Noviembre	1,080,518.65	1,253,689.78	2,334,208.43	9,528.04		5716.83	
	Diciembre	1,195,846.56	1,387,500.91	2,583,347.47	10,545.01		6327.00	

Anexo 6. Análisis de muestras de agua 2012

		LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA CON REGISTRO N° LE-084			
LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA		INFORME DE ENSAYO N°		IE 0008950	
DATOS DEL CLIENTE					
Razón Social/Nombre	OFICINA DE MANEJO DE CUENCAS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN IGNACIO				
Dirección	-				
Persona de contacto	NERIO WILMER RIVERA LALANGUI	Correo electrónico	municisanignacio@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Fecha del Muestreo	08.08.2012	Hora de Muestreo	16:45 a 20:20		
Responsable de la toma de muestra	Cliente	Plan de muestreo N°	-		
Procedimiento de Muestreo	-				
Tipo de Muestreo	Puntual				
Número de puntos de muestreo	01				
Ensayos solicitados	Químicos Instrumentales- Fisicoquímicos- Microbiológicos				
Breve descripción del estado de la muestra	Las muestras cumplen con los requisitos de volumen, preservación y conservación				
Referencia de la Muestra:	San Ignacio- Cajamarca				
DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO					
N° Contrato	SC-1025	Cadena de Custodia	CC - 1379 - 23		
Fecha y Hora de Recepción	10.08.12	16:00	Inicio de Ensayo	11.08.12	16:08
Reporte Resultado	15.09.12	16:35			
 <hr/> Edder Neyra Jaico Responsable de Laboratorio CIP: 147028					
Cajamarca, 15 de septiembre de 2012					
<small>JR. LUIS ALBERTO SÁNCHEZ S/N. URB. EL BOSQUE, CAJAMARCA - PERÚ e-mail: laboratoriodelagua@regioncajamarca.gob.pe / laboratoriodelagua@hotmail.com FON: 599000 anexo 1140</small>					
<small>Página: 1 de 4</small>					



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
 GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
 ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
 CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 0008950

ENSAYOS			Químicos Instrumentales- Fisicoquímicos			
Código de la Muestra	Microcuenca Botijas					
Código Laboratorio	0008950-01					
Matriz	Natural					
Descripción	Superficial					
Localización de la Muestra	Botijas (Punto antes de la captación)					
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados de Químicos Instrumentales y Fisicoquímicos			
Turbidez	NTU	0.09	1.39			
pH a 25°C	pH	NA	7.90			
Color Verdadero	UC	4.0	6.0			
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	2.5	4.0			
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg O2/L	2.6	<LCM			
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O2/L	8.3	<LCM			
Alcalinidad Total (CaCO3)	mg CaCO3/L	0.85	37.7			

Leyenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del analito es mínima (trazas)

**LABORATORIO REGIONAL
 DEL AGUA**

Cajamarca, 15 de septiembre de 2012



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 0008950

ENSAYOS			Microbiológicos						
Código de la Muestra			Microcuenca Botijas						
Código Laboratorio			0008950-01						
Matriz			Natural						
Descripción			Superficial						
Localización de la Muestra			Botijas (Punto antes de la captación)						
Parametro	Unidad	LCM	Resultados Microbiológicos						
Coliformes Totales	NMP/100mL	1.8	105.00						
Coliformes Termotolerantes	NMP/ 100mL	1.8	82.78						

Nota: Los Resultados <1.0, <1.8, <1.1 y <1: significa que el resultado es equivalente a cero, no se aprecian estructuras biológicas en la muestra. VE: valor estimado

LABORATORIO REGIONAL
DEL AGUA

Cajamarca, 15 de septiembre de 2012



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 0008950

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizado
Turbidez	NTU	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 24 th Ed. 2023: Turbidity. Nephelometric Method
Potencial de Hidrógeno (pH) a 25°C	pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 24 th Ed. 2023: pH Value. Electrometric Method
Color Verdadero	UC	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 24 th Ed. 2023 : Color. Spectrophotometric method
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 A, D, 24 th Ed. 2023: Solids. Total Suspended Solids Dried at 103 - 105 °C
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 24 th Ed. 2023: Biochemical Oxygen Demand 5-Day BOD Test
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 24 th Ed. 2023: Chemical Oxygen Demand (COD) Closed Reflux, Colorimetric Method
Alcalinidad Total (CaCO ₃)	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 24 th Ed. 2023 : Alkalinity. Titration Method
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C,E. 24 th Ed. 2023: Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure

NOTAS FINALES

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos y/o matriz que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
 (*) Los Resultados son referenciales, no cumplen los requisitos de volumen, tiempo, preservación o conservación estipulado por el método, por lo tanto no se encuentra dentro del alcance de acreditación.
- ✓ Los resultados indicados en este informe conciernen única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo o realizadas en campo por el Laboratorio Regional del Agua. Cuando la toma de muestra lo realiza el cliente los resultados aplican a las muestras como son recibidas.
 - ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua. Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.
 - ✓ Las muestras sobre las que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua de acuerdo al tiempo de perecibilidad que indica el método de ensayo y por un tiempo máximo de 10 días luego de la emisión de la informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo pedido expreso del cliente.
 - ✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.
 - ✓ Se prohíbe el uso del símbolo de acreditación o la declaración de condición de acreditado emitida en este informe, por parte del cliente.

"Fin del documento"

Cajamarca, 15 de septiembre de 2012

LABORATORIO REGIONAL
DEL AGUA

Anexo 7. Análisis de muestras de agua 2022

		LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA CON REGISTRO N° LE-084			
		INFORME DE ENSAYO N°		IE 10202947	
DATOS DEL CLIENTE					
Razón Social/Nombre	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA, ESCUELA DE POSGRADO				
Dirección	-				
Persona de contacto	ELSI MARELY ARANDA NÚÑEZ	Correo electrónico	Arandanunez1@gmail.com		
DATOS DE LA MUESTRA					
Fecha del Muestreo	04.08.2022	Hora de Muestreo	10:00 a 14:10		
Responsable de la toma de muestra	Cliente	Plan de muestreo N°	-		
Procedimiento de Muestreo	-				
Tipo de Muestreo	Puntual				
Número de puntos de muestreo	01				
Ensayos solicitados	Químicos Instrumentales- Físicoquímicos- Microbiológicos				
Breve descripción del estado de la muestra	Las muestras cumplen con los requisitos de volumen, preservación y conservación				
Referencia de la Muestra:	San Ignacio- Cajamarca				
DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO					
N° Contrato	SC-2115	Cadena de Custodia	CC - 450 - 20		
Fecha y Hora de Recepción	10.08.22	14:00	Inicio de Ensayo	16.08.2022	17:00
Reporte Resultado	23.09.22	15:00			
					
Firmado digitalmente por COLINA VENEGAS Juan Jose FAU 20453744168 soft Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 23/09/2022 03:00 p. m.					
Edder Neyra Jaico Responsable de Laboratorio CIP: 147028					
Cajamarca, 23 de septiembre de 2022					
<small>JR. LUIS ALBERTO SÁNCHEZ/S.N. URB. EL BOSQUE, CAJAMARCA - PERÚ e-mail: laboratoriodelagua@regioncajamarca.gob.pe / laboratoriodelagua@hotmail.com FONO: 599000 anexo 1140</small>					
<small>Página: 1 de 4</small>					



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 10202947

ENSAYOS			Químicos Instrumentales- Físicoquímicos				
Código de la Muestra			Microcuenca Botijas				
Código Laboratorio			10202947-01				
Matriz			Natural				
Descripción			Superficial				
Localización de la Muestra			Botijas (Punto antes de la captación)				
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados de Químicos Instrumentales y Físicoquímicos				
Turbidez	NTU	0.09	1.39				
pH a 25°C	pH	NA	7.90				
Color Verdadero	UC	4.0	6.0				
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	2.5	4.0				
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg O2/L	2.6	<LCM				
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O2/L	8.3	<LCM				
Alcalinidad Total (CaCO3)	mg CaCO3/L	0.85	37.7				

Leyenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del analito es mínima (trazas)



Firmado digitalmente por
LOPEZ LEON Freddy Humberto
FAU 20453744168 soft
Motivo: Vi so en señal de
conformidad
Fecha: 23/09/2022 03:00 p.m.

**LABORATORIO REGIONAL
DEL AGUA**

Cajamarca, 23 de septiembre de 2022



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 10202947

ENSAYOS			Microbiológicos						
Código de la Muestra			Microcuenca Botijas						
Código Laboratorio			10202947-01						
Matriz			Natural						
Descripción			Superficial						
Localización de la Muestra			Botijas (Punto antes de la captación)						
Parametro	Unidad	LCM	Resultados Microbiologicos						
Coliformes Totales	NMP/100mL	1,8	120.00						
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1,8	89.00						

Nota: Los Resultados <1.0, <1.8, <1.1 y <1: significa que el resultado es equivalente a cero, no se aprecian estructuras biológicas en la muestra. VE: valor estimado



Firma digitalmente por
COLINA VENEGAS Juan Jose
FAU 20453744168 scd
Motivo: Vi so en señal de
conformidad
Fecha: 23/09/2022 03:00 p. m.

**LABORATORIO REGIONAL
DEL AGUA**

Cajamarca, 23 de septiembre de 2022



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 0008950

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizado
Turbidez	NTU	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 24 th Ed. 2023: Turbidity, Nephelometric Method
Potencial de Hidrógeno (pH) a 25°C	pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 24 th Ed. 2023: pH Value, Electrometric Method
Color Verdadero	UC	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 24 th Ed. 2023 : Color, Spectrophotometric method
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 A, D, 24 th Ed. 2023: Solids, Total Suspended Solids Dried at 103 - 105 °C
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 24 th Ed. 2023: Biochemical Oxygen Demand 5-Day BOD Test
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 24 th Ed. 2023: Chemical Oxygen Demand (COD), Closed Reflux, Colorimetric Method
Alcalinidad Total (CaCO ₃)	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 24 th Ed. 2023 : Alkalinity, Titration Method
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C,E, 24 th Ed. 2023: Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group, Fecal Coliform Procedure

NOTAS FINALES

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos y/o matriz que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

(**) Los Resultados son referenciales, no cumplen los requisitos de volumen, tiempo, preservación o conservación estipulado por el método, por lo tanto no se encuentra dentro del alcance de acreditación.

- ✓ Los resultados indicados en este informe conciernen única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo o realizadas en campo por el Laboratorio Regional del Agua. Cuando la toma de muestra lo realiza el cliente los resultados aplican a las muestras como son recibidas.
- ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua. Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.
- ✓ Las muestras sobre las que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua de acuerdo al tiempo de perecibilidad que indica el método de ensayo y por un tiempo máximo de 10 días luego de la emisión de la informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo pedido expreso del cliente.
- ✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.
- Se prohíbe el uso del símbolo de acreditación o la declaración de condición de acreditado emitida en este informe, por parte del cliente.

"Fin del documento"

Código del Formato: P-23-F01 Rev: N°02 Fecha : 23/09/2022

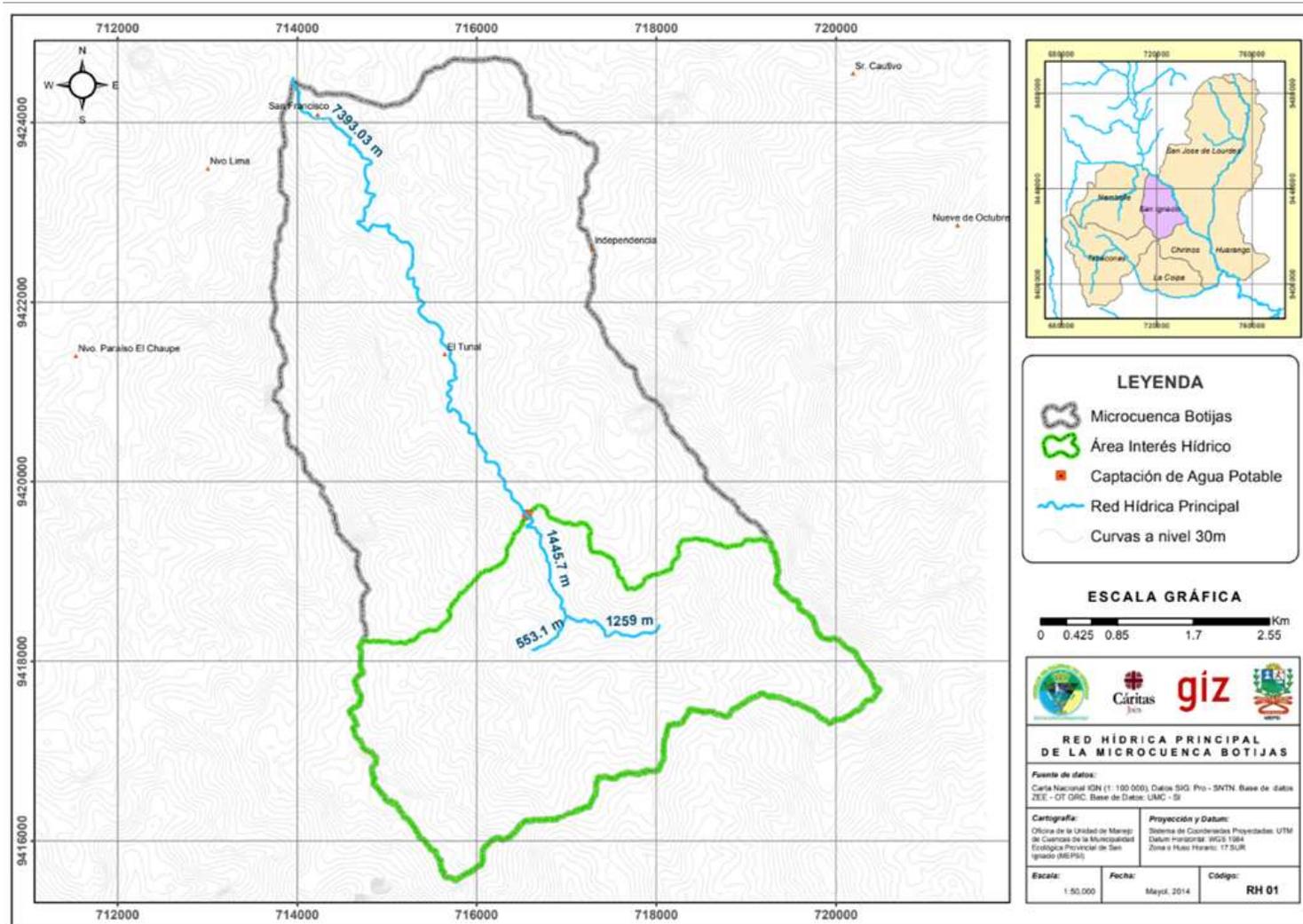
Cajamarca, 23 de septiembre de 2022



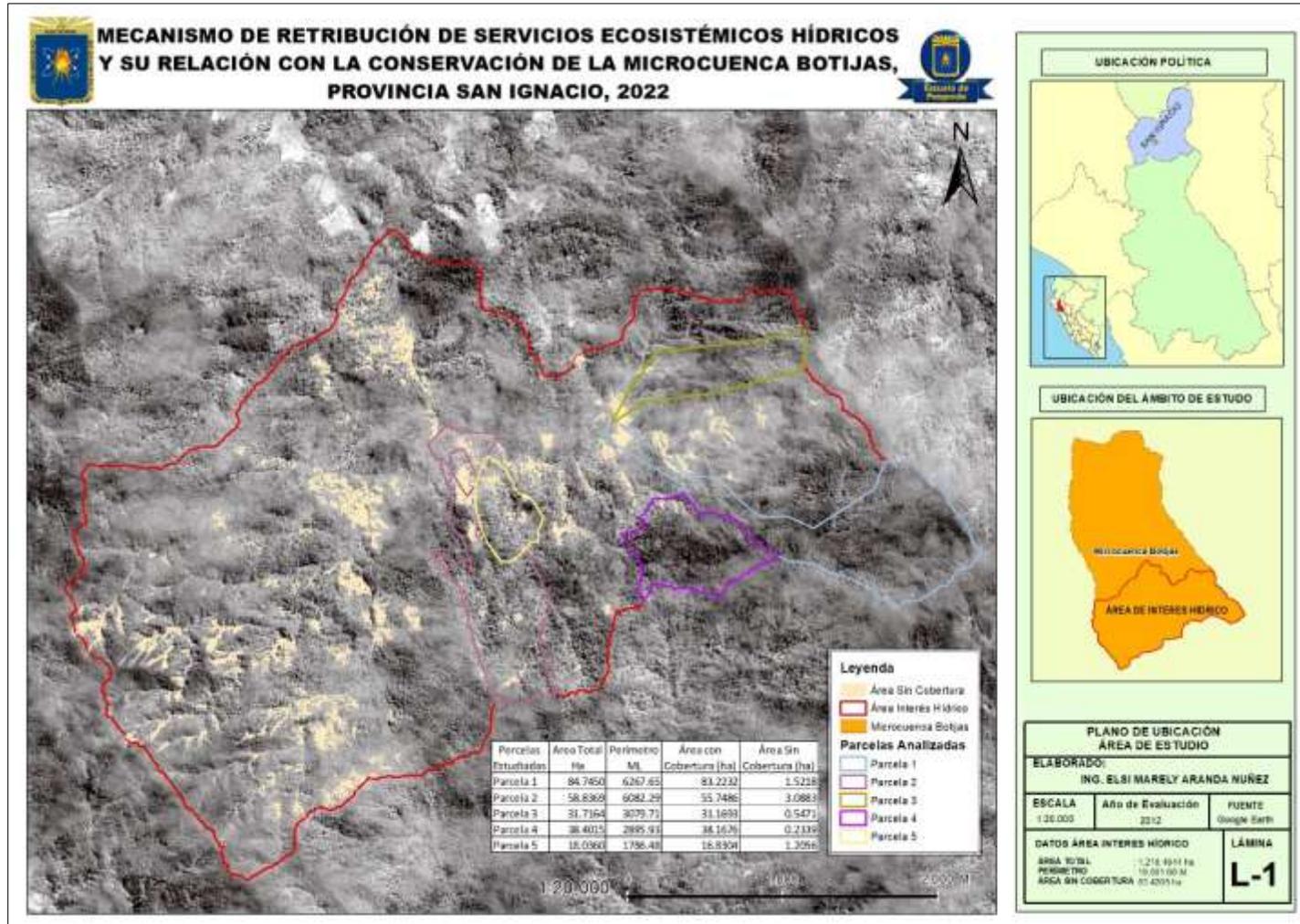
Firma digital emitida por
COLINA VEJEGAS Juan Jose
FAU 20453744168 soft
Motivo: Visto en señal de
conformidad
Fecha: 23/09/2022 03:00 p.m.

LABORATORIO REGIONAL
DEL AGUA

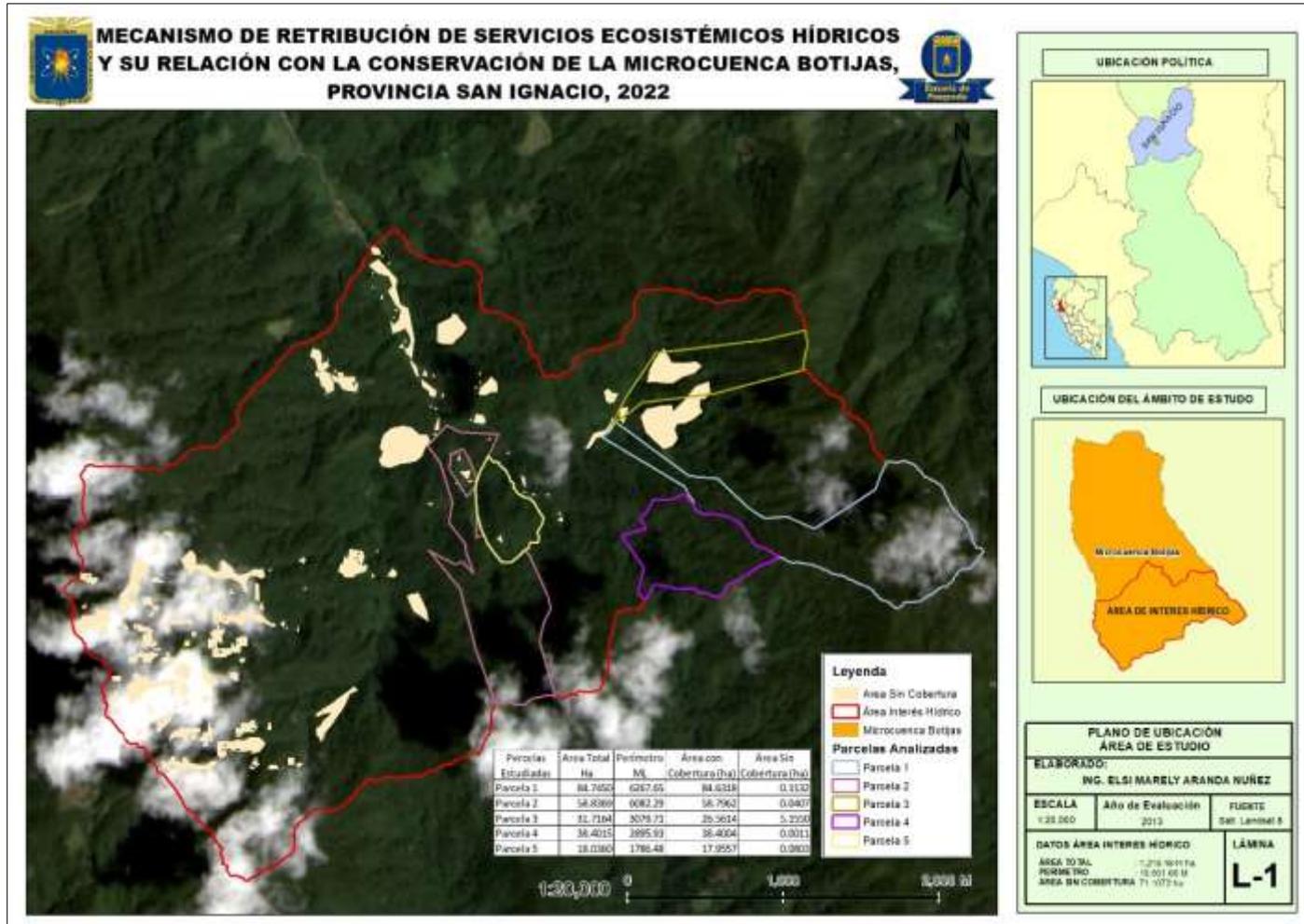
Anexo 8. Mapa red hídrica de la microcuenca Botijas



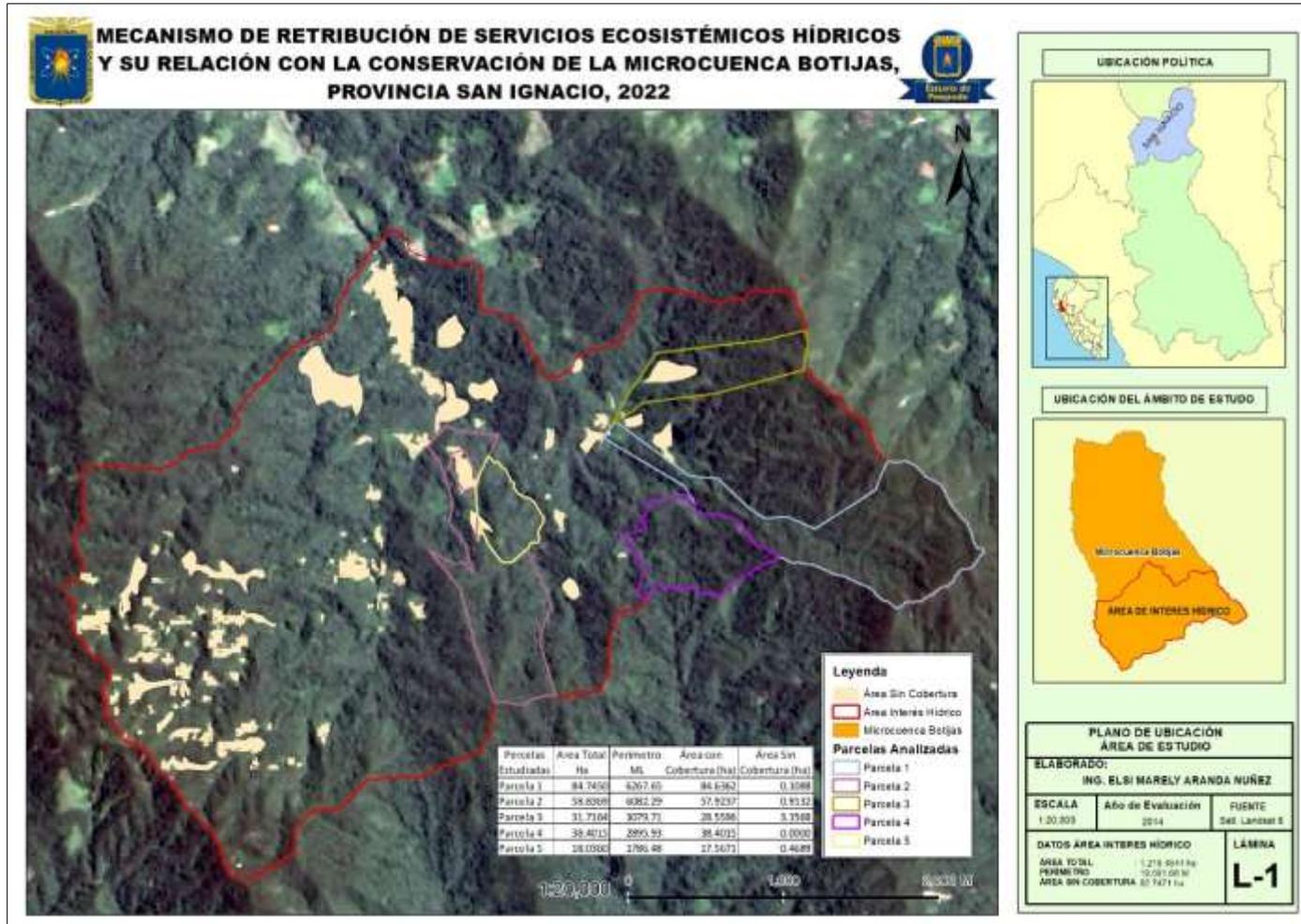
Anexo 9. Mapas cobertura vegetal de la microcuenca Botijas 2012-2022



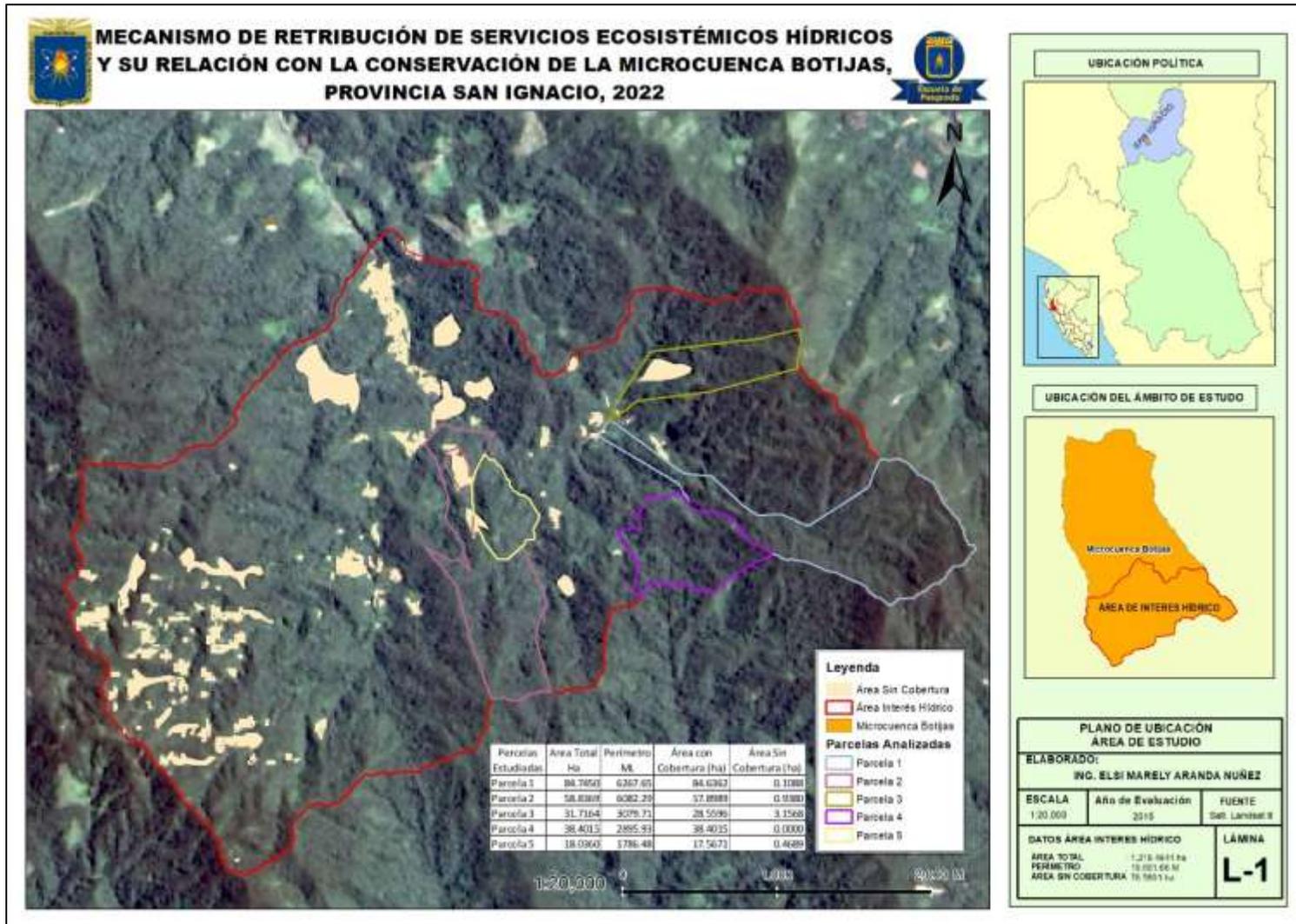
Anexo 10. Mapa cobertura vegetal de la microcuenca Botijas-2013



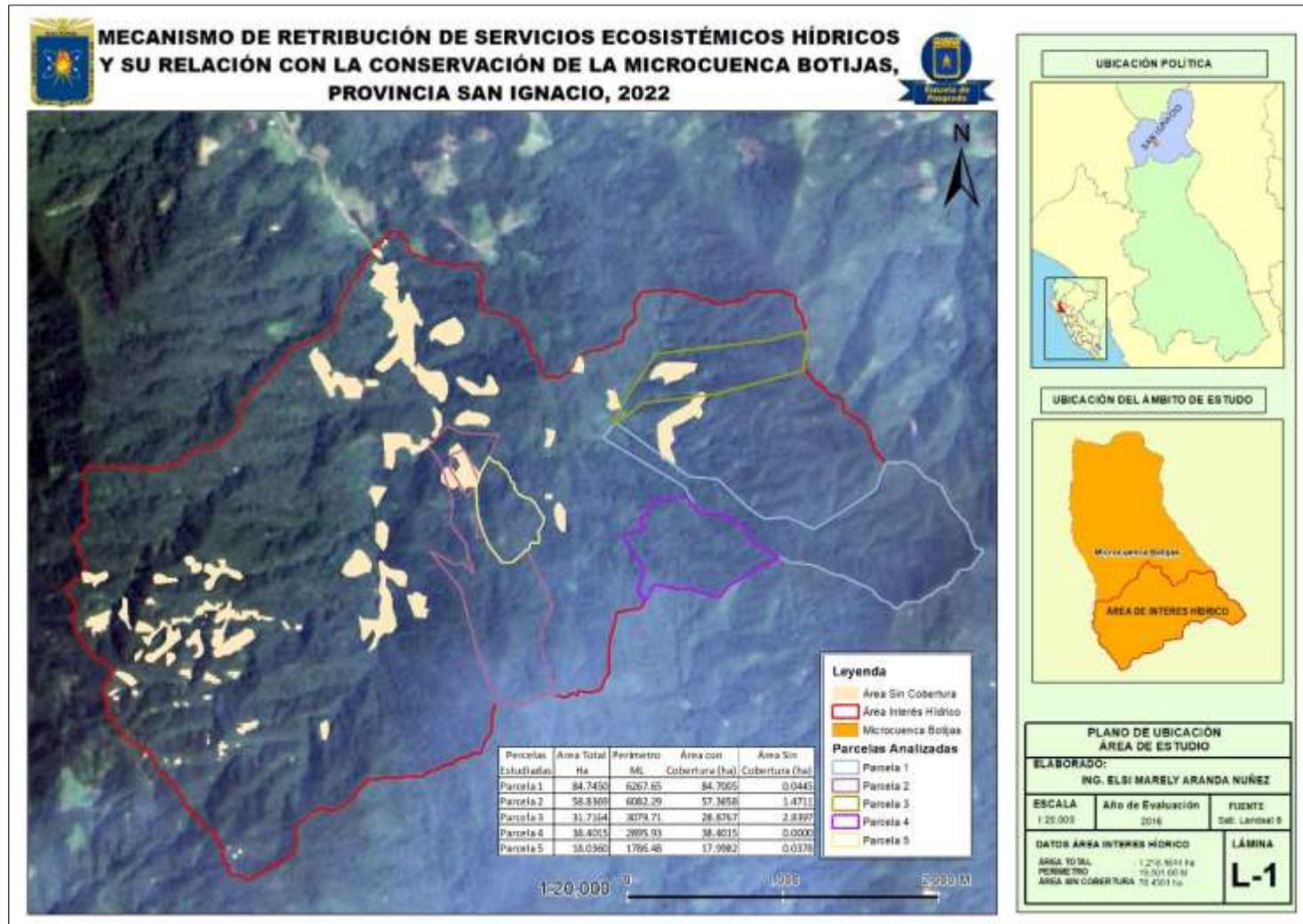
Anexo 11. Mapa cobertura vegetal microcuenca Botijas-2014



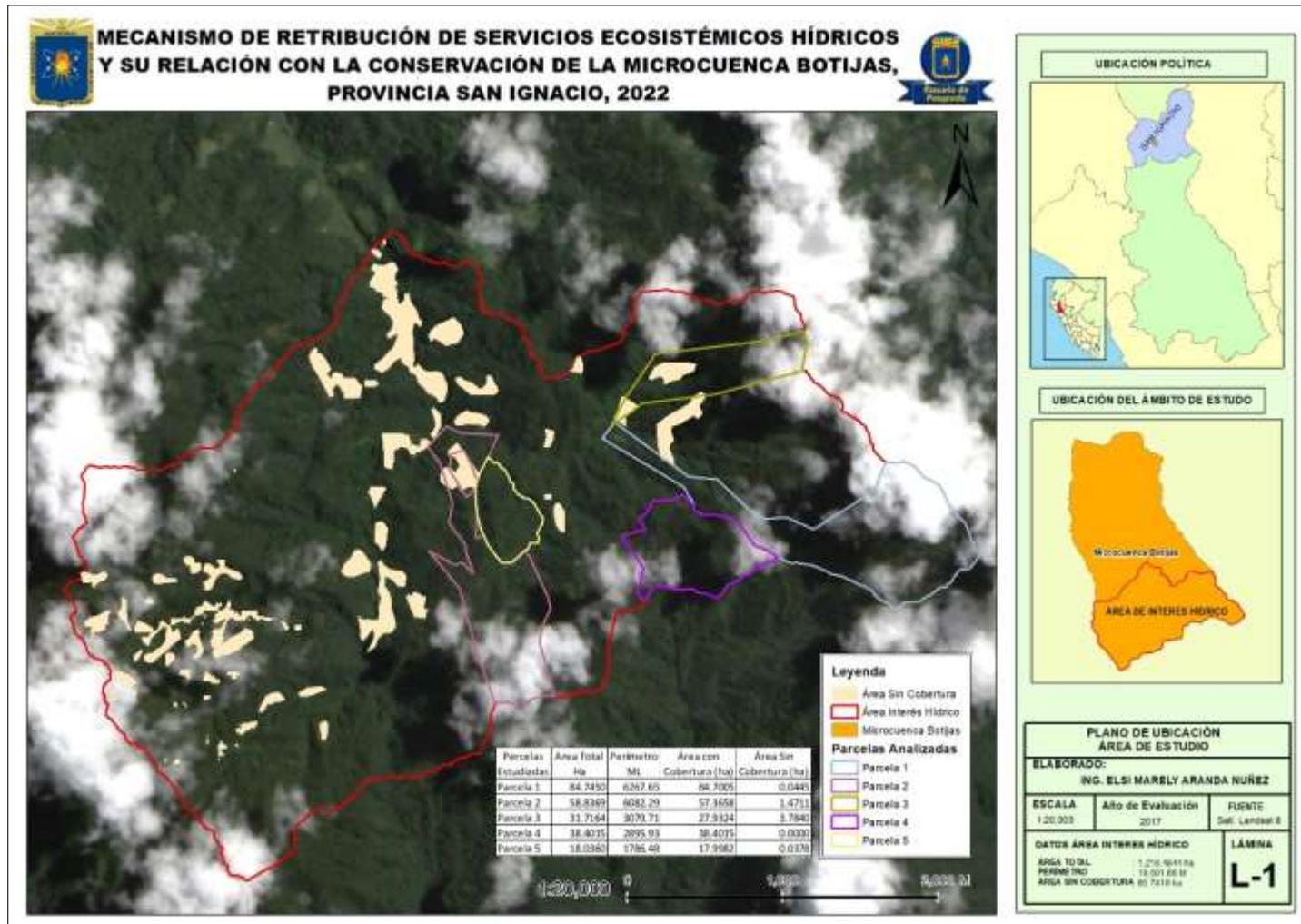
Anexo 12. Mapa cobertura vegetal de la microcuenca Botijas-2015



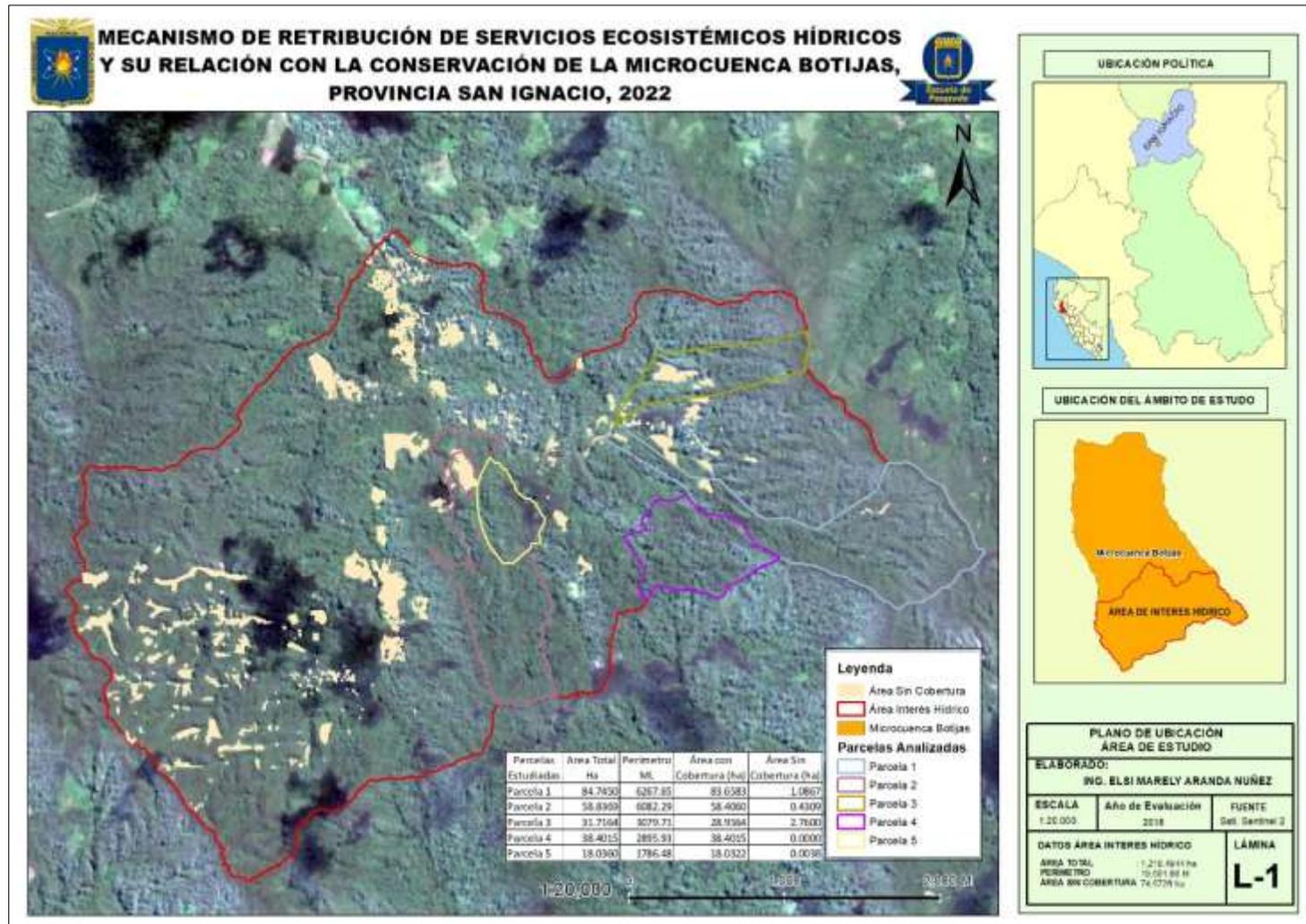
Anexo 13. Mapa cobertura vegetal microcuenca Botijas-2016



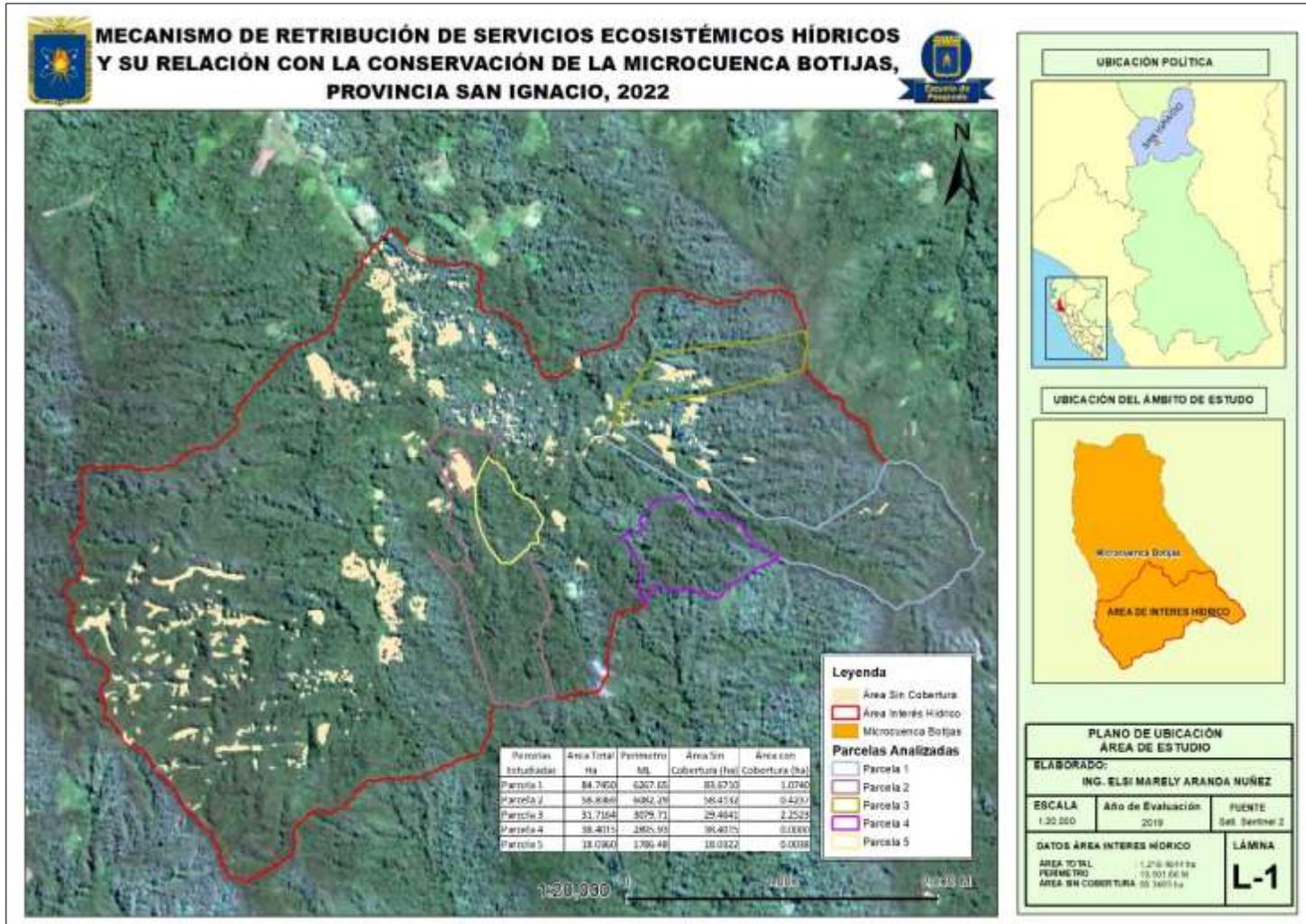
Anexo 14. Mapa cobertura vegetal microcuenca Botijas-2017



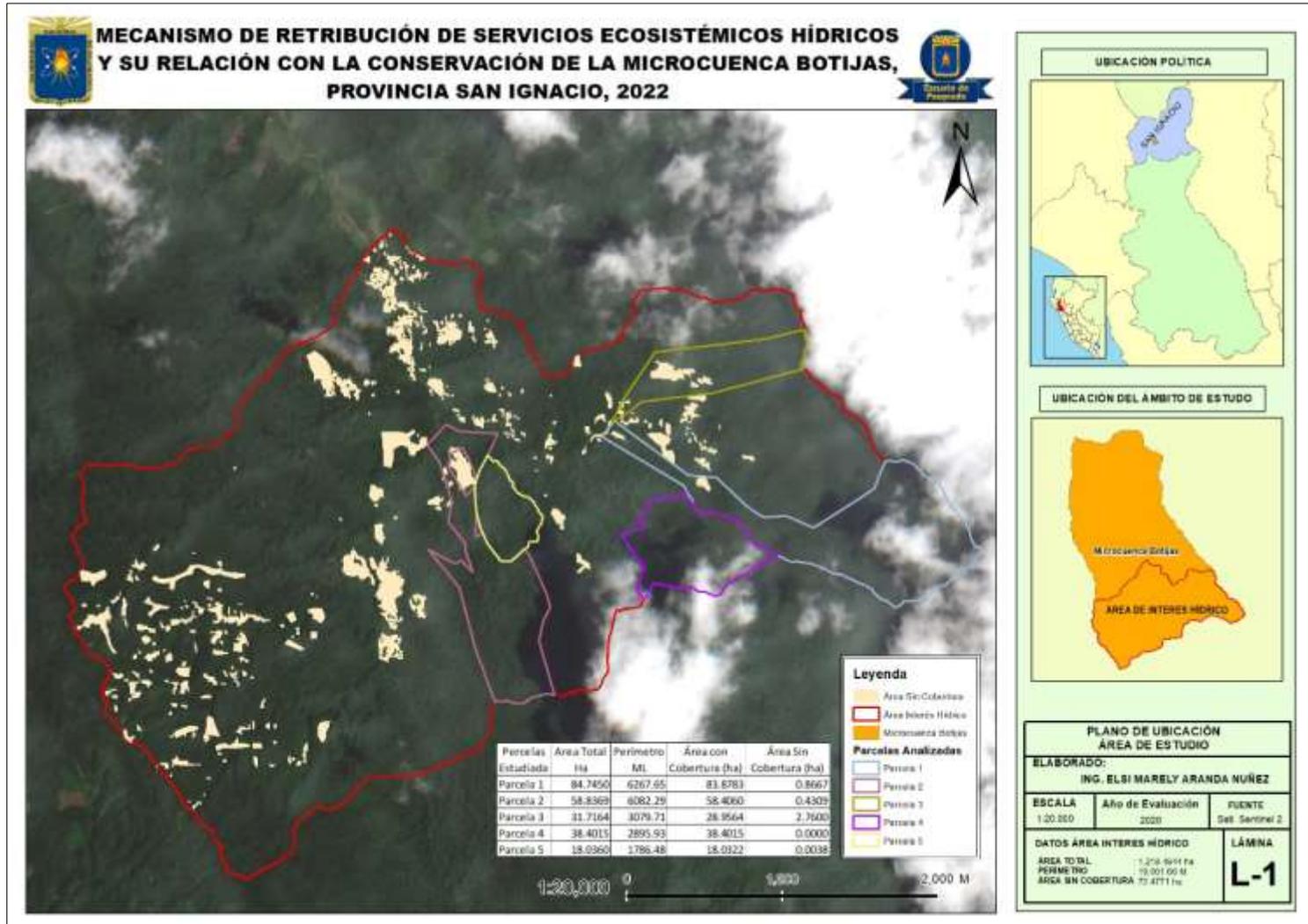
Anexo 15. Mapa cobertura vegetal microcuenca Botijas-2018



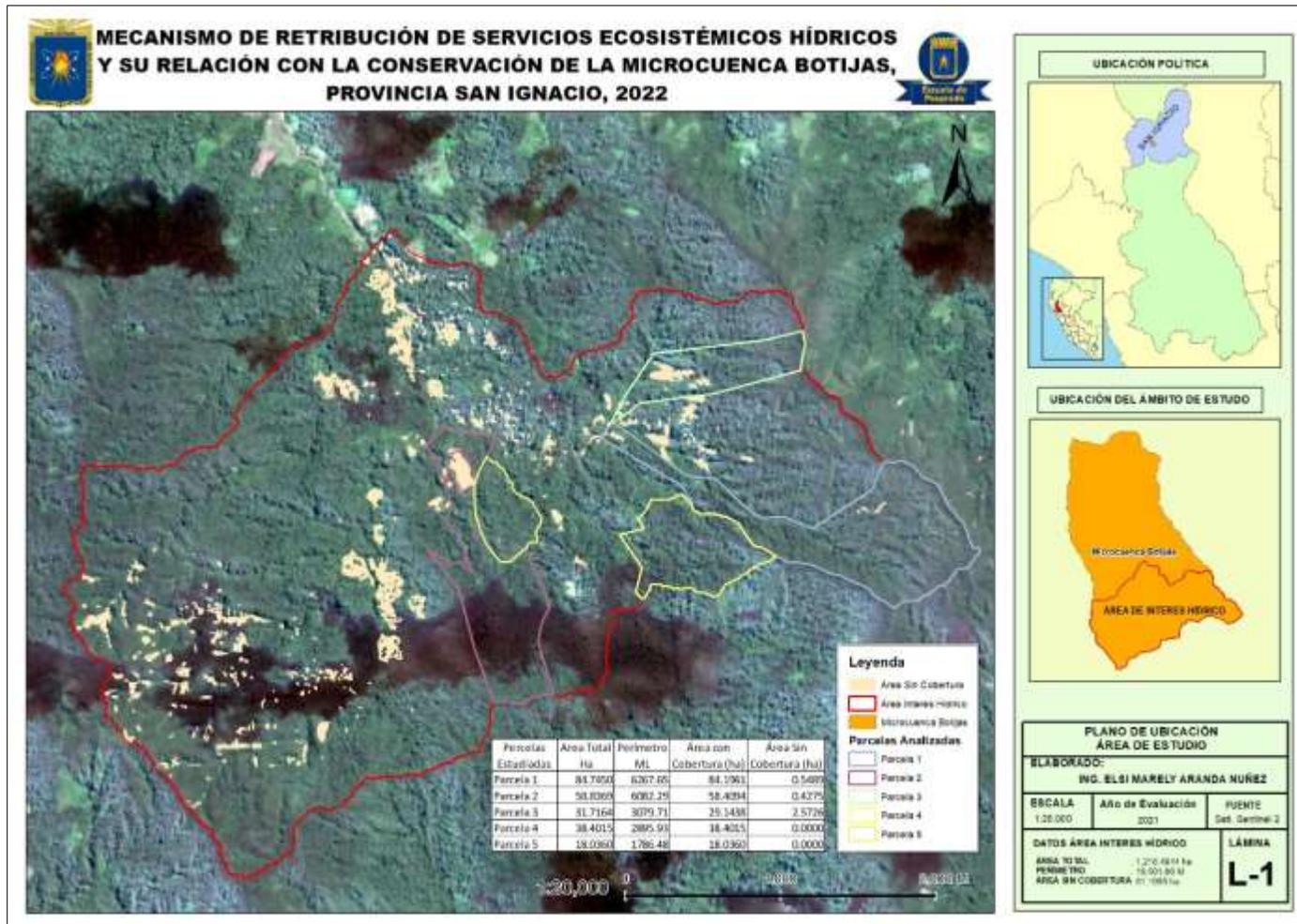
Anexo 16. Mapa cobertura vegetal de la microcuenca Botijas-2019



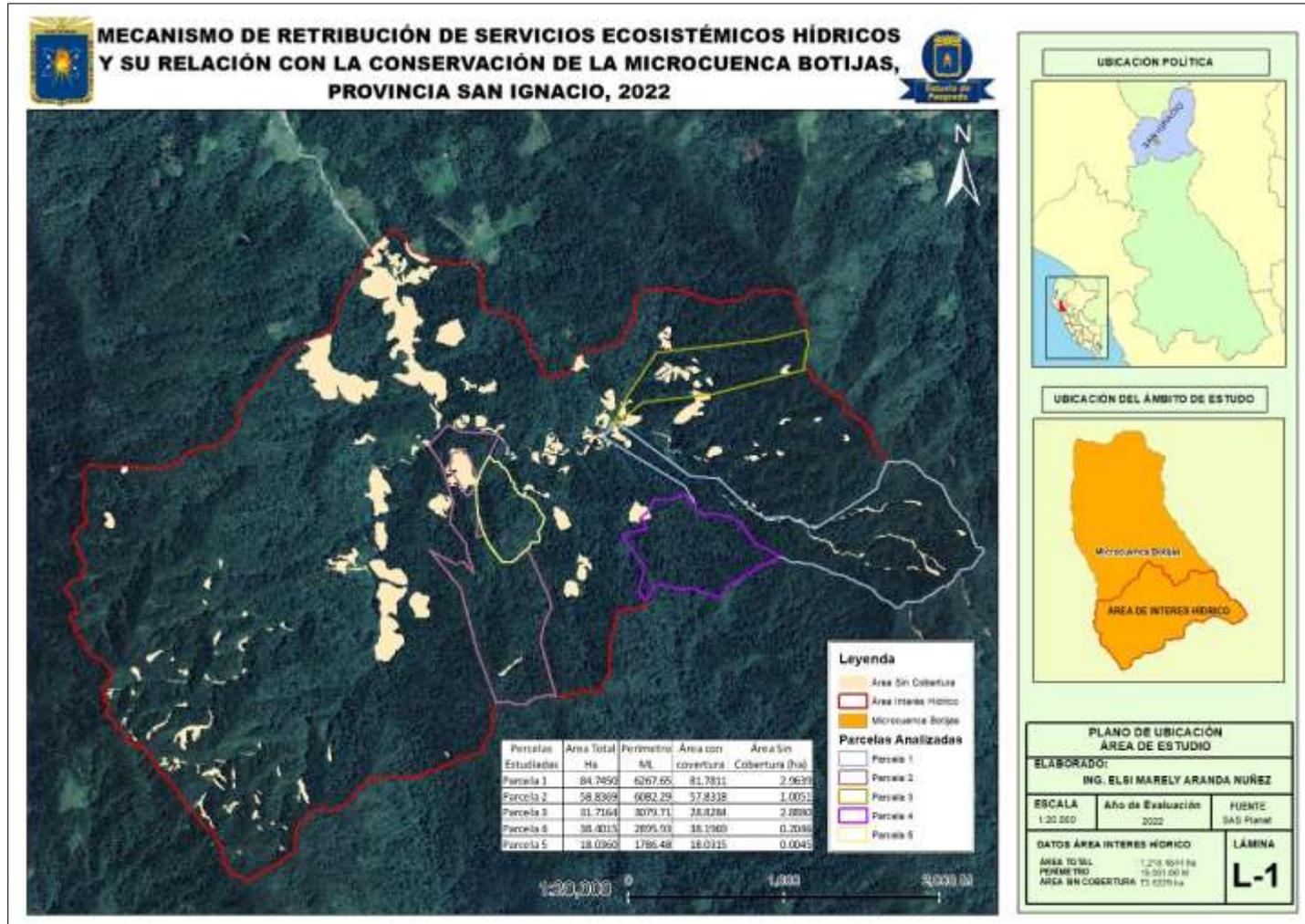
Anexo 17. Mapa cobertura vegetal de la microcuenca - Botijas 2020



Anexo 18. Mapa cobertura vegetal de la microcuenca Botijas-2021



Anexo 19. Mapa cobertura vegetal de la microcuenca Botijas-2022



Anexo 20. Validación de instrumentos por expertos

Validación de instrumento – experto 1



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

ESCUELA DE POSGRADO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

Tesis: "Mecanismo de retribución de servicios ecosistémicos hídricos y su relación con la conservación de la microcuenca Botijas, provincia San Ignacio, 2022"

Autores: Bachiller ELSI MARELY ARANDA NÚÑEZ

Fecha: 07/04/2023

Instrumentos: Formatos: Variación de cobertura vegetal, Régimen hídrico, Calidad de agua, Aspectos legales, Tipo de retribuyentes

Criterios	Indicadores	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulada con lenguaje comprensible											X		
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos												X	
3. Actualidad	Está adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación													X
4. Organización	Existe una organización lógica											X		
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. Intencionalidad	Está adecuado para valorar las variables de la hipótesis											X		
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos											X		
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores												X	
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis												X	
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico													X

Promedio de valoración 94

Luego de revisar el instrumento:
procede su aplicación

debe corregir

Nombre del especialista: M.Cs
Leiwer Flores Flores
Maestría en Gestión Ambiental
N° CIP: 56894

Firma y sello:



Fuente: Elaboración propia

Validación de instrumento – experto 2

Criterios	Indicadores	INACEPTABLE					MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulada con lenguaje comprensible												X	
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos													X
3. Actualidad	Está adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación												X	
4. Organización	Existe una organización lógica												X	
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													X
6. Intencionalidad	Está adecuado para valorar las variables de la hipótesis													X
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos													X
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores													X
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis													X
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico													X

Promedio de valoración	<input type="text" value="98"/>	Nombre del especialista: Mg. Sonia Medina Díaz Maestría en Minería y Medio Ambiente N° CIP: 132834 Firma y sello:
Luego de revisar el instrumento: procede su aplicación	<input checked="" type="checkbox"/>	
debe corregir	<input type="checkbox"/>	



Ing. Mg. Sonia Medina Díaz
REG. CIP. 132834

Fuente: Elaboración propia

Anexo 21. Autorización para uso de información MERESE - MPSI

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL SAN IGNACIO
MESA DE PARTES
REG. N°: 00522
FOLIO: 02
16 ENE 2023 4:30 pm
DESTINO: ALC.
RECEPCIÓN: f.

Asunto: SOLICITO INFORMACIÓN SOBRE EL MECANISMO DE RETRIBUCIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTEMICOS HÍDRICOS, PARA REALIZAR TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

Lic. REGUBERTO GARCÍA ORDOÑEZ
ALCALDE PROVINCIAL
ATENCIÓN: GERENCIA MUNICIPAL
Ciudad.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL SAN IGNACIO
GERENCIA MUNICIPAL
RECEPCIÓN
17 ENE 2023
REG. N°: 116 FOLIO N°: 02
HORA: 03:30 PM FIRMA: [Firma]

Yo, Elsi Marely Aranda Núñez, identificada con D.N.I. N° 42728931, domiciliada en jr. Comercio N° 860, Distrito y Provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca y con teléfono N° 999292634, alumna de la Unidad de Postgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias, Programa de Maestría en Ciencias, Mención: Gestión Ambiental, de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, ante usted respetuosamente expongo:

Que, mi trabajo de investigación lleva como titulo: **MECANISMO DE RETRIBUCIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS Y SU RELACIÓN CON LA CONSERVACIÓN DE LA MICROCUENCA BOTIJAS, PROVINCIA SAN IGNACIO 2022**, cuyo objetivo general es: Determinar la relación del mecanismo de retribución de servicios ecosistémicos hídricos con la conservación de la microcuenca Botijas en San Ignacio, además no se han realizado investigaciones sobre la relación que existe entre el mecanismo de retribución de servicios ecosistémicos hídricos con la conservación de la microcuenca Botijas, lo que conlleva a un desconocimiento sobre si la aplicación de este mecanismo está dando resultados positivos o no en la conservación de dicha microcuenca.

Siendo conocedora que su institución viene trabajando el mecanismo de retribución de servicios ecosistémicos hídricos desde el año 2012, Es que recorro a su despacho para solicitarle la siguiente información:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL SAN IGNACIO
GERENCIA DE ADMINISTRACION
PROVEIDO
A: [Firma]
PARA: Atención
FECHA: 25/01/23

FECHA: 17-01-23
A: [Firma]
 TRAMITE RESPECTIVO
 ELABORACION EXP. TECNICO
 CONOCIMIENTOS Y FINES
 COORDINACION
 INSPECCION OCULAR
 OTROS
 ATENCION
 PROGRAMACION
 SU COMPETENCIA
 EMISION DE RESOLUCION
 ARCHIVO

 ALCALDE PROVINCIAL

- a. Norma municipal que aprueba el mecanismo.
- b. Reportes de aforamiento de la microcuenca Quanda y Botijas del año 2012-2022.
- c. Aportación económica mensual a través del árbitro "fondo de protección de cuencas" desde el año 2012-2022.
- d. Transferencia del 0.76 % del Foncomun Provincial al fondo de protección de cuencas desde el año 2012 al 2022.
- e. Padrón de aportantes públicos y privados al Fondo de Protección de Cuencas.

La información solicitada será utilizada sólo para fines académicos y de investigación.

POR TANTO:

Solicito a usted acceder a mi petición, por ser de justicia.

San Ignacio, 16 de enero del 2023



ELSI MARELY ARANDA NÚÑEZ
DNI: 42728931
Tesisista

*Visto
Para la Subidada
DE CATA*


Anexo 22. Matriz de consistencia

Título: Mecanismo de retribución de servicios ecosistémicos hídricos y su relación con la conservación de la microcuenca Botijas, provincia San Ignacio, 2022.						
Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento de recolección de datos	Unidad de observación
Variable independiente: Mecanismo de retribución de servicios ecosistémicos hídricos - MRSEH	Instrumentos que permiten generar, canalizar e invertir en acciones orientadas a la conservación, recuperación y uso sostenible de los ecosistemas, como fuente de servicios ecosistémicos, a través de acuerdos voluntarios entre contribuyentes y retribuyentes, (MINAM, 2022)	Procedimiento de retribución económica a los agentes conservadores tomando en cuenta los aspectos legales del proceso, el tipo de retribuyentes y la recaudación de los mismos	Aspectos legales Tipo de retribuyentes Recaudación del mecanismo	Número y tipo de norma Retribuyentes públicos y retribuyentes privados Aporte tasa arbitral Aporte público municipal	Técnica: Revisión documental Instrumento: Ficha guía de recolección de datos	Normas municipales Padrón de retribuyentes Reportes económicos
Variable dependiente: Conservación de microcuenca	conservación comprende un conjunto de métodos y planes para la utilización responsable de los recursos de un ecosistema en particular, con el fin de evitar el abuso, destrucción y polución; asegurando de esta manera el recurso, (Mendoza, 2015)	Conjunto de actividades encaminadas a mantener la continuidad de los ecosistemas y sus servicios expresada en cobertura vegetal, su régimen hídrico y calidad de agua.	Cobertura vegetal Régimen hídrico Calidad de agua	Cobertura vegetal en Has. Caudal en $m^3.s^{-1}$ Características físicas, químicas y bacteriológicas	Técnica: observación directa y revisión documental Instrumento: Formato y fichas guías de recolección de datos	Mapas Reportes de aforos Análisis de laboratorio



FORMATO DE CONSOLIDADO DE DATOS HISTORICOS SOBRE CALIDAD DE AGUA EN LA MICROCUENCA BOTIJAS

Título: MECANISMO DE RETRIBUCIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS Y SU RELACIÓN CON LA CONSERVACIÓN DE LA MICROCUENCA BOTIJAS, PROVINCIA SAN IGNACIO, 2022

Variable: Conservación de la microcuenca Botijas. **Dimensión:** Calidad de agua

Características/parámetros	2012	2014	2016	2018	2020	2022
Turbidez						
pH a 25°C						
Color verdadero						
Solidos Suspendidos						
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO5)						
Demanda química de oxígeno (DQO)						
Alcalinidad Total (CaCO3)						
Coliformes Totales						
Coliformes Termotolerantes						



FICHA GUÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS RECAUDACIÓN Y TIPO DE RETRIBUYENTES



Título: MECANISMO DE RETRIBUCIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS Y SU RELACIÓN CON LA CONSERVACIÓN DE LA MICROCUENCA BOTIJAS, PROVINCIA SAN IGNACIO, 2022

Variable: Mecanismo de retribución de servicios ecosistémicos hídricos

Dimensión: Tipo de retribuyentes

AÑOS	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022			
	R. (P)		R. (I)		R. (P)		R. (I)		R. (P)		R. (I)		R. (P)		R. (I)		R. (P)		R. (I)		R. (P)			
	M.	C.	M.	C.																				
Enero																								
Febrero																								
Marzo																								
Abril																								
Mayo																								
Junio																								
Julio																								
Agosto																								
Septiembre																								
Octubre																								
Noviembre																								
Diciembre																								

- R. (P) Retribuyente (Población)
- R. (I) Retribuyente (Institucional)
- M. Monto
- C. Cantidad

		FICHA GUÍA DE RECOLECCIÓN DE APOORTE DEL FONCOMUN PROVINCIAL				
Título: MECANISMO DE RETRIBUCIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS Y SU RELACIÓN CON LA CONSERVACIÓN DE LA MICROCUENCA BOTIJAS, PROVINCIA SAN IGNACIO, 2022						
Variable: Mecanismo de retribución de servicios ecosistémicos hídricos						
Dimensión: Recaudación del MERESE						
Años	Mes	F. Distrital	F. Provincial	Total		
2012	Enero					
	Febrero					
	Marzo					
	Abril					
	Mayo					
	Junio					
	Julio					
	Agosto					
	Setiembre					
	Octubre					
	Noviembre					
	Diciembre					
2013	Enero					
	Febrero					
	Marzo					
	Abril					
	Mayo					
	Junio					
	Julio					
	Agosto					
	Setiembre					
	Octubre					
	Noviembre					
	Diciembre					
2014	Enero					
	Febrero					
	Marzo					
	Abril					
	Mayo					
	Junio					
	Julio					
	Agosto					
	Setiembre					
	Octubre					
	Noviembre					
	Diciembre					

Anexos 24. Recibo de pago por servicios ambientales


 Fecha: 24/01/2024 08:58:29
 N° de Operación: 000110355
 CAJA 05 USUARIO: LILIANA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN IGNACIO
 AV. SAN IGNACIO 101
 RUC: 20148261572
 AGENCIA : OFICINA CENTRAL AV. SAN IGNACIO 101

RECIBO DE CAJA N° 00010482024

F. EMISIÓN : 24/01/2024
 NOMBRE / RAZON SOCIAL : DNI-06069121
 ZUÑIGA PESANTES CARLOS FRANCISCO

CONCEPTO	CANT.	COSTO UNIT.	TOTAL
003135-FONDO PROTECCION DE CUENCAS	2	2.00	4.00
TOTAL PAGADO			4.00



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL SAN IGNACIO
 UNIDAD DE CAJA
24 ENE 2024
CANCELADO

Anexo 25. Registro fotográfico



Foto 1. Levantamiento de información en campo



Foto 2. Reconocimiento del área de estudio



Foto 3. Captación del proyecto Botijas ubicado en la microcuenca Botijas



Foto 4. Vista aérea de la microcuenca Botijas