



UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS



“Lineamientos para impulsar la gestión del recurso hídrico de uso agrícola con enfoque ecosistémico en la cuenca del río Chonta, Cajamarca”

TESIS

Presentada para Obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias con mención en Ingeniería Ambiental

AUTOR:

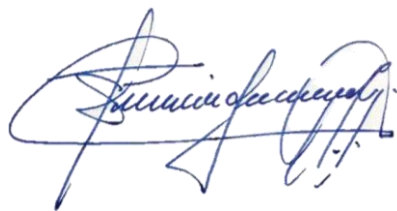
Bach. José Artemio Guevara Cubas

ASESOR:

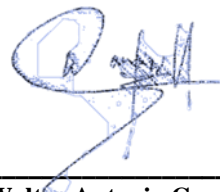
Dr. Walter Antonlo Campos Ugaz

LAMBAYEQUE 2023
-PERÚ-

**“Lineamientos para impulsar la gestión del recurso hídrico de uso agrícola con enfoque
ecosistémico en la cuenca del río Chonta, Cajamarca”**



Bach. José Artemio Guevara Cubas
Autor



Dr. Walter Antonio Campos Ugaz
Asesor

**Tesis presentada a la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo
para optar el Grado Académico de: MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN
INGENIERÍA AMBIENTAL.**

Aprobado por:



Dra. Martha Arminda Vergara Espinoza
Presidente del jurado

+




Dr. Wilfredo Díaz Córdova
Secretario del jurado



Mag. Alejandro Wilson Rodríguez La Barrera
Vocal del jurado

Lambayeque

Acta de sustentación (copia)

 UNPRG UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO	ESCUELA DE POSGRADO <i>M. Sc. Francisco Villanueva Rodríguez</i>	Versión:	01
		Fecha de Aprobación	21-04-2023
UNIDAD DE INVESTIGACION	<u>FORMATO DE ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS</u>	Pág. 1 de 3	

ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS

Siendo las 11 a.m. del viernes 21 de abril de 2023, se dio inicio a la Sustentación Virtual de Tesis soportado por el sistema Google Meet, preparado y controlado por la Unidad de Tele Educación de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, con la participación en la Video Conferencia de los miembros del Jurado, nombrados con Resolución N°709-2021-EPG, de fecha 3 de septiembre de 2021, conformado por:

Dr. ANTERO CELSO VÁSQUEZ GARCÍA	presidente
Dr. WILFREDO DÍAZ CORDOVA	secretario
Mg. ALEJANDRO WILSON RODRÍGUEZ LA BARRERA	vocal
Dr. WALTER ANTONIO CAMPOS UGAZ	asesor


Para evaluar el informe de tesis del tesista JOSE ARTEMIO GUEVARA CUBAS, candidato a optar el grado de **MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL**, con la tesis titulada **"LINEAMIENTOS PARA IMPULSAR LA GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DE USO AGRÍCOLA CON ENFOQUE ECOSISTÉMICO EN LA CUENCA DEL RIO CHOTA, CAJAMARCA."**

El Sr. Presidente, después de transmitir el saludo a todos los participantes en la Video Conferencia de la Sustentación Virtual ordenó la lectura de la Resolución N°351-2023-EPG de fecha 14 de abril de 2023, que autoriza la Sustentación Virtual del Informe de tesis correspondiente, luego de lo cual autorizó al candidato a efectuar la Sustentación Virtual, otorgándole 25 minutos de tiempo y autorizando también compartir su pantalla.

Culminada la exposición del candidato, se procedió a la intervención de los miembros del jurado, exponiendo sus opiniones y observaciones correspondientes, posteriormente se realizaron las preguntas al candidato.

Culminadas las preguntas y respuestas, el Sr. Presidente, autorizó el pase de los miembros del Jurado a la sala de video conferencia reservada para el debate sobre la Sustentación Virtual del Informe de tesis realizada por el candidato, evaluando en base a la rúbrica de

Formato : Físico/Digital	Ubicación : UI- EPG - UNPRG	Actualización:
--------------------------	-----------------------------	----------------

 UNPRG <small>UNIVERSIDAD NACIONAL POR RÍO KATU</small>	ESCUELA DE POSGRADO <i>M. Sc. Francisco Villanueva Rodríguez</i>	Versión:	01
		Fecha de Aprobación	21-04-2023
UNIDAD DE INVESTIGACION	<u>FORMATO DE ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS</u>	Pág. 2 de 3	

sustentación y determinando el resultado total de la tesis con 17 puntos, equivalente a BUENO, quedando el candidato apto para optar el Grado de **MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL**.

Se retornó a la Video Conferencia de Sustentación Virtual, se dio a conocer el resultado, dando lectura del acta y se culminó con los actos finales en la Video Conferencia de Sustentación Virtual.

Siendo las 12.15 p.m. se dio por concluido el acto de Sustentación Virtual.



Dr. ANTERO CELSO VÁSQUEZ GARCÍA
PRESIDENTE



Dr. WILFREDO DÍAZ CORDOVA
SECRETARIO



Mg. ALEJANDRO WILSON RODRÍGUEZ LA BARRERA
VOCAL



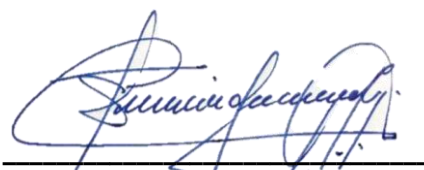
Dr. WALTER ANTONIO CAMPOS UGAZ
ASESOR

Formato : Físico/Digital	Ubicación : UI- EPG - UNPRG	Actualización:
--------------------------	-----------------------------	----------------

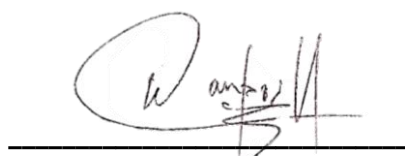
Declaración jurada de originalidad

Yo, José Artemio Guevara Cubas, investigador principal, y Walter Antonio Campos Ugaz, asesor del trabajo de investigación “Lineamientos para impulsar la gestión del recurso hídrico de uso agrícola con enfoque ecosistémico en la cuenca del río Chonta, Cajamarca”, declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiere lugar. Que puede conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 20 de diciembre de 2023



Bach. José Artemio Guevara Cubas
Autor



Dr. Walter Antonio Campos Ugaz
Asesor

Dedicatoria

A mis padres, que con mucho esfuerzo y amor me encaminaron para ser una persona de principios y un profesional con valores éticos para cumplir mis obligaciones como ciudadano y para contribuir con el desarrollo de mi país honestamente.

A mis hermanos, quienes me apoyaron incondicionalmente en la travesía de mi vida para alcanzar mis metas, en especial en la consolidación mis estudios.

A mi esposa y mis hijos, que con mucho amor, día a día abrigaron mi empeño y me inspiraron para conquistar mis sueños.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por darme la vida y la fortaleza para lograr concluir mis estudios de maestría.

Agradezco a mi asesor de tesis Dr. Walter Campos Ugaz por las relevantes orientaciones que me brindó durante el desarrollo de la investigación. Asimismo, a los productores de la Junta de Usuarios Chonta que me facilitaron la información y a la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo por contribuir con mi desarrollo profesional.

Índice General

Declaración jurada de originalidad	iv
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Índice General.....	viii
Índice de Tablas	x
Índice de Figuras.....	xii
Índice de Anexos.....	xiii
Resumen	xiv
Abstract	xv
Introducción.....	16
Objetivo General:.....	21
Objetivos Específicos.....	21
Capítulo I. Diseño Teórico	24
1.1 Antecedentes de la Investigación	24
1.2 Base Teórica.....	30
1.3 Definiciones Conceptuales.....	39
1.4 Operacionalización de Variables.....	41
1.5 Hipótesis	46
Capítulo II. Métodos y Materiales	47
2.1 Tipo de Investigación	47
2.2 Método de Investigación.....	47
2.3 Diseño de Contrastación	47
2.4 Población, Muestra y Muestreo.....	49

2.5	Técnicas, Instrumentos, Equipos y Materiales de Recolección de Datos	52
2.6	Procesamiento y Análisis de Datos	53
Capítulo III. Resultados		54
	Puntos de monitoreo de calidad de agua según DIGESA.....	95
Capítulo IV. Discusión.....		127
Conclusiones.....		130
Recomendaciones		133
Referencias Bibliográficas.....		135
Anexos.....		140
	Fuente: DIGESA	203
	Fuente: DIGESA	204
	Fuente: DIGESA	206
	Fuente: DIGESA	207
Constancia De Aprobación De Originalidad De Tesis		211
Anexo 13: Reporte de Turnitin		212
Recibo Digital TurnItIn.....		220

Índice de Tablas

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	43
Tabla 2 Población de estudio.....	50
Tabla 3 Muestra para las entrevistas	51
Tabla 4 Análisis de fiabilidad para variable dicotómica	53
Tabla 5 Ubicación política y administrativa.....	57
Tabla 6 Ubicación hidrológica.....	57
Tabla 7 Recursos hídricos	57
Tabla 8 Datos Generales de las OUAs Priorizadas.....	58
Tabla 9 Características Hídricas de las Comisiones/Comités de Usuarios	59
Tabla 10 Conocimiento de los estatutos.....	64
Tabla 11 Estructura organizativa	65
Tabla 12 Conocimiento y existencia del MOF	66
Tabla 13 Planificación estratégica	66
Tabla 14 Seguimiento de gestión.....	67
Tabla 15 Percepción del nivel de contaminación del agua	69
Tabla 16 Inventario de infraestructura de riego.....	70
Tabla 17 Frecuencia de contaminación del agua	73
Tabla 18 La contaminación como problema	77
Tabla 19 Acciones relacionadas al cuidado del ecosistema	78
Tabla 20 Nivel de contaminación en los cultivos	79
Tabla 21 Efectos de la contaminación del agua a los cultivos	80
Tabla 22 Categorías de uso actual y cobertura vegetal	82
Tabla 23 Superficie y porcentaje de los rangos de pendientes	90
Tabla 24 Superficie y porcentaje de los rangos de pisos altitudinales	92

Tabla 25 Puntos de monitoreo de calidad de agua según DIGESA.....	95
Tabla 26 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la cuenca del río Chonta - 2018	97
Tabla 27 Comparación de los metales de la muestra de la cuenca del Río Chonta con respecto al ECA	98
Tabla 28 Monitoreo de calidad de agua en el río Chonta.....	99
Tabla 29 Monitoreo de calidad de agua en la laguna Chaihuagon	99
Tabla 30 Matriz de riesgo ambiental.....	102
Tabla 31 Temas importantes de capacitación.....	104
Tabla 32 Normativa principal de calidad de agua en el Perú	115
Tabla 33 Matriz de consistencia	164
Tabla 34 Parámetros de riego de vegetales y bebida de animales	167
Tabla 35 Categorías de uso actual y cobertura vegetal	180
Tabla 36 Rango de pendientes.....	189
Tabla 37 Superficie y porcentaje de los rangos de pendientes	190
Tabla 38 Superficie y porcentaje de los rangos de pisos altitudinales.....	198
Tabla 39 Manganeso	202
Tabla 40 Plomo	203
Tabla 41 Coliformes totales.....	204
Tabla 42 Coliformes termotolerantes.....	206

Índice de Figuras

Figura 1 Mapa de ubicación de la Cuenca del Río Chonta	19
Figura 2 Cuenca del río Chonta	20
Figura 3 Reconocimiento de la contaminación del agua de riego	72
Figura 4 Fuentes contaminantes	74
Figura 5 Mapa de ubicación de cobertura vegetal según uso de suelo	84
Figura 6 Mapa de pendientes de la Cuenca Hidrográfica de Chonta.....	89
Figura 7 Mapa de pisos altitudinales de la cuenca del río Chonta.....	93
Figura 8 Conocimiento de otras instituciones vinculadas	104
Figura 9 Leyenda de uso actual y cobertura vegetal.....	179
Figura 10 Uso actual y cobertura vegetal de la cuenca hidrográfica de Chonta	181
Figura 11 Leyenda de pendiente de terreno	188
Figura 12 Distribución porcentual de pendientes de la cuenca hidrográfica Chonta	192
Figura 13 Leyenda de piso altitudinal	196
Figura 14 Distribución porcentual de pisos altitudinales de la cuenca hidrográfica Chonta	199

Índice de Anexos

Anexo 1: Datos Básicos del Problema.....	140
Anexo 2: Instrumentos de Recolección de Datos	145
Anexo 3: Formato de Tabulación de Datos	152
Anexo 4: Rúbricas de Expertos de Instrumentos de Recolección de Datos.....	155
Anexo 5: Matriz de consistencia.....	164
Anexo 6: Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementaria (DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM).....	167
Anexo 7: Síntesis de entrevista realizada	168
Anexo 8: Memoria descriptiva del mapa de cobertura y uso actual del territorio.....	177
Anexo 9: Memoria descriptiva del mapa de pendientes del territorio	187
Anexo 10: Memoria descriptiva del mapa de pisos altitudinales	195
Anexo 11: Parámetros de contaminación en Manganeso, plomo y coliformes tolerantes.....	202
Anexo 12: Resolución del ANA 037-2021 que aprueba el padrón de usuarios.....	208
Anexo 13: Reporte de Turnitin	211

Resumen

La gestión del recurso hídrico tiene múltiples actores intervinientes en su uso y aprovechamiento, siendo importante su aplicación mediante un enfoque ecosistémico, por ello, como objetivo se planteó proponer lineamientos para promover la gestión del recurso hídrico de uso agrícola con enfoque ecosistémico en la Cuenca del Río Chonta, Cajamarca. La metodología fue de tipo mixto, nivel propositivo, diseño no experimental y corte transversal, de método descriptivo, se aplicó un cuestionario dirigido a una muestra de 130 usuarios ($e=5\%$, nivel de confianza= 95%) y 10 entrevistas realizadas a miembros de la junta y comisión de usuarios. Como resultado se encontró desconocimiento en las funciones e institucionalidad, con intervenciones que no contemplan aspectos relacionados a la gestión ambiental del agua, ni a criterios de conservación del ecosistema natural; en el escenario social, el 95.4% percibe a la contaminación como problema y en lo ambiental, el 93.1% manifiesta que no se realizan acciones relacionadas al cuidado del ecosistema; en la matriz de riesgo ambiental, se identificaron niveles significativos de riesgo respecto al manejo de desechos y el uso adecuado del recurso hídrico, a su vez, la principal necesidad de capacitación se evidencia en relación a la prevención y disminución de la contaminación del agua (26.2%), a los derechos y responsabilidades como usuarios (23.8%). Concluyendo enfatizar en los lineamientos la formalización mediante procedimientos articulados a usuarios, priorizar la intervención en los ecosistemas según su clasificación, ubicación y amenazas potenciales e implementar programas integrales sostenibles de tratamiento y reúso en aguas residuales.

Palabras clave: enfoque ecosistémico, gestión del recurso hídrico, uso agrícola del agua, lineamientos, cuenca de río.

Abstract

The management of water resources has multiple actors involved in its use and exploitation, its application being important through an ecosystem approach, therefore, as an objective, it was proposed to propose guidelines to promote the management of water resources for agricultural use with an ecosystem approach in the River Basin Chonta, Cajamarca. The methodology was of a mixed type, propositional level, non-experimental design and cross-sectional, descriptive method, a questionnaire was applied to a sample of 130 users ($e= 5\%$, confidence level= 95%) and 18 interviews were conducted with members of the board and user commission. As a result, a lack of knowledge was found in the functions and institutions, with interventions that do not contemplate aspects related to the environmental management of water, nor to criteria for the conservation of the natural ecosystem; in the social scenario, 95.4% perceive pollution as a problem and in the environmental sphere, 93.1% state that actions related to the care of the ecosystem are not carried out; in the environmental risk matrix, significant levels of risk were identified regarding waste management and the proper use of water resources, in turn, the main need for training is evidenced in relation to the prevention and reduction of water pollution (26.2%), to the rights and responsibilities as users (23.8%). Concluding, emphasizing in the guidelines the formalization through procedures articulated to users, prioritizing intervention in ecosystems according to their classification, location, and potential threats, and implementing comprehensive sustainable wastewater treatment and reuse programs.

Key words: ecosystem approach, water resource management, agricultural use of water, guidelines, river basin.

Introducción

La primera conclusión de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (ONU, 2005) establece que, *“en los últimos 50 años, los seres humanos han transformado los ecosistemas más rápida y extensamente que en ningún otro período de tiempo comparable de la historia humana. en gran parte para resolver rápidamente las demandas crecientes de alimento, agua dulce, madera, fibra y combustible”*, siendo este precepto que genera un idea global del estado de los ecosistemas y de las implicancias para la humanidad, a partir del cual se ha desprendido propuestas técnicas, políticas y proyecciones de escenarios sobre los cuales se plantean programas y proyectos en todos los países del mundo, que demuestran más interés en la conservación de los ecosistemas en el marco de la temática ambiental.

Los pueblos andinos constituyen sociedades cuyo devenir histórico está relacionado a las dinámicas sociales en el entorno de las cuencas, donde las funciones naturales del territorio y la cultura de las sociedades se han articulado para la sobrevivencia de los hombres, incluso la cultura andina nos deja un legado sobre la relación con la naturaleza y manejaron muy bien los criterios de conservación de suelos y del agua en las cuencas hidrográficas como tal se manifiesta en las grandes andenerías construidas a curvas de nivel, en todo el territorio nacional, con prácticas de manejo del agua de riego dignas de admiración hasta la actualidad.

Gestionar adecuadamente el agua de uso agrícola en una cuenca emana un interés local, nacional y mundial, teniendo en cuenta que este recurso está sujeto a demandas que aumentan progresivamente atendiendo al crecimiento demográfico, con lo que se deja claro que en torno al agua surgen grandes demandas que sólo pueden encontrar respuesta en los paradigmas de la Gestión del Recurso Hídrico: la participación, la integración, la visión

ambiental y ecosistémica, la tecnificación y el desarrollo de una cultura de uso eficiente del agua; vistos bajo una visión global y compleja, según lo sostenido por Mestre (2016).

Las cuencas hidrográficas tanto en el Perú y en otras partes del planeta son estudiadas teniendo en cuenta aspectos físicos, ambientales, biológicos, territoriales, políticos, sociales, culturales, entre otros, pero muy poco se toma en cuenta la articulación de estos aspectos con el desarrollo de la sociedad, tanto así que incluso se ha dado prioridad al enfoque conservacionista y proteccionista, siendo muy importante tener en cuenta el grado de incidencia de las actividades humanas en el estado de los recursos naturales, en especial del recurso hídrico. El enfoque de conservación y protección en el manejo de las cuencas tuvo aplicación desde la época de los incas y que fue abandonada en la época colonial, como tal lo indica Guevara (2020, p.37) sobre todo teniendo en cuenta los nuevos desafíos que, además de la presión humana, los efectos del cambio climático aceleran los procesos de degradación.

En Perú, intervienen diversos actores en la gestión del recurso hídrico, mismos que en ámbito político abarca desde las entidades gubernamentales a nivel local, regional o nacional hasta las que pertenecen a sectores de actividades productivas como el agrario, energético, industrial, minero, poblacional, entre otros. A su vez, sobre la sociedad, recae el papel de vigilancia, con la finalidad de orientarse hacia una adecuada gestión del agua (Aquino, 2017, p.41). Sin embargo, es importante considerar que los resultados de estas intervenciones no tienen efectos significativos, en consecuencia, el recurso hídrico es contaminado desde sus fuentes hasta los puntos de aplicación.

En la actualidad, las cuencas hidrográficas están intervenidas por las poblaciones asentadas bajo diferentes condiciones de tenencia de tierras, lo cual implica que se desarrollan diferentes actividades productivas, lo cual deja una brecha significativa entre el

avance de la conservación y degradación, en su efecto los recursos hídricos se contaminan de diferentes formas y niveles, lo cual exige que las intervenciones sean integrales y holísticas, que hagan participar a los propios actores involucrados. Esta acepción puede ser corroborada por Guevara (2020:46) donde señala que *“de una visión centrada en el control del agua con el fin de regular fenómenos extremos y usos sectoriales, se pasó paulatinamente a considerar el uso múltiple del agua, el manejo de las zonas de captación, la conservación de los recursos naturales y finalmente, a contemplar acciones para el desarrollo integral del hombre en las cuencas. Esta concepción integral del sistema cuenca, con todos sus elementos, produce mayores beneficios que la sumatoria de los beneficios de cada elemento considerado aisladamente. Esta nueva concepción se denomina enfoque holístico”*.

La cuenca del río Chonta está ubicada en el departamento de Cajamarca, provincia de Cajamarca, comprende los distritos de Baños del Inca, la Encañada, Gregorio Pita, Jesús, Namora, Matara y Llacanora. Desde un punto de vista geográfico, sus puntos extremos se ubican entre el paralelo 06°55' y 07°05' de Latitud Sur y 78°19' y 78°31' de Longitud Oeste, según se muestra en el mapa a continuación:

Figura 1

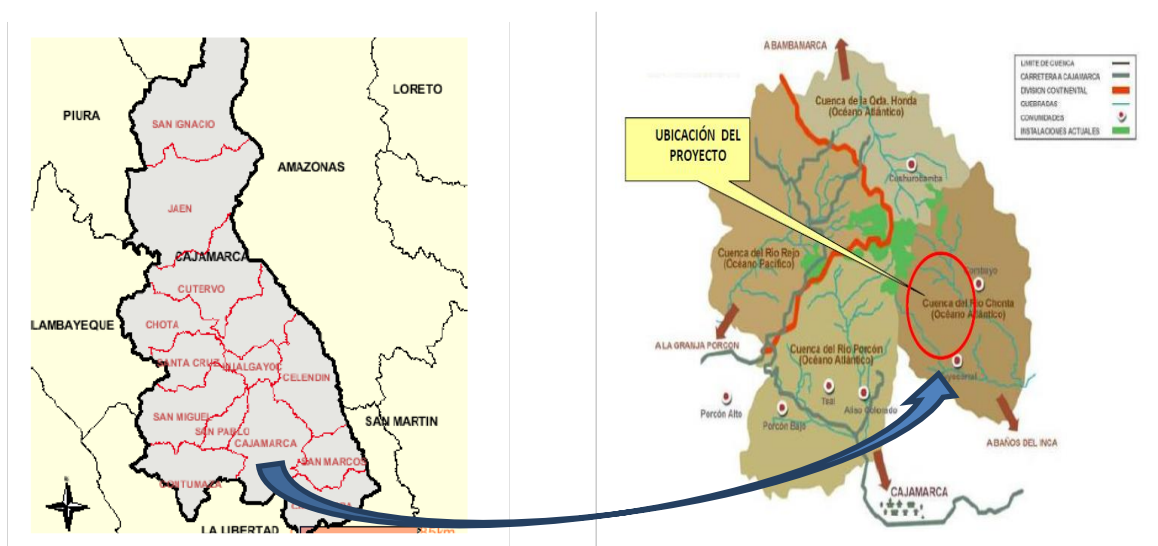
Mapa de ubicación de la Cuenca del Río Chonta



La cuenca del río Chonta está conformada por los ríos Quinuario, Azufre, Grande y Yanatatora. Este río discurre hasta la parte baja de la campiña de la ciudad, cerca de la localidad de Baños del Inca, donde se le une el río Mashcón, formando el río Cajamarquino, hasta su unión con el río Mashcón. La cuenca del río Chonta drena un área de 330 km²., indicado por CONSORCIO SALZGITTER-SISA (Salzgitter, 2010: 64). La cuenca del río Chonta se muestra en la siguiente figura.

Figura 2

Cuenca del río Chonta



Nota: Se toma la información del Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI, 2012: 26)

En la Junta de Usuarios Chonta, que comprende el ámbito geográfico de la Cuenca Hidrográfica del río Chonta, el recurso hídrico de uso agrícola se gestiona bajo criterios que no guardan relación con las exigencias técnicas, legales y sociales que establece la normatividad nacional y mundial, cuyos efectos definen que este recurso viene siendo contaminado en todo el ámbito de la cuenca, afectando a los productores en la obtención adecuada de sus cosechas, lo cual es expresado por los mismos productores.

En este ámbito la problemática existente vinculada a la gestión del recurso hídrico de uso agrícola se manifiesta la débil institucionalidad en el funcionamiento de sus

organizaciones, débil articulación de los actores de la gestión del agua, inadecuado manejo de los sistemas de riego, deterioro de la calidad y cantidad de agua de riego disponibles y la presencia de impactos ambientales que de forma progresiva ponen en riesgo la productividad de los cultivos y fundamentalmente la salud de las persona y crianzas.

En base a lo anteriormente expuesto, se plantea como problema de investigación ¿qué acciones promoverían la gestión del recurso hídrico de uso agrícola con enfoque ecosistémico en la Cuenca del Río Chonta - Cajamarca? Es por ello, que se planteó los objetivos de la siguiente manera:

Objetivo General:

Proponer lineamientos para promover la gestión del recurso hídrico de uso agrícola con enfoque ecosistémico en la Cuenca del Río Chonta – Cajamarca. Y para su cumplimiento, se han tomado como objetivos específicos:

Objetivos Específicos

(i) Evaluar la organización, institucionalidad y cultura local como base para la elaboración del modelo de interacciones de los actores involucrados en la gestión del recurso hídrico con enfoque ecosistémico en la Cuenca del Río Chonta, Cajamarca. (ii) Establecer los factores claves aplicables para la gestión del recurso hídrico de uso agrícola desde el enfoque ecosistémico teniendo en cuenta los escenarios sociales, ambientales y legales en el ámbito de la Cuenca del Río Chonta, Cajamarca. (iii) Elaborar la matriz de riesgo ambiental vinculante con la gestión del recurso hídrico de uso agrícola en el ámbito de la Cuenca del Río Chonta, Cajamarca. (iv) Elaborar los lineamientos con enfoque ecosistémico para la gestión del recurso hídrico de uso agrícola de la Cuenca del Río Chonta, Cajamarca.

Desde el punto de vista teórico y metodológico, la investigación se justifica puesto que se basa en teorías establecidas para la gestión del recurso hídrico y el enfoque ecosistémico, aportando la aproximación de éstas a la realidad local, por lo que servirá de referencia para futuras investigaciones.

En el ámbito práctico, el estudio se justifica puesto que ha permitido generar nuevo conocimiento en los usuarios de agua de riego sobre la Gestión Integral Ambiental (GIA) de los sistemas de riego en la cuenca del río Chonta, la misma que está a cargo de la Junta de Usuarios Chonta como organización mayor, alrededor de la cual existen sistemas hidráulicos que se constituyen en comisiones y comités de usuarios, las que no cuentan con lineamientos con enfoque ecosistémico que le permita dar sostenibilidad institucional y funcional, así mismo, ha servido para ayudar a comprender la necesidad de articular las prácticas de uso eficiente del agua con las condiciones ambientales locales, regionales, globales y a encaminar mejoras en la organización de los usuarios de agua de riego, ajustándose a las exigencias legales en materia ambiental. En consecuencia, ha permitido sentar las bases para un uso productivo de los sistemas de riego, considerando que el “agua es parte del ecosistema” y su disminución o aumentos influirán en la seguridad hídrica y rentabilidad de la producción, así como que, la organización tenga los lineamientos para impulsar la gestión del recurso hídrico de uso agrícola con un enfoque ecosistémico. Por lo tanto, contribuye a promover la planificación e implementación de acciones de mediano y largo plazo en la gestión de los recursos hídricos de uso agrícola en el ámbito de la cuenca del río Chonta, Cajamarca.

Con relación a las limitaciones encontradas en este estudio, se han encontrado restricciones para el acceso a la información focalizada, teniendo en cuenta que la población asentada en el ámbito de la junta de usuarios tiene antecedentes conflictivos sobre el acceso

al agua, también existió dificultad en la accesibilidad a los lugares de mayor contaminación por agentes industriales y mineros puede dificultar la recopilación de información consistente y por último, se tuvo en cuenta las limitaciones por el aislamiento social y la declaratoria de emergencia sanitaria debido a la pandemia del COVID – 19, por lo que se recurrió a medios digitales y presenciales para la ejecución del proyecto, implementando protocolos de vigilancia y prevención del COVID-19 en la ejecución de las actividades planteadas en el estudio.

El presente informe ha sido organizado a través de capítulos, de acuerdo con los lineamientos establecidos por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, comprendiendo en el primero al diseño teórico, para luego pasar a los métodos y materiales, en el tercer capítulo presentar los resultados y discusión, culminando con las conclusiones y recomendaciones; así se pone la tesis a disposición del honorable jurado de lectores e investigadores.

Capítulo I. Diseño Teórico

1.1 Antecedentes de la Investigación

1.1.1. Internacionales

Duran (2020) desarrolló un Plan territorial de gestión de recursos hídricos en la comunidad Cotani bajo del Municipio de Tiraque-Bolivia, donde se ha evidenciado alteraciones en el clima, a su vez, ha disminuido considerablemente la disponibilidad de agua para riego y consumo. Por ello, realizó un diagnóstico territorial, determinando que las funciones ambientales se encuentran en una condición regular, necesitando acciones para incrementar la cobertura vegetal con plantas nativas forestales y la conservación de suelos; también encontró que la producción es de carácter tradicional. Propone un plan en el que prioriza el control de la erosión de suelos, mejorar la producción con la aplicación de riego tecnificado y el mejoramiento de los servicios básicos como el agua potable.

A su vez, Ferro y Minaverri (2019) investigan respecto a los aportes normativos, institucionales y sociales a la gestión del recurso hídrico y el enfoque ecosistémico en la cuenca del río Luján en Argentina, concluyendo que existe en dicha cuenca un escenario jurídico-institucional con superposición de competencias y jurisdicciones así como con solapamiento normativo, por lo que normas de menor jerarquía son aquellas que sí lograron incorporar a mayor detalle el enfoque ecosistémico, además los ecosistemas se encuentran escasamente visibilizados.

Martínez y Villalejo (2018) llevan a cabo en La Habana una investigación titulada “La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de estos tiempos”, donde presentan las principales líneas de acción en las cuales se trabaja a nivel internacional y en Cuba país para alcanzar las metas del nuevo modelo de gestión del recurso, concluyendo que

la gestión integral del recurso hídrico busca orientar el desarrollo de políticas públicas en materia de recursos hídricos, a través de una conciliación entre el desarrollo económico y social y la protección de los ecosistemas; dicho concepto ha evolucionado pasando por diversas etapas de desarrollo; sin embargo, sigue pendiente la elaboración de una propuesta universalmente consensuada de definición y conceptualización.

Respecto al enfoque ecosistémico, Cano y Haller (2018) en su investigación respecto a los servicios ecosistémicos hidrológicos, concluyen que observando los nexos que pudieran haber entre la ciudad y el campo, priorizando los Servicios Ecosistémicos Hidrológicos (SEH), reconociendo la importancia que tienen los factores y aquellos actores que son responsables del cambio, además es necesario un enfoque sistémico, interdisciplinario y holístico, ya que con ello, se alcanzaría el impulso hacia un desarrollo sostenible, para así lograr una mejor gestión de la subcuenca, dichos cambios tendrían un impacto directo sobre la gestión y solo se lograría con un enfoque integral.

González y Milena (2020) llevaron a cabo la formulación de medidas de gestión de los servicios ecosistémicos que brinda la quebrada Las Delicias, Cerros Orientales de Bogotá,, para ello, se trazaron una serie de objetivos que permiten la definición del estado de conservación de los recursos, la identificación de los aspectos e impactos ambientales y el establecimiento de lineamientos que permiten prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos de las actividades antrópicas. Encontrando que cuenta con una gran diversidad que se ve afectada por diferentes actividades recreativas, por otro lado, se realizó la valoración de los servicios ecosistémicos que brinda la quebrada a través de un estado de conservación del recurso hídrico; para esto, se llevó a cabo la realización de análisis fisicoquímicos en el lugar con una multiparámetros HI98194. El Decreto 1076 de

2015 Artículo 2.2.3.3.9.10 establece algunos valores admisibles de calidad para preservación de flora y fauna que permitieron determinar el estado actual.

Mojica et al. (2019) llevan a cabo un estudio sobre la Estrategia de gestión ambiental basada en los servicios ecosistémicos del caño siete vueltas en Villavicencio, Colombia, se trazaron como objetivo construir una estrategia de gestión ambiental en la comunidad de la Institución Educativa Catumare (IEC), con el fin de apoyar la conservación del ecosistema del caño Siete Vueltas. Para ello, realizaron salidas de reconocimiento y encuestas para conocer la percepción de los servicios ecosistémicos, adicional a esto, desarrollaron talleres de capacitación. Encontraron como resultado que la contaminación ambiental con residuos sólidos afecta el caño Siete Vueltas, la comunidad necesita una sensibilización frente a ello, a su vez, destaca el interés, participación y sentido de pertenencia mostrado por la comunidad de la IEC durante las campañas de limpieza y sensibilización. Siendo el hallazgo más relevante, el incremento de la percepción positiva y de beneficio por parte de los diferentes actores de la comunidad tras la estrategia de gestión ambiental.

En el ámbito de la gestión de los recursos hídricos, se tiene la investigación de Pulgarín (2011) “Desarrollo de un Modelo de Gestión Sostenible del Agua en la Cuenca de Bermejala Medellín”, se desarrolla un análisis en torno a los recursos hídricos a nivel nacional y local en Colombia, como resultado, se indicó la necesidad de analizar más a fondo cómo se dan las interrelaciones dentro de una dinámica socioeconómica, urbana y ambiental, así también cuáles son sus repercusiones dentro de la gestión del recurso hídrico. Por lo tanto, determinó la situación actual del agua a través de indicadores, exponiendo así el estado real en que se encuentra la microcuenca para brindar una visión holística de ella, mostrando claramente la degradación y sus niveles, desarrollando una identificación de las causas que

la han provocado, así como las fuerzas motrices que actualmente ejercen presión y alteran su estado natural.

1.1.2. Nacionales

Ruiz (2019) en su estudio a nivel de doctorado en el campo de las ciencias ambientales, realizó una evaluación desde la perspectiva ambiental tanto en la gestión como en el uso del recurso hídrico de riego en la Junta de Usuarios del sector hidráulico Chira, Sullana, Piura, encontrando que, para el 67.64% de ellos, la gestión es calificada como regular, por lo que concluye que es necesario el desarrollo de propuestas con estrategias y acciones operativas en la etapa de planificación, a fin de aterrizar las actividades llevadas a cabo y su correcta ejecución. Además, para gestionar de manera sustentable el recurso hídrico, propone pautas que involucran acciones en el ámbito socio económico, técnico e institucional.

Guevara (2019) en su investigación Revisión crítica de los alcances y límites de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH): el caso de la subcuenca Santa Eulalia, pone de relieve las expectativas e intereses en torno al agua, tanto por los actores locales de la subcuenca como por los que están fuera de ella, como la ciudad de Lima. Como resultado de su análisis, indica que la nueva Ley de Recursos Hídricos (2009) y las normas posteriores pretendieron superar el enfoque tradicional de la administración del agua como recurso, pasando a una gestión integrada que, entre otras cosas, considere las dimensiones social, económica y ambiental del agua y aplique un enfoque participativo y de cuenca, sin embargo, hacerlo realidad es un gran reto. Así mismo, la dinámica entre los usuarios de agua de la Subcuenca y de la ciudad de Lima presenta algunos conflictos por el recurso y las alternativas que se vienen desarrollando para la gobernanza del agua., lo que conduce a

pensar que la GIRH como está siendo implementada es insuficiente para integrar las necesidades y visiones locales sobre el agua.

Olguín (2019) en su estudio en el sistema de riego “La Rinconada” en Ancash, propone un plan estratégico para mejorar la gestión, encontrando ineficacia en ella, por lo que concluye que los principales lineamientos a abordar en esta ámbito son lograr el fortalecimiento de las capacidades respecto a la gestión del recurso hídrico para fines agrícolas e implementar normas legales que lo regulen a mayor detalle, así mismo, es importante que todas las organizaciones estén fortalecidas en la toma de decisiones y para ello deberán empezar por su propia gestión, elaborando instrumentos que le permitan optimizarla y administrarla, además potenciar la prevención y la atención de riesgos, por otra parte, será relevante integrar a las organizaciones de usuarios en la formulación de proyectos para tener un canal moderno.

El Observatorio del Agua Chillón Rímac Lurín - OA CHIRILU (2019) llevó a cabo un diagnóstico concertado con los principales actores de las cuencas Chillón, Rímac, Lurín y Chilca, y el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Interregional Chillón Rímac Lurín. Recopilo datos e información relevante sobre el ámbito de estudio. Las principales fuentes de información fueron la base de datos que gestiona el Observatorio del Agua, reportes y estadísticas de la Autoridad Nacional del Agua, SEDAPAL, INGEMMET, SENAMHI y otros estudios y proyectos implementados en el ámbito de las cuencas. Así también, desarrollaron talleres para recoger las percepciones de los actores claves respecto a la problemática actual y futura que enfrenta las cuencas.

Vilca (2017) en su investigación respecto a la gestión del recurso hídrico con uso de riego en la cuenca del río Cabanillas en Puno, concluye que la gestión está en etapa de maduración, es decir, que aun esta ejecutada de manera básica y se encuentra en proceso de

mejora, puesto que la principal preocupación se orienta solamente a la distribución del agua, sin tener en cuenta la eficiencia de su uso o el cuidado de la calidad, por lo que recomienda la formación del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca.

Vargas (2015) en su estudio “Gestión integrada del agua de riego en la cuenca baja del río Moche, Trujillo”, concluye que existe necesidad de mejora en la gestión de la cuenca y para ello deberán hacer énfasis en los aspectos de cómo se maneja y de qué manera se hace uso del recurso hídrico con fines de riego, siendo determinante aplicar una planificación que integre una visión compartida, participación activa y que a su vez, articule a todos los actores en todos los niveles que comprenda un proceso de toma de decisiones, además de contar con acciones de capacitación que sean enfocadas en los responsables de la gestión para potenciar sus capacidades y orientar su planificación, así como en la sensibilización de los usuarios.

Cabe resaltar la experiencia del Instituto Cuencas – Cajamarca basada en promover sistemas prediales de gestión de agua, cuyo fundamento del éxito se basa en entender cómo es la dinámica dentro de la gestión del recurso hídrico partiendo desde el predio familiar, como tal lo explica Florindes (2011) *“La gestión del agua a escala individual o familiar se circunscribe al predio agrícola. Este es el ámbito más práctico desde el cual se realiza el manejo de los recursos naturales y se pueden impulsar y apoyar más fácilmente las iniciativas de cosecha de agua en beneficio de las familias rurales. Este ha sido el principal motivo por el cual el Instituto Cuencas ha priorizado su apoyo a la instalación de sistemas de riego predial regulados por micro reservorios”*. Este mismo autor agrega: *“...las cuencas constituyen unidades ecosistémicas resultantes de la interacción de suelos, plantas, animales y seres humanos. Lo que ocurra en el manejo de los recursos naturales en una zona afecta todo el espacio y a quienes habitan en él”*. Bajo este enfoque el instituto ha instalado más de 800 micro reservorios cuyos resultados son significativos en el desarrollo

de una visión ecosistémica del agua por parte del agricultor. Ahora los beneficiarios de esta experiencia valoran el ambiente porque en este se produce el agua.

El Banco Interamericano de Desarrollo (2008) y la firma NIPPON KOEI Co., Ltd. (NK), elaboraron un estudio de la Gestión de los Recursos Hídricos en las Cuencas Mashcón y Chonta en Cajamarca, como base para la elaboración del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos, en este estudio se establece:

- a) La institucionalidad hídrica en el ámbito de análisis existe y actúa con una visión parcial de cuenca, tanto geográfica como temáticamente, gestionando solo aquella parte del territorio que está siendo servida por recursos hídricos superficiales (sea para efectos agrícolas o ganaderos), pero ignorando los espacios de riego por secano.
- b) El valor en los aspectos medioambientales y socio económicos del recurso hídrico debe ser asumido por total de los actores institucionales, integrando también a todos los usuarios que pertenecen a la cuenca.
- c) En condiciones de la Sierra, es necesario que la cultura en torno al agua como recurso hídrico, rescate y valore los usos y costumbres existentes dentro de la misma cultura andina, con la finalidad de facilitar un intercambio con las características propias de la cultura occidental, de tal forma, que se pueda lograr un proceso intercultural que coadyuve a la implementación de una gestión integrada de los recursos hídricos en las cuencas de los Ríos Chonta y Mashcón.

1.2 Base Teórica

1.2.1. Gestión de los recursos hídricos

El Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos en el artículo 6° se refiere a la gestión integrada de recursos hídricos, indicando que “*es un proceso que promueve, en el ámbito de*

la cuenca hidrográfica, el manejo y desarrollo coordinado del uso y aprovechamiento multisectorial del agua con los recursos naturales vinculados a esta orientado a lograr el desarrollo sostenible del país sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas”.

De acuerdo con Caetano (2007) en la gestión integrada de los recursos hídricos se tiene como base a la sociedad, siendo ésta la protagonista dentro del desarrollo y construcción de una Política Nacional de Recursos Hídricos, a través de la participación de organizaciones orientadas dentro de consejos de recursos hídricos y comités de cuenca hidrográfica, puesto que serán deliberativos y podrán desarrollar e implementar normas que orienten su gestión.

La legislación peruana considera que el agua es un recurso natural renovable gestionado por el hombre bajo criterios de eficiencia y sostenibilidad, en este sentido Delgado (2010) menciona que *“La sustentabilidad ambiental se refiere a la necesidad de que el impacto del proceso de desarrollo no destruya de manera irreversible la capacidad de carga y de regeneración de los ecosistemas de los cuales extrae los recursos naturales”.*

El marco legal que regula el uso, manejo y gestión integral de los recursos hídricos es el reglamento de la Ley de recursos hídricos, Ley N° 2938, tomando en cuenta una serie de principios que dirigirán la actuación de los actores involucrados. La Autoridad Nacional del Agua (ANA), es un organismo adscrito al MIDAGRI, este se constituye como el ente rector y la máxima Autoridad Nacional de la Gestión de los Recursos Hídricos, es responsable por difundir el marco normativo nacional dentro del ámbito de la Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH), también por diseñar y poner en marca la escala nacional de políticas respecto a los recursos hídricos sostenibles y riego, por lo tanto, es la única autoridad en materia de aguas (Ley de Recursos Hídricos, 2010). Adicional a ello, existe un Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, este regula la gestión y el uso,

comprendiendo las aguas continentales, tanto superficiales como subterráneas y todos los bienes que se encuentren asociados a ellas, a su vez, bajo el Decreto Supremo N 002-2008-MINAM se encuentran las especificaciones de los Estándares de Calidad Ambiental para el Agua.

La base de la gestión del recurso hídrico se orienta a que los múltiples usos que se le da a este recurso son interdependientes, por lo tanto, es necesario que se les considere como un conjunto, así la distribución del recurso hídrico y todas las decisiones de gestión que se tomen, deberán evaluar previamente las consecuencias que cada uso tenga sobre los otros, brindando un enfoque sistémico a la gestión (Red Internacional para el Desarrollo de Capacidades en la Gestión Integrada del Recurso Hídrico, 2005). Dicha gestión abarca todas aquellas acciones humanas ya sean directas o indirectas, realizadas con una intención o no, que puedan afectar, que contribuyan o que atenten al uso y aprovechamiento de los recursos hídricos de un determinado territorio (Centro Bartolomé de las Casas, 2012).

El concepto básico de la Gestión Integral del Recurso Hídrico ha sido ampliado incorporándole la toma de decisiones de forma participativa, es por ello que el *Global Water Partnership* (GWP) la define como un proceso sistemático que se orienta al desarrollo sostenible y la supervisión del recurso hídrico, todo esto dentro de un contexto en el que se implementan objetivos socio económicos y ambientales, por lo tanto, se toman en cuenta todos la variedad de usos en conjunto, la distribución del agua y las toma de decisiones de gestión implica tener en cuenta las consecuencias que cada uno sobre el uso de los otros (Agarwal, 2000). Por lo tanto, para Aguilera (1998) la gestión del agua evoluciona en tres fases: la expansionista, de transición y madura.

En la etapa de planificación para el desarrollo de estrategias que permitan una mejor gestión de los recursos hídricos, se implementa una herramienta para ejecutar acciones que

faciliten el cumplimiento cabal de los objetivos de la Política de Recursos Hídricos, dichas estrategias deberán estar enmarcadas en 12 ejes temáticos:

- a) Información Hidrometeorológica.
- b) Infraestructura Hidráulica.
- c) Planeamiento de los Recursos hídricos.
- d) Marco Jurídico e Institucional.
- e) Derechos de Agua.
- f) Calidad del Agua.
- g) Actividades Sectoriales.
- h) Conservación de Ecosistemas.
- i) Cuencas Transfronterizas
- j) Recursos Humanos, Desarrollo de Capacidades y Cultura del Agua.
- k) Inversión y Financiamiento.
- l) Prevención de Riesgos, Mitigación de Impactos y Adaptación al Cambio Climático.

La escasez del agua actualmente es un mensaje universal, que advierte dificultades para el acceso al agua, en ese sentido la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 1999: 06) indica *"el ser humano debe aprender a vivir con estos conflictos y enfrentarlos adecuadamente, sabiendo además que la escasez relativa de agua se incrementará constantemente con el tiempo, producto del crecimiento económico, demandas sociales y cambios climáticos. La competencia entre usuarios será cada vez más drástica y despiadada por lo que se requiere disponer de leyes e instituciones para gestionar adecuadamente el sistema"*. Guhl (2008) indicó que la comunidad internacional ha llevado a cabo un conjunto de reuniones y conferencias orientadas a consensuar principios que guíen

la relación entre la sociedad y el agua, buscando enfrentar el problema de su escasez, de tal manera que el recurso sea utilizado de forma sostenible; entre las actividades realizadas, destacan las de Dublín en 1992 y en Bonn en 2001, puesto que en ellas se avanzó específicamente en la identificación y discusión de los principios orientadores para la gestión sostenible del agua.

1.2.2. Enfoque ecosistémico

Se define como la estrategia que se orienta a gestionar de forma integrada tanto la tierra, como el agua y los recursos vivos en ellas, con el propósito de mantener o de restaurar los sistemas naturales, sus funciones y valores, de tal manera que se pueda promover su conservación y que el uso de ellos sea sostenible con los ecosistemas, de manera justa, equitativa, participativa y descentralizada, todo esto se logra a través de la integración de los factores ecológicos, económicos, culturales y sociales dentro de un marco geográfico que es principalmente definido por límites ecológicos (Andrade, 2004). Dicho enfoque ecosistémico hace un reconocimiento a los ecosistemas naturales y a los transformados como sistemas complejos, teniendo en cuenta que su funcionamiento y capacidad de respuesta ante estímulos que los perturben, dependen de las relaciones dinámicas entre especies y entre estas y el medio ambiente, la sociedad y su cultura. Por ello, toma en cuenta la importancia de reconocer al ser humano y su cultura como parte integral de los ecosistemas y, en consecuencia, como parte de los objetivos que debe plantear la gestión ambiental, siendo de naturaleza eminentemente social.

Por lo tanto, impulsa el uso sostenible, manejo integral y conservación de los sistemas naturales a largo plazo, tomando como base las necesidades de la sociedad en su conjunto y considera que la sostenibilidad en la generación de los bienes y prestación de

servicios ambientales depende de las condiciones biológicas, físicas y antrópicas que limitan su funcionamiento y productividad.

Es relevante indicar que, en muchos casos, a lo largo del tiempo, la gestión del recurso hídrico ha sido abordada de forma aislada en relación con los ecosistemas, por lo tanto, la manera en que se enfoque su tratamiento, uso y gestión depende en gran parte de los mecanismos de planificación que existan, siendo para ello necesario recurrir a la participación social. La gestión de los recursos hídricos desde una perspectiva ecosistémica necesita que se ejecute un trabajo coordinado con otras disciplinas y otros sectores de la sociedad, puesto que se encuentra orientado a garantizar el uso sostenible de los ecosistemas y su conservación, este equilibrio constituye la base del desarrollo sostenible (Capcha, 2018). En este sentido, el enfoque ecosistémico no reemplaza, sino que complementa y potencia los métodos convencionales de manejo de cuencas hidrográficas, dentro de este marco, se han dado 12 principios del enfoque ecosistémico (Kosten y Guerrero, 2005):

- a) Los objetivos del manejo de los recursos de tierra, agua y los seres vivos, son materia de decisión social.
- b) La gestión debe estar descentralizada al nivel apropiado más bajo.
- c) Los administradores de ecosistemas deben tener en cuenta los efectos actuales o posibles de sus actividades en los ecosistemas adyacentes y en otros ecosistemas.
- d) Dados los posibles beneficios de su gestión, es necesario comprender y gestionar los ecosistemas en un contexto económico.
- e) La conservación de la estructura y función de los ecosistemas debe ser un objetivo prioritario. Esto con el fin de garantizar el suministro de los servicios ecosistémicos.
- f) Los ecosistemas se deben manejar dentro de los límites de su funcionamiento.

- g) El enfoque ecosistémico debe aplicarse a las escalas espaciales y temporales apropiadas.
- h) Deben establecerse objetivos a largo plazo en la gestión de ecosistemas.
- i) Debe reconocerse que el cambio es inevitable.
- j) Se debe procurar el equilibrio apropiado entre la conservación y la utilización de la diversidad biológica y su integración.
- k) Deben tenerse en cuenta todas las formas de información pertinente, incluidos los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades científicas, indígenas y locales.
- l) Deben intervenir todos los sectores de la sociedad y las disciplinas científicas pertinentes.

1.2.2.1. Teoría de la gestión ambiental basado en el enfoque ecosistémico de la gestión del agua de Axel Dourojeani:

Muchos autores establecen que el agua es el elemento que dinamiza y mantiene el ecosistema, esto es visible cuando se evalúa el caudal ecológico de una fuente natural de agua, cuando ha sido disminuida o alterado su estado natural afecta la vida en el ecosistema de dicha fuente, sobre esto Dourojeani (2002) indica *“se puede definir el caudal ecológico como el flujo que debe mantenerse en cada sector hidrográfico, de tal manera que los efectos abióticos (disminución del perímetro mojado, profundidad de calado, velocidad de corriente, difusión turbulenta, incremento en la concentración de nutrientes, etc.) producidos por la reducción de caudal no alteren la dinámica del ecosistema”*.

También se considera que el agua es fundamental en el ecosistema porque define muchos aspectos estructurales y funcionales, sobre este aspecto Guevara E. (2020) indica que el agua juega un rol fundamental en el ecosistema, en la determinación de la estructura y las funciones ecológicas. Estas acepciones permiten establecer que el agua es parte del ecosistema y amerita ser gestionada de manera integrada, como tal, de manera muy acertada, lo refiere la Ley de Recursos Hídricos del Perú Ley N.º 29338 en el primer principio “El agua es parte integrante de los ecosistemas y renovable a través del ciclo hidrológico”.

Asimismo, Ovalles (2008) menciona que, *“la noción de cuenca hidrográfica aparece como una expresión de la concepción hidrológica que dio origen al término. Se deriva de la significación del agua como recurso natural fundamental que condiciona la vida de todos los ecosistemas y satisface exigencias del conjunto de actividades, no sólo físico-bióticas, sino de orden social, cultural, económica y administrativa, en una unidad territorial considerada”*.

En este sentido Andrade (2004) manifestaba desde hace algunos años la gestión ambiental ha evolucionado desde el clásico enfoque de diagnóstico y gestión aislada de los recursos (agua, aire, suelos, biodiversidad, etc.) hasta los más modernos basados en la teoría de sistemas, que por ser integrales y holísticos, reconocen las interacciones y procesos que se generan entre los elementos del ecosistema (medio físico, biótico, social, económico y cultural) y permiten establecer relaciones de causalidad más apropiadas entre la problemática ambiental, sus causas y la interdependencia de los elementos que lo constituyen. Reconociendo esta evolución y nuevas tendencias en la gestión ambiental, se propone adoptar como marco

conceptual de soporte para la formulación de las políticas para el desarrollo sostenible, el enfoque ecosistémico.

Guerrero et al. (2006) desde la IUCN refuerza el enfoque ecosistémico de la gestión del agua al indicar que, el enfoque ecosistémico complementa la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH). Ambos son conceptos holísticos que se han desarrollado en las últimas décadas, el primero enfocado en la gestión ecosistémica y el segundo en la gestión del agua. El enfoque ecosistémico profundiza la GIRH con elementos como la participación de todos los sectores de la sociedad. Ambos conceptos tienen el desafío de ser verdaderamente integrales y no quedarse en sus propios sectores de origen, recursos hídricos y medio ambiente respectivamente.

1.2.2.2. Teoría de la Dinámica de Sistemas de Forrester

La gestión del agua obedece a un conjunto de elementos estructurales y normativos que permiten el acceso al agua por parte de los usuarios, todos estos elementos están articulados desde el punto de vista de la organización, el territorio y la normatividad, constituyendo un sistema complejo físico, social y ambiental. Bajo esta percepción la gestión del agua debe ser enfocado desde una perspectiva sistémica, donde es importante considerar la Teoría de la Dinámica de Sistemas de Forrester como tal lo cita Aracil (1995) que indica que la dinámica de sistemas de Forrester permite:

- a) Comprender las causas estructurales del comportamiento de un sistema,
- b) Aumentar el conocimiento sobre los elementos del sistema y ver como las acciones sobre esos elementos determinan y modifican el comportamiento del sistema”.

En el estudio de los sistemas de riego o sistemas hidráulicos es importante el manejo de información. Entonces es necesaria la generación de información que permitan tomar adecuadas decisiones, como lo establece el INEI (1994) la cantidad de información que permanece en el sistema es igual a la información que existe más la que entra, la información es la más importante corriente negentrópica (la neguentropía busca la subsistencia del sistema para lo cual usa mecanismos que den ordenen, equilibren, o controlen el caos) de que disponen los sistemas complejos.

1.2.3 Lineamientos de gestión

La planificación del uso del agua se da mediante la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (PENRH), mismos que son ejecutados a través de planes operativos y se componen por políticas, estrategias y lineamientos de acción, que van desde el ámbito nacional al local. Se establecen lineamientos para ejercer cada uno de los usos productivos (Vilca, 2017).

Para la formulación de lineamientos se debe partir de definir los principios sobre los cuales debe regirse la política pública como los identificados dentro de la Gestión Integral del Recurso Hídrico y los del enfoque ecosistémico; también los objetivos, que responden a los fines de la política pública, puesto que los lineamientos se orientan al cumplimiento de los objetivos y circunscriben estrategias para su desarrollo (Pulgarín, 2019).

1.3 Definiciones Conceptuales

a) Gestión integrada de recursos hídricos:

El Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos en el artículo 6° se refiere a la gestión integrada de recursos hídricos, indicando que *“es un proceso que promueve, en el ámbito de la cuenca hidrográfica, el manejo y desarrollo coordinado del uso y aprovechamiento*

multisectorial del agua con los recursos naturales vinculados a esta orientado a lograr el desarrollo sostenible del país sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas”.

b) Gestión Sustentable:

Partimos de una definición elemental, el agua es un recurso natural renovable que es gestionado por el hombre para poder usarlo bajo criterios de eficiencia y sustentabilidad. Delgado (2010) menciona que *“la sustentabilidad ambiental se refiere a la necesidad de que el impacto del proceso de desarrollo no destruya de manera irreversible la capacidad de carga y de regeneración de los ecosistemas de los cuales extrae los recursos naturales”.*

c) Gestión sostenible:

Guevara (s/f: 9) ha indicado que *“el desarrollo sostenible se ha convertido en un complejo paradigma económico/ambiental, porque todos los usuarios de los recursos naturales aún no han tomado cabal conciencia de la urgente necesidad de un cambio radical de su conducta para asegurar que las condiciones ambientales del planeta no continúen deteriorándose”.*

d) Eficiencia de los sistemas de riego:

Los sistemas de riego presentan diferentes condiciones de operación y mantenimiento que las organizaciones desarrollan y en función a ello son más o menos eficientes. Van, H. (2007: 18,19) señala *“la baja eficiencia del uso del agua en sistemas tradicionales está relacionada con la incapacidad de las organizaciones campesinas ...”.* Con lo que se afirma que existe una relación importante entre las condiciones de la organización con el funcionamiento de los sistemas de riego.

e) Sistemas de riego y derechos de agua:

En los sistemas de riego de la sierra los derechos de agua en la mayoría de los casos se han obtenido por alguna participación en la gestión de estos. Desde la época precolombina, cualquier acción sobre el sistema de riego ha dado origen a algún tipo de derecho. Van, H. (2007: 24) escribe “*además, los indígenas tenían derecho al riego los domingos y feriados por trabajar gratuitamente en el mantenimiento del sistema hidráulico*”.

f) Organizaciones de usuarios:

Las formas de organización de los usuarios que comparten una fuente superficial o subterránea y un sistema hidráulico común son comités, comisiones y juntas de usuarios (Ley de Recursos Hídricos, 2010, art. 26).

g) Junta de usuarios:

Se organizan sobre la base de un sistema hidráulico común, de acuerdo con los criterios técnicos de la Autoridad Nacional del Agua, tiene las funciones de operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica, distribución del agua, cobro y administración de las tarifas de agua (Ley de Recursos Hídricos, 2010, art. 28).

h) Comisiones de usuarios:

Las Comisiones de Usuarios constituyen las Juntas de Usuarios y se organizan de acuerdo con los criterios técnicos de la Autoridad Nacional del Agua (Ley de Recursos Hídricos, 2010, art. 29).

1.4 Operacionalización de Variables

Para la presente investigación, las variables se han organizado de la siguiente manera:

1.4.1. Variable independiente: Gestión del recurso hídrico para uso agrícola

a) Definición conceptual:

Es un proceso sistemático para el desarrollo sostenible y supervisión del recurso hídrico en el contexto de objetivos sociales, económicos y ambientales (Red Internacional para el Desarrollo de Capacidades en la Gestión Integrada del Recurso Hídrico, 2005).

b) Definición operacional:

Implica la integración equilibrada de los aspectos socioculturales, ambientales y económicos en el desarrollo nacional, así como la satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones. (Ley de Recursos Hídricos N° 29338, 2009).

1.4.2. Variable interviniente: Enfoque ecosistémico

a) Definición conceptual:

Es una estrategia para la gestión integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos y para mantener o restaurar los sistemas naturales, sus funciones y valores de tal manera que se promueva la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas de una forma justa y equitativa, participativa y descentralizada, a través de la integración de los factores ecológicos, económicos, culturales y sociales dentro de un marco geográfico definido principalmente por límites ecológicos (Andrade, 2004).

b) Definición operacional:

Consta de principios (conjunto de mecanismos y procedimientos de índole ambiental) y acciones ambientales, que permiten desarrollar y promover de manera práctica los principios (Capcha, 2018).

1.4.3. *Variable dependiente: Lineamientos de gestión*

a) **Definición conceptual:**

Es una tendencia, una dirección o un rasgo característico de algo, dentro del ámbito de la investigación, se refiere al programa o plan de acción que rige, es decir, un conjunto de medidas, normas y objetivos que deben respetarse dentro de una organización (Perez y Gardey, 2020).

b) **Definición operacional:**

Como dimensiones de los lineamientos orientados a la gestión del recurso hídrico con enfoque ecosistémico, se ha tomado al sistema organizativo, operacionalidad de la organización, sistema normativo de riego, gestión social y cultural, monitoreo y evaluación de lineamientos (Pulgarín, 2019).

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variables	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Variable independiente Gobernabilidad del agua Gestión del recurso hídrico para uso agrícola	del	Oferta hídrica	Guía de análisis documental
		Cantidad de sistemas de riego.	
		Estado de los sistemas de riego	
		Tipo de sistemas de riego.	
		Territorio	
	Planificación	Normatividad	Cuestionario
		Estrategias	

Variables	Dimensión	Indicadores	Instrumento
	Ejecución	Actividades	Guía de entrevista
		Participación	
		Recursos	
	Gestión social y cultural	Valoración del agua como recurso	
		Cultura y costumbres	
		Formas de gestión del recurso hídrico	
		Actores involucrados	
Variable interviniente	Principios ecosistémicos	Conocimiento de los principios ecosistémicos	Cuestionario
		Acciones de sostenibilidad social para el cuidado del ecosistema local.	
		Interés por la conservación ambiental de los ecosistemas.	
		Acciones sectoriales para cuidado y el equilibrio ecológico del medio ambiente.	
Enfoque ecosistémico	Desarrollo sostenible	Marco jurídico y político, que garantizan la sostenibilidad de los recursos naturales en su localidad.	Guía de entrevista
		Mecanismos de sostenibilidad ambiental de los ecosistemas locales	
		Estrategias de sostenibilidad ecológica de la biodiversidad	
	Contaminación ambiental	Factores que intervienen en la contaminación ambiental.	

Variables	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Variable Dependiente	Gestión ambiental actual del agua	Impacto de la contaminación ambiental.	Guía de análisis documental
		Medidas para la prevención y disminución de la contaminación ambiental	
		La cuenca	
		Ecosistemas	
		Actores	
		Calidad del agua	
	Sistema organizativo	Rotación de cargos	
		Capacidad de convocatoria	
		Instrumentos de gestión	
		Estrategias	
	Operacionalidad de la organización	Estructura organizativa	
		Reglamento interno	
		Fortalecimiento de capacidades	
		Planificación	
Lineamientos de gestión	Sistema normativo del riego	Capacidad de negociación, cooperación y alianza	Guía de entrevista
		Infraestructura de riego	
		Conocimiento de la normativa	
	Lineamientos de gestión social y cultural	Compromiso de usuarios de riego	Guía de entrevista
		Participación de actores involucrados	
		Valoración de la comunidad del agua como recurso	
	Monitoreo y la evaluación de	Compromisos	Guía de entrevista
		Legitimidad	
		Enfoque Ecosistémico	
	Lineamientos		

1.5 Hipótesis

H₀: Los lineamientos para la gestión del recurso hídrico de uso agrícola con enfoque ecosistémico, no mejoran la percepción ni el enfoque de la gestión por parte de los usuarios y sus organizaciones de riego en el ámbito de la Cuenca del Rio Chonta, Cajamarca.

H₁: Los lineamientos para la gestión del recurso hídrico de uso agrícola con enfoque ecosistémico, en la medida en que se implementen, mejoran la percepción y el enfoque de la gestión por parte de los usuarios y sus organizaciones de riego en el ámbito de la Cuenca del Rio Chonta, Cajamarca.

Capítulo II. Métodos y Materiales

2.1 Tipo de Investigación

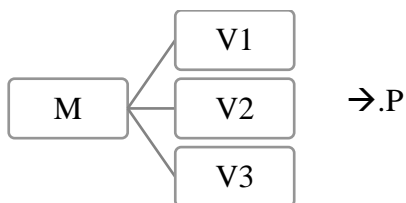
Esta investigación es aplicada, descriptiva en modalidad propositiva, de tipo mixto y diseño no experimental de corte transversal. De tipo mixto (cualitativo y cuantitativo), dado que se cuantifican las variables recopilando datos de estudio a través de una encuesta y a su vez se recoge la opinión de miembros del sector de riego respecto a la variable dependiente; también es de nivel propositivo, dado que se elabora una propuesta a través de lineamientos a la organización de riego; con un diseño no experimental, pues no se manipularán las variables de estudio y de corte transversal, teniendo en cuenta que se observa los hechos tal y como ocurre en el ámbito del estudio sin intervenir en su desarrollo, en un determinado tiempo y espacio (Hernández R, Fernández, y Baptista, 2021).

2.2 Método de Investigación

Se utilizó el método de investigación descriptivo, aplicando estrictamente el método científico. El abordaje de las variables fue mixto (cuantitativo y cualitativo).

2.3 Diseño de Contrastación

Se utilizó el diseño de acuerdo con el tipo y método de estudio, quedando definido de la siguiente manera:



Donde:

M: Es la muestra de estudio

V1: Es la información recogida de la variable dependiente: Gestión del recurso hídrico para uso agrícola

V2: Es la información recogida de la variable interviniente: Enfoque ecosistémico

V3: Es la información recogida de la variable independiente: Lineamientos de gestión.

P: Es la propuesta conteniendo los lineamientos con enfoque ecosistémico.

Dentro de la investigación, el diseño de contrastación se tomará en tres etapas:

2.3.1. *Recopilación y análisis de información*

- a) Información de antecedentes: se recopiló trabajos de investigaciones sobre gestión ambiental, enfoque ecosistémico, sobre manejo de sistemas de riego, manejo de cuencas y gestión de organizaciones de regantes dentro del ámbito de la cuenca del río Chonta, en la región Cajamarca, a nivel nacional e internacional.
- b) Recopilación de Información sobre teorías relacionadas con la investigación, hecho por investigadores de reconocimiento local, nacional e internacional.
- c) Recopilación y análisis de las normatividad hídrica y ambiental.

2.3.2. *Trabajo de campo*

- a) Diagnóstico ecosistémico de la cuenca del río Chonta, teniendo en cuenta aspectos climáticos, estado situacional de los recursos hídricos de uso agrícola, teniendo en cuenta su disponibilidad, calidad, amenazas existentes y aprovechamiento.
- b) Diagnóstico de la situación actual de los sistemas de riego seleccionados, teniendo en cuenta su operación y funcionamiento, vulnerabilidad ambiental, tipo de infraestructura y modalidades de gestión (de acuerdo con las normas costumbres de los beneficiarios).
- c) Diagnóstico de las organizaciones e instituciones involucradas sobre el rol que cumplen en relación con la gestión del recurso hídrico de uso agrícola.

- d) Aplicación de encuestas a los usuarios de agua de riego y entrevistas a miembros de la Junta y Comisiones de Usuarios para conocer la opinión respecto a las variables de estudio.

2.3.3. Trabajo de gabinete.

- a) Procesamiento de la información obtenida de investigaciones (antecedentes) y teorías.
- b) Caracterización de los sistemas de riego de la cuenca, definición de criterios para la selección de muestras y selección de los sistemas de riego (muestra) donde se desarrollará la investigación.
- c) Interpretación de resultados sobre las entrevistas realizadas a los miembros de las organizaciones e instituciones involucradas.
- d) Aplicación estadística a las encuestas aplicadas a los usuarios de los sistemas de riego y su interpretación.

En base al análisis de los resultados se formuló una propuesta de Lineamientos para la gestión del recurso hídrico de uso agrícola con enfoque ecosistémico de la cuenca del río Chonta - Cajamarca.

2.4 Población, Muestra y Muestreo

2.4.1. Población:

La población estuvo constituida por 16 comisiones de usuarios y por 130 comités de usuarios de riego de la cuenca del río Chonta, con un área de 7 786.45 has. en torno a las cuales se delimita el Sector Hidráulico Menor Clase B del río Chonta y Cajamarquino, conformado por los 9 subsectores hidráulicos Río Grande, Río Azufre, Río Quinuario, Río

Chonta parte alta, Río Chonta Parte media, Río Chonta parte baja, Río Encañada, Río Namora y Río Cajamarquino.

Por lo que la población comprende el total de 146 organizaciones de usuarios y ha sido distribuida según instrumento de recolección de datos de la siguiente manera:

Tabla 2

Población de estudio

Organización	Número	Técnica por aplicar
Junta de Usuarios del sector hidráulico menor río Chonta y Cajamarquino	1	Entrevista
Comisiones de Usuarios	16	Entrevista
Comités de usuarios de riego	130	Encuesta
Total	146	

Nota: Elaboración en base a la organización de los usuarios de riego.

2.4.2. Muestra:

Para el cálculo de la muestra se considerado una fórmula de población finita, en base a la que se ha terminado un cálculo de 107 encuestas para que sea un estudio representativo, sin embargo, dada la predisposición de los usuarios para participar del estudio y la facilidad de acceso a cada comité, se determinó aplicar un total de 130 encuestas dirigidas a los usuarios del sector hidráulico menor río Chonta y Cajamarquino, mismas que fueron distribuidas según las comisiones y comités de usuarios de agua. Para su cálculo se tomó la siguiente formula y valores (Aguilar, 2005):

$$n = \frac{(N * Z_{\alpha}^2) (p * q)}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

N = Total de la población: 146 organizaciones de usuarios

n = muestra: 107 organizaciones de usuarios, siendo aplicado finalmente a un total de 130 usuarios de riego distribuidos en dichas organizaciones.

$Z_{\alpha} = 1.96$ al cuadrado (nivel de confiabilidad del 95%)

$p = 0.5$ (proporción esperada)

$q = 1 - p$ (0.5)

$e = 5\%$ (margen de error o precisión)

Desarrollando el cálculo, reemplazamos los valores en la fórmula de población finita encontramos:

$$n = \frac{(146 * 1.96^2_{\alpha}) (0.5 * 0.5)}{0.05^2 * (146 - 1) + 1.96^2_{\alpha} * 0.5 * 0.5} \quad n = 107$$

La muestra estuvo dividida en los sistemas de riego ubicados en la parte baja, media y alta de la cuenca del río Chonta.

Así mismo, para la recopilación de las entrevistas se llevó a cabo de forma censal, tomando una para la junta y una por cada comisión de usuarios, según se indica a continuación:

Tabla 3

Muestra para las entrevistas

Organización	Número	Técnica
Junta de Usuarios Chonta	1	Entrevista
Comisiones de Usuarios	16	Entrevista

Nota: Elaboración en base a la organización de los usuarios de riego.

2.4.3. Muestreo:

La selección de sistemas de riego para la evaluación se llevó a cabo en base a un muestreo no probabilístico, por conveniencia para evaluar la gestión ambiental que vienen desarrollando los usuarios de agua de riego.

2.5 Técnicas, Instrumentos, Equipos y Materiales de Recolección de Datos

Se abordaron técnicas cuantitativas y cualitativas con el propósito de tomar la diversidad de opiniones de los usuarios de agua según su sistema de riego, siendo las siguientes:

- a) Entrevista: a través del instrumento guía de entrevista, mismo que fue validado por la opinión de un experto, está conformado de manera semi estructurada con un total de 23 preguntas abiertas, de las cuales 4 corresponden a la recopilación de datos de control e información sobre los entrevistados y los 19 restantes a las dimensiones de las variables investigadas. Fue dirigida a los miembros de la Junta de Usuarios y de las Comisiones de Usuarios de Agua de la cuenca del río Chonta - Cajamarca.
- b) Encuesta: a través del instrumento cuestionario, fue validado mediante la opinión de un experto, está conformado de manera estructurada con 8 preguntas abiertas que recopilan datos de ubicación, encuestado y control y 20 preguntas cerradas con opciones para marcar, dirigido a 130 usuarios de los Comités de Usuarios de Agua de la cuenca del río Chonta - Cajamarca. Obtuvo una confiabilidad calculada a partir de la prueba de Kuder Richardson (KR20) por ser variables dicotómicas a 12 de las preguntas que cumplen con estas características, estadístico ejecutado en la fase de piloto a una muestra de 50 cuestionarios a través del software SPSS v. 25, donde se obtuvo un coeficiente de 0.937 lo cual indica alta fiabilidad del instrumento, procediendo, con base en ello, a la

ejecución de la totalidad de las encuestas. A continuación, se muestra el análisis de fiabilidad realizado:

Tabla 4

Análisis de fiabilidad para variable dicotómica

Kuder Richardson – KR20	N de elementos
.937	12

Nota: Elaboración en base a la organización de los usuarios de riego

- c) Análisis documental: a través del instrumento guía de análisis documental, aplicada mediante la revisión de investigaciones previas y análisis de la información documentada dentro de los sistemas de riego.

2.6 Procesamiento y Análisis de Datos

En el procesamiento de los datos recopilados mediante encuestas se utilizó el software SPSS v.25, a partir del vaciado en la base de datos, se realizó un análisis mediante tablas de frecuencia y porcentajes, además se cruzaron variables a través de tablas de contingencia con el propósito de profundizar en el análisis y se elaboraron gráficos orientados a responder a los objetivos trazados. Con base en la información de campo recopilada, también se elaboraron mapas representativos de la cuenca, con el propósito de describirla adecuadamente y mostrar el enfoque ecosistémico a proponer. Las opiniones recogidas en las entrevistas serán analizadas y sintetizadas según los objetivos, siendo presentadas a través de cuadros e infografías según información requerida por cada objetivo.

Capítulo III. Resultados

Para el desarrollo de la investigación, como ya se ha mencionado, se aplicaron encuestas a usuarios de diferentes partes de la cuenca del río Chonta, entrevistas a directivos y se llevó a cabo la sistematización de la información recopilada en campo. A continuación, se muestra los resultados relacionados a los objetivos de investigación planteados:

3.1. Objetivo específico 1: Evaluar la organización, institucionalidad y cultura local como base para la elaboración del modelo de interacciones de los actores involucrados en la gestión del recurso hídrico con enfoque ecosistémico en la Cuenca del Río Chonta, Cajamarca.

Los ecosistemas vienen siendo transformados y deteriorados por la acción humana, tanto en las áreas sometidas a actividades productivas, como en las áreas libres donde son afectadas por acciones nocivas como las quemas.

Especialmente en las áreas agrícolas, la transformación de los ecosistemas es inevitable desde que dichas áreas fueron sometidas a la siembra de cultivos. Sin embargo, lo que se considera es la conservación de los elementos del ecosistema en su conjunto en el territorio, como los ecosistemas en las microcuencas o cuencas, donde están presentes diversos elementos útiles para la actividad productiva como: el clima, el agua, la vegetación aledaña, la microfauna del suelo, etc.

La intervención humana en las áreas agrícolas del ámbito de la Junta de Usuarios del Río Chonta obedece a la demanda existencial de las familias para sostenerse en el tiempo. En efecto de esa demanda, produce la sobre explotación de los recursos ecosistémicos como el suelo, el agua, la vegetación y la fauna silvestre, los mismos que a su vez generan desequilibrio funcional, por cuanto se alteran las condiciones naturales. En el caso de los

suelos agrícolas, estos son erosionados con mayor facilidad en relación con las condiciones hace unas décadas atrás.

Definitivamente, tomando en cuenta tanto la versión de los productores como el análisis de las vulnerabilidades del territorio, vemos en la zona de estudio que existe alta presión sobre los recursos naturales, con campañas agrícolas continuas y áreas sometidas a sobre pastoreo, cuyos efectos no son vistos como riesgo por los mismos productores, a pesar de existir evidencias que los rendimientos de los productos no son los esperados.

Luis Vallejos Fernández (s/f, Universidad Nacional de Cajamarca) manifiesta en la revista CAXAMARCA que en Cajamarca la base alimentaria de la ganadería son pastos cultivados, los mismos que debido al sobre pastoreo ha implicado disminución del rendimiento de las pasturas. Es decir, que los pastos naturales fueron desplazados por pastos exóticos, afectando al ecosistema natural.

El riego por gravedad es la práctica predominante usada por los usuarios de agua de riego en el ámbito de la Junta de Usuarios del río Chonta, la misma que se realiza en base a las costumbres adquiridas de los padres, de algunas experiencias innovadoras de productores exitosos o es producto de algún programa de asistencia técnica; esta última, es escasa en la zona, se ha tomado conocimiento de programas promovidos por el estado o por empresas privadas que han desarrollado capacitaciones modulares en ciertos ámbitos (comisiones o comités), sin embargo no existe un registro que permita observar los cambios de manera significativa, en algunos casos la asistencia técnica se resume en mejoras en la aplicación del agua usando surcos en pendientes poco pronunciadas, que es reconocido por los productores.

También es posible encontrar en la zona de estudio, la presencia de sistemas de riego presurizados, básicamente riego por aspersión y escasamente por goteo, en el primer caso esta difundido en riego para pastos y en el segundo para frutales y cultivo de flores. Algunos de estos sistemas han sido promovidos por el estado a través del Programa Sub sectorial de Irrigaciones y por empresas privadas como la Empresa Minera Yanacocha. También existen sistemas de riego presurizado instalados por iniciativa propia de los productores dedicados a la ganadería, pero no se ha logrado tener acceso a información sobre rendimientos productivos de estos sistemas o de investigaciones realizadas en la zona, sólo se conoce por versión directa de los productores, que existe ligero incremento.

Queda claro que las intervenciones en el aspecto productivo por parte de los productores de la cuenca del río Chonta, se realizan en base a la experiencia local, a la asistencia técnica por parte del estado o empresas privadas, sin embargo, todas estas intervenciones en el territorio no contemplan aspectos relacionados a la gestión ambiental del agua, menos a criterios de conservación del ecosistema natural.

Tanto así, esta realidad se torna crítica cuando se vincula la práctica del riego a la calidad del agua, siendo importante indicar que, en la zona media y baja de la cuenca, las áreas agrícolas aledañas al valle interandino son regadas usando agua servidas poblacionales, que de forma directa y sin tratar se vierte a los campos de cultivo. En estas zonas el medio ambiente natural esta alterado, como versa en las encuestas, los suelos están contaminados con presencia de materia orgánica residual. Los productores de esta zona de forma definitiva tienen un problema en la calidad de su producción, pero al no tener alternativas, estas prácticas se han hecho comunes. De tal manera que, el ecosistema natural de estas zonas resulta ser el más afectado.

3.1.1 Organización

La Cuenca del Río Chonta se encuentra desde el punto de vista político y administrativo en la siguiente ubicación:

Tabla 5

Ubicación política y administrativa

Región	Cajamarca	Provincia	Cajamarca
Distritos	Comprende los distritos de Baños del Inca, La Encañada, parte de Jesús, Namora, Matara y Gregorio Pita	ALA	Cajamarca

La ubicación hidrológica de la cuenca es la siguiente:

Tabla 6

Ubicación hidrológica

Cuenca	Chonta y Cajamarquino
Subcuencas	Río Grande, Azufre, Quinario o Paccha y Yanatоторa

La cuenca cuenta con los siguientes recursos hídricos, siendo el uso principal de tipo agrario, y sus caudales:

Tabla 7

Recursos hídricos

Tipo	Nombre	Caudal /m3/s)		Usos	Calidad del agua
		Normal	Estiaje		
Superficial	Rio Quinario	4.50	0.18	Agrario, poblacional, minero	A-3
Superficial	Rio Azufre	4.50	0.50		A-3
Superficial	Rio Grande	7.00	0.40		A-3
Superficial	Rio Chonta (*)	16.00	3.40	Agrario	A-3

Nota: (*) El caudal corresponde a la confluencia de los ríos Quinario, rio Azufre y rio Grande en la zona de Los Tres Tingos.

El promedio anual de los volúmenes descargados por el río Chonta es 80.00 MMC. En época de estiaje, discurre un $Q = 6.60 \text{ m}^3/\text{s}$ para riego por gravedad, indicándose que es insuficiente.

Es necesario precisar que el río Chonta recibe aguas servidas de la Ciudad de Cajamarca y Baños del Inca, lo que viene afectando de manera significativa la calidad del agua de riego, siendo más notorio en la época de estiaje. Estas aguas son captadas por algunas comisiones de regantes como Jesús Chuco y aplicadas a diversos cultivos y forrajes, constituyendo el principal problema en torno a la calidad de agua atentando contra la salud humana. Sin embargo, las condiciones de escasez de agua en época de estiaje (junio a setiembre) obligan a los usuarios de esta comisión de usuarios a hacer uso del agua contaminada.

Tabla 8

Datos Generales de las OUs Priorizadas

N°	Comisión de Usuarios	Usuarios		N° de usuarios	Área Total	Área Bajo Riego	Área Prom. o por predio	Formalización de derechos de agua	
		Muj	Hom					ÁBR. Licencia	Porcentaje
	Junta de Usuarios Chonta			8615	7786.45	7786.45			
	Carahuanga	10	70	260	102.50	102.50	0.37	102.50	100.00
	Jesús Chuco	131	133	964	508.64	508.64	0.51	503.64	100.00
	Molino				58.00	58.00	1.45	58.00	100.00
	Capulipampa	1	16	37					
	Victoria				220.29	220.29	2.20	220.29	100.00
	Yanamarca	14	14	118					
	Cocan el Barrojo	2	11	53	52.00	52.00	1.00	50.00	100.00
	Casa Blanca	9	15	64	171.87	171.87	2.64	171.87	100.00
	El Rejo II	6	18	74	219.55	219.55	2.78	219.55	100.00
	Achac	17	17	184	35.00	35.00	0.19	35.00	100.00
	El Granero	16	18	104	28.75	28.75	0.27	28.75	100.00
	Cangalash	16	13	169	51.45	51.45	0.16	51.45	100.00
	TOTAL	112	315	2027	1443.05	1443.05	11.58	1443.05	100.00
	% Intervenido	5.13	14.87	10.69%		18.5%			

Nota: Padrón de Usuarios de la Junta de Usuario Chonta.

Características Hídricas de las Comisiones/Comités de Usuarios

En el cuadro se presenta las características hídricas de las OUAs priorizadas, sobre todo lo relacionado a la fuente de agua, infraestructura de riego y el tipo de sistema de riego predominante en cada ámbito:

Tabla 9

Características Hídricas de las Comisiones/Comités de Usuarios

N°	Organización de usuarios	Fuente de agua			Infraestructura de riego				Área Bajo Riego
		Río o quebrada	Manantial	Reservorio o Laguna	Canales (Km)	Bocatoma (Und)	Desarenador	Reservorio (Und)	
1	Carahuanga	Rio Chonta		2	8+299	1	SI	0	102.50
2	Jesús Chuco	Rio Chonta			25+000	1		0	503.64
3	Molino	Rio			5+500	2		2	58.00
	Capulipampa	Cajamarquino							
4	Victoria	Rio Chonta			17+500	1		0	220.29
	LLanamarca								
5	Cocan el Barrojo	Quebrada Cocán			2+000	1	SI	1	52.00
6	Casa Blanca	Rio Namora		2	7+000	1		2	171.87
7	El Rejo II		s/n		4+600	Captación		1	219.55
8	Achac		s/n	1	5+500	Captación		1	35.00
9	El Granero		s/n	1	15+000	Captación		1	28.75
10	Cangalash	Quebrada Cangalash	s/n	0	3 +000	1		0	51.45

Fuente: Padrón de Usuarios de la Junta de Usuario Chonta.

De acuerdo con los datos que se muestran en el cuadro anterior la fuente principal del agua de la junta de usuarios Chonta lo constituyen el río Chonta, el río Cajamarquino, el río Namora. También existen organizaciones cuya fuente única de agua lo constituyen manantiales como en el caso de los comités El Rejo II, Achac, El Granero y Cangalash. En estos comités la escasez de agua es un problema fundamentalmente en los meses de agosto a octubre, lo cual implica en las frecuencias distanciadas en el turnado.

Estos comités refieren que el agua de los manantiales de donde se proveen de agua ha disminuido en los últimos años, en efecto han optado por evitar las pérdidas por conducción. El comité Achac con el apoyo del gobierno local a entubado la

conducción del agua en aproximadamente 3.5 km, sin embargo, El Rejo II y El Granero aún no han logrado el apoyo para hacerlo.

En el caso del comité El Granero, mencionan que tienen una pérdida aproximada al 40% en el recorrido desde los manantiales hasta lugar de riego, como iniciativa propia, han logrado revestir ciertos tramos de canal donde han identificado mayores pérdidas. En el caso del comité El Rejo II, refieren que los manantiales se encuentran muy distantes (aprox. 5 Km.) donde se producen pérdidas por filtraciones. En el caso de la Comisión de Usuarios Jesús Chuco que tiene como fuente principal el río Chonta, el mayor problema que los aqueja es la contaminación del río por vertimiento de aguas servidas de la Ciudad Universitaria y de la ciudad de Cajamarca.

Respecto a las capacidades con que cuentan las asociaciones de usuarios, se debe tener en consideración los ámbitos de gerencia, tecnología, operativa y financiera.

a) Capacidad de Gerencia:

Comprende el monitoreo, cumplimiento del Plan Anual de Trabajo que ha sido aprobado y de los planes operativos anuales, así como del cumplimiento de acuerdos de la Junta Directiva, implementación del sistema de comunicación difusión, resolución de conflictos e implementación de Instrumentos de Gestión, desarrollo de la Infraestructura de servicio de riego y drenaje.

b) Capacidad de Tecnológica:

Comprende la evaluación de la implementación de la Declaración de Intención de Siembra (DIS), plan de cultivo y riego, aplicación de los Planes de Distribución de Agua (PDA) en los Sistemas de Riego. Determinación eficiencias operativas del sistema (conducción y distribución), implementación de la Estructura

Orgánica, automatización de los procesos de operación y administración, desarrollo de la Infraestructura de servicio de riego y drenaje. En relación con la estructura de medición no se cuenta con información tanto a nivel de Junta como a nivel de las OUAs. En las reuniones realizadas con los directivos ha sido posible conocer que los directivos captan el agua en base a una aproximación del caudal que se les ha sido asignado. Por consiguiente, la junta de usuarios se sitúa en una situación promedio respecto a la capacidad tecnológica, por cuanto es una junta emergente, que se caracteriza por los siguientes avances:

- i. Ha establecido los roles de riego al interior de las organizaciones de usuarios de agua con turnos establecidos e interiorizadas por las organizaciones.
- ii. En base a los roles establecido las OUAs han desarrollado sus propios mecanismos de control, tienen vigilantes que ad honoren desempeñan tal función por el periodo de dos años, en algunas OUAs ya han iniciado un pago simbólico a los vigilantes con la finalidad de lograr un mayor control, lo cual expresa que estas OUAs están tomando iniciativas hacia una mejor administración de la distribución del agua.
- iii. Las OUAs realizan la cobranza de la tarifa de agua a cargo del tesorero y la rendición correspondiente, es otro indicador de avance en el cumplimiento de sus funciones.

c) Capacidad Operativa:

Efectuando evaluación de la Implementación de la Estructura Orgánica, automatización de los procesos de operación y administración.

d) Capacidad de Financiera:

Comprende la Tarifa de Agua, transferencias, presupuesto y ejecución (operación, mantenimiento, desarrollo de la Infraestructura hidráulica y otros). De las

organizaciones priorizadas solamente la Comisión de Victoria Yanamarca realiza cálculo y ejecución presupuestal, las demás organizaciones no realizan el cálculo de presupuestos, por lo que al no contar con este importante instrumento de gestión no ha sido posible evaluar su capacidad financiera de manera integral, solamente se ha evaluado la recaudación de la tarifa por uso de agua de riego.

3.1.2 *Institucionalidad*

El nivel de organización de las OUAs no es uniforme, cuentan con un sólo libro de actas donde registran sus acuerdos tanto de Asamblea General como de las sesiones de la Junta directiva y tienen reconocimiento por autoridad de aguas, en su mayoría no tienen personería jurídica en efecto de no contar con estatutos aprobados y registrados o los que, si tienen estatutos, éstos no están actualizados.

Asimismo, es necesario anotar que la mayoría de las organizaciones, en especial los comités suelen reunirse en los locales comunales cuando se trata de asambleas, en el caso de las reuniones de la directiva suelen reunirse en la casa de un directivo, por lo general del presidente, para acordar temas de distribución y limpieza de canales, no para asuntos de conservación de la calidad del agua.

Los locales comunales han sido construidos bajo gestión de las autoridades del anexo o caserío y con apoyo de los gobiernos locales, esto demuestra que dentro del ámbito de las Organizaciones de usuarios, se dan procesos en los que las autoridades, dirigentes y organizaciones se articulan.

En la Junta de Usuarios Chonta la independencia de los comités genera mayor complejidad a la gestión de la junta de usuarios, por tanto, es necesario que se constituya en comisiones de usuarios y facilitar la carga administrativa de la junta de usuarios.

Esta situación se vuelve más crucial teniendo en cuenta que la Junta de Usuarios Chonta no dispone de los recursos humanos para atender de forma individual a 130 comités y 17 comisiones en un territorio amplio, por ello es una necesidad evaluar la posibilidad para agrupar a los comités en comisiones, de tal modo que la administración sea más eficiente, además está respaldado por la Ley de Recursos Hídricos.

Para esta alternativa se requiere de la intervención de la autoridad del agua (ALA/AAA) de tal modo que la reorganización sea concordante con los procesos administrativos y de acuerdo con la ley, además de un trabajo de acercamiento y sensibilización a los usuarios, en especial de los comités para que acepten su asimilación a una comisión a agruparse en comisiones.

El sistema organizativo para la distribución del agua difiere unas de otras, no existe un patrón general establecido en la Junta de Usuarios, por lo que las OUAs han optado por establecer cada una su propia forma de organizar el control de la distribución del agua.

Al interior de las organizaciones los dirigentes y vigilantes acuerdan la distribución del agua de acuerdo con los roles ya establecidos, para ello convocan a los usuarios por ramales cuando el canal es de una gran longitud (caso de Jesús Chuco), en otros casos convocan a toda la organización y acuerdan el cumplimiento de los turnos correspondientes.

Respecto a los estatutos dentro de las organizaciones de usuarios se ha encontrado que el estado situacional según su actualización y conocimiento por parte de los usuarios es el siguiente

Tabla 10

Conocimiento de los estatutos

OUA	Estatuto actualizado de acuerdo con la normativa	Los directivos conocen el contenido del estatuto	Los usuarios conocen el contenido e importancia del estatuto
Junta de usuarios Chonta OUA priorizada	No	Si	Sí reconocen su importancia, pero no conocen el contenido

Como se pudo observar en la tabla anterior, la Junta de Usuarios cuenta con Estatutos, pero ameritan ser actualizados y adecuados a la normatividad vigente, mientras que de las OUA priorizadas, solamente cuentan con este instrumento la Comisión de Jesús Chuco, las demás OUA no cuentan con este documento propiamente dicho, tienen una propuesta de estatuto o modelo que no ha sido adecuado a su realidad ni adecuado a la Ley de Recursos Hídricos N° 29338.

En relación con la estructura organizativa, directivos y personal, se ha encontrado lo siguiente:

Tabla 11

Estructura organizativa

OUA	Cuenta con estructura orgánica aprobada por la ALA	Tiene responsable de Unidad de Capacitación y Comunicación	Personal técnico administrativo suficiente para su funcionamiento
Junta de usuarios Chonta	Parcial	No	No

OUA	Cuenta con estructura orgánica aprobada por la ALA	Tiene responsable de Unidad de Capacitación y Comunicación	Personal técnico administrativo suficiente para su funcionamiento
Comisiones de Usuarios	No		No tienen
Comités de Usuarios	No		

En lo concerniente al Manual de Organización y Funciones (MOF) se tienen los siguientes datos:

Tabla 12

Conocimiento y existencia del MOF

Tiene MOF según normativa	actualizad Los directivos conocen contenido del MOF	Los usuarios conocen contenido del MOF
No	No	No

En relación con la planificación a nivel de Junta de Usuarios y comisiones y comités priorizadas se tiene:

Tabla 13

Planificación estratégica

OUA	Cuentan con planificación a mediano plazo	Usuarios conocen el contenido e importancia de la planificación	Se implementa la planificación a mediano plazo
Junta de usuarios Chonta	No	Parcialmente	No
OUA priorizadas			

En lo que respecta al seguimiento de la gestión se tienen los siguientes datos:

Tabla 14

Seguimiento de gestión

OUA	Acuerdos registrados en Libro de Actas	Seguimiento al cumplimiento de acuerdos
Junta de usuarios Chonta	Si	El presidente cumple esta acción
Comisiones de usuarios	Si, en algunas	
Comités de usuarios	Si	

A nivel de la Junta de Usuarios Chonta, en sus Comisiones y Comités, se registran los acuerdos en su libro de actas, lo mismo en las 10 OUAs seleccionadas.

En general, no existe un responsable encargado de efectuar el seguimiento para verificar si se ha implementado los acuerdos, sin embargo, el presidente está pendiente de los acuerdos y se preocupa por hacerlo cumplir.

3.1.3 Cultura

También se aprecia (ver Tabla 8) que en las organizaciones priorizadas el 35.3% son mujeres y el 64.87% hombres. Según lo informado en las reuniones sostenidas con los dirigentes y usuarios, existe escasa participación de las mujeres en los cargos directivos, a pesar de existir un porcentaje representativo de mujeres usuarias en cada de una las organizaciones priorizadas. Entre los factores identificados tenemos:

- a) Las mujeres por lo general no están informadas sobre sus derechos y obligaciones establecidas en las normas actuales.
- b) En los procesos electorales, se privilegia a los hombres, en los cargos directivos.
- c) La idiosincrasia de la sociedad rural posterga la participación de la mujer en sus organizaciones.
- d) Las múltiples actividades domésticas que desempeñan las mujeres usuarias limitan su participación en los cargos directivos.

3.2. Objetivo específico 2: Establecer los factores claves aplicables para la gestión del recurso hídrico de uso agrícola desde el enfoque ecosistémico teniendo en cuenta los escenarios sociales, ambientales y legales en el ámbito de la Cuenca del Río Chonta, Cajamarca.

3.2.1 *Escenario social*

En relación con la percepción sobre el nivel de contaminación del agua, los productores, considerando sus criterios manejados en base a su experiencia y percepción o efecto de la contaminación, los resultados indican que el 64.3% califican la contaminación del agua como nivel alto y el 15.5% como nivel moderado. Este resultado nos conduce a evaluar de modo directo la relevancia de la contaminación, por ello, en las entrevistas realizadas los productores agregan como un indicador que en los últimos 30 a 40 años se han

producido cambios en la calidad del agua, lo cual ha sido visible en la parte baja de la cuenca del río Chonta, donde anteriormente fluía agua transparente y de forma permanente, lo cual ha ido variando gradualmente, a tal punto que ahora existen periodos de estiaje donde no fluye agua natural por el cauce del río en la parte baja, lo que fluye es el agua residual de la población de Cajamarca y Baños del Inca, la misma que es usada para el riego de cultivos y pastos. El siguiente cuadro muestra los resultados de la encuesta realizada.

Tabla 15

Percepción del nivel de contaminación del agua

Nivel de contaminación del agua	Porcentaje
No opina	11.6
Leve	8.5
Moderado	15.5
Alto	64.3
Total	100.0

Nota: Encuesta realizada a los usuarios de riego de la cuenca Chonta, 2022

Los productores encuestados refieren enfáticamente que en la cuenca del río Chonta existe contaminación del agua y un deterioro progresivo de los ecosistemas, los criterios que usan para afirmar son los siguientes:

- a) Las áreas donde se riega con agua servida presentan suelos de color oscuro donde abunda malezas.
- b) Cuando se realiza el riego con aguas que contienen aguas residuales poblacionales se deprenen olores fétidos que afectan el ambiente natural.
- c) Las aguas que contienen aguas residuales son de tonalidad oscura y es más densa.

- d) La presencia de residuos sólidos urbanos en los campos de cultivo constituye un indicador de que el agua está contaminada.
- e) En la infraestructura de riego (compuertas, bocatomas, canales) se acumulan residuos sólidos poblacionales en diferentes puntos y tramos, esto constituye puntos de contaminación, sobre todo porque están en contacto con el agua de forma permanente.

3.2.2 *Escenario ambiental*

La junta de usuarios Chonta dispone de un inventario de infraestructura de riego, los canales de derivación principales según fuente de agua son:

Tabla 16:

Inventario de infraestructura de riego

Microcuenca	Canales de derivación (CD)
Río Quinuario	12
Río Azufre	11
Río Grande	31
Río Chonta	24
Río Cajamarquino	89
Total	167

Nota: Inventario de infraestructura de riego Junta de Usuarios Chonta

El Mantenimiento de la infraestructura de riego es efectuado por las Comisiones de Usuarios, para lo cual los dirigentes convocan a una asamblea general y acuerdan la fecha y la modalidad de trabajo, en algunas OUAs la directiva lo programa y hacen conocer a los usuarios la fecha en que se realizarán las faenas de mantenimiento. Los directivos de las comisiones y comités informan a la Junta de Usuarios para los fines que exige la norma.

La limpieza de los canales se realiza en faena colectiva de la OUA dos veces al año, de manera rutinaria y correctiva, antes de las fechas de lluvia y en época de estiaje.

Cada organización tiene una forma peculiar de organizar el mantenimiento y cumplimiento de los usuarios, cada usuario envía a un peón para que efectúe los trabajos de mantenimiento, a un costo de S/. 30 por jornal.

Los vigilantes y directivos distribuyen el trabajo en tareas medido con una vara de 4 metros, los usuarios en forma ordenada limpian por tramos y avanzan hasta cumplir con la limpieza.

Al analizar las encuestas realizadas a diferentes directivos de la cuenca del río Chonta, se observaron principalmente los siguientes factores:

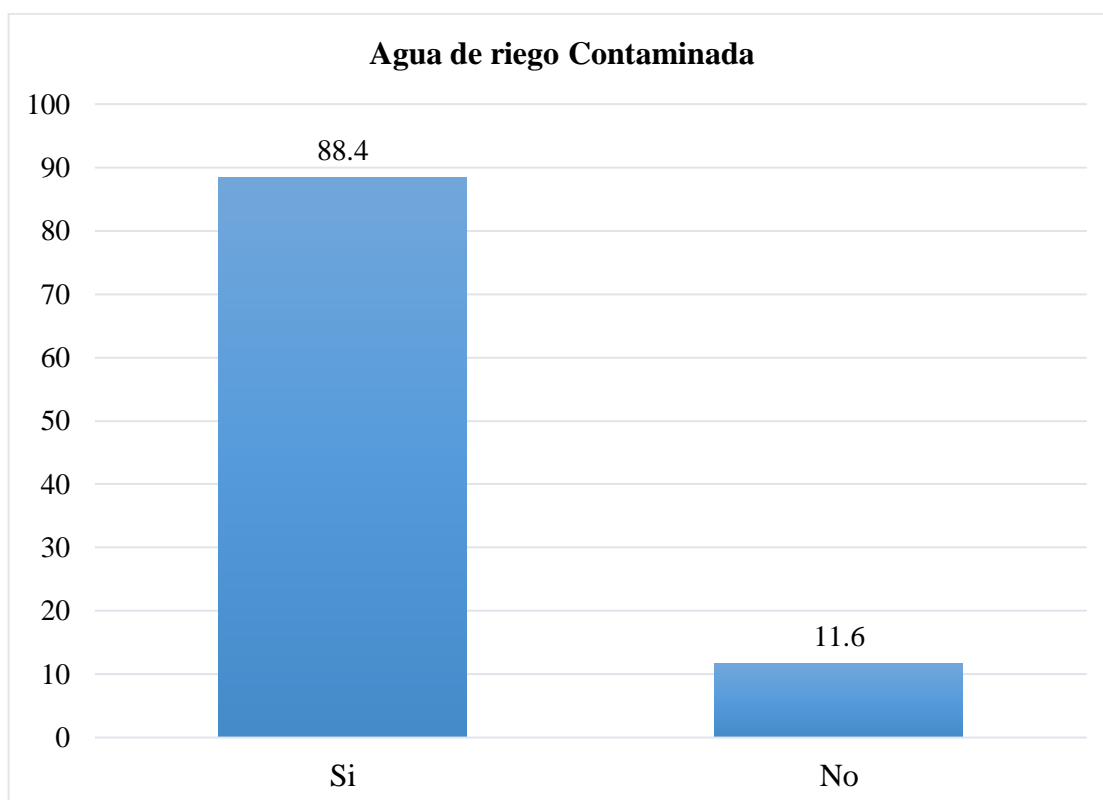
a) Con relación al nivel de conocimiento sobre la contaminación del agua:

En la tesis se plantea que el agua utilizada para riego en la cuenca del río Chonta es contaminada por diferentes fuentes y factores, lo cual es de conocimiento de los pobladores en diferentes partes de la cuenca, que a su vez es ratificado por la encuestas aplicadas, en tal mérito se indica que debido a las condiciones de infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales poblacionales resulta siendo que el agua poblacional es una razón visible, por lo que los pobladores, en su mayoría, señalan que si existe contaminación. Probablemente, exista una mayor sensibilidad entre los pobladores asentados en diferentes partes de la cuenca, por ejemplo, los pobladores de la parte alta podrán indicar que existe contaminación del agua pero en menor escala, en cambio los pobladores de la parte baja podrán señalar en su mayoría que existe contaminación, por cuanto usan las aguas residuales no tratadas como exige la norma.

En el siguiente grafico elaborado en base a las encuestas, demuestra que de la población entrevistada el 88.4% reconoce que el agua está siendo contaminada por diferentes factores.

Figura 3

Reconocimiento de la contaminación del agua de riego



Nota: Encuesta realizada a los usuarios de riego de la cuenca Chonta, 2022

Es un aspecto relevante que la población este señalando que existe contaminación, sin embargo, en las entrevistas realizadas, este conocimiento es muy generalizado, en tanto fluye información verbal basada en la percepción, sobre la presencia de agua con características que demuestran estar contaminada y porque el drenaje del agua residual se realiza de forma directa a las fuentes hídricas.

Esta información es importante por cuanto nos permite medir el nivel de percepción de los productores y en efecto establecer que cualquier acción tiene que considerar a este aspecto como un factor condicionante.

La población entrevistada se dedica principalmente a la actividad agropecuaria, demanda el uso del agua de forma permanente, por lo general el agua de riego es también utilizada para la actividad pecuaria (sobre el agua de riego usada para la actividad pecuaria el 48% usa agua del sistema de riego, el 28% usa agua potable y el 10% usa agua de manantiales), por lo que su vínculo con el recurso agua es permanente, por ello es que es fácil determinar que los productores pueden señalar la frecuencia o la temporalidad de la contaminación del agua, lo cual es señalado en las encuestas, donde resulta que el 84.6% indica que el agua está frecuentemente contaminada, especialmente en la parte baja de la cuenca, como se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla 17

Frecuencia de contaminación del agua

Frecuencia de contaminación	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	110	84.6
A veces	4	3.1
No opina	16	12.3
Total	130	100.0

Nota: Encuesta realizada a los usuarios de riego de la cuenca Chonta, 2022

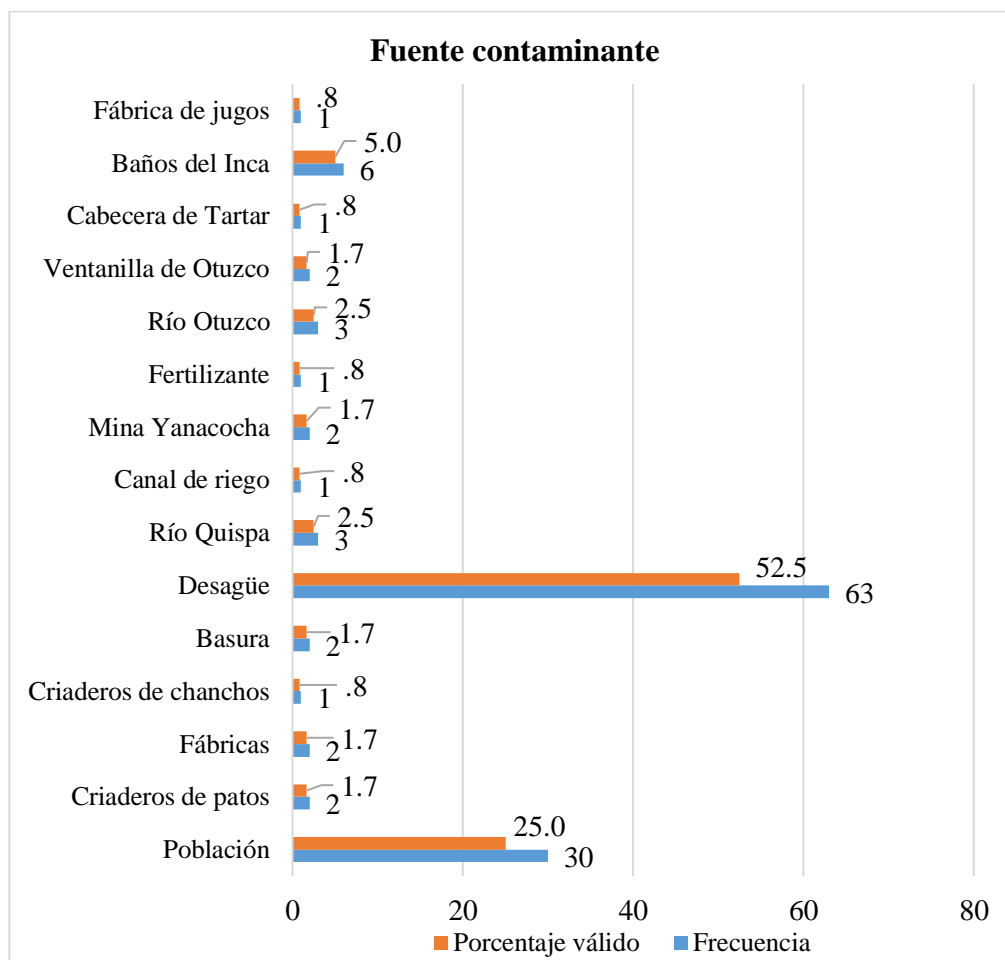
b) En relación con la fuente contaminante:

En la cuenca del río Chonta existe una población asentada en la gran ciudad de Cajamarca que alberga a más de 200 mil habitantes, poblaciones asentadas en ciudades menores a nivel distrital, en centros poblados y en forma dispersa existe viviendas en el ámbito rural. De acuerdo con las entrevistas y encuestas realizadas de modo descentralizado y al azahar en la cuenca, así como de la revisión literaria, se ratifica que no existe la infraestructura necesaria para el tratamiento de las aguas residuales poblacionales, generando una incidencia directa en la contaminación del agua de los cursos principales como ríos y quebradas.

De acuerdo a la encuesta realizada, en la figura siguiente (Figura 4), la fuente contaminante del agua de mayor incidencia señalada por la población lo constituyen las aguas residuales poblacionales drenadas directamente a las fuentes de agua (río Chonta), así como la población de modo directo contamina el agua de diversas formas como el arrojo de residuos sólidos, siendo de menor relevancia la contaminación industrial, fertilización y por minería, siendo necesario señalar que han sido mencionados por los productores en diversas partes de la cuenca, por lo cual su atención, a pesar de no ser prioritaria, es importante tener en cuenta.

Figura 4

Fuentes contaminantes



Nota: Encuesta realizada a los usuarios de riego de la cuenca Chonta, 2022

En relación a este ítem, existentes diferentes fuentes de contaminación unos con mayor grado incidencia que otros, en diferentes puntos de la cuenca, lógicamente donde se concentra población la contaminación es mayor como el caso de la ciudad de Cajamarca y Baños del Inca, donde la contaminación es compleja que atiende a la escasa cultura sanitaria de la población por cuanto usan a los cauces naturales como botaderos de basura; lo mismo ocurre en las poblaciones menores de la parte alta de la cuenca donde de forma dispersa la basura es arrojada a las áreas agrícolas los mismos que ante la presencia de lluvias discurren a las fuentes naturales. De igual forma los sistemas de agua y saneamiento existentes en los centros poblados no cuentan o cuentan con deficientes sistemas de tratamiento, vertiendo las aguas

residuales a las fuentes naturales de agua como quebradas y ríos. Por ello es por lo que se afirma que el agua se contamina en toda la cuenca, gradualmente de menos a más desde las partes altas a la parte baja, respectivamente.

c) Acciones relacionadas al cuidado del ecosistema:

En general, como se ha indicado en los ítems anteriores la contaminación del agua ocurre en toda la cuenca, tanto en las fuentes naturales como en los canales de riego. La contaminación es antrópica, es decir que los pobladores mismos contaminan sus sistemas naturales o ecosistemas y las fuentes hídricas tanto de aprovechamiento como en la infraestructura que usan para el riego y otros fines. Por lo general los ecosistemas están conformados por áreas manejadas para la agricultura y el pastoreo y otras áreas donde no existe la acción antrópica; en el primer caso las áreas donde se desarrolla las actividades productivas constituyen ecosistemas deteriorados, unos más que otros, en el caso de las áreas agrícolas bajo riego estas se contaminan por el uso de agua contaminada y en el caso de los ecosistemas donde existen áreas de pastoreo estas se contaminan por la propia actividad pecuaria; para el segundo caso, ósea las áreas no intervenidas por el hombre constituyen ecosistemas de recarga hídrica y fuente de alimento para la fauna silvestre cuyo estado es conservado.

A pesar de que la contaminación lo realiza misma población que habita en la cuenca, esta no toma conciencia y continúa contaminando, convirtiéndose en un ciclo vicioso que genera un proceso continuo de contaminación de las fuentes hídricas, afectando no solo el ecosistema, sino que afecta también a la calidad de los productos que se producen en estas áreas.

Al respecto la población si es consciente que se está contaminando los ecosistemas y en especial el recurso hídrico que es vital para la vida y la producción. De acuerdo con la encuesta realizada el 93.1% de la población indica que no se realizan acciones de cuidado o protección de medio ambiente y por ende de los ecosistemas, sólo el 6.2 indica que realiza alguna acción de protección relacionado a actividades de control de emisión de elementos contaminantes como basura y tratamiento de agua residuales; por lo cual el 95.4% considera que es un problema actual que requiere atención como se muestra en las encuestas, en el siguiente cuadro:

Tabla 18

La contaminación como problema

La contaminación como problema	Frecuencia	Porcentaje
Si	124	95.4
No	5	3.8
Sistema	1	0.8
	130	100.0

Nota: Encuestas realizadas a los usuarios de la cuenca Chonta, 2022

Sin embargo, todos indican en las entrevistas que la contaminación del agua es desatendida por los organismos responsables tanto privados como estatales, no se implementan acciones que estén orientados a generar medidas de protección de los ecosistemas, conservar la calidad del agua y fomentar la sostenibilidad de las acciones agropecuarias, fundamentalmente el riego.

Como se muestra en el cuadro siguiente, el 6.2% de la población entrevistada señala que en el ámbito de la cuenca del río Chonta se implementan acciones relacionadas a la conservación, cuidado y protección de los ecosistemas, por lo

general las iniciativas son promovidas por organizaciones comunales, empresas privadas y en menor escala el estado, este último a través de la implementación de sistemas de riego presurizado y programas de forestación.

Contrariamente, el 93.1% manifiesta que en el ámbito no se implementan acciones relacionadas a las conservación de los ecosistemas, prevaleciendo las acciones de uso intensivo de la tierra, además de la permanente contaminación en diversas formas y niveles, que alteran el equilibrio del ecosistema y en efecto de las potencialidades de los recursos naturales, especialmente el recurso hídrico, lo cual se ha constatado in situ, la presencia de campos de cultivo con materiales contaminantes como residuos sólidos y desechos orgánicos, los mismos que decantan en las fuentes hídrica o infraestructura de conducción y almacenamiento con la consecuente contaminación, sobre la cual no se implementan medidas de mitigación y mejora, lo cual es consciente la población, que además también lo indican como autocrítica.

Tabla 19

Acciones relacionadas al cuidado del ecosistema

Acciones de cuidado sobre el ecosistema	Frecuencia	Porcentaje
Si	8	6.2
No	121	93.1
Sin información	1	0.7
Total	130	100.0

Nota: Encuestas realizadas a los usuarios de la cuenca Chonta, 2022

d) Efectos de la contaminación del agua en los cultivos:

En la consulta realizada a los dirigentes de las organizaciones de usuarios de agua, sobre el nivel de percepción respecto al impacto de la contaminación del agua y su efectos en los cultivos, el 53% señala que existe un nivel alto a moderado de contaminación, concentrándose en la parte baja de la cuenca y el 20.8% manifiesta un nivel leve que corresponde a las partes alta de la cuenca donde no hay vertimiento de aguas residuales y la contaminación obedece a otros factores como el pastoreo, la presencia de pequeñas fábricas y la falta de infraestructura sanitaria para la población dispersa.

Tabla 20

Nivel de contaminación en los cultivos

Nivel de contaminación en los cultivos	Frecuencia	Porcentaje
Ninguno	32	24.6
Leve	27	20.8
Moderado	26	20.0
Alto	43	33.1
Sin información	2	1.5
Total	130	100.0

Nota: Encuestas realizadas a los usuarios de la cuenca Chonta, 2022

En el marco del nivel de percepción sobre la contaminación en las organizaciones de usuarios de agua, los entrevistados manifiestan que la Junta de Usuarios del Río Chonta es el ente responsable de promover acciones de mitigación de la contaminación del agua de riego, asimismo, en cumplimiento de la normatividad vigente debería planificar acciones de conservación del agua (manifiesto en el ítem 5 del Plan de Operación y Mantenimiento y Desarrollo de

Infraestructura Hidráulica), sin embargo debido al bajo nivel de aporte de los usuarios de agua (uso multisectorial) no logran tener los recursos para acciones de impacto en los ecosistemas de la cuenca hidrográfica.

La contaminación afecta a los cultivos de diversas formas, según la percepción de los productores que usan el riego por gravedad con agua cuya fuente es el río Chonta, los efectos visibles son las áreas perdidas en efecto de la acumulación de residuos sólidos y aguas servidas que deterioran el suelo e impiden la producción de cultivos de la zona, especialmente de tallo bajo como las verduras. Asimismo, como tal se muestra en la Tabla 21, los productores indican que los niveles de producción han bajado (12.3%) y en muchas ocasiones se han perdido cosechas (26.9%) por incidencia de la contaminación al cual asocian la presencia de plagas y enfermedades en los cultivos, pero también indican que afecta la salud humana de modo directo a las personas que cultivan los suelos afectados por contaminación del agua.

Tabla 21

Efectos de la contaminación del agua a los cultivos

Efectos	Frecuencia	Porcentaje
Áreas perdidas	3	2.3
Baja producción	16	12.3
Cosechas perdidas	35	26.9
Enfermedades en plantas	2	1.5
No opina	34	26.2
Olor desagradable	39	30.0
Plagas en cultivos	1	0.8
Total	130	100

Nota: Encuestas aplicadas a usuarios de la cuenca Chonta, 2022

Es también importante señalar que la contaminación tiene sus efectos en el medio ambiente, tanto como lo indican los productores entrevistados (30%) que el uso de agua contaminada por el vertimiento de aguas residuales poblacionales sin tratamiento previo ha generado olores desagradables que incomodan a los productores, e incluso estos olores se impregnan a los frutos de la producción.

e) Manifestaciones en el territorio como consecuencia del uso de suelo

En la cuenca hidrográfica del río Chonta, la superficie presenta diversas pendientes características del relieve andino, desde pendientes suaves hasta muy pronunciadas; asimismo, presenta diversa cobertura vegetal la misma que tiene importancia por cuanto define la función de captación y de regulación del agua que es aprovechada por los diferentes usos. Respecto a la contaminación y deterioro de los ecosistemas, como tal se aprecia en la Figura 5, donde se muestra el mapa con el uso de suelos y la cobertura vegetal, es en la parte baja de la cuenca donde predominan los cultivos de riego permanente, en esta zona es donde más afectación existe por uso de agua servidas en el riego, donde los usuarios plantean que existe mayor contaminación.

Relacionar las pendientes con la cobertura vegetal actual, nos permite determinar las condiciones de vulnerabilidad a la erosión hídrica a las que está expuesta la superficie, pero también nos permite visualizar el grado de ocupación urbana y los cuerpos de agua, entre otros aspectos.

Según el cuadro siguiente, en la cuenca existe 13 (trece) tipos de usos de suelo y cobertura vegetal, donde el 60% está ocupado por cultivos como “mosaico de cultivos, tierras de labor en secano, tierras de riego permanente y pastos cultivados. Otras áreas, están ocupadas por vegetación escasa, pastizales naturales, matorral

boscoso, bofedales, zonas de extracción minera, la red vial y terrenos asociados, áreas ocupadas por tejido urbano continuo, láminas de agua natural y finalmente láminas de agua artificial.

La cobertura “mosaico de cultivos” comprende áreas donde la principal actividad es la agricultura, abarca una superficie de 13,707.38 has, que representan un 39.76% del total del área de la cuenca, lo componen cultivos como la papa, el maíz, trigo, cebada, frejol, olluco, arvejas, entre otros, distribuidos por lo común en las zonas altas y donde no existe el riego. Comprende también las áreas ocupadas con cultivos anuales, transitorios o permanentes, en los cuales el tamaño de las parcelas es muy pequeño y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual.

La tabla siguiente nos permite observar la cobertura vegetal al momento de la investigación.

Tabla 22

Categorías de uso actual y cobertura vegetal

N	Uso de suelo	Área (ha)	%
1	1.1.1. Tejido Urbano Continuo	382.44	1.11
2	1.2.2. Red vial y terrenos asociados	581.09	1.69
3	1.3.1. Zona de extracción minera	629.14	1.82
4	2.1.1. Tierras de labor en seco	2964.81	8.60
5	2.1.2. Tierras de riego permanente	2017.19	5.85
6	2.3.1. Pastizales naturales	1303.99	3.78
7	2.3.2. Pastos	2016.99	5.85
8	2.4.2. Mosaico de cultivos	13707.38	39.76
9	3.2.4. Matorral boscoso	1217.02	3.53

N	Uso de suelo	Área (ha)	%
10	3.3.3. Espacios con vegetación escasa	8476.69	24.59
11	4.1.1. Bofedales	1112.62	3.23
12	5.1.2. Láminas de agua natural	67.20	0.19
13	5.1.3. Láminas de agua artificial	1.86	0.01
Total		34478.42	100.00

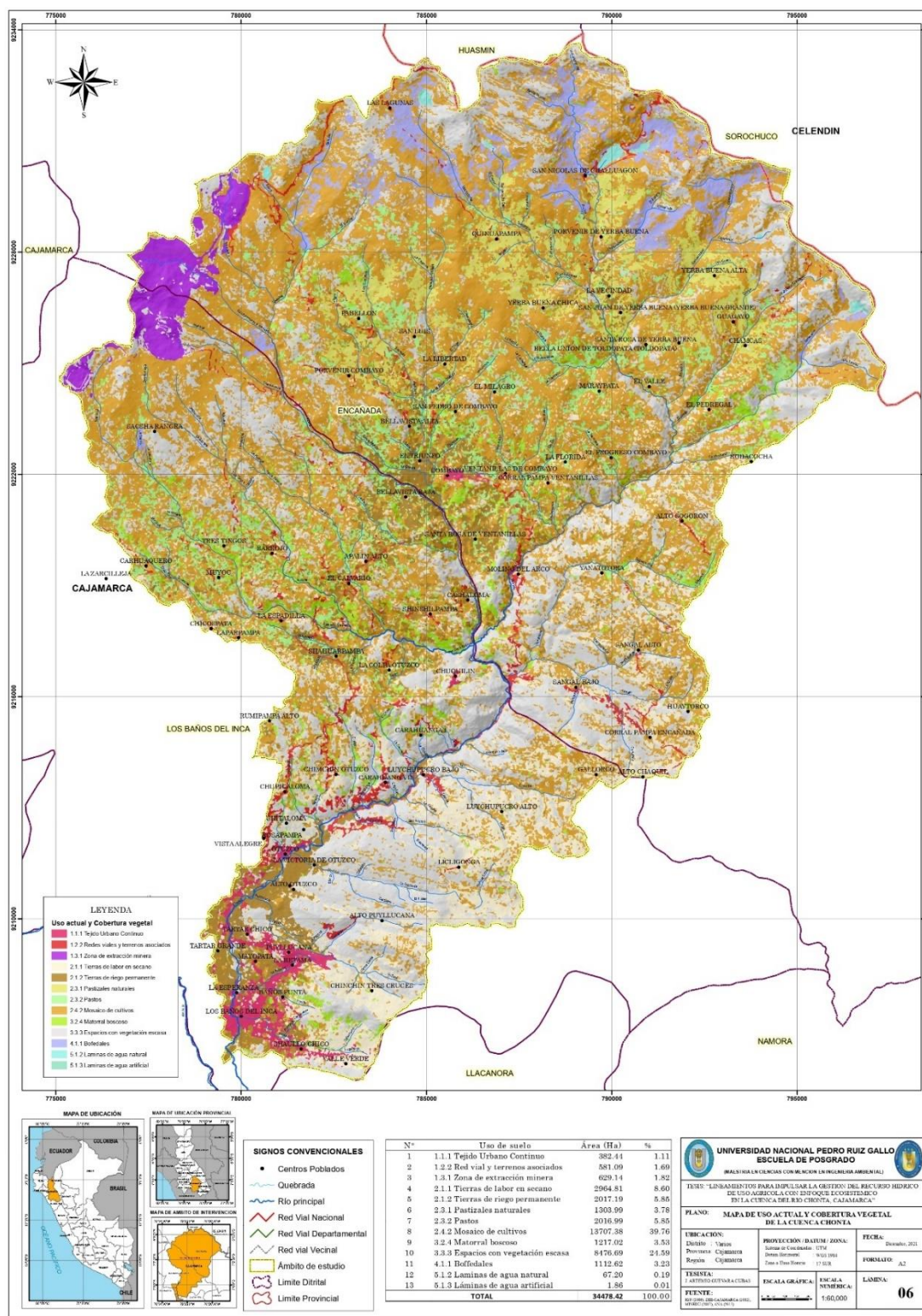
Nota: Elaboración propia, procesamiento: Software Envi 5.3 y el ArcGis 10.5 sobre

las imágenes Sentinel 2A

En el siguiente mapa se aprecia la ubicación de la cobertura vegetal indicada en la tabla anterior.

Figura 5

Mapa de ubicación de cobertura vegetal según uso de suelo



Nota: Ver Memoria descriptiva en Anexo 8.

Es en base a lo expuesto en el mapa anterior, que se puede describir las unidades de cobertura vegetal y el uso de suelo existente en la cuenca del río Chonta, bajo el siguiente detalle:

- i. Tejido urbano continuo:* Constituido por parte del casco urbano de la ciudad de Cutervo y centros poblacionales en la cuenca de Chonta. Cubre una extensión de 382.44has, que representan el 1.11% del total de la zona de estudio. Estos centros urbanos se encuentran interconectados por la Red vial nacional, departamental y vecinal. Su importancia radica en las funciones que cumplen estos centros urbanos con las áreas rurales, siendo lugar donde funcionan los mercados, servicios de salud como las postas médicas y boticas, servicios de agentes y bancos, entre otros.
- ii. Red vial y terrenos asociados:* Constituye principalmente las trochas carrozables y los terrenos asociados que interconecta los centros poblados en la cuenca hidrográfica. Cubre una extensión de 581.09 has, que representan el 1.69% del total de la zona de estudio. Su importancia radica en que son el elemento principal por donde se transportan los productos agrícolas y minerales explotados en la parte alta de la cuenca hidrográfica.
- iii. Zona de extracción minera:* Constituye la zona de extracción minera de Yanacocha. Cubre una extensión de 629.14.has, que representan el 1.82% del total de la zona de estudio. Su importancia radica en que esta zona se aprovecha los recursos minerales localizados en esta zona. Desde el punto de vista ecosistémico constituye una actividad perjudicial para la conservación de los recursos hídricos, por localizarse en la cabecera de la cuenca Chonta.
- iv. Tierras de labor en secano:* Son tierras donde se desarrolla la agricultura estacional, de acuerdo con los periodos de lluvia en el transcurso de año. Cubre

una extensión de 2,964.81has, que representan el 8.60% del total de la zona de estudio. Son espacios del territorio que aún no cuentan con sistemas de riego para sus cultivos.

- v. ***Tierras de riego permanente:*** Constituyen terrenos con acceso a riego durante todo el año. Cubre una extensión de 2,017.19 has, que representan el 5.85% del total de la zona de estudio. Son importantes espacios donde se cultivan diversas cadenas productivas muy importantes para abastecer los mercados locales y regionales e internacionales mediante la exportación.
- vi. ***Pastizales naturales:*** Son espacios naturales, localizados principalmente en las zonas altas de la cuenca hidrográficas. Estos pastizales de encuentran localizados en laderas. Cubre una extensión de 1,303.99has, que representan el 3.78% del total de la zona de estudio. Constituye alimento para actividades de ganadería que se realizan en estas zonas de la cuenca.
- vii. ***Pastos:*** Constituye áreas donde se desarrolla la actividad ganadera, en el que podemos encontrar principalmente Raigrás, Trébol y Eno. Cubre una extensión de 2,016.99 has, que representan el 5.85% del total de la zona de estudio.
- viii. ***Mosaico de cultivos:*** Comprende áreas donde la principal actividad es la agricultura, abarca una superficie de 13,707.38has, que representan un 39.76% del total del área. Los principales cultivos que podemos encontrar son la papa, el maíz, trigo, cebada, frejol, olluco, arvejas, entre otros. que se encuentran distribuidos en la cuenca hidrográfica de Chonta. Incluye las tierras ocupadas con cultivos anuales, transitorios o permanentes, en los cuales el tamaño de las parcelas es muy pequeño y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual.

ix. *Matorral boscoso:* Categoría formada en su totalidad por vegetación arbustiva.

Estas unidades lo encontramos en formas muy aisladas en la cuenca hidrográfica. Cubre una extensión de 1,217.02has, que representan el 3.53% del total de la zona de estudio. Durante los meses de verano este tipo de coberturas vegetales evidencian un mal estado de desarrollo, producto de las sequías prolongadas; sin embargo, en los meses de lluvias se convierten en un ecosistema clave en la alimentación de fuentes hídricas en los territorios que se encuentran localizados.

x. *Espacios con vegetación escasa:* Se trata de suelos que han sido alterados por diversos factores como las construcciones, explotación de canteras, construcción de trochas carrozables que han afectado y han alterado el paisaje natural de estos ecosistemas altoandinos. Estos espacios son propicios para intervenirlos con proyectos de reforestación y estabilización a través de la revegetación. Cubre una extensión de 8,476.69has, que representan el 24.59% del total de la zona de estudio.

xi. *Bofedales:* Se trata de humedales de altura y se considera una pradera con humedad permanente, el cual permite almacenar agua proveniente de precipitaciones pluviales. Cubre una extensión de 1,112.62has, que representan el 3.23% del total de la zona de estudio. Este tipo de cobertura es de vital importancia para la gestión sostenible de los recursos hídricos, puesto que representan los principales portantes de agua dentro de la cuenca hidrográfica de Chonta.

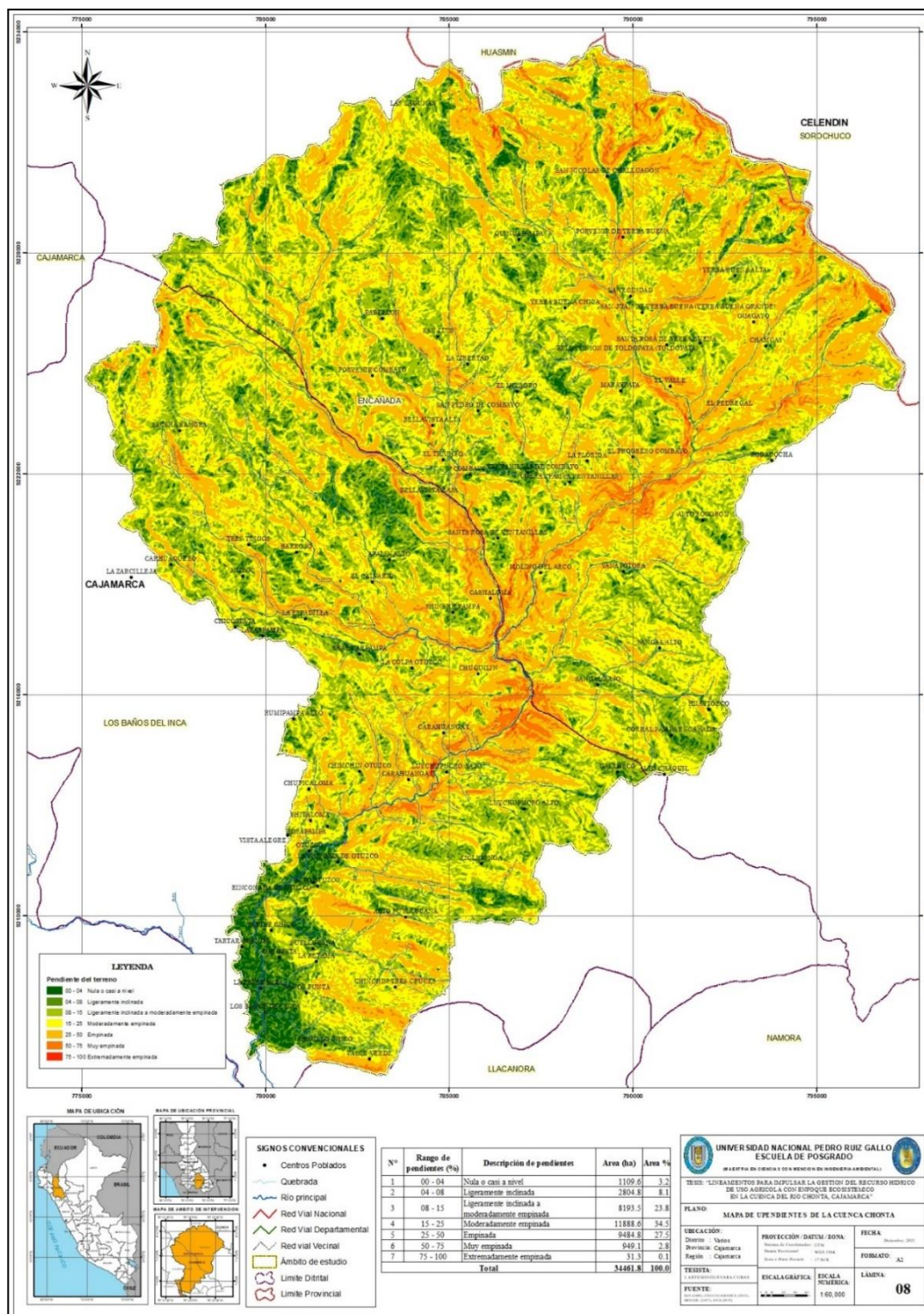
xii. *Láminas de agua natural:* Corresponde a cuerpos de agua como lagunas, presentes en la cabecera de cuenca. Cubre una extensión de 67.20 has, que representan el 0.19% del total de la zona de estudio.

- xiii. Láminas de agua artificial:* Corresponde principalmente a micro reservorios y reservorios contruidos en la cuenca hidrográfica con fines de aprovechamiento para riego de cultivos. Cubre una extensión de 1.86 has, que representan el 0.01% del total de la zona de estudio

La clasificación de pendientes se realizó tomando como referencia el Anexo IV: Guía de Clasificación de los Parámetros Edáficos del Reglamento de Clasificación de Tierras con Capacidad de Uso Mayor, aprobado por D.S. N° 017-2009/AG, cuya distribución espacial se aprecia en el mapa siguiente.

Figura 6

Mapa de pendientes de la Cuenca Hidrográfica de Chonta



Nota: Ver Memoria descriptiva del mapa de pendientes en Anexo 9.

El conocimiento de la variación de pendiente de la superficie ayuda a planificar el uso adecuado de los suelos, establecer las técnicas de manejo y conservación de suelos, permite establecer el tipo de labranza del suelo manual o mecanizada, definir la infraestructura de riego que se puede construir y de forma especial definir las posibilidades de tecnificación del riego usando el desnivel natural, entre otros aspectos.

Realizando una comparación de los mapas de uso de suelo y población, con pendientes, pisos altitudinales, se afirma que en los pisos altitudinales bajos predominan las pendientes nula o casi nula o ligeramente inclinada, con una cobertura vegetal basada en cultivos de riego permanente y la presencia de área urbana, cuyas características lo sitúan en un espacio con vulnerabilidad alta, donde las condiciones para las actividades agrícolas están condicionadas por el uso del agua de riego, la misma que al estar contaminada, pone en evidente riesgo de impacto negativo al ecosistema. La siguiente tabla detalla los rangos de pendiente, según Alcántara (2011).

Tabla 23

Superficie y porcentaje de los rangos de pendientes

N	Rango de pendientes (%)	Descripción de pendientes	Área (ha)	Área %
1	00-04	Nula o casi a nivel	1109.6	3.2%
2	04-08	Ligeramente inclinada	2804.8	8.1%
3	08-15	Ligeramente inclinada a moderadamente empinada	8193.5	23.8%
4	15-25	Moderadamente empinada	11888.6	34.5%
5	25-50	Empinada	9484.8	27.5%

N	Rango de pendientes (%)	Descripción de pendientes	Área (ha)	Área %
6	50-75	Muy empinada	949.1	2.8%
7	75-100	Extremadamente empinada	31.3	0.1%
Total			34461.8	100.0%

Con el propósito de presentar un análisis relacionado a las zonas de vida de la cuenca, se ha realizado un análisis sobre los pisos altitudinales de la cuenca hidrográfica de Chonta, para la cual se recopiló material cartográfico y la cartilla de leyenda usado por el Gobierno Regional de Cajamarca en el proceso de Zonificación Ecológica Económica de la región, curvas de nivel y redes hidrográficas proporcionado por el geoportal del MINAM y dos imágenes DEM ALOS PALSAR (Modelo de Elevación Digital) elaborados por la Agencia espacial Japonesa JAXA.

La división geográfica altitudinal permite estudiar los pisos ecológicos, lo cual fue realizado por el Dr. Javier Pulgar Vidal, quien presentó la división geográfica del territorio peruano, estableciendo las Ocho Regiones Geográficas del Perú, publicada en 1943, establece ocho regiones naturales o pisos ecológicos del Perú. La geografía peruana ha sido estudiada a través del tiempo, a partir de varios enfoques. Con la finalidad de conocer la superficie y el porcentaje que cubre cada rango o piso altitudinal, a continuación se detallan las cantidades y porcentajes que estas representan sobre el territorio de la cuenca del río Chonta.

Tabla 24

Superficie y porcentaje de los rangos de pisos altitudinales

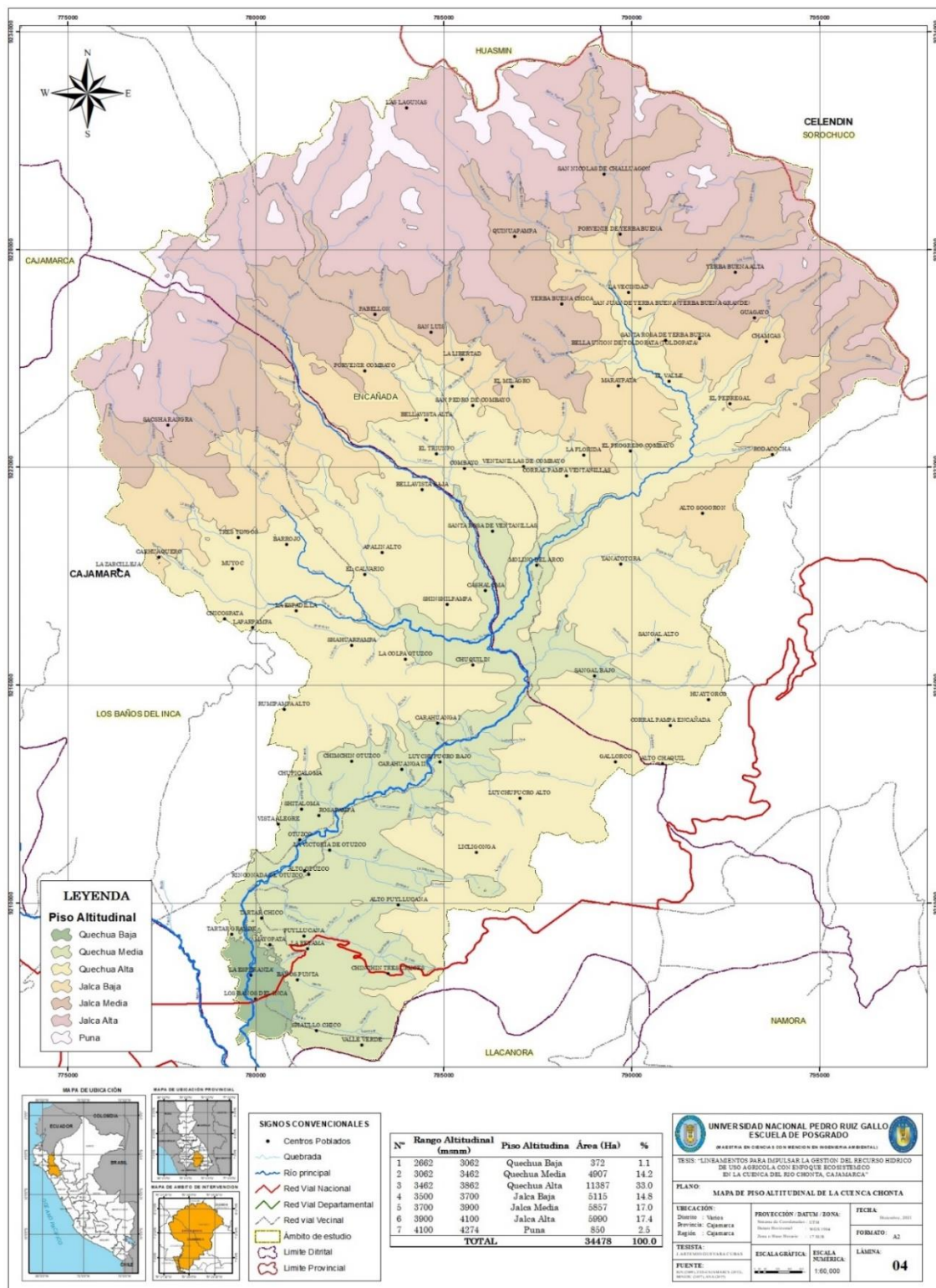
N	Rango Altitudinal (msnm)		Piso Altitudinal	Área (ha)	%
1	2662	3062	Quechua baja	372	1.1
2	3062	3462	Quechua media	4907	14.2
3	3462	3862	Quechua alta	11387	33.0
4	3500	3700	Jalca baja	5115	14.8
5	3700	3900	Jalca media	5857	17.0
6	3900	4100	Jalca alta	5990	17.4
7	4100	4274	Puna	850	2.5
Total				34478	100.0

Como se puede observar en el mapa siguiente, en el piso altitudinal “quechua baja y media” que ocupa aproximadamente un 15% del área de la cuenca, es un territorio donde predominan los cultivos de riego permanente, siendo en el piso altitudinal “quecha bajo” donde se practica con predominancia el riego con aguas residuales poblacionales no tratadas y la mayor presencia de residuos sólidos urbanos en los canales y áreas de cultivo.

En el siguiente mapa se presenta la ubicación de los pisos altitudinales indicados en el cuadro anterior.

Figura 7

Mapa de pisos altitudinales de la cuenca del río Chonta



Nota: Ver Memoria descriptiva del mapa de pisos altitudinales en Anexo 10.

Los productores de la zona baja de la cuenca, donde predomina el riego permanente (según el mapa de uso de suelo) indican que la contaminación y deterioro de los ecosistemas, se asocian debido a los efectos que devienen del uso de agua servidas en el riego, donde es posible verificar en los monitoreos de agua de diferentes épocas que el agua del río Chonta está contaminada por aguas residuales, la misma que suele utilizarse para el riego, de forma continua, con la diferencia que en el época estiaje el caudal del río disminuye a niveles de escasas de agua natural, siendo en éste período (junio a octubre) donde predomina el riego con aguas servidas. Es importante anotar que en todos los pisos altitudinales existe contaminación en diferentes niveles, siendo menor en los pisos altos y mayor en los pisos bajos. Definitivamente, el deterioro de los ecosistemas (expresado como daño ambiental por los productores, quienes afirman que han cambiado las condiciones de vida acuática en el río Chonta en la parte baja) afecta actualmente la producción y productividad, puesto que proliferan plagas que inciden en el rendimiento de los cultivos y el uso de aguas residuales perjudica la calidad de la producción y su aceptación en el mercado consumidor.

f) Calidad del agua en el río Chonta

Respecto a este tema, iniciaremos por describir el monitoreo realizado por DIGESA en el año 2007, cuando en cumplimiento al mandato establecido en la, Ley general de agua 17752, DIGESA realiza el monitoreo de la calidad del agua a nivel nacional, en la Cuenca del río Chonta, para el cumplimiento de sus objetivos, ha establecido 14 puntos para el monitoreo de la calidad del agua, que son los siguientes:

Tabla 25*Puntos de monitoreo de calidad de agua según DIGESA*

Estación	Descripción
E-01	QQE – Queb. Quecher, 1 Km aguas abajo unión de quebradas Quihuila y Quecher.
E-02	QA2 – Quebrada Arnacocha, aguas abajo de la operación de Maqui Maqui.
E-03	Quebrada Ocumachay, 250 m aguas arriba de unión con quebrada Arnacocha.
E-04	QHCAR – Quebrada Huascar, 400 m aguas abajo del depósito de suelo orgánico.
E-05	QCHAT-Queb. Chaquicocha, 50 m aguas arriba de bocatoma canal Azufre Atunconga.
E-06	PVD-Pozo Verde, salida de Pozo Verde
E-07	RAZUF-Rio Azufre, 100 m aguas abajo del dique Azufre.
E-08	RAZUF1 – Rio Azufre, 400 m aguas arriba de confluencia con quebrada Callejón.
E-09	QCh-1 Quebrada Chailhuagón, campamento minas Conga
E-10	RGCh-1 Rio Grande, 500 m aguas abajo de confluencia con quebrada Callejón
E-11	RGCh2 Río Grande, 500 m aguas debajo de la comunidad de Chauncas
E-12	RCH-4 Rio Chonta, 500 m aguas abajo de la confluencia con quebrada Azufre
E-13	RCH-5 Rio Chonta, puente, altura de Ventanillas de Otuzco
E-14	ECH-6 Rio Chonta, puente Baños del Inca

Nota: DIGESA (Programa Nacional de Vigilancia de la Calidad de los Recursos Hídricos).

Para efectos de la presente investigación se considera las estaciones E-11, E-12, E-13 y E-14 por cuanto se ubican en la parte alta, media y baja, respectivamente, cuyos parámetros evaluados en el año 2007 fueron: pH, temperatura, conductividad específica, sólidos totales disueltos, sólidos totales suspendidos, cianuro WAD, aluminio (Al), arsénico (As), cadmio (Cd), cobre (Cu), cromo (Cr), hierro (Fe), manganeso (Mn), níquel (Ni), mercurio (Hg), plomo (Pb), selenio (Se), zinc (Zn), coliformes totales y coliformes termotolerantes (DIGESA, 2007).

Con el propósito de tener información relacionada a la contaminación del agua, resultado de este monitoreo, consideramos sólo los parámetros Manganeso, plomo y coliformes termotolerantes (Ver Anexo 11). En el caso del manganeso, los resultados

superaron el límite permisible de 0.2 mg/L, reportando 1.266 mg/L para el mes de abril del 2007 en la estación E-11 y 0.484mg/L para el mes de febrero en la estación E-14 ubicada en el puente de Baños del Inca y 0.422 mg/L en el mes de abril del mismo año, considerado como un riesgo de nivel medio.

Respecto al Plomo en este monitoreo no fue significativo, por cuanto los resultados del monitoreo indican que no han superado el límite establecido para este parámetro. En relación a los coliformes totales y termotolerantes el monitoreo realizado por DIGESA en la estación ubicada en el puente de Baños del Inca, punto donde se produce la mayor afluencia de aguas servidas poblacionales, lo cual es indicado por los usuarios encuestados como el principal problema que aqueja el desarrollo de las actividades productivas y por ende afecta la tierra y el ecosistema de esta zona; además es importante indicar que esta estación de monitoreo está ubicada en la parte baja de la cuenca, donde predomina la actividad de riego. Como se aprecia en el cuadro siguiente, en las estaciones E-13 y E-14, alcanzaron niveles de riesgo altos para los meses mayo, junio, julio, agosto y octubre, los que puede relacionarse con el período de estiaje, es decir que en esta época del año el caudal del río disminuye significativamente, por tanto el agua residual no tratada tendría una mayor concentración y de tal forma es tomada por los usuarios para el riego de cultivos ubicados aguas abajo.

Evaluación de calidad de agua realizada por la Universidad Privada del Norte (2018)

Castillo y Quispe (2018) realizaron la tesis denominada “Calidad físico-química y microbiológica del río Chonta impactadas por vertimiento de aguas residuales urbanas e industriales en el distrito Baños del Inca - Cajamarca, 2018”, donde concluyen que según los límites que establecen los Estándares de

Calidad Ambiental (ECA), aprobado por el D.S N.º 004-2017-MINAM, el agua en los dos puntos establecidos para el muestreo correspondiente (ubicado en el Jr. Tupac Yupanqui en Baños del Inca que presenta la zona de descargas urbanas -Zona 1; y, otro aguas abajo, donde se presentan descargas de agua residual producto de las actividades industriales lácteas -Zona 2), no es apta para riego de vegetales y bebida de animales, habiendo superado los niveles permitidos por las normas, específicamente señalan que la DBO5 tenía un valor de 115 mg O₂/L, la DQO presentó 151 mg O₂/L y la coliformes termotolerantes tenía un valor de 54 x 10⁵ NMP/100 ml, asimismo encontraron que el pH se encontró por encima de los límites permitidos. Incluso, indicaron como recomendación que *“es riesgoso que sigan llevándose actividades agrícolas y ganaderas con este tipo de aguas”*. En los cuadros siguientes se aprecia la información de los resultados de la investigación respecto a la evaluación de parámetros fisicoquímico y microbiológicos.

Tabla 26

Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la cuenca del río Chonta - 2018

Resultados			Época de Lluvia				Época de Estiaje			
Fecha Muestreo			28 de febrero		27 de abril		3 de julio		29 de agosto	
Parámetro	Unidad	ECA	Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2
pH	ph	6.5-8.5	8.66	8.63	8.73	8.53	8.22	7.73	7.95	8.23
Conductividad	(uS/cm)	2500-5000	551	323	620	308	551	526	1280	650
DBO	mg O ₂ /L	15	5.66	7.90	8.4	<LCM	39.7	115.80	63.8	7.9
DQO	mg O ₂ /L	40	21.0	17.3	15.8	<LCM	102.3	215.7	155.1	31
Nitrato	mg/L	100	0.05	0.06	0.02	0.03	0.065	0.051	46.4	13.1
Nitrito	mg/L	100	0.121	0.114	0.004	0.005	0.1	0	0.067	0.024
Sulfato	mg/L	1000	43	40	40	33	46	56	0.2	0.16
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ML	1000	70 X 10 ³	33 X 10 ³	16 X 10 ⁵	92 X 10 ³	16 X 10 ⁴	54 X 10 ³	54 X 10 ⁵	54 X 10 ⁵

Nota: Castillo y Quispe (2018) tesis “Calidad fisicoquímica y microbiológica del río Chonta impactadas por vertimiento de aguas residuales urbanas e industriales en el distrito baños del inca - Cajamarca, 2018”.

Así mismo, esta investigación presenta los resultados de los análisis de presencia de metales en el río Chonta.

Tabla 27

Comparación de los metales de la muestra de la cuenca del Río Chonta con respecto al ECA

Parámetros	Unidad	Categoría 3		Resultados			
		Parámetros para riego de vegetales	Parámetros para bebidas de animales	28 de febrero		3 de julio	
		D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo	D2: Bebida de animales	Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2
Aluminio	mg/L	5	5	0.691	0.661	0.069	0.103
Boro	mg/L	1	5	0.169	0.196	1.256	0.980
Bario	mg/L	0.7	**	0.045	0.050	0.123	0.139
Cobalto	mg/L	0.05	1	0.003	0.003	< LCM	< LCM
Hierro	mg/L	5	**	0.670	0.641	0.199	0.236
Litio	mg/L	2.5	2.5	< LCM	< LCM	0.181	0.143
Magnesio	mg/L	**	250	2.380	2.587	5.560	6.108
Manganeso	mg/L	0.2	0.2	0.117	0.134	0.225	0.323

Nota: Castillo y Quispe (2018) tesis “Calidad fisicoquímica y microbiológica del río Chonta impactadas por vertimiento de aguas residuales urbanas e industriales en el distrito baños del inca - Cajamarca, 2018”

Monitoreo de calidad de agua realizado por la ANA 2015 al 2018

La Autoridad Nacional del Agua durante los años 2015 al 2018, ha realizado monitoreo de la calidad de agua de diferentes cuerpos de agua en la cuenca del río Chonta, con la finalidad de hacer conocer a los actores locales para la implementación de medidas que permitan mitigar la contaminación. En los cuadros siguientes se presenta la información relacionado al monitoreo de la calidad de agua en el río Chonta-parte baja y en la laguna Chaihuagon ubicada en la parte alta.

Tabla 28*Monitoreo de calidad de agua en el río Chonta*

Año	Unidad Hidrográfica	Nombre del Cuerpo de Agua	Código	Código Histórico	Categoría	Parámetros que transgreden el ECA - Agua
2015	49898	Río Chonta	RChon2	49898RChon2	Cat.3	Coliformes Termotolerantes, Escherichia Coli, pH
2019	49898	Río Chonta	RChon2	49898RChon2	Cat.3	Coliformes Termotolerantes, Demanda Química de Oxígeno (DQO)
2017	49898	Río Chonta	RChon2	49898RChon2	Cat.3	Coliformes Termotolerantes, Escherichia coli, Hierro, Manganeseo, hierro, pH
2018	49898	Río Chonta	RChon2	49898RChon2	Cat.3	Aluminio

Como se aprecia en el cuadro, el monitoreo realizado durante el 2015 al 2018, arroja resultados que trasgreden los Estandares de Calidad Ambiental del Agua, con la presencia de Coliformes Termotolerantes, Escherichia Coli, pH en una categoría 3 (Cat 3) que refleja un nivel de contaminación considerable.

De igual forma la ANA realizó monitoreos de calidad del agua en la Laguna Chaihuagon, cuyos resultados se aprecian en el siguiente cuadro:

Tabla 29*Monitoreo de calidad de agua en la laguna Chaihuagon*

Año	Unidad Hidrográfica	Nombre del Cuerpo de Agua	Código	Código Histórico	Categoría	Parámetros que transgreden el ECA - Agua
2015	49898	Laguna Natural Chailhuagon	LChai1	49898LChai1	Cat.4	Plomo, Nitrógeno Total, Oxígeno Disuelto
2017	49898	Laguna Natural Chailhuagon	LChai1	49898LChai1	Cat.4	Nitrógeno Total, Aceites y Grasas

En el cuadro se muestra los resultados de los análisis de calidad de agua realizados en los años 2015 y 2017, donde predomina la presencia de Plomo, Nitrogeno Total, Oxígeno Disuelto, aceites y grasas dentro de la categoría 3 (Cat 3).

3.2.3 Escenario legal

Los documentos legales que amparan a los Operadores Hidráulicos son los siguientes:

- a) Ley No.29338: “Ley de Recursos Hídricos”
- b) Decreto Supremo N.º 057-2000-AG: “Reglamento Organización Administrativa del Agua”
- c) Decreto Legislativo N.º.653-91-AG: “Ley de Promoción de las Inversiones Sector Agrario”.
- d) Decreto Supremo N.º.048-91-AG: “Reglamento de la Ley de Promoción de Inversiones en el Sector Agrario”
- e) Decreto Supremo N.º.003-90-AG: “Reglamento de Tarifas y Cuotas por uso de Agua”
- f) Decreto Legislativo N.º 728: Ley de Productividad y Competitividad Laboral. Régimen Laboral de la actividad privada.
- g) Decreto Ley N.º 19990: Sistema Nacional de Pensiones.
- h) R.J N° 54-93 INRENA: Reglamentan requisitos que debe reunir el personal que preste servicios en las Juntas de Usuarios de Agua.

3.3. Objetivo específico 3: Elaborar una matriz de riesgo ambiental vinculante con la gestión del recurso hídrico de uso agrícola en el ámbito de la Cuenca del Río Chonta, Cajamarca.

De acuerdo con la información recopilada, podemos señalar que existen algunos riesgos sobre los cuales los usuarios de agua no tienen la sensibilidad suficiente, lo cual debería ser una preocupación para la organización y actores involucrados en el desarrollo de políticas de conservación ambiental y por ende los ecosistemas subsecuentemente el agua y recurso naturales vinculados. El territorio de la cuenca del río Chonta presenta áreas con vulnerabilidades que varía de acuerdo con su ubicación y afectación a los ecosistemas, siendo las áreas agrícolas de la parte baja de la cuenca las que mayor vulnerabilidad presenta respecto a la contaminación antrópica, en cambio en la parte alta y media la vulnerabilidad está relacionada a la erosión hídrica por efecto de riegos inadecuados y escorrentías pluviales.

En este acápite asumimos que un riesgo, es la probabilidad de que las amenazas existentes en un territorio causen daños al ser humano y a los ecosistemas, por considerar este último como elemento de análisis en esta investigación, puesto que existen ecosistemas con mayor vulnerabilidad o amenaza que otros. En este sentido, también se asume que un riesgo puede ser prevenido y en efecto implementar acciones que permitan manejar y reducir ocurrencia.

En efecto con la información obtenida se ha podido consolidar el siguiente análisis, sobre los riesgos ambientales, la medida o indicador, su clasificación (donde la existencia o no de un riesgo se considera como un nivel bajo, moderado, significativo y Grave).

Tabla 30*Matriz de riesgo ambiental*

Elemento de riesgo	Medida	Riesgo (M=Moderado, S=Significante, G= Grave)				Impacto/ Mitigación/ Prevención
		No/ bajo	Mo	S	G	
Peligro tóxico de contaminantes en el agua	Nivel de toxicidad para la salud humana	X				Tratamiento físico Reducción de recursos
Desechos sólidos	Cantidad de desechos sólidos Tipo de desecho			X		Reciclaje/reúso Reducción de recursos (aplicación de buenos procesos)
Peligro tóxico de contaminantes en ecosistema	Nivel de toxicidad para el ecosistema		X			Reubicación de contaminantes para tratamiento físico Evaluación de nivel de calidad de agua.
	Nivelado de ruido	X				Modificaciones de procesos. Evaluación de nivel de ruido
Riesgos por presencia de industrias (fábricas, plantas, etc.)	Vapor, incendios, explosiones, vertimientos		X			Equipo de seguridad, creación de planes de emergencia
	Riesgo por error humano		X			Programas de capacitación y sensibilización
Riego de exclusión de la producción en el mercado local	Productos rechazados por los consumidores en el mercado local	X				Programas de tratamiento de aguas servidas antes de utilizarlo en la agricultura. Orientar la producción a especies de tallo alto
Escases hídrica en los usuarios que usan las aguas servidas para el riego	Volúmenes disminuidos para el riego.		X			Infraestructura alterna para aprovechamiento de remanentes de agua en periodos lluviosos
Deserción de la producción local en efecto del deterioro de la calidad del agua	Número de familias que migran a otras zonas	X				Generación de tecnologías y de infraestructura productiva para asegurar el agua y la agricultura futura.
Uso adecuado del recurso hídrico	Numero de capacitaciones y asistencia técnica			X		Programas de capacitación y sensibilización
	Nivel de rendimiento	X				Infraestructura adecuada, operación y mantenimiento.
Supervisión ecosistémica de las organizaciones de usuarios de riego	Organizaciones de usuarios capacitadas y vigilantes.		X			Programas de capacitación y sensibilización Fortalecimiento institucional

3.4. Objetivo general: Lineamientos con enfoque ecosistémico para la gestión del recurso hídrico de uso agrícola de la Cuenca del Rio Chonta, Cajamarca.

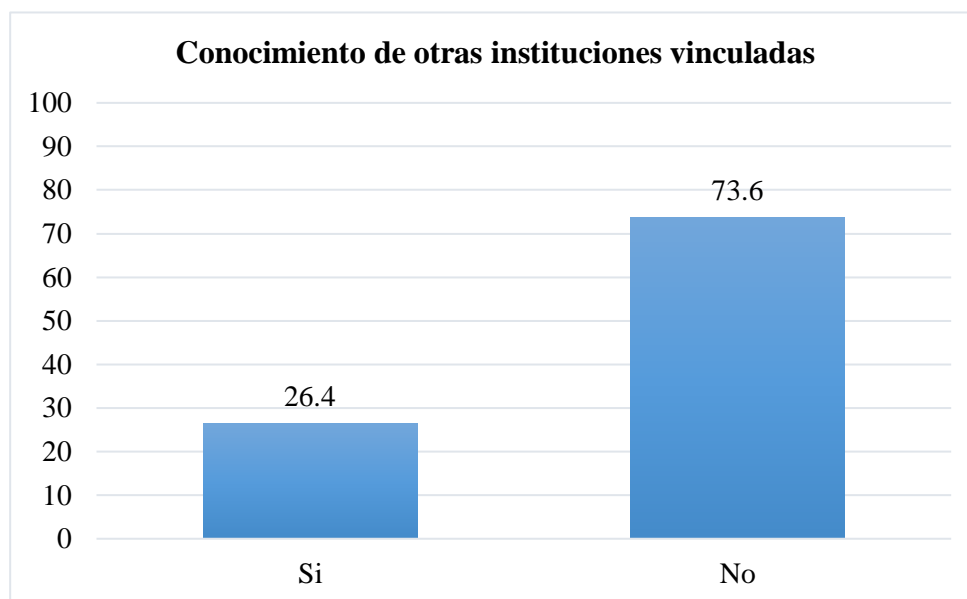
Considerando la percepción de los productores encuestados, en la encuesta realizada sobre propuestas de solución, lo que señalan los productores está relacionado a los siguientes aspectos:

- a) Implementar procesos sancionadores a los usuarios que arrojan basura a los canales de riego (sólidos orgánicos, plástico, desechos de envases de fertilizantes e insumos agrícolas, residuos poblacionales), exigiéndoles realizar la limpieza y con la aplicación de multas significativas.
- b) Implementación de procesos de acopio de basura instalando depósitos en lugares estratégicos para la disposición de la basura y su respectiva clasificación para su reúso, especialmente en los lugares que ponen en riesgo la infraestructura de riego, para que los canales se mantengan limpios.
- c) Desarrollar procesos de sensibilización y capacitación a los pobladores de la cuenca, con temas relacionados al cuidado del medio ambiente y conservación de los ecosistemas, donde se establezca los indicadores de impacto de la contaminación, especialmente del recurso hídrico. Este proceso debe ser de forma periódica y con un enfoque integral, donde participen la población de forma organizada a través de las organizaciones de usuarios de agua y las instituciones por cuyas funciones están vinculadas a la problemática de la contaminación y en efecto del deterioro de los ecosistemas. En relación a la participación institucional, es relevante indicar que el 73.6 % de los productores encuestados manifiestan, como se aprecia en el gráfico siguiente, que no conocen instituciones vinculadas a la gestión y contaminación de los recursos hídricos y solo el 26.4 % manifiesta conocer, constituyendo una lectura del nivel de relacionamiento e interacción local existente en el ámbito de estudio, valido para sustentar que es necesario impulsar mecanismos de interacción,

integración y relacionamiento para la puesta en práctica de mecanismos que coadyuven a mitigar la contaminación del agua y el deterioro de los ecosistemas.

Figura 8

Conocimiento de otras instituciones vinculadas



Nota: Encuestas aplicadas a usuarios de la cuenca Chonta, 2022

Los temas más relevantes considerados por los productores usuarios de agua de riego encuestados, están relacionados con prioridad al tema de contaminación del agua, cuidado del medio ambiente y conservación de los recursos naturales, por ello es que la sensibilización y la capacitación son dos aspectos que van de forma conjunta, como una estrategia que puede cambiar la forma de actuación de las personas y familias, sin embargo es menester agregar que no se trata de la implementación de acciones puntuales, sino, que requiere un proceso sistemático intersectorial, que trascienda en la regulación, control y la educación; en el cuadro siguiente se muestra los temas que los encuestados han mencionado:

Tabla 31

Temas importantes de capacitación

Temática de capacitación	Porcentaje
Estructura organizativa de la gestión del agua de riego	14.3
Conocimiento de la normativa de la gestión del agua de riego	18.3
Compromiso, derechos y responsabilidades como usuarios de agua de riego	23.8
Medidas para la prevención y disminución de la contaminación del agua	26.2
Sostenibilidad de los recursos naturales y ecosistemas en la localidad	10.3
Ningún tema	2.4
No considera importantes las capacitaciones	4.8
Total	100.0

Nota: Encuestas aplicadas a usuarios de la cuenca Chonta, 2022

- d) En los sistemas de riego, en tanto la población arroja basura, la organización de usuarios de agua debe instalar dispositivos de retención de los residuos sólidos (mallas, filtros) de tal manera que estos no circulen por el canal y lleguen hasta las áreas de cultivos; estos sistemas de retención pueden ser manejados de forma organizada por los propios usuarios de agua e implementar infraestructura para su disposición final o articularse al sistema de recolección municipal.
- e) Promover procesos de acercamiento de las organizaciones de usuarios hacia los organismos reguladores y competentes respecto al manejo de residuos sólidos y líquidos, para la generación de espacios de diálogo y concertación de propuestas (proyectos, programas) que permitan mitigar la contaminación del agua y a los productores afectados contar con agua de mejor calidad.

- f) Implementación de un programa de limpia de canales de forma periódica, lo cual de acuerdo con la ley, las organizaciones de usuarios de agua tienen como función realizar el mantenimiento anual del sistema de riego donde participan todos los usuarios, en cuya implementación, teniendo en cuenta la contaminación del agua generada por agentes externos (ciudades, fábricas) requiere de la participación de otros entes que estén vinculados.
- g) Implementación de mayor infraestructura de tratamiento de aguas residuales poblacionales, como pozas de oxidación o biodigestores, disminuyendo la carga contaminante.
- h) Gestionar el recojo de basura en coordinación con la municipalidad.
- i) Evitar el arrojo de basura y aguas residuales a las fuentes naturales (ríos, quebradas, manantiales) y a los sistemas de riego.

En consecuencia, habiendo evaluado las condiciones en las que se desarrolla la agricultura y el uso del agua en el ámbito de estudio, los factores que definen el accionar de los productores están relacionados aspectos tecnológicos (escasa asistencia técnica), disponibilidad del recurso hídrico (escases estacional), falta de tratamiento de agua residuales poblacionales (nos existe tratamiento de agua residual por lo que es vertida como tal a la fuente natural de donde es captada por la organización para distribuirla para el riego) y la escasa presencia de proyectos de innovación productiva y la falta de una zonificación del territorio (una ZEE que permita identificar el uso potencial de las áreas productivas, teniendo en cuenta la contaminación).

Por ello, teniendo en cuenta lo antes mencionado y con una mirada prospectiva para impulsar prácticas adecuadas que permitan una agricultura limpia y la recuperación y/o conservación de las áreas agrícolas, es importante tener en cuenta que la contaminación del

agua es una responsabilidad de las organizaciones de usuarios de agua así como de las autoridades competentes, poner en práctica un conjunto de lineamientos para la gestión del agua de riego, considerando asimismo, la existencia de un conjunto de instrumentos legales y técnicos que los órganos competentes han elaborado (La ANA, MINAM, etc.) y deben ser utilizados para una mejora de la calidad del agua y de las prácticas agrícolas para lograr que los productores produzcan alimentos de buena calidad.

De forma casi inevitable, en esta zona como en cualquier otra en el país, existe una presión antrópica sobre el recurso hídrico relacionado al uso multisectorial; sin embargo, la expansión de la frontera agrícola mayormente en la parte alta de la cuenca ha causado que este recurso sea limitado en algunas zonas, con mayor incidencia en la parte baja de la cuenca, por ello se afirma que la ampliación de la frontera agrícola tiene un impacto ambiental significativo sobre el recurso hídrico. Estos impactos se incrementan debido a la deforestación y uso intensivo del suelo y de manera focalizada la minería, siendo con mayor impacto el desarrollo urbano factores que generan mayores impactos en la calidad del agua en la zona de estudio.

Poniendo atención a lo indicado por Andrade Pérez (2004) en “Lineamientos para la aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión integral del recurso hídrico” que refiere que a nivel mundial “La salud y el bienestar del ser humano, la seguridad alimentaria, el desarrollo industrial y la calidad de los ecosistemas que dependen de manera directa de un adecuado manejo y gestión del recurso hídrico se encuentran en riesgo”, en la zona de estudio que comprende la cuenca del río Chonta, es eminente encontrar esta realidad con una tendencia relevante de ocurrir dicho riesgo, por lo que siendo concurrente los efectos del inadecuado manejo y gestión del recurso hídrico en el deterioro de los ecosistemas y

considerando lo indicado por los productores usuarios de agua de riego de la zona, se plantea los siguientes lineamientos estratégicos:

3.4.1. Propuesta de Lineamientos estratégicos

- a) Formalizar, mediante procedimientos articulados y eficientes, a los usuarios de agua de actividades productivas y poblacionales que vierten aguas residuales no autorizadas.**

Actualmente la emisión de aguas residuales a las fuentes naturales de agua es un problema concurrente en la cuenca del río Chonta, lo cual ha sido reflejado en las encuestas y constatada in situ, tanto de las ciudades y pobladores dispersos en el territorio de la cuenca, lo que se puede calificar como un “fenómeno común” en el marco de la contaminación del agua.

Al respecto, considerando que existe un marco legal que impone condiciones y mecanismos de regulación para la emisión de agua residuales, que conllevan a formalizar la emisión de aguas residuales y considerando la existencia de agentes emisores que no están formalizados, es necesario implementar programas de formalización, además de un control continuo, de tal forma que pueda reducirse la cantidad de agua residuales sin tratar en los cuerpos de agua, generando posibilidades de reúso en el marco de la normatividad y permisibilidad. La Autoridad Nacional del Agua tiene como función la autorización de los vertimientos de aguas residuales tratadas a los cuerpos naturales de agua, tal como lo establece la Ley de Recursos Hídricos en su artículo 79, donde además establece que está prohibido el vertimiento directo de agua residual sin la autorización respectiva por esta entidad; Incluso, la normatividad indicada establece que cuando el vertimiento pone en riesgo la salud o

modo de vida de la población, la ANA puede suspender las autorizaciones otorgadas. Con lo cual queda establecido que las normas dan el alcance necesario y pertinente para este concepto.

Por ello, se plantea que en el marco de sus competencias las organizaciones de usuarios de agua, y de acuerdo con la normatividad actual, se implemente el procedimiento siguiente para la formalización de la emisión de aguas residuales a los cuerpos de agua:

- i. Identificación de vertimientos no formalizados realizados en cuerpos de agua
- ii. Seguimiento y evaluación a los vertimientos que se realizan para verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles.
- iii. Implementación de las normas que consideran los límites máximos permisibles para los efluentes (Decreto Supremo N° 003-2010-MINAM. - Límites Máximos Permisibles (LMP) para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales (PTAR)”, que además exige los requisitos de formalización.
- iv. Gestión por parte de la organización de usuarios de agua para que la Autoridad Nacional del Agua y el MINAM participen activamente en la implementación de la normatividad.
- v. Participación activa en el control por parte del Programa de Monitoreo que tiene como función determinar la ubicación de los puntos de muestreo y las respectivas metodologías, los parámetros y la frecuencia.

- vi. En caso de incumplimiento a aplicación de procedimientos sancionadores efectivos por parte de la entidad competente, se implementarán medidas coactivas.

b) Realizar una clasificación y ubicación de los ecosistemas, sus funciones o servicios y amenazas potenciales con la finalidad de orientar las intervenciones con carácter de prioridad.

Es importante que en la cuenca se desarrollen acciones que permitan identificar los ecosistemas por sus funciones o servicios que cumplen de forma natural vinculados a las características naturales y su importancia para el desarrollo de las actividades económicas, teniendo como resultado información válida para la planificación de intervenciones institucionales y para orientar las acciones específicas de los habitantes y para desarrollar conciencia en los usuarios, teniendo en cuenta que los ecosistemas brindan diversos servicios favorables a la humanidad como: regulador hídrico natural, belleza paisajística, mitigación de la erosión hídrica natural, regulación del clima local, reducción de vulnerabilidades ante fenómenos climáticos adversos, formación de suelos, entre otros de vital importancia para el desarrollo de la humanidad y toda clase de vida terrestre.

Para ello, los usuarios de forma organizada y concertada, paralelamente a un proceso de sensibilización y capacitación, bajo la gestión de la “junta de usuarios de agua”, desarrollarán proceso de investigación que permita lograr la caracterización y ubicación de los ecosistemas, cuya información permitirá definir las acciones estratégicas a implementar para mitigar los efectos de la contaminación al ecosistema. La generación de información respecto a los ecosistemas ayuda a

planificar las intervenciones y a generar conocimiento y sensibilidad humana, con mayor contundencia cuando la información comprende los impactos de corto, mediano y largo plazo, especialmente respecto a los efectos en el agua, los cultivos, suelos y los productos derivados.

Estas acciones si bien demandan recursos financieros, son determinantes para implementar medidas de control, mitigación y conservación de los ecosistemas y por ende de los recursos hídricos, por ello se articula a procesos de gestión, teniendo en cuenta la existencia de programas y proyectos de carácter nacional y normas legales que constituyen una base para el desarrollo de todo tipo de intervención para la conservación de los ecosistemas, siendo razonable indicar que depende de las iniciativas de los actores directos e indirectos.

c) Formular e implementar programas y proyectos integrales sostenibles de tratamiento eficiente de aguas residuales, priorizando el tratamiento y reúso de aguas residuales.

Los productores encuestados refieren enfáticamente que en la cuenca del río Chonta existe contaminación del agua y un deterioro progresivo de los ecosistemas por lo que resulta esencial la implementación de programas y proyectos integrales que sean sostenibles en el tiempo para el tratamiento de las aguas residuales.

Considerando lo mencionado por los productores encuestados sobre medidas a implementar para mitigar la contaminación del agua con un enfoque ambiental y contribuir al deterioro progresivo de los ecosistemas, es importante el desarrollo de procesos que permitan implementar acciones en el corto y mediano plazo, con la participación del estado, la empresa privada y los productores organizados.

Actualmente, existen programas nacionales y regionales que considera el enfoque ambiental y territorial en la gestión de los recursos naturales, así como también existe la institucionalidad y la legislación que puede ayudar al desarrollo local, sin embargo, requiere de la iniciativa de los beneficiarios directos, es decir, de los usuarios organizados, las autoridades vinculadas y los niveles de gobierno más cercanos como los municipios distritales, provinciales y regionales cuya normatividad actual les asigna competencias específicas. A continuación, se señalan las normas, programas y entes vinculados que pueden hacer sinergias para iniciar acciones de mitigación de la contaminación del agua con un enfoque ecosistémico en la cuenca del río Chonta, lo que aún no se desarrolla son los mecanismos de articulación e integración multisectorial, a pesar de que la normatividad indica los instrumentos de planificación del sistema nacional de gestión de recursos hídricos.

En relación con los instrumentos de planificación, se deben tener en consideración los siguientes:

i. La Política Nacional del Ambiente:

La Política Nacional del Ambiente en el Perú, ha sido aprobada mediante Decreto Supremos N° 023-2021-MNAM, el mismo que comprende “*los lineamientos, objetivos, estrategias, metas, programas e instrumentos de carácter público, que tiene como propósito definir y orientar el accionar de las entidades del Gobierno Nacional, regional y local, y del sector privado y de la sociedad civil, en materia ambiental*”.

Es importante señalar como tal atañe expresar en esta investigación que la política nacional del ambiente considera que la “Disminución de los bienes y servicios que proveen los ecosistemas que afectan el desarrollo de las personas y la

sostenibilidad ambiental” es un problema público y por lo tanto es responsabilidad del estado y de todos los beneficiarios. Esta prerrogativa se fundamenta en lo indicado en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio donde indica que el 60% de los ecosistemas se están degradando progresivamente.

ii. El Plan Nacional de Recursos Hídricos:

Instrumentos promovidos por la Autoridad Nacional del Agua, el mismo que destaca la participación de los usuarios y población organizada en la gestión de los recursos hídricos, asimismo establece la “Gestión Integrada de los Recursos Hídricos” como un proceso donde prevalece el enfoque que en la gestión debe lograrse un equilibrio entre el valor económico, sociocultural y ambiental del agua. Asimismo, se plantea que la gestión de la calidad del agua trastoca la conservación de los ecosistemas y la calidad de vida de la humanidad. Plantea también que la necesidad de ampliación del tratamiento de aguas servidas debe ser una política de estado, como ya lo es la mejora de la calidad del agua, siendo importante indicar que a nivel nacional solo el 32% de las aguas residuales son tratadas, el 68% son vertidas directamente a los cuerpos de agua. Propone el fortalecimiento de la cultura del agua poniendo en práctica los valores, saberes, conocimientos ancestrales, prácticas y representaciones ligadas a la gestión del recurso hídrico y su entorno natural que constituye el ecosistema.

Actualmente está vigente la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, la misma que en su objetivo estratégico 1 enfatiza la conservación de los ecosistemas en relación con la gestión del recurso hídrico, destacando la protección, conservación y restauración. Por lo tanto, lo que resta es la falta de organización de parte de los actores interesados, puesto que los lineamientos están dados y sustentados.

iii. *Plan de Gestión de recursos hídricos de cuencas:*

Es un instrumento focalizado en cada cuenca que comprende las acciones definidas por los actores de cada cuenca y asumidas por los gobiernos locales, regionales y del nivel nacional, se sustenta en un análisis de la problemática de manera periódica y fomenta la participación de todos los actores. Respecto a la gestión de los recursos hídricos le da preponderancia a la participación de los usuarios de agua y enfatiza en la gestión de la cuenca con un enfoque ecosistémico e integral, además considera a la cuenca como unidad estratégica de gestión.

Por lo tanto, en la cuenca del río Chonta donde existen organizaciones que gestionan los recursos hídricos, estos disponen de los instrumentos orientadores para una adecuada gestión de los recursos hídricos, donde se describe las estrategias y los mecanismos para alinear las iniciativas de gestión del agua con un enfoque ecosistémico, donde el criterio ambiental del efecto de la contaminación del agua es que tiene un efecto en el deterioro de los ecosistemas y por ende en la calidad de vida humana.

Respecto a la institucionalidad, en el Perú se ha creado “El Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos (SNGRH)”, constituido por instituciones vinculadas a la gestión de los multisectorial del agua, las normas que los gobiernan y que permiten que el Estado promueva la gestión integrada de los recursos hídricos, donde los usuarios participan promoviendo e implementando acciones de manera sostenible para la conservación y preservación de la calidad y la cantidad del recurso en las cuencas hidrográficas, los ecosistemas y todos los bienes asociados, para la cual el sistema promueve la creación de espacios de apropiados de coordinación y

concertación de los actores directos e indirectos públicos y privados. El SNGRH está establecido en la ley N° 29338 Ley de Recursos Hídricos.

En este sentido, la gestión de los recursos hídricos en la cuenca del río Chonta se enmarca en los alcances del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, donde con derecho, basados en una toma de conciencia que deviene en una exigencia razonable, los pobladores pueden participar y proponer acciones locales y a nivel de cuenca para mejorar la calidad del agua y conservar los ecosistemas.

El marco normativo respecto a la conservación de la calidad de los recursos hídricos y los ecosistemas existe a nivel global en beneficio del planeta, a nivel nacional en beneficio de los ecosistemas del territorio nacional y a nivel regional y local donde se afianzan las iniciativas locales, así en el Perú la normatividad más importante en el marco de la calidad del agua es la siguiente:

Tabla 32

Normativa principal de calidad de agua en el Perú

Normas generales				
Constitución	Política	del	1993	Carta Magna
Perú				
Ley N° 26821			25.06.1997	Ley de Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales
Ley N° 26842			20.07.1997	Ley General de Salud
Ley N° 28611			23.06.2005	Ley General del Ambiente
Decreto Legislativo N°1013			14.05.2008	Creación, organización y funciones del Ministerio del Ambiente

Normas específicas		
Ley N° 26338	24.07.1994	Ley General de Servicios de Saneamiento
Decreto Supremo N° 023 – 2005- VIVIENDA	1.12.2005	Texto Único Ordenado del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento, Ley N° 26338
Decreto Supremo N° 002- 2008-MINAM	31.07.2008	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua
Ley N° 29338	30.03.2009	Ley de Recursos Hídricos que deroga el D. L. N° 17752 (Ley General de Aguas)
Resolución Jefatural N° 202- 2010-ANA	22.03.2010	Clasificación de los cuerpos de agua superficiales
Ley N° 30045	18.06.2013	Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento

Nota: Plan Nacional de Gestión de Recursos Hídricos.

De esta forma es como se determina que el marco regulatorio para la gestión de la calidad del agua es precisa y ayuda a establecer procedimientos e iniciativas, así como obligaciones y responsabilidades en el ámbito nacional; sin embargo, su implementación es débil y en ciertos aspectos es vulnerado cuando se implementan acciones adversas y que no son reguladas por los organismos competentes, por tanto es necesario que los actores afectados actúen propositiva y oportunamente, teniendo en cuenta que el deterioro de los ecosistemas es progresivo y por ende las intervenciones se vuelven más dificultosas.

- d) Desarrollo de actividades de mantenimiento de la infraestructura de riego en la parte baja de la cuenca, para evitar la generación de puntos infecciosos y de agudización de la contaminación del agua.**

La mayor contaminación del agua se produce en la parte media y baja de la cuenca del río Chonta, donde la presencia de residuos sólidos poblacionales se acumula en diferentes puntos de los canales y estructuras de control y captación, donde la diversidad de elementos contaminantes daña las estructuras hidráulicas y dificulta su operatividad y mantenimiento. Asimismo, por la presencia de vertimiento de aguas residuales urbanas e industriales los canales como los campos de cultivo se afectan produciendo malos olores y disposición microorganismos perjudiciales para la salud, en estas condiciones los usuarios de agua requieren realizar actividades de mantenimiento del sistema de riego parcelario, pero además necesitan utilizar cantidades de agua limpia para disminuir las concentraciones de aguas residuales.

Cualquier acción adicional en la operación y mantenimiento de los sistemas de riego que ocasionen la contaminación del agua, repercute en el incremento de los costos de producción, frente al cual el afectado directo es el productor, por ello, es importante que se desarrollen proyectos y programas de descontaminación del agua, cuya iniciativa primaria debe surgir de los usuarios de agua, canalizarlo en las instancias correspondientes, de tal manera que se disponga de recursos para el desarrollo de las actividades que se planteen.

- e) **Incentivar la implementación de medidas de mitigación participativa, teniendo como instrumentos la normatividad vigente, la sensibilización y la motivación efectiva.**

La participación de los beneficiarios, como se ha indicado en párrafos anteriores es crucial para el desarrollo de acciones sostenibles, porque genera en principio, motivación e iniciativa social o comunitaria, lo cual es válido porque permite asociar los intereses individuales en intereses comunes en tanto comparten la misma infraestructura para el aprovechamiento del agua y los mismos ecosistemas o se relacionan por la existencia de ecosistemas adyacentes, lo mismo que bajo la perspectiva territorial tienen una interrelación entre las diferentes partes de la cuenca y desde el punto de vista organizativo los usuarios multisectoriales conforman organizaciones como comités, comisiones y junta de usuarios, para el caso específico del agua de riego.

Asimismo, teniendo en cuenta que las intervenciones humanas deben realizarse de forma compatible con el ecosistema evitando y previniendo riesgos de transformación negativa o destrucción, o minimizando, rehabilitando o compensando los impactos ambientales causado al ecosistema, es importante incentivar a los habitantes usuarios directos e indirectos de los ecosistemas, para que la implementación de acciones adecuadas y concordantes con la conservación del medio ambiente. Esto resulta ser una tarea de todos, teniendo al Estado, en sus diferentes niveles, como el ente que tiene el rol de promover las relaciones dinámicas favorables para mitigar y gestionar los impactos ambientales ya generados y generar escenarios favorables como tal lo establece las normas “para una vida digna del ser

humano” y porque no decirlos para garantizar las actividades productivas saludables y una biodiversidad con existencia garantizadas.

Este lineamiento, está en la misma dirección de lo indicado por el MINAM (RM N° 398-2014-MINAM) en los lineamientos compensación ambiental, donde se valora cualquier iniciativa desde la identificación y evaluación de los riesgos e impactos ambientales de procesos que estén conduciendo a una transformación o destrucción del ecosistema hasta aquellas iniciativas que fomenten la implementación de acciones prácticas o de sensibilización. En esta argumentación, es menester indicar que en el ámbito de estudio ya existe un daño ambiental en el ecosistema, lo cual es reconocido por los pobladores y se ha constatado in situ como también en estudios preexistentes, por lo cual con certeza proponemos que las acciones estén orientadas a mitigar y rehabilitar, lo cual puede ser posible si se toma en cuenta las siguientes consideraciones:

- i. Los usuarios del agua de riego conociendo los impactos ambientales en el ecosistema pueden gestionar de forma efectiva para que se traten las aguas servidas.
- ii. Los usuarios agrupados implementar infraestructura para minimizar el efecto del agua contaminada, como miniplantas de tratamiento alternativo.
- iii. Incidencia ante la empresa privada para que cumpla con las exigencias legales para el vertimiento de agua tratada a los cuerpos de agua.
- iv. Cambio de cultivo, en base a programas que aseguren la rentabilidad al productor.

- v. Impulsar la integración de las intervenciones del estado con las iniciativas del sector privado como actores estratégicos para el desarrollo de acciones de control y mejora de la calidad del agua.
- f) **Desarrollo de un proceso de sensibilización y capacitación a los usuarios con una perspectiva al cumplimiento de la normatividad vigente en materia de conservación de ecosistemas, a la implementación de emprendimientos familiares y organizacionales en torno a la conservación del agua.**

La gestión de la calidad del agua implica la generación de información sobre las características físicas, químicas y biológicas del agua en los puntos más controversiales respecto a la contaminación del agua, de la misma forma que los pobladores usuarios de agua tomen conocimiento, de forma especial de los efectos cuando los parámetros de calidad se vean afectadas.

Para el proceso de sensibilización y capacitación sobre la conservación de los ecosistemas a partir de la gestión del agua se considera los siguientes aspectos:

- i. Realizar el diagnóstico de los ecosistemas actual de la cuenca del río Chonta, con el propósito de conocer los niveles de la contaminación del agua, cuya información será de utilidad para la generación de conciencia ambiental por parte de los habitantes de la cuenca, tanto usuario del agua como los mismos contaminadores.
- ii. Impulsar la gestión de la cuenca, constituyendo el Comité de Gestión y su respectivo Plan de Gestión, donde se enfatice la contaminación de los ecosistemas, en cuyo marco se contemple la capacitación de forma permanente sobre la gestión integrada de los recursos hídricos.

- iii. Desarrollar un programa de sensibilización y capacitación, donde participen las organizaciones de usuarios, los gobiernos locales, el sector privado y los entes del estado conforme corresponda, de tal forma que el desarrollo de un proceso de sensibilización y capacitación sea objetivamente implementado, producto del cual se logren compromisos para la conservación de los ecosistemas.
 - iv. Desarrollo de acciones de fortalecimiento organizacional que incluya la implementación de mecanismos de vigilancia ambiental en el territorio de la cuenca del río Chonta con participación de los entes involucrados locales y externos.
- g) Desarrollo de acciones de fortalecimiento organizacional que incluya la implementación de mecanismos de vigilancia ambiental en el territorio de la cuenca del río Chonta con participación de los entes involucrados locales y externos.**

Tomando en cuenta que la Ley General del Ambiente (Ley 28611) establece que la participación de toda persona en la gestión del ambiente es un derecho y la contribución en su protección es un deber, así mismo se interpreta que cualquier costo de la degradación del ambiente del cual forman parte importante los ecosistemas y por ende el agua, debe ser asumido por las personas naturales o jurídicas que la causan, lo cual está estipulado en el “principio de gobernanza ambiental” de esta ley, que regula todas las acciones vinculadas a la protección del ambiente para una vida saludable individual o colectiva; es importante considerar que en el territorio de la cuenca del río Chonta las familias que lo habitan forman diversas organizaciones sociales, productivas, culturales, etc., quienes tienen el deber de contribuir con la protección de los ecosistemas, no conocen o conocen muy poco sobre los mecanismos,

procedimientos o acciones para una vigilancia ambiental efectiva, como tal resulta en el análisis de las encuestas realizadas y las visitas realizadas.

Por ello este lineamiento que guarda relación con la política nacional del ambiente, la misma que orienta sus objetivos a mejorar la vida de las personas a través de tener ecosistemas saludables, viables y que funcionan de manera sostenida, que si bien puede verse como un desafío para los tomadores de decisiones, en aras de lograr una ciudadanía con responsabilidad ambiental como tal lo emana los lineamientos de la política ambiental; es una tarea que trastoca el interés de los tomadores de decisiones para desarrollar mayor sensibilidad y capacitación en los pobladores, que exista mayor compromiso e involucramiento de los actores involucrados dentro del territorio de la cuenca y en el entorno.

Existiendo organizaciones de usuarios de agua, prioritariamente, considerando que estos son entes directamente involucrados, se puede desarrollar:

- i. Jornadas de sensibilización sobre la importancia de conservar el ambiente y por ende los ecosistemas con una consecuente influencia en la calidad del agua.
- ii. Desarrollar de modo participativo proceso de identificación de problemas, potencialidades y acciones específicas que puedan ser implementadas de modo directo, con apoyo de entes privados y acciones que requieran soporte del Estado como principal ente responsable del proteger el ambiente.
- iii. Desarrollar mecanismo prácticos que permitan a los pobladores locales rurales y ciudadanos implementar una vigilancia efectiva para evitar el deterioro de la calidad de los recursos naturales y por ende conservar los ecosistemas en la cuenca.

- iv. Gestionar la conformación de una organización integrado por usuarios de agua, quienes deberían ser capacitados para un trabajo efectivo de monitoreo de la protección de los ecosistemas, los mismos que deben implementar las normas y articularse a las instancias correspondientes, de manera frecuente y permanente, cuyo sostenimiento puede ser respaldado por los usuarios de forma primaria o por programas de los sectores correspondientes.

h) Políticas para la recuperación de la calidad de los recursos hídricos

Los ecosistemas a nivel mundial y nacional están amenazados por la presión poblacional para la generación de economía por la que se implementan diferentes actividades productivas a costa del gran riesgo de deterioro de los ecosistemas. Los ecosistemas de la cuenca del Río Chonta, no escapan de esta realidad, en primer lugar, porque cada día de manera intensiva son amenazados por la presión antrópica y segundo porque en efecto de lo que ocurre sobre los ecosistemas el reto de implementar una gestión integrada es más compleja. Es indudable que debido a la descripción realizada producto del análisis de las encuestas y entrevistas, así como de la percepción directa y la información secundaria, el mayor reto es la gestión de los ecosistemas y el agua, lo cual implica la recuperación y conservación de ambos, debido a que coexisten en el territorio de diversas formas, sin embargo, cuando se usan no se entiende así, sino que se manejan bajo una visión como si el ecosistema y el agua no estuvieran integrados.

En la Cuenca del Río Chonta la visión sobre los ecosistemas carece de políticas de conservación ignorándose los servicios que brindan, existiendo una significativa debilidad respecto a la valoración de los ecosistemas por parte de los mismos usuarios de agua y de los tomadores de decisiones, por ello es que urge el

desarrollo de un proceso de sensibilización y capacitación, planificación de acciones de conservación, recuperación y la implementación de políticas ambientales.

En este sentido es necesario fomentar la intervención focalizada en los ecosistemas de acuerdo a su prioridad de recuperación y conservación, para la cual la caracterización y la priorización demanda el liderazgo por parte de las organizaciones beneficiarias como la junta de usuarios, la Autoridad Nacional del Agua, las empresas prestadoras de servicio de agua potable y saneamiento y el Estado en sus diferentes niveles, quienes a través de una plataforma de trabajo establezcan políticas, estrategias y programas o proyectos de corto, mediano y largo plazo, tomando como agenda las propuestas de los usuarios expresados en las encuestas realizadas para este estudio señalados en el ítem de resultados.

Tomando como referencia la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos en el eje de política N° 2, sobre gestión de la calidad del agua, considera como objetivo *“Promover la protección y recuperación de la calidad de los recursos hídricos en las fuentes naturales y ecosistemas relacionado a los procesos hidrológicos”*, en este aspecto, en la cuenca del río Chonta, este objetivo es válido, para la cual es necesario que las organizaciones de usuarios consideren los siguientes lineamientos de política en la gestión del recurso hídrico:

- i. Política de conservación de los ecosistemas:* Conservar las fuentes naturales de los recursos hídricos demanda, indiscutiblemente, conservar la infraestructura natural la cual está constituida por los ecosistemas en la parte alta de la cuenca.

ii. *Política de generación de información sobre el estado de los ecosistemas:*

Consiste en principio inventariar y evaluar los ecosistemas que son fuentes de recarga hídrica y de otros servicios valiosos para la humanidad, priorizando la parte alta de la cuenca y aquellos que son afectados por el aprovechamiento insostenible y por el uso de agua contaminada en la parte baja y media de la cuenca; destacando que la identificación y el conocimiento del estado de los ecosistemas ayuda a definir las estrategias y acciones a implementar. En este proceso es tácitamente válido generar información, tanto para el monitoreo del estado de los ecosistemas de modo participativo, como para el desarrollo de procesos de planificación.

iii. *Política de fortalecimiento de capacidades de intervención:* Fortalecer las capacidades técnicas de las instituciones para que tengan una participación eficiente en la gestión de los ecosistemas, con visión ambiental desde la planificación, la implementación y el seguimiento de programas y proyectos, como de acciones específicas vinculadas a la conservación de los ecosistemas y por ende del agua.

Es un reto de la conservación de los ecosistemas en el ámbito de la cuenca del río Chonta en Cajamarca, es desarrollar esquemas de manejo y utilización, con métodos, técnicas y políticas, así como procesos permanentes y sostenibles, que permitan generar convicción ambiental en la gestión de los recursos hídricos y los ecosistemas con un enfoque centrado en acciones prácticas de fácil comprensión e implementación por parte de los actores locales y de los tomadores de decisiones, producto del análisis y las propuestas en base a las experiencias y conocimientos validados; donde el enfoque de proveer la gestión de agua articulada a la gestión de

los ecosistemas sea estratégico, de tal forma que cada acción no sea desarrollada de forma independiente.

Capítulo IV. Discusión

Se encontró desconocimiento por parte de los usuarios de los comités y comisiones en la organización, funciones e institucionalidad, lo que a su vez, se evidenció en instrumentos de gestión desactualizados, poca evaluación de las políticas aplicadas y un enfoque orientado principalmente hacia la tarifa de agua y su distribución, sin tomar en cuenta aspectos relacionados al ambiente y la conservación del ecosistema natural; dichos hallazgos concuerdan con Ruiz (2019) quien señala que para el 67.64% la Junta de Usuarios del sector hidráulico Chira en Piura, tiene una gestión regular, a su vez, Vilca (2017) encontró que la gestión del agua de riego en la cuenca del río Cabanillas en Puno solo contempla la distribución del agua, sin tener en cuenta la eficiencia de su uso o calidad. Esto adquiere mayor relevancia, dado que para una gestión sustentable del agua es necesario involucrar aspectos sociales, económicos, institucionales y técnicos (BID, 2008), a su vez, son necesarias propuestas estratégicas y operativas en la planificación y ejecución de actividades, que no solo involucren la parte del territorio servida por recursos hídricos superficiales (uso agrícola).

La contaminación del recurso hídrico es percibida como un problema para el 95.4% de los usuarios, pero solo el 64.3% cree que se encuentra en un grado alto, a su vez, esto se relaciona con el uso predominante de riego por gravedad en cultivos permanentes, donde, en la parte baja, el río Chonta recibe aguas servidas de la Ciudad de Cajamarca y Baños del Inca (52.5%), afectando significativamente la calidad del agua de riego, disminuyendo los niveles de producción (12.3%) y perdiendo cosechas (26.9%). En línea con ello, Cano y Haller (2018), manifiestan la necesidad de una visión sistémica e interdisciplinaria que se oriente al fomento del desarrollo sostenible, lo que concuerda con Ferro y Minaverri (2019) quienes identificaron que en la cuenca del río Luján en Argentina, el enfoque ecosistémico

carece de aportes normativos e institucionales, lo que a su vez, genera que los ecosistemas se encuentren escasamente visibilizados.

Por otro lado, estas condiciones contribuyen a un deterioro progresivo en los ecosistemas y los usuarios manifiestan que no se llevan a cabo acciones relacionadas a su cuidado, es por lo que el manejo de desechos y el uso adecuado del recurso hídrico tienen niveles de riesgo significativos; siendo, la principal necesidad de capacitación se evidencia en relación con la prevención y disminución de la contaminación del agua (26.2%), a los derechos y responsabilidades como usuarios (23.8%), en consecuencia, Capcha (2018) indica que este enfoque promueve el uso sostenible, manejo integral y conservación de los sistemas naturales a largo plazo, basados en las necesidades de la sociedad en su conjunto.

Los lineamientos con enfoque ecosistémico para la Cuenca del Rio Chonta se orientan a enfatizar en la formalización mediante procedimientos articulados a usuarios, priorizar la intervención en los ecosistemas según su clasificación, ubicación y amenazas potenciales e implementar programas integrales sostenibles de tratamiento y reúso en aguas residuales, para ello, se llevó a cabo un análisis referente a las condiciones actuales de las organizaciones de usuarios, la percepción de éstos y la perspectiva ecosistémica de la cuenca, lo que concuerda con lo manifestado por Vilca (2017), quien indica que la planificación del uso del agua deberá estar enmarcada en lineamientos según uso productivo y estos mismos se componen de políticas, estrategias y lineamientos de acción, en relación con su cumplimiento, Pulgarín (2019), indica que deben estar orientados a las estrategias para su desarrollo; así mismo, Olguín (2019) abarca como parte de su propuesta de lineamientos para el sistema de riego La Rinconada en Ancash, el fortalecimiento de las capacidades de gestión, los instrumentos adecuados con visión ecosistémica y un plan estratégico para mejorar la gestión, prevenir y atender los riesgos. Es así como, el enfoque ecosistémico

reconoce a los ecosistemas naturales y transformados como complejos, cuyo funcionamiento y respuesta debe ser dinámica, en la que el componente humano es parte integral (Andrade, 2004) orientado a garantizar el uso sostenible de los ecosistemas y su conservación, este equilibrio constituye la base del desarrollo sostenible (Capcha, 2018).

Conclusiones

Con relación al primer objetivo específico, la organización de los actores involucrados en la Cuenca del Río Chonta aterriza sobre el ámbito de la Junta de Usuarios, misma que se encuentra conformada por 128 comités y 17 comisiones, donde se encontró desconocimiento en las funciones e institucionalidad, con intervenciones que no contemplan aspectos relacionados a la gestión ambiental del agua, ni a criterios de conservación del ecosistema natural; dichas asociaciones de usuarios requieren potenciar sus capacidades en torno a ámbitos de gerencia, tecnología, operatividad y finanzas, evidenciando que la institucionalidad y organización de las asociaciones de usuarios no es uniforme, no contando con herramientas de gestión actualizadas. En relación a la cultura, existe escasa participación de las mujeres en los cargos directivos, a pesar de existir un porcentaje representativo de mujeres usuarias (35.3%).

El río Chonta recibe aguas servidas de la Ciudad de Cajamarca y Baños del Inca, lo que viene afectando de manera significativa la calidad del agua de riego, puesto que en la época de estiaje, ante la escasez, estas aguas son captadas por algunas comisiones para el riego de sus cultivos, haciendo uso del agua contaminada; cabe resaltar que la cultura de riego por gravedad es predominante, sin embargo, no hay desarrollo de programas de asistencia técnica o experiencias innovadoras de productores exitosos, existiendo capacitaciones modulares en comisiones o comités sin un registro que permita observar los cambios de manera significativa.

A este respecto, sobre el segundo objetivo específico, dentro del escenario social en la gestión del recurso hídrico de uso agrícola desde el enfoque ecosistémico, se evidencia que el 95.4% percibe a la contaminación como problema, sin embargo, solo el 64.3%

considera dicha contaminación como alta, a su vez, los usuarios indican observar a lo largo de los años un deterioro progresivo en los ecosistemas, siendo en el aspecto ambiental que, para el 93.1% de los usuarios de riego, no se realizan acciones relacionadas al cuidado del ecosistema, a su vez, como principal fuente contaminante, se consideran las aguas residuales poblacionales drenadas directamente al río Chonta (52.5%), seguido por la contaminación derivada de actividades industriales, así mismo no se han identificado sistemas de tratamiento eficientes, siendo la contaminación de agua a nivel de toda la cuenca, gradualmente de menos a más desde las partes altas a la parte baja, respectivamente. Como resultado de dichas condiciones, los productores indican que los niveles de producción han bajado (12.3%) y en muchas ocasiones se han perdido cosechas (26.9%) por incidencia de la contaminación, asociada principalmente a la presencia de plagas y enfermedades en los cultivos, lo que perjudica la calidad de la producción y su aceptación en el mercado consumidor.

Respecto al tercer objetivo específico, como factores principales en la matriz de riesgo ambiental vinculante con la gestión del recurso hídrico de uso agrícola de la Cuenca del Río Chonta, se identificaron niveles significativos de riesgo respecto al manejo de desechos y el uso adecuado del recurso hídrico, a su vez, la principal necesidad de capacitación se evidencia en relación con la prevención y disminución de la contaminación del agua (26.2%), los derechos y responsabilidades como usuarios (23.8%):

Asimismo, al relacionar las pendientes de la Cuenca del río Chonta con la cobertura vegetal, uso de suelo y pisos altitudinales (“quechua baja y media” con un 15% del área de la cuenca), se observó la predominancia de pendientes nula o casi nula o ligeramente inclinada, con una cobertura vegetal basada en cultivos de riego permanente y la presencia de área urbana en pisos altitudinales bajos, lo que determina condiciones de vulnerabilidad

alta, donde la superficie esta expuesta a la erosión hídrica, la cobertura vegetal es aprovechada por las actividades agrícolas en función de captación y de regulación del agua de riego, misma que al estar más afectada por agua servidas, presenta mayor contaminación y pone en evidente riesgo de impacto negativo al ecosistema. Así mismo, cabe resaltar que en todos los pisos altitudinales existen distintos niveles de contaminación, siendo menor en los pisos altos, por lo que el deterioro de los ecosistemas, manifestado como daño ambiental por los productores, se hace notorio en el cambio de las condiciones de vida acuática en el río Chonta en la parte baja.

En base a lo expuesto, respecto al objetivo general, es primordial que los lineamientos con enfoque ecosistémico para la gestión del recurso hídrico de uso agrícola de la Cuenca del Rio Chonta enfaticen en la formalización mediante procedimientos articulados a usuarios, priorizar la intervención en los ecosistemas según su clasificación, ubicación y amenazas potenciales e implementar programas integrales sostenibles de tratamiento y reúso en aguas residuales.

Recomendaciones

Respecto al objetivo específico 1, en el ámbito de la organización, institucionalidad y cultura de los usuarios de riego de la Cuenca del Río Chonta, será primordial actualizar de forma anual el análisis de capacidades de gestión, tecnología, operaciones y finanzas, a fin de identificar factores que puedan potenciar el desarrollo de las mismas, sobre ello, también juega un papel importante la asistencia técnica hacia las organizaciones y la realización de capacitaciones, sobre las que sería conveniente incidir en temas de prevención y disminución de la contaminación del agua, así como respecto a los derechos y responsabilidades como usuarios, dado que se identificó dicha necesidad en el presente estudio, con el 26.2% y 23.8%, respectivamente.

Llevar a cabo un registro de las capacitaciones, temática, resultados y otras iniciativas similares que puedan ser pare de las comisiones, comités u otras organizaciones para llevar un control y evaluar los resultados de manera significativa.

En relación con el al objetivo específico 2 y 3, dado que existe una percepción clara respecto a la contaminación de las aguas de la Cuenca del río Chonta, sus consecuencias y la carencia de iniciativas que prevengan o disminuyan la afectación ecosistémica, será vital implementar políticas relacionadas al cuidado del ecosistema, atender el tratamiento de aguas servidas y evitar el desecho de aguas residuales poblacionales drenadas directamente al río Chonta, así como la contaminación derivada de actividades industriales; para ello, se puede hacer uso de la matriz de riesgo ambiental vinculante, ponderando la gravedad de cada factor y desarrollando acciones inmediatas en torno a los de niveles significativos de riesgo.

Por último, respecto al objetivo general, será conveniente actualizar los criterios de los lineamientos con enfoque ecosistémico planteados en el presente estudio de manera

anual, de tal forma de que se pueda llevar un control de metas y resultados, buscando disminuir las condiciones negativas hacia los ecosistemas y ajustando las acciones según alta vulnerabilidad.

Así mismo, en términos de ejecución, se plantea el involucramiento participativo de todos los actores involucrados en la Cuenca del río Chonta.

Referencias Bibliográficas

- Agarwal, A. (2000). Manejo integrado de recursos hídricos. *GWP, TAC Background Papers*, 4.
- Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11(1), 333-338. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>
- Aguilera, F. (septiembre de 1998). Hacia una nueva economía del agua: cuestiones fundamentales. *Boletín CF+S*(8).
- ANA. (2009). *Política y estrategia nacional de recursos hídricos del Perú*. Lima, Perú: Comisión técnica multisectorial.
- ANA. (2010). *Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338*. Lima, Perú: Ministerio de Agricultura.
- Andrade, Á. (2004). *Lineamientos para la aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión integral del recurso hídrico* (Primera ed.). México D.F.: México.
- Caetano, M. (2007). Requerimientos básicos para la implementación de una estrategia nacional de gestión de recursos hídricos: experiencia en el Brasil. *Taller: Estrategia Nacional para la Gestión Integrada de los Recursos Hidricos del Perú*. Lima, Perú.
- Cano, D., & Haller, A. (2018). Los servicios ecosistémicos hidrológicos: entre la urbanización y el cambio climático. Percepción campesina y experta en la subcuenca del río Shullcas, Perú. *Espacio y desarrollo*(31), 7-32. Obtenido de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/espacioydesarrollo/article/view/20174/20210>
- Capcha, N. (2018). *Aplicación del enfoque ecosistémico de educación ambiental en la mejora de la conservación del medio ambiente de la Institución Educativa N° 32411-Pampas de Flores-Miraflores-Huamalíes, en el periodo 2014*. Lima: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Obtenido de

<http://200.60.81.165/bitstream/handle/UNE/4172/TM%20CE->

[Ed%204910%20%20C%20-](#)

[%20Capcha%20Raymundo%20Nicober.PDF?sequence=1&isAllowed=y](#)

Castillo, K., & Quispe, R. (2018). *Calidad fisicoquímica y microbiológica del río Chonta impactadas por vertimiento de aguas residuales urbanas e industriales en el distrito de Baños del Inca - Cajamarca 2018*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte. Obtenido de

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/21776/Castillo%20Cusquisiban%20Katherinne%20Mensegal%20->

[%20Quispe%20Baca%20Rocio%20Anabell.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

Castillo, O. (2011). *Economía Agraria: apuntes de clase*. (F. d. Agrícolas, Ed.) Montería, Colombia: Universidad de Córdoba.

CEPAL (1999). Gestión de cuencas y ríos vinculados con centros urbanos. p. 6. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Recuperado el 9 de junio de 2021, de: http://books.google.com.pe/books/about/Gesti%C3%B3n_de_cuencas_y_r%C3%ADos_vinculados_c.html?id=2_LjGwAACAAJ&redir_esc=y

Consorcio Zalzgistter-Sisa (2010). Estudio de factibilidad: presa Chonta, proyecto de regulación de las aguas del río Chonta. p.64. Obtenido de:

http://ofi.mef.gob.pe/appFD/Hoja/VisorDocs.aspx?file_name=2972_OPIMPDC_2012215_17393.pdf.

Delgado, L. (2010). Gobernanza ambiental como una estrategia sustentable local para cuencas hidrográficas de América Latina: caso de estudio la cuenca de Aysen. [Tesis Doctoral]. Chile. p.34. Obtenido de: <http://ecosistemas.uchile.cl/antar/wp-content/uploads/2010/06/ldelgado.pdf>.

Dourojeanni, A. (2002). Gestión de agua a nivel de cuencas: Teoría y Práctica. Chile. p.9.

Obtenido de: <http://www.eclac.org/drni/publicaciones/xml/5/11195/lcl1777-P-E.pdf>

Dourojeanni, A. (2002). Manejo integral por cuencas: Una Forma de Gobernabilidad.

Obtenido de: http://www.inecc.gob.mx/descargas/cuencas/manejo_integral_cuencas.

Duran, R. (2020). *Plan territorial de gestion de recursos hidricos en la comunidad de Cotani bajo del Municipio de Tiraque*. Tiraque: Universidad Mayor de San Simon.

Obtenido de <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/17824>

Ferro, M., & Minaverry, C. (diciembre de 2019). Aportes normativos, institucionales y sociales a la gestión del agua y el enfoque ecosistémico en la cuenca del río Luján. Argentina. *Revista de Derecho*(20), 25-55.

doi:<https://doi.org/10.22235/rd.vi20.1859>

Florindes A. (2011). Sistemas de riego predial regulados por microreservorios – Cosecha de agua y producción segura. Instituto Cuencas. Perú. Cajamarca. P.24,25.

Gonzalez, A., & Milena, L. (2020). *Formulación de medidas de gestión de los servicios ecosistémicos que brinda la quebrada Las Delicias*. Bogota: Fundación

Universidad de América. Obtenido de <http://52.0.229.99/handle/20.500.11839/7842>

Guerrero E., Keizer O., Córdoba R. (2006). La Aplicación del Enfoque Ecosistémico en la

Gestión de los Recursos Hídricos. 7:17. Obtenido de: <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2006-003.pdf>

Guevara E. (s/f). Estado del ambiente y contaminación del ambiente. Venezuela. p.2.

Obtenido de: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/a3n21/face21-3.pdf>

Guevara E. (s/f). ¿Por qué Ética y Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible?

p.9. Obtenido de: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/Inge-Industrial/voll-n2/art6.pdf>

Guhl E. (2008). Hacia una Gestión Integrada del Agua en la Región Andina. p.11.

Obtenido de: http://www.comunidadandina.org/desarrollo/documento_ernesto_Guhl.pdf.

Hernández R, Fernández, C., & Baptista, M. (2021). *Metodología de la investigación*

(Sexta ed.). México., México D.F., México: McGraw-Hill.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2015). Población 2010-2015 Instituto

Nacional de Estadística e Informática. Recuperado el 02 de 07 de 2017, de

<http://proyectos.inei.gob.pe/web/poblacion/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (1994). ¿Qué es la Teoría General de

Sistemas? Perú. P.30,34. Obtenido de:

http://www.pdrs.org.pe/img_upload_pdrs/36c22b17acbae902af95f805cbae1ec5/sistemizacion_larga.

Ley de Recursos Hídricos. (Enero de 2010). Ley N° 29338, D.S. N° 001-2010-AG. Lima, Perú.

Martínez Valdés, Y., & Villalejo García, V. M. (2018). La gestión integrada de los

recursos hídricos: una necesidad de estos tiempos. *Ingeniería Hidráulica y*

Ambiental, 39(1), 58-72. Obtenido de

<http://scielo.sld.cu/pdf/riha/v39n1/riha05118.pdf>

Mojica-Macías, Y. P., Ortiz-Moreno, M. L., & Gnecco-Lizcano, A. M. (2019). Estrategia

de gestión ambiental basada en los servicios ecosistémicos del caño siete vueltas

(Villavicencio, Colombia). *Revista Luna Azul*, 38-62. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/journal/3217/321767977007/321767977007.pdf>

Olguín, H. (2019). Plan estratégico para mejorar la gestión del sistema de riego en La

Rinconada, Ancash, Perú. *In Crescendo*, 10(3), 487-500.

ONU. (2003). *World Water Assessment Programme. Agua para todos, agua para la vida.*

Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el

- mundo*. Ediciones UNESCO. Obtenido de
<https://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/water/WWDR-spanish-129556s.pdf>
- Perez, J., & Gardey, A. (2020). *Definición*. Recuperado el 24 de junio de 2021, de
 Definición.de: Qué significa lineamiento: <https://definicion.de/lineamiento/>
- Pulgarín, J. A. (2019). Lineamientos de política pública para la gestión del agua en el
 municipio de Filandia - Quindío. *Revista Luna Azul*(48), 23-47.
 doi:10.17151/luaz.2019.48.2
- Ruiz, E. (2019). *Evaluación ambiental del uso y gestión del agua de riego en la Junta de
 Usuarios del sector hidráulico Chira, Sullana*. Piura: Universidad Nacional de
 Piura.
- Vargas, C. (2015). *Gestión integrada del agua de riego en la cuenca baja del río Moche,
 Trujillo*. Facultad de Ingeniería. Piura, Perú: Universidad de Piura.
- Vargas, S. (2006). Los conflictos y la gestión del agua en la cuenca del río Amacuzac:
 Notas para la implementación de un proceso de abajo hacia arriba. En I. M. Agua,
 & U. A. Morelos, *La gestión del agua en la cuenca del río Amacuzac:
 diagnósticos, reflexiones y desafíos*. (págs. 23-46). Jiutepec, Morelos.
- Van H. (2007). Riego en la Sierra. Perú. p.18-19. Obtenido de:
http://www.pachamamaraymi.org/publicaciones/34_libro-huub.pdf
- Vilca, E. (2017). *La gestión del agua de riego en la cuenca del río Cabanillas orientada a
 la política y estrategia nacional de recursos hídricos del Perú*. Puno: Universidad
 Nacional del Altiplano.

Anexos

Anexo 1: Datos Básicos del Problema

La cuenca del río Chonta está ubicada en el departamento de Cajamarca, provincia de Cajamarca, comprende los distritos de Baños del Inca, la Encañada, Gregorio Pita, Jesús, Namora, Matara y Llacanora. Geográficamente, sus puntos extremos se encuentran entre el paralelo 06°55' y 07°05' de Latitud Sur y 78°19' y 78°31' de Longitud Oeste. La cuenca del río Chonta está conformada por los ríos Quinuario, Azufre, Grande y Yanatatora. Este río discurre hasta la parte baja de la campiña de la ciudad, cerca de la localidad de Baños del Inca, donde se le une el río Mashcón, formando el río Cajamarquino, hasta su unión con el río Mashcón. La cuenca del río Chonta drena un área de 330 km²., indicado por CONSORCIO SALZGITTER-SISA (Salzgitter, 2010: 64).

La cuenca del río Chonta comprende el ámbito de influencia de la Junta de Usuarios Chonta, la cual está constituida por 17 comisiones y 130 comités de usuarios de agua de riego, con un área bajo riego de 7 786.45 has, y 9793 usuarios. En este ámbito la problemática existente vinculada a la gestión del agua es la que a continuación se indica:

Débil institucionalidad

Actualmente la gestión de los recursos hídricos tiene una nueva institucionalidad emanados por la nueva legislación hídrica, con un conjunto de normas y procedimientos que pretenden fomentar la gestión integrada de los recursos hídricos con un enfoque de gestión de cuencas, con amplia participación de los actores involucrados y con instrumentos de planificación y gestiones diversas.

En este sentido, este nuevo marco institucional ha creado el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos que está conformado por representantes de varios ministerios y se ha conformado la Autoridad Nacional de Agua (ANA) como ente responsable de la gestión de los recursos hídricos adscrito al Ministerio de Agricultura. La ANA tiene órganos desconcentrados denominados Autoridades Administrativas de Agua (AAA) y estas a su vez están conformadas por Administraciones Locales de Agua (ALA). El problema es que esta nueva institucionalidad sigue siendo centralista y los procedimientos administrativos más engorrosos y burocráticos, dado que el poder está centrado en alta dirección de la ANA.

Débil organización

Como tal lo indica Challenging Mind, Changing Dynamics (NIPPON KOI, 2010: 129) “Las organizaciones que actúan en las cuencas de los Ríos Mashcón y Chonta, se han formado y formalizado de acuerdo a la ley, pero son pocas las que se organizan como iniciativa propia, generando un desconocimiento en el rol que cada una de ellas deben cumplir”; en la cuenca del río Chonta, la gestión de los recursos hídricos está a cargo de la Junta de Usuarios Chonta, la misma que de acuerdo a la nueva ley de recursos hídricos Ley N° 29338 tiene la responsabilidad de operar los sistemas hidráulicos de uso multisectorial, representar a las organizaciones que lo conforman y administrar los recursos provenientes de la tarifa por el servicio de agua, para ello se respaldada en sus comisiones y comités que lo conforman. Su debilidad está dada por una deficiente infraestructura que no le permite cumplir sus funciones a cabalidad, no cuenta con los recursos humanos necesarios, carece de instrumentos de gestión elementales como estatutos actualizados, reglamentos y planes, entre otros que exige la ley, por tanto su gestión es débil y obedece a acuerdos esporádicos que toma la junta directiva.

Débil articulación de los actores de la gestión del agua.

Un aspecto que dificulta una adecuada gestión del agua en la Cuenca del río Chonta es la débil articulación de los actores involucrados, como tal lo indica el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la firma NIPPON KOEI (2008) “En las características y capacidades de gestión de la cuenca, se identificaron debilidades que están dadas en su mayoría por la desarticulación de los diferentes actores para impulsar un solo modelo de desarrollo, situación que se explica por las limitadas capacidades de gestión por parte de los que lideran las organizaciones y que se manifiesta en el poco interés de los usuarios en participar en las organizaciones”.

Inadecuado manejo de los sistemas de riego

La Junta de Usuarios Chonta con 17 sistemas de riego cuya fuente es el río Chonta y 136 sistemas de riego que captan agua de manantiales, lagunas, ríos y quebradas; en torno a los cuales se han formado comisiones y comités de usuarios. Estos sistemas de riego tienen las siguientes características:

- a) Son administrados por las propias organizaciones de manera deficiente.
- b) Muy poco o nada se hace para proteger la infraestructura,
- c) Existen sistemas de captación de concreto y de material rústico.
- d) Los cuerpos de agua son deteriorados por los mismos usuarios, no se tiene perspectiva de cuenca, se usan sin criterios ambientales.
- e) No se planifica la gestión de los sistemas de riego.

Deterioro de la calidad y cantidad del agua

La cuenca del río Chonta enfrenta serios problemas vinculados a la degradación ambiental de los recursos hídricos, tanto por el vertimiento continuo de aguas residuales de las poblaciones cuyos sistemas de saneamiento son deficientes, así como por el desarrollo

de actividades extractivas de los recursos naturales como la minería, ampliación de canteras, masificación de insumos químicos, apertura de canteras de materiales, lo que definitivamente afecta el equilibrio ambiental y la sostenibilidad de los sistemas de riego en el ámbito de la junta de usuarios.

En relación con la cantidad, en la parte alta de la cuenca se ha ampliado la frontera agrícola motivada por la industria lechera lo que ha impactado a la disponibilidad hídrica en la parte media y baja de la cuenca. A esto se suma el inadecuado uso, con prácticas tradicionales que generan muchas pérdidas de agua en la distribución y aplicación predial.

Débil visión sistémica en la gestión del agua

La mayoría de las organizaciones se forman en torno a las fuentes hídricas y como estas son dispersas, no están articuladas entre sí y muy difícilmente se integran a la junta de usuarios, generando una crisis de gobernabilidad hídrica y una débil institucionalidad, en efecto los usuarios no se sienten representados y sus organizaciones se limitan a desempeñar funciones puntuales de reparto de agua a nivel predial, pero no se toman en cuenta aspectos relacionados a la gestión ambiental del territorio y de manera específica de los sistemas de riego, menos se tiene una percepción de la importancia de los ecosistemas de la cuenca en especial de los cuerpos de agua como manantiales, lagunas y ríos, es decir que no son objeto de conservación como ecosistemas acuáticos importantes, sino que las organizaciones y los usuarios se concentran sólo en asegurar la disponibilidad de agua en el canal, denotando un enfoque e interés puntual en la infraestructura física y no el conjunto dinámico del territorio.

Débil aplicación de la normatividad hídrica:

Los usuarios y las organizaciones de agua de riego existentes toman el agua de la fuente a la cual tienen acceso sin criterios de conservación bajo una óptica exclusivamente aprovechadora. Esta acción negativa individual o colectiva, trata de ser corregida con el enfoque de “gestión integrada” y “manejo ecosistémico” de la nueva ley de recursos hídricos Ley N° 29338, cuando señala en el primer principio: “El agua tiene valor sociocultural, valor económico y valor ambiental, por lo que su uso debe basarse en la gestión integrada y en el equilibrio entre estos. El agua es parte integrante de los ecosistemas y renovable a través del ciclo hidrológico”.

Presencia de impactos ambientales:

En el ámbito de la Junta de Usuarios Chonta la presión en la gestión del agua debido al crecimiento poblacional está determinando problemas ambientales diversos, tales como: degradación de suelos por efecto de la erosión hídrica, disminución del agua por ampliación de la frontera agrícola, pérdida de la calidad del agua en la parte baja de la cuenca porque recibe las aguas residuales urbanas, deterioro de la zona de recarga por el mal manejo de la cobertura vegetal y pasturas, lo que finalmente está generando impactos ambientales distintos en las diferentes partes de la cuenca del río Chonta.

Anexo 2: Instrumentos de Recolección de Datos

ENCUESTA

DIRIGIDA A USUARIOS DE AGUA DE RIEGO

“LINEAMIENTOS PARA IMPULSAR LA GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DE USO AGRÍCOLA CON ENFOQUE ECOSISTÉMICO EN LA CUENCA DEL RIO CHONTA, CAJAMARCA”

Fecha: ____ / ____ /2021 Encuestador: _____

A.- UBICACIÓN

- 1.- Sector Hidráulico: _____ Subsector Hidráulico: _____
- 2.- Comisión de Usuarios _____ Comité de Usuarios _____
- 3.- Nombre del canal: _____ Nombre del Predio: _____
- 4.- Coordenada UTM de la vivienda del encuestado: _____
- 5.- Nombre del encuestado (a) _____ N° de miembros de la familia _____
- 6.- Cargo en la organización: _____ Tiempo en el cargo (meses): ____
- 7.- Autoridad del lugar: _____ Otro: _____
- 8.- Fuente de contaminación vinculante (encuestador): _____

B.- CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA (marcar con “x” o describir)

- 1.- ¿El agua que usted usa para riego está siendo contaminada? Si () No () pasar a p.3
- 2.- ¿Con qué frecuencia se contamina el agua en su sector?

() Siempre (todo el año) () Nunca (pasar a p.5)

() A veces
- 3.- ¿Cuántas veces al año?

☐ Quincenal ☐ Mensual ☐ Bimestral ☐ Trimestral ☐ Semestral ☐ Anual
☐ Otro _____

4.- ¿En qué meses se evidencia la contaminación del agua en su sector? (respuesta múltiple)

☐ Enero ☐ Febrero ☐ Marzo ☐ Abril ☐ Mayo ☐ Junio
☐ Julio ☐ Agosto ☐ Setiembre ☐ Octubre ☐ Noviembre ☐ Diciembre

Diciembre

5.- Conoce usted alguna(s) fuente (s) de contaminación del agua que usa?

Sí ☐ No ☐

6.- ¿Conoce si el agua que distribuye la comisión está siendo contaminada en algún otro lugar?

Sí ☐ No ☐

7.- ¿De dónde toma el agua que usa para sus animales?

☐ Del sistema de riego ☐ Otra fuente _____

8.- ¿Conoce si el agua que usa para los animales está siendo contaminada?

Sí ☐ No ☐ pasar a p.8

9.- (si el agua para sus animales está contaminada) ¿Como le ha afectado?

☐ Animales enfermos con frecuencia

☐ Muerte de animales con frecuencia

☐ Otras manifestaciones: _____

10.-¿Sabe si se realiza alguna acción de cuidado hacia el ecosistema o medio ambiente local?

Sí ☐ No ☐

C.- SENSIBILIDAD SOBRE LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA DE RIEGO

1.- ¿Cree usted que la contaminación del agua es un problema? Si ☐ No ☐

2.- ¿Quién es el principal causante de la contaminación del agua en su sector? (respuesta múltiple)

- () Vertimiento de desagües poblacionales
- () Presencia de fábricas
- () Uso de agroquímicos
- () Otras causas: _____

3.- ¿Cómo afecta la contaminación del agua en el riego? (marcar escala)

En...	Alto	Moderado	Leve	Ninguno
Cultivo				
Suelo				
Agua				
Otro: _____				

D.- PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES

1- ¿Cree usted que se puede disminuir la contaminación del agua? Si () No ()

2.- ¿Qué acciones deben realizar los usuarios – productores para evitar o disminuir la contaminación del agua?

- () Denunciar la contaminación
- () Llevar a cabo tareas de limpieza en el sistema de riego
- () Capacitarse sobre las fuentes de contaminación
- () Cambiar insumos de uso en agricultura
- () Cambiar formas de eliminación de basura
- () Requerir inspecciones de calidad de agua seguidas
- () No sabe/ no opina
- () Otros _____

3.- ¿Conoce Usted el rol que debe cumplir la organización de usuarios en este tema?

Junta de Usuarios: Si () No ()

Comisión de Usuarios: Si () No ()

Comité de Usuarios: Si () No ()

4.- ¿Conoce alguna ley o norma sobre la contaminación del agua de riego? Si () No ()

5.- ¿Conoce a otras instituciones que deben contribuir en la mitigación y/o solución de la contaminación del agua? Si () No ()

6.- ¿Qué obligaciones tienen los contaminadores del agua para disminuir la contaminación?

() Limpiar lo contaminado

() Pagar multas por contaminación

() Realizar inspecciones de calidad de agua

() No sabe/ no opina

() Otros _____

7.- ¿Considera importante recibir capacitaciones mediante charlas, cursos o talleres en alguno de los siguientes temas? (marcar máximo 2 opciones)

() Estructura organizativa de la gestión del agua de riego

() Conocimiento de la normativa de la gestión del agua de riego

() Compromiso, derechos y responsabilidades como usuarios de riego

() Medidas para la prevención y disminución de la contaminación del agua

() Sostenibilidad de los recursos naturales y ecosistemas en su localidad

() Otro tema: _____

() Ninguno

() No considero importantes las capacitaciones

¡Gracias por su tiempo!

ENTREVISTA

DIRIGIDA A JUNTA, COMISIÓN Y COMITÉ DE USUARIOS DE AGUA DE RIEGO “LINEAMIENTOS PARA IMPULSAR LA GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DE USO AGRÍCOLA CON ENFOQUE ECOSISTÉMICO EN LA CUENCA DEL RIO CHONTA, CAJAMARCA”

Fecha: ____ / ____ / ____ Encuestador: _____

A.- UBICACIÓN

- 1.- Sector Hidráulico: _____ Subsector Hidráulico: _____
- 2.- Nombre del encuestado (a) _____
- 3.- Organización a la que pertenece _____
- 4.- Cargo en la organización: _____ Tiempo en el cargo (meses/años): ____

B.- CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA

- 1.- ¿Considera que el agua para riego está siendo contaminada?

- 2.- ¿Conoce la fuente de contaminación?

- 3.- ¿Cuántas veces al año se contamina el agua en su sector? ¿Cuáles meses?

- 4.- ¿Sabe si se realiza alguna acción de cuidado hacia el ecosistema o medio ambiente local?
¿cuál? _____
- 5.- ¿Considera que existe interés por la conservación ambiental de los ecosistemas? ¿cómo se manifiesta? _____

6.- ¿Cree que se llevan a cabo acciones sectoriales para cuidado y el equilibrio ecológico del medio ambiente? ¿cuáles?

7.- ¿Existe un marco jurídico y político que garantizan la sostenibilidad de los recursos naturales en su localidad? ¿cuál? _____

8.- ¿Se llevan a cabo medidas para la prevención y disminución de la contaminación del agua de riego? ¿cuáles? _____

C.- SENSIBILIDAD SOBRE LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA DE RIEGO

1.- ¿Cree usted que la contaminación del agua es un problema? ¿Por qué?

2.- ¿Cuáles considera que son los factores que intervienen en la contaminación del agua de riego de su sector? _____

3.- ¿Cómo afecta la contaminación del agua en el riego?

Al cultivo: _____

Al suelo: _____

Al agua: _____

Otras afecciones: _____

4. ¿Cuál cree que es el impacto de la contaminación del agua de riego?

() Disminución en el rendimiento

() Áreas perdidas

() Cosechas perdidas

() Otros _____

D.- PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES

1- ¿Cree usted que se puede disminuir la contaminación del agua? ¿Por qué?

2.- ¿Qué acciones realizaría para evitar o disminuir la contaminación del agua?

3.- ¿Conoce alguna ley o norma sobre la contaminación del agua de riego? ¿cuál?

4.- ¿Conoce a otras instituciones que deben contribuir en la mitigación y/o solución de la contaminación del agua? ¿cuál?

5.- ¿Qué obligaciones tienen los contaminadores del agua para disminuir la contaminación?

6.- ¿Conoce alguno de estos temas? ¿qué tanto sabe de ellos?

Principios ecosistémicos

Instrumentos de gestión de la organización a la que pertenece

Estructura organizativa de la organización a la que pertenece

Normativa de la gestión del agua de riego (recurso hídrico de uso agrícola)

Valoración del agua como recurso

7.-¿Considera importante recibir capacitaciones mediante charlas, cursos o talleres? ¿en qué temas?_____

¡Gracias por su tiempo!

Anexo 3: Formato de Tabulación de Datos

Encuesta

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	N° Encuesta	Fecha	Encuestador	Sector hidráulico	Subsector hidráulico	Comisión de usuarios	Comité de usuarios	Nombre del canal	Nombre del predio	Coordenada UTM de vivienda		Nombre del encuestado	N° de miembros de la familia	Cargo en la organización	Tiempo en el cargo (meses)	Autoridad del lugar	Otra autoridad	Fuente de contaminación vinculante	Agua de riego contaminada
2										Este	Norte								
3	1																		
4	2																		
5	3																		
6	4																		
7	5																		
8	6																		
9	7																		
10	8																		
11	9																		
12	10																		
13	11																		
14																		
15	130																		

	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN
1	Frecuencia de contaminación			Conocimiento de fuentes de contaminación		Conoce si el agua de la comisión es contaminada en otro		Lugar de donde toma agua para sus animales	Conoce si el agua para animales es contaminada		Cómo afecta la contaminación del agua para animales	Acciones de cuidado hacia el ecosistema		Contaminación del agua como problema		Principal causante de la contaminación		Cómo afecta la contaminación del agua en el riego			
2	Frecuencia	Veces al año	Meses	Conoce	Cuales	Conoce	Dónde		Conoce	Dónde		Conoce	Cuáles	Opinión	Por qué	Causa	Otras	Cultivo	Suelo	Agua	Otro
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					

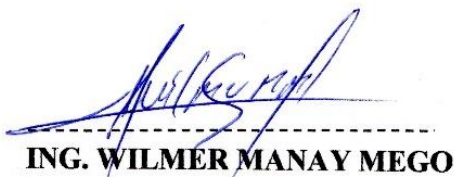
	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA
1	Disminuir la contaminación del agua		Acciones a realizar por los usuarios	Rol de las organizaciones			Normativa sobre contaminación del agua de riego		Conoce otras instituciones		Obligaciones de los contaminadores de agua	Temas importantes de capacitaciones	
2	Cree que se puede disminuir	Por qué		Junta de usuarios	Comisión de usuarios	Comité de usuarios	Conocimiento	Cuál	Conocimiento	Cuál		Opción 1	Opción 2
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													

Anexo 4: Rúbricas de Expertos de Instrumentos de Recolección de Datos**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS**

Mediante la presente hago constar que el instrumento utilizado para la recolección de datos del proyecto de tesis para obtener el grado de **MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL**, titulado **“LINEAMIENTOS PARA IMPULSAR LA GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DE USO AGRÍCOLA CON ENFOQUE ECOSISTÉMICO EN LA CUENCA DEL RIO CHONTA, CAJAMARCA”** elaborado por **José Artemio Guevara Cubas**; reúne los requisitos suficientes y necesarios para ser considerados válidos y confiables y, por tanto, aptos para ser aplicados en el logro de los objetivos que se plantearon en la investigación.

Atentamente

Chiclayo, 24 de agosto del 2021.



ING. WILMER MANAY MEGO

TÍTULO DE TESIS

LINEAMIENTOS PARA IMPULSAR LA GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DE USO AGRÍCOLA CON ENFOQUE ECOSISTÉMICO EN LA CUENCA DEL RIO CHONTA, CAJAMARCA

OBJETIVO GENERAL

Proponer lineamientos para promover la gestión del recurso hídrico de uso Agrícola con enfoque ecosistémico en la Cuenca del Rio Chonta – Cajamarca, 2021.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la organización, institucionalidad y cultura local como base para la elaboración el modelo de interacciones de los actores involucrados en la gestión del recurso hídrico con enfoque ecosistémico en la Cuenca del Rio Chonta, Cajamarca.
- Establecer los factores claves aplicables para la gestión del recurso hídrico de uso agrícola desde el enfoque ecosistémico teniendo en cuenta los escenarios sociales, ambientales y legales en el ámbito de la Cuenca del Rio Chonta, Cajamarca.
- Elaborar la matriz de riesgo ambiental vinculante con la gestión del recurso hídrico de uso agrícola en el ámbito de la Cuenca del Rio Chonta, Cajamarca.
- Elaborar los lineamientos con enfoque ecosistémico para la gestión del recurso hídrico de uso agrícola de la Cuenca del Rio Chonta, Cajamarca.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	Definición de la variable	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Variable independiente Gestión del recurso hídrico para uso agrícola	Es un proceso sistemático para el desarrollo sostenible y supervisión del recurso hídrico en el contexto de objetivos sociales, económicos y ambientales (Red Internacional para el Desarrollo de Capacidades en la Gestión Integrada	Gobernabilidad del agua	Oferta hídrica	Guía de análisis documental
			Cantidad de sistemas de riego.	
			Estado de los sistemas de riego	
			Tipo de sistemas de riego.	
			Territorio	
			Normatividad	
		Planificación	Estrategias	Cuestionario
			Actividades	
		Ejecución	Participación	Guía de entrevista
			Recursos	
		Gestión social y cultural	Valoración del agua como recurso	
			Cultura y costumbres	
			Formas de gestión del recurso hídrico	

Recurso del Hidrico, 2005).		Actores involucrados	
Variable interviniente Enfoque ecosistémico	Es una estrategia para la gestión integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos y para mantener o restaurar los sistemas naturales, sus funciones y valores de tal manera que se promueva la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas de una forma justa y equitativa, participativa y descentralizada, a través de la integración de los factores ecológicos, económicos, culturales y sociales dentro de un marco geográfico definido principalmente por límites ecológicos (Andrade, 2004).	Principios ecosistémicos	Conocimiento de los principios ecosistémicos
			Acciones de sostenibilidad social para el cuidado del ecosistema local.
			Interés por la conservación ambiental de los ecosistemas.
			Acciones sectoriales para cuidado y el equilibrio ecológico del medio ambiente.
		Desarrollo sostenible	Marco jurídico y político, que garantizan la sostenibilidad de los recursos naturales en su localidad.
			Mecanismos de sostenibilidad ambiental de los ecosistemas locales
			Estrategias de sostenibilidad ecológica de la biodiversidad
			Factores que intervienen en la contaminación ambiental.
		Contaminación ambiental	Impacto de la contaminación ambiental.
			Medidas para la prevención y disminución de la contaminación ambiental
		Gestión ambiental actual del agua	La Cuenca
			Ecosistemas
Actores			
Calidad del agua			
Variable Dependiente Lineamientos de gestión	Es una tendencia, una dirección o un rasgo característico de algo, dentro del ámbito de la investigación, se refiere al programa o plan de acción que rige, es decir, un conjunto de medidas, normas y objetivos que deben respetarse dentro de una organización (Perez & Gardey, 2020).	Sistema organizativo	Rotación de cargos
			Capacidad de convocatoria
			Instrumentos de gestión
			Estrategias
		Operacionalidad de la organización	Estructura organizativa
			Reglamento interno
			Fortalecimiento de capacidades
			Planificación
		Sistema normativo del riego	Capacidad de negociación, cooperación y alianza
			Infraestructura de riego
			Conocimiento de la normativa
			Compromiso de usuarios de riego
Lineamientos de gestión social y cultural	Participación de actores involucrados		
	Valoración de la comunidad del agua como recurso		
	Compromisos		
	Legitimidad		
		Enfoque Ecosistémico	

Cuestionario
Guía de entrevista
Guía de análisis documental
Guía de entrevista

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

Nombre y apellido del profesional Experto: Ing. Wilmer Manay Mego
 Cargo o institución donde labora: Centro de Desarrollo de Competencias para la
 Adaptabilidad al Cambio Climático - CDECACC

Investigador (a): José Artemio Guevara Cubas

II. ASPECTO DE VALIDACION

CRITERIO	INDICADOR	DEFICIENTE					REGULAR				BUENO				EXCELENTE		
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CLARIDAD	Los ítems están redactados de manera clara.														X		
VOCABULARIO	El lenguaje es apropiado para el encuestado.														X		
OBJETIVIDAD	Esta expresado en indicadores precisos y claros.														X		
ORGANIZACIÓN	Los ítems tienen una secuencia lógica.														X		
INTENCIONALIDAD	Evalúa el nivel de conocimiento de los encuestados con relación a la variable.														X		
COHERENCIA	Existe coherencia entre la variable y el indicador.														X		
METODOLOGÍA	El instrumento responde al propósito de la investigación.														X		

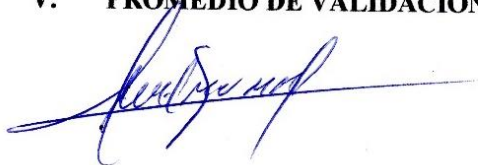
III. SUGERENCIAS:

Ninguna.

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

El instrumento puede ser aplicado.

V. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 18



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

**“LINEAMIENTOS PARA IMPULSAR LA GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO
DE USO AGRÍCOLA CON ENFOQUE ECOSISTÉMICO EN LA CUENCA DEL
RIO CHONTA, CAJAMARCA”**

ENCUESTA

Dirigida a: Usuarios de agua de riego de la Cuenca del río Chonta, Cajamarca.

Instrucciones:

Estimado señor(a), reciba mi más grato y cordial saludo, le agradecemos la colaboración al contestar las siguientes preguntas. Lea atentamente cada una de las preguntas y responda con sinceridad, la información es confidencial.

Fecha: ____ / ____ /2021

Encuestador: _____

A.- UBICACIÓN

- 1.- Sector Hidráulico: _____ Subsector Hidráulico: _____
- 2.- Comisión de Usuarios _____ Comité de Usuarios _____
- 3.- Nombre del canal: _____ Nombre del Predio: _____
- 4.- Coordenada UTM de la vivienda del encuestado: _____
- 5.- Nombre del encuestado (a) _____ N° de miembros de la familia _____
- 6.- Cargo en la organización: _____ Tiempo en el cargo (meses): ____
- 7.- Autoridad del lugar: _____ Otro: _____
- 8.- Fuente de contaminación vinculante (encuestador): _____

B.- CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA (marcar con “x” o describir)

- 1.- ¿El agua que usted usa para riego está siendo contaminada? Si () No () pasar a p.3
- 2.- ¿Con qué frecuencia se contamina el agua en su sector?
() Siempre (todo el año) () Nunca
() A veces, ¿cuántas veces al año? ____ ¿Cuáles meses? _____
- 3.- ¿Conoce usted alguna(s) fuente (s) de contaminación del agua que usa?
Sí () ¿Cuál? _____ No ()
- 4.- ¿Conoce si el agua que distribuye la comisión está siendo contaminada en algún otro lugar?
Sí () ¿dónde?: _____ No ()
- 5.- ¿De dónde toma el agua que usa para sus animales?
() Del sistema de riego () Otra fuente _____
- 6.- ¿Conoce si el agua que usa para los animales está siendo contaminada?
Sí () ¿dónde?: _____ No () pasar a p.8
- 7.- (si el agua para sus animales está contaminada) ¿Como le ha afectado?
() Animales enfermos con frecuencia



() Muerte de animales con frecuencia

() Otras manifestaciones: _____

8.-¿Sabe si se realiza alguna acción de cuidado hacia el ecosistema o medio ambiente local?

Sí () ¿cuál?: _____ No ()

C.- SENSIBILIDAD SOBRE LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA DE RIEGO

1.- ¿Cree usted que la contaminación del agua es un problema? Si () No ()

¿Por qué? _____

2.- ¿Quién es el principal causante de la contaminación del agua en su sector?

() Vertimiento de desagües poblacionales (indicar la población) _____

() Presencia de fábricas ¿cuáles? _____

() Uso de agroquímicos ¿cuáles? _____

() Otras causas: _____

3.- ¿Cómo afecta la contaminación del agua en el riego? (poner detalles físicos: color, olor, rendimientos, áreas perdidas, cosechas perdidas).

En...	Alto	Moderado	Leve	Ninguno	¿Cómo afecta?
Cultivo					
Suelo					
Agua					
Otro: _____					

D.- PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES

1.- ¿Cree usted que se puede disminuir la contaminación del agua? Si () No ()

¿Por qué? _____

2.- ¿Qué acciones deben realizar los usuarios – productores para evitar o disminuir la contaminación del agua? _____

3.- ¿Conoce Usted el rol que debe cumplir la organización de usuarios en este tema?

Junta de Usuarios: Si () ¿cuál? _____ No ()

Comisión de Usuarios: Si () ¿cuál? _____ No ()

Comité de Usuarios: Si () ¿cuál? _____ No ()

4.- ¿Conoce alguna ley o norma sobre la contaminación del agua de riego?

Sí () ¿cuál? _____ No ()

5.- ¿Conoce a otras instituciones que deben contribuir en la mitigación y/o solución de la contaminación del agua? Si () ¿cuál? _____ No ()

6.- ¿Qué obligaciones tienen los contaminadores del agua para disminuir la contaminación?

7.- ¿Considera importante recibir capacitaciones mediante charlas, cursos o talleres en alguno de los siguientes temas? (marcar máximo 2 opciones)

() Estructura organizativa de la gestión del agua de riego

() Conocimiento de la normativa de la gestión del agua de riego

- () Compromiso, derechos y responsabilidades como usuarios de riego
- () Medidas para la prevención y disminución de la contaminación del agua
- () Sostenibilidad de los recursos naturales y ecosistemas en su localidad
- () Otro tema: _____

- () Ninguno
- () No considero importantes las capacitaciones

¡Gracias por su tiempo!



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL
“LINEAMIENTOS PARA IMPULSAR LA GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO
DE USO AGRÍCOLA CON ENFOQUE ECOSISTÉMICO EN LA CUENCA DEL
RIO CHONTA, CAJAMARCA”

ENTREVISTA

Dirigida a: Miembros de la Junta, Comisión y Comités de Usuarios de agua de riego de la Cuenca del río Chonta, Cajamarca.

Instrucciones:

Estimado señor(a), reciba mi más grato y cordial saludo, le agradecemos la colaboración al contestar las siguientes preguntas. Responda con sinceridad, la información es confidencial.

Fecha: ____ / ____ / ____ Encuestador: _____

A.- UBICACIÓN

- 1.- Sector Hidráulico: _____ Subsector Hidráulico: _____
- 2.- Nombre del encuestado (a) _____
- 3.- Organización a la que pertenece _____
- 4.- Cargo en la organización: _____ Tiempo en el cargo (meses/años): ____

B.- CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA

- 1.- ¿Considera que el agua para riego está siendo contaminada? Si () No () pasar a p.3
- 2.- ¿Conoce la fuente de contaminación? Sí () ¿Cuál? _____ No ()
- 3.- ¿Cuántas veces al año se contamina el agua en su sector? _____
 ¿Cuáles meses? _____
- 4.- ¿Sabe si se realiza alguna acción de cuidado hacia el ecosistema o medio ambiente local?
 Sí () ¿cuál?: _____ No ()
- 5.- ¿Considera que existe interés por la conservación ambiental de los ecosistemas? Si () ¿cómo se manifiesta?: _____ No ()
- 6.- ¿Cree que se llevan a cabo acciones sectoriales para cuidado y el equilibrio ecológico del medio ambiente? Si () ¿cuáles?: _____ No ()
- 7.- ¿Existe un marco jurídico y político que garantizan la sostenibilidad de los recursos naturales en su localidad? Si () ¿cuál?: _____ No ()
- 8.- ¿Se llevan a cabo medidas para la prevención y disminución de la contaminación del agua de riego?
 Sí () ¿cuáles?: _____ No ()

C.- SENSIBILIDAD SOBRE LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA DE RIEGO

- 1.- ¿Cree usted que la contaminación del agua es un problema? Si () No ()



¿Por qué? _____

2.- ¿Cuáles considera que son los factores que intervienen en la contaminación del agua de riego de su sector? _____

3.- ¿Cómo afecta la contaminación del agua en el riego? (poner detalles físicos: color, olor, etc.)

En...	Alto	Moderado	Leve	Ninguno	¿Cómo afecta?
Cultivo					
Suelo					
Agua					
Otro: _____					

4. ¿Cuál cree que es el impacto de la contaminación del agua de riego?

() Disminución en el rendimiento

() Áreas perdidas

() Cosechas perdidas

() Otros _____

D.- PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES

1- ¿Cree usted que se puede disminuir la contaminación del agua? Si () No ()

¿Por qué? _____

2.- ¿Qué acciones realizaría para evitar o disminuir la contaminación del agua?

3.- ¿Conoce alguna ley o norma sobre la contaminación del agua de riego?

Si () ¿cuál? _____ No ()

4.- ¿Conoce a otras instituciones que deben contribuir en la mitigación y/o solución de la contaminación del agua? Si () ¿cuál? _____ No ()

5.- ¿Qué obligaciones tienen los contaminadores del agua para disminuir la contaminación?

6.- ¿Conoce alguno de estos temas? (marcar y explicar los que considere necesarios)

() Principios ecosistémicos

() Instrumentos de gestión de la organización a la que pertenece

() Estructura organizativa de la organización a la que pertenece

() Normativa de la gestión del agua de riego (recurso hídrico de uso agrícola)

() Valoración del agua como recurso

() Ninguno de los anteriores

7.- ¿Considera importante recibir capacitaciones mediante charlas, cursos o talleres en alguno de los siguientes temas? (marcar máximo 2 opciones y explicar)

() Estructura organizativa de la gestión del agua de riego

() Conocimiento de la normativa de la gestión del agua de riego

() Compromiso, derechos y responsabilidades como usuarios de riego

() Medidas para la prevención y disminución de la contaminación del agua

() Sostenibilidad de los recursos naturales y ecosistemas en su localidad

() Otro tema: _____

() Ninguno

() No considero importantes las capacitaciones

¡Gracias por su tiempo!

Anexo 5: Matriz de consistencia

Tabla 33:

Matriz de consistencia

Problema	Objetivo Principal	Hipótesis	Variables	
Principal		principal		
¿Qué acciones promoverían la gestión del recurso hídrico de uso agrícola con enfoque ecosistémico en la Cuenca del Rio Chonta – Cajamarca.	Proponer lineamientos para promover la gestión del recurso hídrico de uso agrícola con enfoque ecosistémico en la Cuenca del Rio Chonta – Cajamarca.	Los lineamientos para la gestión del recurso hídrico de uso agrícola con enfoque ecosistémico mejoran la	Variable independiente: Gestión del recurso hídrico para uso agrícola Variable interviniente: Enfoque ecosistémico Variable dependiente: Lineamientos de gestión	
	Objetivos específicos	recurso hídrico de uso agrícola con enfoque ecosistémico	Variables	Dimensiones
	1. Evaluar la organización, institucionalidad y cultura local como base para la elaboración el modelo de interacciones de los actores involucrados en la gestión del recurso hídrico con	hídrico de uso agrícola con enfoque ecosistémico	V1: Gestión del recurso hídrico para uso agrícola	Gobernabilidad del agua Planificación Ejecución Gestión social y cultural

Río Chonta - Cajamarca?	enfoque ecosistémico en la Cuenca del Río Chonta, Cajamarca.	percepción y V2: el enfoque de ecosistémico	Enfoque	Principios ecosistémicos
	2. Establecer los factores claves aplicables para la gestión del recurso hídrico de uso agrícola desde el enfoque ecosistémico teniendo en cuenta los escenarios sociales, ambientales y legales en el ámbito de la Cuenca del Río Chonta, Cajamarca.	la gestión por parte de los usuarios y sus organización		Desarrollo sostenible Contaminación ambiental Gestión ambiental actual del agua
	3. Elaborar la matriz de riesgo ambiental vinculante con la gestión del recurso hídrico de uso agrícola en el ámbito de la Cuenca del Río Chonta, Cajamarca.	es de riego en V3: el ámbito de la Cuenca del Río Chonta, Cajamarca.	Lineamientos de gestión	Sistema organizativo Operalización de la organización Sistema normativo del riego Lineamientos de gestión
	4. Elaborar los lineamientos con enfoque ecosistémico para la gestión del recurso hídrico de uso agrícola de la Cuenca del Río Chonta, Cajamarca.			social y cultural Monitoreo y la evaluación de lineamientos

Tipo y diseño de investigación	Población, muestra y muestreo	Técnicas, instrumentos, procedimiento y procesamiento de datos
<p>Tipo: Aplicada, mixta, de nivel descriptivo - propositivo.</p> <p>Diseño: No experimental, de corte transversal.</p>	<p>Población: 153 sistemas de riego de la cuenca del río Chonta, con 9793 usuarios, 1 junta de usuarios, 17 comisiones y 130 comités.</p> <p>Muestra:</p> <p>Entrevista: 18 a miembros de la junta y comisiones de usuarios de la cuenca del río Chonta.</p> <p>Encuesta: 130 usuarios de los comités de agua.</p> <p>Muestreo:</p> <p>No probabilístico, por conveniencia.</p>	<p>Técnicas de investigación: Entrevista y encuesta</p> <p>Instrumento: Guía de entrevista y cuestionario.</p> <p>Procedimiento: Se aplicarán los instrumentos de recolección de datos previa coordinación, adecuándose a la disponibilidad de tiempo, podrá ser de forma presencial o virtual.</p> <p>Procesamiento: Para analizar las encuestas se utilizará el software SPSS v. 25, a partir del vaciado de datos, se llevarán a cabo tablas de frecuencia y gráficos orientados a responder a los objetivos trazados. Las entrevistas serán analizadas y presentadas según los objetivos.</p>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementaria (DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM)

Tabla 34:

Parámetros de riego de vegetales y bebida de animales

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Bicarbonatos	mg/L	518		**
Cianuro Wad	mg/L	0,1		0,1
Cloruros	mg/L	500		**
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/ Co	100 (a)		100 (a)
Conductividad	(µS/cm)	2 500		5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40		40
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,2		0,5
Fenoles	mg/L	0,002		0,01
Fluoruros	mg/L	1		**
Nitratos (NO ₃ ⁻ -N) + Nitritos (NO ₂ ⁻ -N)	mg/L	100		100
Nitritos (NO ₂ ⁻ -N)	mg/L	10		10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4		≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5		6,5 – 8,4
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	5		5

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Arsénico	mg/L	0,1		0,2
Bario	mg/L	0,7		—
Berilio	mg/L	0,1		0,1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0,01		0,05
Cobre	mg/L	0,2		0,5
Cobalto	mg/L	0,05		1
Cromo Total	mg/L	0,1		1
Hierro	mg/L	5		—
Litio	mg/L	2,5		2,5
Magnesio	mg/L	—		250
Manganeso	mg/L	0,2		0,2
Mercurio	mg/L	0,001		0,01
Níquel	mg/L	0,2		1
Plomo	mg/L	0,05		0,05
Selenio	mg/L	0,02		0,05
Zinc	mg/L	2		24
ORGÁNICO				
<u>Bifenilos Policlorados</u>				
Bifenilos Policlorados (PCB)	µg/L	0,04		0,045
PLAGUICIDAS				
Paratión	µg/L	35		35
<u>Organoclorados</u>				
Aldrin	µg/L	0,004		0,7
Clordano	µg/L	0,006		7
Dicloro Difeníl Tricloroetano (DDT)	µg/L	0,001		30
Dieldrin	µg/L	0,5		0,5
Endosulfán	µg/L	0,01		0,01
Endrin	µg/L	0,004		0,2
Heptacloro y Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01		0,03
Lindano	µg/L	4		4
<u>Carbamato</u>				
Aldicarb	µg/L	1		11
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	1 000	—	—
Huevos de Helminths	Huevo/L	1	1	—

Anexo 7: Síntesis de entrevista realizada

“LINEAMIENTOS PARA IMPULSAR LA GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DE USO AGRÍCOLA CON ENFOQUE ECOSISTÉMICO EN LA CUENCA DEL RIO CHONTA, CAJAMARCA”

ENTREVISTA DIRIGIDA A JUNTA, COMISIÓN Y COMITÉ DE USUARIOS DE AGUA DE RIEGO

1.- ¿Considera que el agua para riego está siendo contaminada? Si (x)

El agua de riego está siendo contaminada en la parte baja de la cuenca del río Chonta. En la parte alta media de la cuenca la contaminación es baja y en la parte alta aún no existe contaminación comprobada, en esta zona existen actividades piscícolas, lo cual constituye un indicador de la calidad del agua, incluso existen piscigranjas en el mismo cauce del río Chonta, lo que permite inferir que el agua en esta parte del este río y sus afluentes no está contaminada.

2.- ¿Conoce la fuente de contaminación? Sí (x)

Como consecuencia de los vertimientos de agua residuales poblacionales, en la parte baja de la cuenca, a causa de la inadecuada infraestructura de tratamiento, se produce el vertimiento de esta agua al cauce natural del río Chonta, de donde es captado mediante canales (Huayrapongo, Jesús, Victoria Yanamarca, Llacanora) y usado para las actividades agrícolas.

En la parte media de la cuenca, en las áreas cercanas a la población de Cajamarca y Baños del Inca, la disposición de residuos sólidos en las fajas marginales del río, contaminan el agua. Por lo común los residuos plásticos se acumulan en las estructuras hidráulicas y afectan la captación del agua y deterioran las estructuras de control.

En los sistemas de riego aislado que capta agua de manantiales no se aprecia contaminación por aguas residuales, en esta zona existe contaminación por residuos sólidos arrojados en las chacras y que son arrastrado por la acción del viento y por arrastre mecánico a las fuentes hídricas y los canales de riego, sin embargo, no es percibido por los pobladores como una contaminación significativa.

La contaminación por las actividades mineras no es percibida por todos los productores agrarios, indican que las empresas mineras implementan sistemas adecuados de tratamientos de las aguas residuales en la parte alta de la cuenca. Incluso indican que el agua tratada es usada para el riego de pasturas y cultivos de tallo alto.

3.- ¿Cuántas veces al año se contamina el agua en su sector? Muchas veces ¿Cuáles meses? : Mayo a Octubre.

La contaminación es permanente en la parte baja de la cuenca del río Chonta por efecto de vertimientos de aguas residuales de las principales ciudades de Cajamarca y Baños del Inca. Siendo importante anotar que en los meses de mayo a diciembre el caudal del río Chonta disminuye hasta aproximadamente 10 litros por segundo, en estas circunstancias el efecto del agua contaminada es mayor, caso contrario en los meses de mayor caudal (de enero a abril) la concentración de agua residual es menor y el impacto en la calidad del agua es percibida como de poco impacto para las actividades de riego.

4.- ¿Sabe si se realiza alguna acción de cuidado hacia el ecosistema o medio ambiente local?

Sí(X)

Los entrevistados reconocen que la Comisión de Monitoreo de Canales de Riego Cajamarca – COMOCA, efectúa el monitoreo de la calidad de agua en las cuencas de los ríos Maschon

y Chonta en Cajamarca, en este ámbito se benefician 4890 usuarios en un área aproximada de 3200 has.



Sin embargo, solamente se realizan monitoreo de la calidad del agua, pero no se implementan acciones de descontaminación del agua, especialmente en la parte baja de la cuenca del río Chonta donde el agua es contaminada por el vertimiento directo de aguas residuales poblacionales.

5.- ¿Considera que existe interés por la conservación ambiental de los ecosistemas? Sí ()

¿cómo se manifiesta?: _____

No (x)

La percepción de los productores y dirigentes se orienta a afirmar que no existe interés por parte de los organismos estatales, limitándose a acciones de monitoreo de la calidad del agua. Las organizaciones de agua de riego han expresado su interés para el desarrollo de proyectos que permitan minimizar la contaminación, como el desarrollo de infraestructura de tratamientos de aguas residuales y la construcción de la represa Chonta que permitirá almacenar agua para los periodos de estiaje, evitando el uso de aguas residuales en el riego.

Los ecosistemas son afectados por la contaminación del agua, en la parte baja de la cuenca, la vida acuática del río se ha deteriorado, incluso indican los productores que aproximadamente hace 40 años en río existían especies acuáticas como peces y aves, que ahora han desaparecido. En las áreas de cultivo los suelos se han afectado, no presentan las condiciones de fertilidad adecuada para ciertos cultivos.

6.- ¿Cree que se llevan a cabo acciones sectoriales para cuidado y el equilibrio ecológico del medio ambiente?

No se realizan acciones de cuidado del medio ambiente por parte de las entidades del estado y de los propios usuarios, puesto que la contaminación es directa al agua del río y requiere intervenciones con infraestructura de alto costo. Se reconoce que se han dado capacitaciones sobre el cuidado del medio ambiente por parte de empresas privadas vinculadas a la empresa minera, sin embargo, no tiene impacto debido a que no existen acciones concretas sobre el cuidado del medio ambiente. Asimismo, se refiere a que la ecología (entendido como las interrelaciones entre los elementos de un determinado territorio con la vida existente y los beneficios al ser humano) está siendo afectado de modo progresivo.

7.- ¿Existe un marco jurídico y político que garantizan la sostenibilidad de los recursos naturales en su localidad?

La mayoría de entrevistados refiere que existen leyes, pero no conocen de forma específica,

8.- ¿Se llevan a cabo medidas para la prevención y disminución de la contaminación del agua de riego? No (x)

C.- SENSIBILIDAD SOBRE LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA DE RIEGO

1.- ¿Cree usted que la contaminación del agua es un problema? Si (x)

- Porque el mismo usuario no lo puede solucionar
- No usar el agua contaminada significaría dejar de practicar la agricultura

Los usuarios de la parte baja de la cuenca, se ven obligados a usar el agua contaminada, usada generalmente para la producción de pastos y en efecto la actividad pecuaria, para la crianza de ganado vacuno, también lo usan para cultivos como el maíz, pero tienen limitaciones para su venta en el mercado. Reconocen que no es adecuado, pero lo hacen por necesidad.

2.- ¿Cuáles considera que son los factores que intervienen en la contaminación del agua de riego de su sector?:

- Inexistencia de plantas de tratamiento de las aguas residuales de las ciudades grandes
- Falta de políticas ambientales efectivas, regulatorias y sancionadoras
- Incumplimiento de la normatividad existente en el tema ambiental
- Disminución de la cantidad de agua en el río Chonta
- Ampliación de la frontera agrícola en la parte alta de la cuenca que conlleva a usar mas agua, disminuyendo la oferta hídrica en la parte baja.
- La necesidad de los productores de la parte baja de hacer agricultura como principal actividad económica, no existiendo otras alternativas.
- Débil o nula intervención del estado en la implementación de proyectos alternativos (construcción represas para el almacenamiento de agua excedente en los meses de lluvia)

3.- ¿Cómo afecta la contaminación del agua en el riego? (poner detalles físicos: color, olor, etc.)

En...	Alto	Moderado	Leve	Ninguno	¿Cómo afecta?
Cultivo	x		x		Alto en la parte baja de la cuenca Leve en la parte media de la cuenca
Suelo	x		x		Alto en la parte baja de la cuenca Leve en la parte media de la cuenca En ambos casos, el suelo acumula grasas que arrastra el agua residual poblacional.
Agua	x	x			Alto en la parte baja de la cuenca Moderado en la parte media de la cuenca
Otro: _____					Afecta al medio ambiente, presencia de olores y extinción de flora y fauna acuática.

4. ¿Cuál cree que es el impacto de la contaminación del agua de riego?

(x) Disminución en el rendimiento: Algunos cultivos no tiene el rendimiento adecuado, como el caso del maíz que incrementa el follaje pero no alcanza tener el fruto deseado.

(x) Áreas perdidas: Áreas agrícolas donde se sedimentan grasas ya no son cultivadas.

(x) Cosechas perdidas: por la proliferación de plagas

(x) Otros: Rechazo por la producción de maíz y otros cultivos, en el mercado local, por lo que se ven obligados a acudir a otros mercados como Chiclayo y Trujillo. De estas acciones están conscientes que no es correcto, pero lo hacen por necesidad. En el caso del cultivo de pastos con agua contaminada, ocasiona enfermedades en el ganado vacuno, elevando el costo de tratamiento.

D.- PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES

1- ¿Cree usted que se puede disminuir la contaminación del agua? Si (x)

2.- ¿Qué acciones realizaría para evitar o disminuir la contaminación del agua?

- Construcción de plantas de tratamiento de las aguas residuales de las ciudades y pueblos emergentes.

- Mejorando la oferta hídrica durante todo el año, mediante la construcción de represas que permitan almacenar el agua en periodos de lluvia.

3.- ¿Conoce alguna ley o norma sobre la contaminación del agua de riego?

Si (☒) ¿cuál?: La Ley de Recursos hídricos y del medio ambiente

4.- ¿Conoce a otras instituciones que deben contribuir en la mitigación y/o solución de la contaminación del agua? Si

LA OEFA

EL MINAM

EL GOBIERNO REGIONAL

LA Autoridad Nacional del Agua

El Ministerio de Salud

5.- ¿Qué obligaciones tienen los contaminadores del agua para disminuir la contaminación?

- Aportar económicamente para el desarrollo de proyectos sobre tratamiento de aguas residuales.
- Los usuarios deben cuidar sus parcelas para que se mantengan limpias
- Evitar el arrojo de residuos sólidos a las fuentes de agua y canales
- Tomar conciencia de la importancia de la calidad del agua para la vida.

6.- ¿Conoce alguno de estos temas? (marcar los que considere necesarios)

(☐) Principios ecosistémicos

(☒) Instrumentos de gestión de la organización a la que pertenece

(☐) Estructura organizativa de la organización a la que pertenece

- ☒ Normativa de la gestión del agua de riego (recurso hídrico de uso agrícola)
- ☐ Valoración del agua como recurso
- ☐ Ninguno de los anteriores.

7.-¿Considera importante recibir capacitaciones mediante charlas, cursos o talleres en alguno de los siguientes temas? (marcar máximo 2 opciones)

- ☐ Estructura organizativa de la gestión del agua de riego
- ☐ Conocimiento de la normativa de la gestión del agua de riego
- ☒ Compromiso, derechos y responsabilidades como usuarios de riego
- ☒ Medidas para la prevención y disminución de la contaminación del agua
- ☐ Sostenibilidad de los recursos naturales y ecosistemas en su localidad
- ☐ Otro tema: _____
- ☐ Ninguno
- ☐ No considero importantes las capacitaciones

¡Gracias por su tiempo!

Anexo 8: Memoria descriptiva del mapa de cobertura y uso actual del territorio

1. PRESENTACIÓN

La cobertura vegetal y uso actual del terreno, se expresa mediante la descripción de diferentes formas de cobertura y de usos del terreno; la finalidad es de dar a conocer los diferentes tipos de uso de suelo en una época determinada y la forma como se ha desarrollado y utilizado sus recursos. Es decir, permite conocer la utilización efectiva de que es objetivo del territorio en sus distintas unidades de paisaje y la forma como se ha desarrollado el aprovechamiento de los recursos naturales suelo, agua y vegetación.

Bajo este contexto, se realiza el análisis de la cuenca hidrográfica Chonta, con el apoyo de imágenes satelitales SENTINEL 2A, se ha ejecutado mediante una evaluación a nivel semidetallado del uso de suelo y uso actual del territorio, obteniendo una información importante, cuyo proceso ha permitido determinar los diferentes tipos de cobertura vegetal, así como diferentes categorías de uso que actualmente viene dando los productores agropecuarios a sus territorios.

2. OBJETIVO

Objetivo general

- Generar información básica respecto a la cobertura vegetal y uso actual del territorio, que sirva como insumo para la elaboración de la investigación denominada “Lineamientos para impulsar la gestión del recurso hídrico de uso agrícola con enfoque ecosistémico de la cuenca del río Chonta, Cajamarca”.

Objetivos específicos

- Establecer las categorías de cobertura vegetal en la cuenca hidrográfica de Chonta.
- Conocer los diferentes usos del suelo que se viene dando en el territorio de la Cuenca Hidrográfica de Chonta.
- Cuantificar los tipos de cobertura vegetal y los usos del territorio.
- Elaborar el mapa de cobertura vegetal y uso actual en el territorio en el ámbito de estudio de la tesis “Lineamientos para impulsar la gestión del recurso hídrico de uso agrícola con enfoque ecosistémico de la cuenca del rio chonta, Cajamarca”.

3. METODOLOGIA

De manera general, metodológicamente se ha cumplido con las siguientes fases:

Fase inicial de gabinete

- Recopilación y análisis de información secundaria existente, el cual consistió en la recopilación y análisis de información relacionada con el uso de suelo y cobertura vegetal de la cuenca hidrográfica Chonta. Se obtuvo información inherente al uso actual y cobertura vegetal realizados por:
 - Zonificación Ecológica y Económica de la región Cajamarca.
- Interpretación de imagen de satélite SENTINEL 2A del año 2021, con resolución espacial de 10 metros, con codificación T17MQN. La labor de análisis e interpretación de la imagen de satélite se realizó en base a elementos interpretativos como relieve, vegetación, recopilación de firmas espectrales e interpretación de color en el espectro visible RGB; y con el apoyo de imágenes del geoservidor Sas Planet, y herramientas específicas de ENVI 5.1 Y Arc Gis 10.5.

- Se estableció la leyenda preliminar en base a la Metodología Corine Land Cover adaptada para Perú, además se estableció la escala de trabajo, siendo esta de 1:25000.

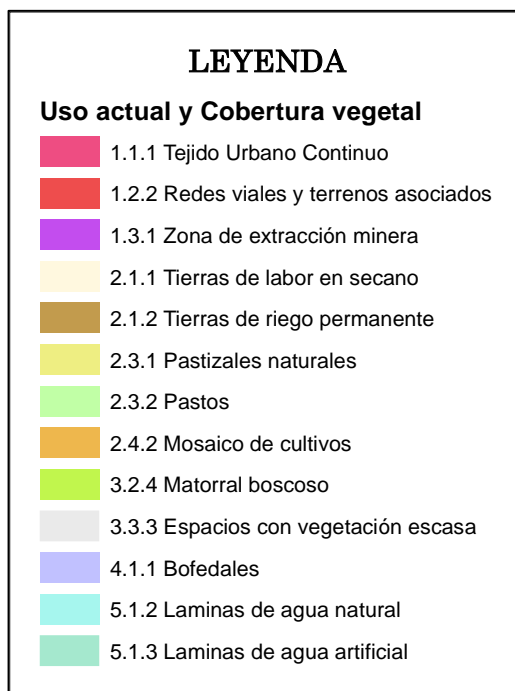


Figura 9: *Leyenda de uso actual y cobertura vegetal*

Fase final de gabinete

- Sistematización de información recopilada previamente de fuentes secundarias como el de Zonificación Ecológica Económica de Cajamarca.
- Procesamiento; que consistió en efectuar mediante el Software Envi

5.3 y el ArcGis 10.5 sobre las imágenes Sentinel 2A.

- De esta manera se delimitaron las coberturas vegetales y los usos del territorio mediante la clasificación de la metodología Corine Land Cover.
- Elaboración de la Leyenda definitiva del mapa según la metodología Corine Land Cover
- Cuantificación de la superficie ocupada por cada unidad cartográfica, con la respectiva equivalencia en porcentaje.
- Redacción de la memoria explicativa del referido mapa.

Materiales

Para realizar el presente mapa temático se utilizaron los siguientes software y equipos de cómputo:

Software:

- ENVI 5.3
- Arc Gis 10.5
- Google Earth 7.1.2.2041
- Sas Planet

Equipos

- 1 computadora personal

Creación de archivo temático en ambiente SIG. Se generó un nuevo archivo en formato shapefile de entidades tipo polígonos que contiene las unidades de cobertura vegetal. La base de datos fue actualizada con los atributos correspondientes a cada cobertura vegetal, así como también se actualizaron los campos siguientes: área y perímetros.

4. RESULTADOS

Se clasifica y describe de manera general las diferentes categorías de cobertura vegetal y uso de la tierra encontrada en la cuenca hidrográfica de Chonta, teniendo en cuenta su extensión y ubicación geográfica de acuerdo con el respectivo mapa.

La información se agrupó en unidades puras y asociaciones que reflejan el tipo de cobertura vegetal y usos del territorio el cual se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 35:

Categorías de uso actual y cobertura vegetal

N	Uso de suelo	Área (ha)	%
1	1.1.1. Tejido Urbano Continuo	382.44	1.11
2	1.2.2. Red vial y terrenos asociados	581.09	1.69
3	1.3.1. Zona de extracción minera	629.14	1.82

4	2.1.1. Tierras de labor en seco	2964.81	8.60
5	2.1.2. Tierras de riego permanente	2017.19	5.85
6	2.3.1. Pastizales naturales	1303.99	3.78
7	2.3.2. Pastos	2016.99	5.85
8	2.4.2. Mosaico de cultivos	13707.38	39.76
9	3.2.4. Matorral boscoso	1217.02	3.53
10	3.3.3. Espacios con vegetación escasa	8476.69	24.59
11	4.1.1. Bofedales	1112.62	3.23
12	5.1.2. Láminas de agua natural	67.20	0.19
13	5.1.3. Láminas de agua artificial	1.86	0.01
Total		34478.42	100.00

Fuente: Elaboración propia

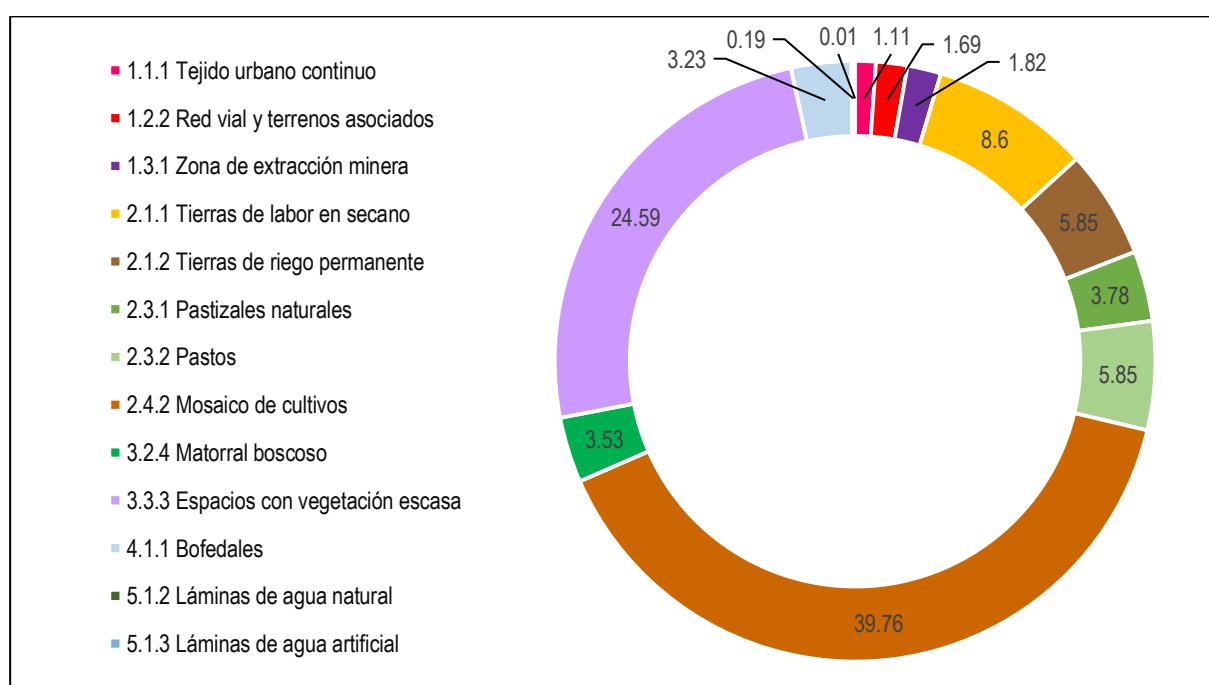


Figura 10: Uso actual y cobertura vegetal de la cuenca hidrográfica de Chonta

Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico que se muestra se puede apreciar 13 (trece) tipos de usos de suelo y cobertura vegetal en la cuenca hidrográfica de Chonta, en el que predomina el uso de mosaico de cultivos con 13,707.4 hectáreas, representando el 39.76% del área total de la microcuenca; seguidamente los espacios con vegetación escasa con 8,476.7 hectáreas, representando el 24.6% del área total; seguidamente por Tierras de labor en secano con 2,964.8 hectáreas, representando el 8.6% del área total; seguidamente las tierras de riego permanente con 2,017.2 hectáreas, que representan el 5.85% de área total; seguidamente por pastos con 2,016.9 hectáreas, representando el 5.85% del área total, seguidamente pastizales naturales 1,303.9 hectáreas, representando el 3.78% del área total, seguidamente matorral boscoso con 1,217.0 hectáreas, representando el 3.53% del área total, seguidamente los bofedales con 1,112.6 hectáreas, que representa el 3.23% de área total; seguidamente zonas de extracción minera con 629.1 hectáreas, que representa el 1.82% del área total, seguidamente red vial y terrenos asociados con 581.1 hectáreas, que representa el 1.69% del área total, seguidamente tejido urbano continuo con 382.44 hectáreas, que representa el 1.11% del área total, seguidamente láminas de agua natural con 67.2 hectáreas, el cual representa el 0.19 % del área total; finalmente láminas de agua artificial con 1.86 hectáreas, el cual representa el 0.01% del área total.

Descripción de unidades de cobertura vegetal y uso de suelo

1.1.1 Tejido urbano continuo

Constituido por parte del casco urbano de la ciudad de Cutervo y centros poblacionales en la cuenca de Chonta. Cubre una extensión de 382.44has, que representan el 1.11% del total de la zona de estudio. Estos centros urbanos se encuentran interconectados por la Red vial nacional, departamental y vecinal. Su importancia radica en las funciones que cumplen estos

centros urbanos con las áreas rurales, siendo lugar donde funcionan los mercados, servicios de salud como las postas médicas y boticas, servicios de agentes y bancos, entre otros.

1.2.2 Red vial y terrenos asociados

Constituye principalmente las trochas carrozables y los terrenos asociados que interconecta los centros poblados en la cuenca hidrográfica. Cubre una extensión de 581.09has, que representan el 1.69% del total de la zona de estudio. Su importancia radica en que son el elemento principal por donde se transportan los productos agrícolas y minerales explotados en la parte alta de la cuenca hidrográfica.

1.3.1 Zona de extracción minera

Constituye la zona de extracción minera de Yanacocha. Cubre una extensión de 629.14.has, que representan el 1.82% del total de la zona de estudio. Su importancia radica en que esta zona se aprovecha los recursos minerales localizados en esta zona. Desde el punto de vista ecosistémico constituye una actividad perjudicial para la conservación de los recursos hídricos, por localizarse en la cabecera de la cuenca chonta.

2.1.1 Tierras de labor en seco

Son tierras donde se desarrolla la agricultura estacional, de acuerdo con los periodos de lluvia en el transcurso de año. Cubre una extensión de 2,964.81has, que representan el 8.60% del total de la zona de estudio. Son espacios del territorio que aún no cuentan con sistemas de riego para sus cultivos.

2.1.2 Tierras de riego permanente

Constituyen terrenos con acceso a riego durante todo el año. Cubre una extensión de 2,017.19 has, que representan el 5.85% del total de la zona de estudio. Son importantes espacios donde se cultivan diversas cadenas productivas muy importantes para abastecer los mercados locales y regionales e internacionales mediante la exportación.

2.3.1 Pastizales naturales

Son espacios naturales, localizados principalmente en las zonas altas de la cuenca hidrográficas. Estos pastizales de encuentran localizados en laderas. Cubre una extensión de 1,303.99has, que representan el 3.78% del total de la zona de estudio. Constituye alimento para actividades de ganadería que se realizan en estas zonas de la cuenca.

2.3.2 Pastos

Constituye áreas donde se desarrolla la actividad ganadera, en el que podemos encontrar principalmente Raigrás, Trébol y Eno. Cubre una extensión de 2,016.99has, que representan el 5.85% del total de la zona de estudio.

2.4.2 Mosaico de cultivos

Comprende áreas donde la principal actividad es la agricultura, abarca una superficie de 13,707.38has, que representan un 39.76% del total del área. Los principales cultivos que podemos encontrar son la papa, el maíz, trigo, cebada, frejol, olluco, arvejas, entre otros. que se encuentran distribuidos en la cuenca hidrográfica de chonta.

Incluye las tierras ocupadas con cultivos anuales, transitorios o permanentes, en los cuales el tamaño de las parcelas es muy pequeño y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual.

Incluye:

- Dos o más cultivos con un patrón espacial.
- Cultivos permanentes bajo sombríos asociados con cultivos anuales o transitorios
- Cultivos bordeados con setos de árboles o arbustos (frutales o no)
- Mezcla de parcelas de cultivos permanentes, anuales o transitorios, donde ninguno de los cultivos representa más de 70% del área total del mosaico.
- Infraestructuras asociadas con los mosaicos de cultivos (viviendas rurales, setos, vías).

3.2.4 Matorral boscoso

Categoría formada en su totalidad por vegetación arbustiva. Estas unidades lo encontramos en formas muy aisladas en la cuenca hidrográfica. Cubre una extensión de 1,217.02has, que representan el 3.53% del total de la zona de estudio. Durante los meses de verano este tipo de coberturas vegetales evidencian un mal estado de desarrollo, producto de las sequías prolongadas; sin embargo, en los meses de lluvias se convierten en un ecosistema clave en la alimentación de fuentes hídricas en los territorios que se encuentran localizados.

3.3.3 Espacios con vegetación escasa

Se trata de suelos que han sido alterados por diversos factores como las construcciones, explotación de canteras, construcción carreteras alterado el paisaje natural de estos ecosistemas altoandinos. Estos espacios son propicios para intervenirlos con proyectos de reforestación y estabilización a través de la revegetación. Cubre una extensión de 8,476.69has, que representan el 24.59% del total de la zona de estudio.

4.1.1 Bofedales

Se trata de humedales de altura y se considera una pradera con humedad permanente, el cual permite almacenar agua proveniente de precipitaciones pluviales. Cubre una extensión de 1,112.62 has, que representan el 3.23% del total de la zona de estudio. Este tipo de cobertura es de vital importancia para la gestión sostenible de los recursos hídricos, puesto que representan los principales portantes de agua dentro de la cuenca hidrográfica de chonta.

5.1.2 Láminas de agua natural

Corresponde a cuerpos de agua como lagunas, presentes en la cabecera de cuenca. Cubre una extensión de 67.20has, que representan el 0.19% del total de la zona de estudio.

5.1.3 Láminas de agua artificial

Corresponde principalmente a micro reservorios y reservorios contruidos en la cuenca hidrográfica con fines de aprovechamiento para riego de cultivos. Cubre una extensión de 1.86has, que representan el 0.01% del total de la zona de estudio.

Anexo 9: Memoria descriptiva del mapa de pendientes del territorio

1. PRESENTACIÓN

El estudio de pendientes de la cuenca hidrográfica de Chonta, tiene como propósito conocer la topografía del territorio. En ese sentido el mapa tiene como propósito facilitar el estudio de los suelos y la capacidad de uso de tierras en la cuenca hidrográfica, así como contribuir con el análisis espacial de la vegetación y los procesos geomorfológicos que ocurren en el territorio.

2. OBJETIVO

Objetivo general

- Generar información básica respecto a la topografía del territorio, que sirva como insumo para la elaboración de la investigación denominada “Lineamientos para impulsar la gestión del recurso hídrico de uso agrícola con enfoque ecosistémico de la cuenca del río Chonta, Cajamarca”.

Objetivos específicos

- Establecer las categorías de pendientes en la cuenca hidrográfica de Chonta.
- Cuantificar los tipos de pendientes del territorio.
- Elaborar el mapa de pendientes en el ámbito de estudio de la tesis “Lineamientos para impulsar la gestión del recurso hídrico de uso agrícola con enfoque ecosistémico de la cuenca del río Chonta, Cajamarca”.

3. METODOLOGIA

Material

Para la elaboración del mapa de pendientes de la cuenca hidrográfica de Chonta se procedió a recopilar material cartográfico, cartilla de leyenda elaborado por el ministerio de agricultura, curvas de nivel y redes hidrográficas proporcionado por el geoportal del MINAM y dos imágenes DEM ALOS PALSAR (Modelo de Elevación Digital) elaborados por la Agencia espacial Japonesa JAXA.

Método

El proceso consistió en generar una base Gis con las imágenes DEM, para luego ser procesadas y obtener el mapa de pendientes preliminar.

Seguidamente en campo se corrobora y completo la información generada previamente y corrigiendo y delimitando las unidades fisiográficas.

Finalmente con la información recopilada en campo se procedió a elaborar el mapa de pendientes para la cuenca hidrográfica de Chonta.

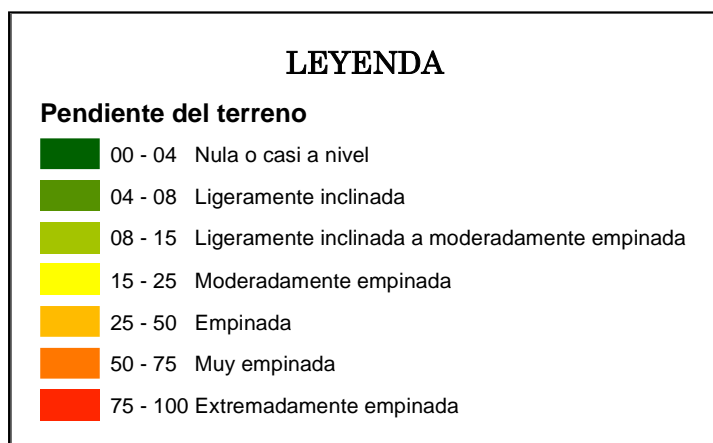


Figura 11: Leyenda de pendiente de terreno

Materiales

Para realizar el presente mapa temático se utilizaron los siguientes software y equipos de cómputo:

Software:

- ENVI 5.3
- Arc Gis 10.5
- Google Earth 7.1.2.2041
- Sas Planet

Equipos

- 1 computadora personal

Creación de archivo temático en ambiente SIG. Se generó un nuevo archivo en formato shapefile de entidades tipo polígonos que contiene las unidades de pendiente del terreno.

4. RESULTADOS

La clasificación de pendientes se realizó tomando como referencia el Anexo IV: Guía de Clasificación de los Parámetros Edáficos, del Reglamento de Clasificación de Tierras con Capacidad de Uso Mayor, aprobado por D.S. N° 017-2009/AG, cuya distribución espacial se aprecia en el mapa respectivo, simbolizado por colores característicos. La siguiente tabla detalla los rangos de pendiente (Alcántara, 2011).

Tabla 36:

Rango de pendientes

RANGOS DE PENDIENTES (%)	DESCRIPCIÓN
00 - 4	Nula o casi a nivel

4 - 8	Ligeramente inclinada
8 - 15	Ligeramente inclinada a moderadamente empinada
15 - 25	Moderadamente empinada
25 - 50	Empinada
50 - 75	Muy empinada
>75	Extremadamente empinada

Fuente: D.S. N° 017-2009/AG

El mapa de pendientes muestra los diferentes accidentes geográficos presentes en la cuenca hidrográfica de Chonta. Cuyas unidades cartográficas que representan a los rangos de pendiente, están simbolizadas a través de diferentes colores; así el color verde oscuro simboliza la pendiente plana o casi a nivel; el color verde turquesa simboliza la pendiente ligeramente inclinada; el color verde limón simboliza la pendiente ligeramente inclinada a moderadamente empinada; el color amarillo simboliza la pendiente moderadamente empinada; el color ámbar simboliza la pendiente empinada; el color rojo claro simboliza la pendiente muy empinada y el color rojo intenso simboliza la pendiente extremadamente empinada.

Con la finalidad de conocer la superficie y el porcentaje que cubre cada rango a continuación se detallan las cantidades y porcentajes que estas representan sobre el territorio de la cuenca Chonta.

Tabla 37:

Superficie y porcentaje de los rangos de pendientes

N	Rango de pendientes (%)	Descripción de pendientes	Área (ha)	Área %
1	00-04	Nula o casi a nivel	1109.6	3.2%
2	04-08	Ligeramente inclinada	2804.8	8.1%
3	08-15	Ligeramente inclinada a moderadamente empinada	8193.5	23.8%
4	15-25	Moderadamente empinada	11888.6	34.5%
5	25-50	Empinada	9484.8	27.5%
6	50-75	Muy empinada	949.1	2.8%
7	75-100	Extremadamente empinada	31.3	0.1%
Total			34461.8	100.0%

Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla observamos el área calculada en hectárea para cada rango de pendientes y su equivalencia expresada en porcentaje, que nos permite tener una aproximación de cómo se encuentra distribuido las pendientes en la cuenca hidrográfica Chonta.

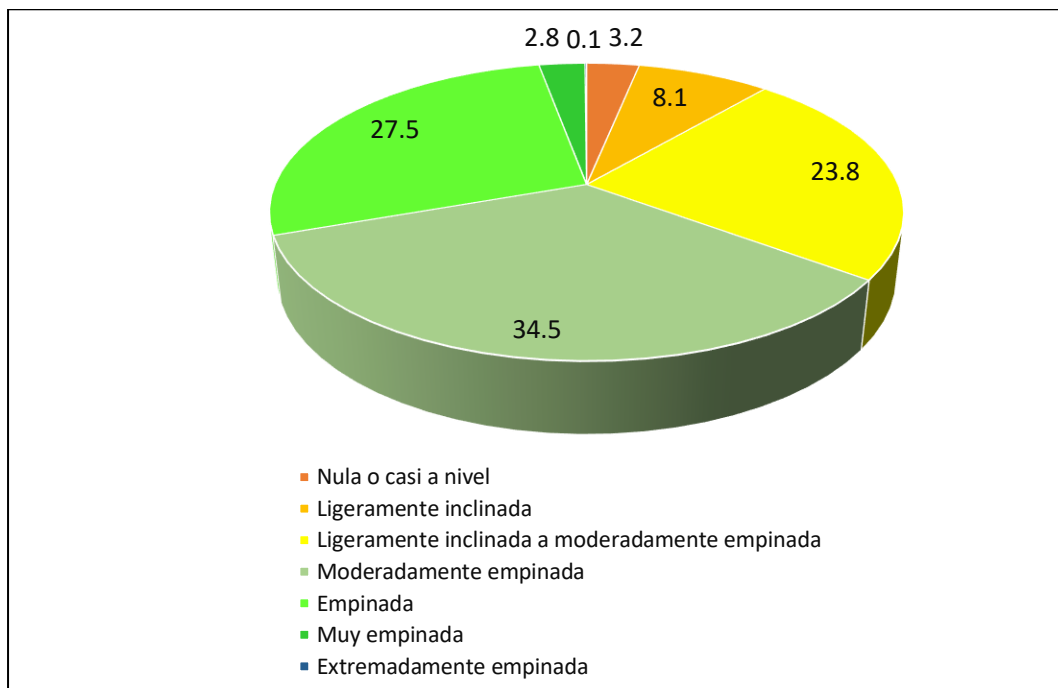


Figura 12: Distribución porcentual de pendientes de la cuenca hidrográfica Chonta

Fuente: Elaboración propia

El 34.5% del territorio de la cuenca hidrográfica Chonta presenta suelos con una Moderadamente empinada, el 27.5% con una pendiente empinada, el 23.8% con una pendiente Ligeramente inclinada a moderadamente empinada, el 8.1% con una pendiente ligeramente inclinada, 3.2% con una pendiente nula o casi a nivel, 2.8% Muy empinada y en menor cantidad 0.1% extremadamente empinada.

El mapa de pendientes nos muestra la distribución espacial, los cuales presentan rangos de pendiente que van desde las planas o casi a nivel, hasta fuertemente empinada, distribuidas a lo largo de la microcuenca Chonta.

Descripción de unidades de pendientes de la cuenca Chonta

a) Nula o casi a nivel (0 – 4)

Este tipo de pendiente abarca una superficie de 1,109.6 has., es decir el 3.2% respecto de la superficie total del área de estudio. Se encuentra distribuido como pequeñas islas a lo largo de toda la zona de estudio. Las zonas con mayor concentración son las próximas a la ciudad de Cajamarca.

b) Ligeramente inclinada (4 – 8)

Este tipo de pendiente abarca una superficie de 2,804.8 has., es decir el 8.1% respecto de la superficie total del área de estudio. después de la pendiente nula o casi a nivel, esta, se encuentra distribuido en la margen del valle.

c) Ligeramente inclinada a moderadamente empinada (8 – 15)

Este tipo de pendiente abarca una superficie de 8,193.5has., es decir el 23.8% respecto de la superficie total del área de estudio. Este tipo de pendientes lo encontramos distribuido a lo largo de toda la microcuenca en pequeñas islas.

d) Moderadamente empinada (15 – 25)

Este tipo de pendiente abarca una superficie de 11,888.6has., es decir el 34.5% respecto de la superficie total del área de estudio. Es el tipo de pendiente que predomina a lo largo de la cuenca hidrográfica y lo encontramos en la parte baja, media y alta de la cuenca hidrográfica de Chonta.

e) Empinada (25 – 50)

Este tipo de pendiente abarca una superficie de 9,484.8has., es decir el 27.5% respecto de la superficie total del área de estudio. Localizados principalmente en laderas de la

microcuenca del río Chonta; es la segunda superficie de pendientes más importante de la cuenca.

f) Muy empinado (50 – 75)

Este tipo de pendiente abarca una superficie de 949.1 has., es decir el 2.8% respecto de la superficie total del área de estudio. Lo encontramos localizado en las zonas altas de la cuenca y las zonas encajonadas del río Chonta.

g) Extremadamente empinado > 75

Este tipo de pendiente abarca una superficie de 31.3 has., es decir el 01% respecto de la superficie total del área de estudio. Localizado en pequeñas áreas en la parte alta de la cuenca Chonta.

Anexo 10: Memoria descriptiva del mapa de pisos altitudinales

1. PRESENTACIÓN

La región de Cajamarca presenta un relieve muy accidentado que va desde profundos y largos valles interandinos, algunos valles costeros, alternados por macizas montañas. Es decir, la región de Cajamarca presenta una topografía muy variada. Geográficamente, los Andes constituyen una larga cadena de montañas desde Venezuela hasta al sur de Chile, con una longitud aproximada de 8000 Km. Por razones orogénicas y geológicas a lo largo de su recorrido, son divididos en: Andes del Norte, comprendidos entre Venezuela y el norte del Perú; Andes Centrales, que abarcan desde la Depresión de Huancabamba hasta el Altiplano y Andes del Sur, que se extienden a través de los territorios chileno y argentino.

2. OBJETIVO

Objetivo general

- Generar información básica respecto a los pisos altitudinales, que sirva como insumo para la elaboración de la investigación denominada “Lineamientos para impulsar la gestión del recurso hídrico de uso agrícola con enfoque ecosistémico de la cuenca del río Chonta, Cajamarca”.

Objetivos específicos

- Establecer las categorías de pisos altitudinales en la cuenca hidrográfica de Chonta.
- Cuantificar los tipos de pisos altitudinales en la cuenca hidrográfica de Chonta.
- Elaborar el mapa de pisos altitudinales en el ámbito de estudio de la tesis “Lineamientos para impulsar la gestión del recurso hídrico de uso agrícola con enfoque ecosistémico de la cuenca del río Chonta, Cajamarca”.

3. METODOLOGIA

Material

Para la elaboración del mapa de pisos altitudinales de la cuenca hidrográfica de Chonta se procedió a recopilar material cartográfico, y la cartilla de leyenda usado por el Gobierno Regional de Cajamarca en el proceso de Zonificación Ecológica Económica de la región, curvas de nivel y redes hidrográficas proporcionado por el geoportal del MINAM y dos imágenes DEM ALOS PALSAR (Modelo de Elevación Digital) elaborados por la Agencia espacial Japonesa JAXA.

Método

El proceso consistió en generar una base Gis con la imagen DEM, para luego ser procesadas y obtener el mapa de pisos altitudinales preliminar.

Seguidamente en campo se corrobora y completo la información generada previamente y corrigiendo y delimitando las unidades altitudinales.

Finalmente, con la información recopilada en campo se procedió a elaborar el mapa de pisos altitudinales de la cuenca hidrográfica de Chonta.

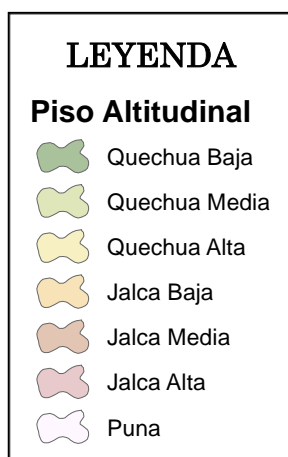


Figura 13: Leyenda de piso altitudinal

Materiales

Para realizar el presente mapa temático se utilizaron los siguientes software y equipos de cómputo:

Software:

- ENVI 5.3
- Arc Gis 10.5
- Google Earth 7.1.2.2041
- Sas Planet

Equipos

- 1 computadora personal

Creación de archivo temático en ambiente SIG. Se generó un nuevo archivo en formato shapefile de entidades tipo polígonos que contiene las unidades de pendiente del terreno.

4. RESULTADOS

Fue el Dr. Javier Pulgar Vidal quien presentó esta división geográfica del territorio peruano. En su tesis sobre las Ocho Regiones Geográficas del Perú, publicada en 1943, establece ocho regiones naturales o pisos ecológicos del Perú. Siendo aprobada por la III Asamblea General del Instituto Panamericano de Geografía e Historia en 1941.

Una región natural es entendida como el área geográfica en la cual existen factores comunes como el relieve, el clima, la flora, la fauna y el paisaje. La geografía peruana ha sido estudiada a través del tiempo, a partir de varios enfoques. Uno de ellos, el tradicional, es

aquél que divide el espacio peruano en tres regiones naturales, costa, sierra y selva. Esta división se basa en las características peculiares del relieve: una costa desértica, una sierra escarpada y fría, y una selva frondosa y tropical. Sin embargo, desde principios de siglo, diversos estudiosos de la geografía peruana se dieron cuenta que el tradicional enfoque del Perú en tres regiones naturales era demasiado simplista y que no daba a conocer la gran diversidad climática y ecológica del país.

Con la finalidad de conocer la superficie y el porcentaje que cubre cada rango a continuación se detallan las cantidades y porcentajes que estas representan sobre el territorio de la cuenca Chonta.

Tabla 38

Superficie y porcentaje de los rangos de pisos altitudinales

N	Rango de pendientes (%)	Descripción de pendientes	Área (ha)	Área %
1	00-04	Nula o casi a nivel	1109.6	3.2%
2	04-08	Ligeramente inclinada	2804.8	8.1%
3	08-15	Ligeramente inclinada a moderadamente empinada	8193.5	23.8%
4	15-25	Moderadamente empinada	11888.6	34.5%
5	25-50	Empinada	9484.8	27.5%
6	50-75	Muy empinada	949.1	2.8%
7	75-100	Extremadamente empinada	31.3	0.1%
Total			34461.8	100.0%

Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla observamos el área calculada en hectárea para cada rango de piso altitudinal y su equivalencia expresada en porcentaje, que nos permite tener una aproximación de cómo se encuentra distribuido Los pisos altitudinales en la cuenca hidrográfica Chonta.

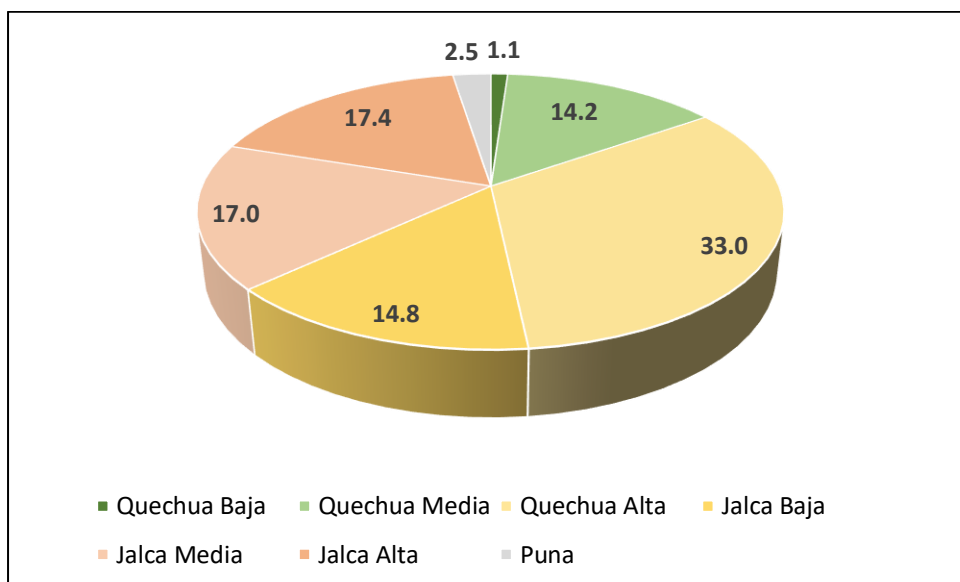


Figura 14: Distribución porcentual de pisos altitudinales de la cuenca hidrográfica Chonta

Fuente: Elaboración propia

El piso altitudinal que predomina en la cuenca hidrográfica es la de Quechua Alta con 11,387 hectáreas, que representa el 33% del área total de la cuenca hidrográfica; seguidamente por la jalca alta con 5,990 hectáreas, que representa el 17.4% del área total de la cuenca hidrográfica; seguidamente por la jalca media con 5,857 hectáreas, que representa el 17.0%; seguidamente por jalca baja con 5,115 hectáreas, que representa el 14.8% del área total de la cuenca hidrográfica; seguidamente por la quechua media con 4,907 hectáreas, que representa el 14.2% del área total de la cuenca hidrográfica; seguidamente por puna con 850 hectáreas, el cual representa el 2.5% del área total de la cuenca hidrográfica; finalmente en

menor proporción quechua baja con 372 hectáreas, que representa el 1.1% del área total de la cuenca hidrográfica.

Descripción de unidades de pisos altitudinales de la cuenca Chonta

a) Quechua Baja (2662 – 3062)

Este tipo de piso altitudinal abarca una extensión de 372 hectáreas, que representa el 1.1% del área total de estudio. En este piso altitudinal se encuentran Baños del Inca, La Esperanza y Tartar Grande.

b) Quechua Media (3062 – 3462)

Este tipo de piso altitudinal abarca una extensión de 4,907 hectáreas, que representa el 14.2% del área total de estudio. En este piso altitudinal se encuentran Valle Verde, Shaullo Chico, Baños Punta, Chin Chin Tres Cruces, La Retama, Baños Punta, Mayopata, Puyllucana, Tartar Chico, Rinconada de Otuzco, Shitaloma, Chupicaloma, Luychupucro Bajo, Sangal Bajo, Molino del Arco, entre otros.

c) Quechua Alta (3462 -3500)

Este tipo de piso altitudinal abarca una extensión de 11,387 hectáreas, que representa el 33% del área total de estudio. En este piso altitudinal se encuentran Licligonga, Luychupucro Alto, Gallarco, Alto Chaquil, Corral Pampa, Encañada, Huaytorco, Sangal Alto, Yanatatora, El Progreso Combayo, La Florida, Ventanillas de Combayo, Ventanillas, Combayo, El Triunfo, Bellavista Bajo, Apalin Alto, El Calvario, La Espadilla, Rumipampa Alto y La Colpa.

d) Jalca Baja (3500 – 3700)

Este tipo de piso altitudinal abarca una extensión de 5,115 hectáreas, que representa el 14.8% del área total de estudio. En este piso altitudinal se encuentran Alto Sogoron, Rodacocha, Chamcas, Porvenir, yerba buena, Maraypata, El Milagro, La Libertad, Porvenir Cambayo y Carhuaquero.

e) Jalca Media (3700 – 3900)

Este tipo de piso altitudinal abarca una extensión de 5,857 hectáreas, que representa el 17.0% del área total de estudio. En este piso altitudinal se encuentran, Yerba Buena Grande, Yerba Buena Alta, Quinuapampa, Yerba Buena Chica, San Luis y Pabellon,

f) Jalca Alta (3900 – 4100)

Este tipo de piso altitudinal abarca una extensión de 5,990 hectáreas, que representa el 17.4% del área total de estudio. En este piso altitudinal se encuentran Las Lagunas.

g) Puna (4100 – 4274)

Este tipo de piso altitudinal abarca una extensión de 850 hectáreas, que representa el 2.5% del área total de estudio. En este piso altitudinal se encuentran principalmente la zona de extracción minera de Yanacocha.

Anexo 11: Parámetros de contaminación en Manganeso, plomo y coliformes tolerantes.

Tabla 39

Manganeso

Norma Ecuador	
Clase	III
Valor limite	0.2

	Estación													
Mes	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14
Enero	0.025	0.040	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.050	0.025	0.025	0.025	0.028	0.042	0.083
Febrero	0.033	0.041	0.025	0.025	0.025	0.025	0.035	0.065	0.025	0.025	0.025	0.030	0.139	0.484
Marzo	0.025	0.057	0.025	0.037	0.025	0.025	0.025		0.025	0.025	0.056	0.074	0.088	0.293
Abril	0.065	0.093	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025		0.025	0.025	1.266	0.503	0.064	0.422
Mayo														
Junio	0.028	0.055	0.025	0.025	0.025	0.025	0.041	0.073	0.025	0.025	0.025	0.031	0.103	0.172
Julio	0.025	0.044	0.025	0.025	0.025	0.025	0.034	0.084	0.025	0.025	0.025	0.032	0.033	0.133
Agosto	0.032	0.037	0.025	0.025	0.025	0.025	0.037	0.085	0.025	0.025	0.025	0.026	0.025	0.157
Setiembre	0.026	0.049	0.025	0.025	0.025	0.027	0.045		0.025	0.025	0.025	0.025	0.029	0.173
Octubre	0.042	0.126		0.068	0.088	0.025	0.096		0.025	0.025	0.025		0.175	0.109
Noviembre	0.025	0.046		0.068	0.063	0.025	0.033		0.025	0.025	0.025	0.102	0.081	0.097
Diciembre	0.025	0.043	0.025	0.025	0.025	0.025	0.049	0.051	0.025	0.025	0.025	0.025	0.041	0.469

	Estación													
Estadística	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14
Mediana	0.026	0.046	0.025	0.025	0.025	0.025	0.035	0.069	0.025	0.025	0.025	0.031	0.064	0.172
Maximo	0.065	0.126	0.025	0.068	0.088	0.027	0.096	0.085	0.025	0.036	1.266	0.503	0.175	0.484
Minimo	0.025	0.037	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.050	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.083
Perc. 90	0.042	0.093	0.025	0.063	0.063	0.025	0.049	0.085	0.025	0.025	0.056	0.142	0.139	0.469
Promedio	0.032	0.057	0.025	0.034	0.034	0.025	0.040	0.068	0.025	0.026	0.026	0.088	0.075	0.236
Muestras	11	11	9	11	11	11	11	6	11	11	11	10	11	11
Desv. Std	0.012	0.027	0.000	0.017	0.021	0.001	0.020	0.015	0.000	0.003	0.373	0.148	0.049	0.154
Riesgo	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.
Clase	III													

Fuente: DIGESA

Tabla 40

Plomo

Ley General de Aguas	
Clase	III
Valor limite	0.1

	Estación													
Mes	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14
Enero	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Febrero	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Marzo	0.025	0.059	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025		0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Abril	0.025	0.059	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025		0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Mayo														

Junio	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Julio	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Agosto	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.028	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Setiembre	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.028	0.025		0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Octubre	0.025	0.025		0.025	0.025	0.025	0.025		0.025	0.025	0.025		0.025	0.025
Noviembre	0.025	0.025		0.025	0.025	0.025	0.025		0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Diciembre	0.025	0.025	0.025	0.055	0.031	0.034	0.025	0.048	0.025	0.025	0.025	0.055	0.031	0.034

	Estación													
Estadística	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14
Mediana	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
Maximo	0.0250	0.0590	0.0250	0.0550	0.0310	0.0340	0.0250	0.0480	0.0250	0.0250	0.0250	0.0550	0.0310	0.0340
Minimo	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
Perc. 90	0.0250	0.0590	0.0250	0.0250	0.0250	0.0280	0.0250	0.0365	0.0250	0.0250	0.0250	0.0280	0.0250	0.0250
Promedio	0.0250	0.0312	0.0250	0.0277	0.0255	0.0264	0.0250	0.0288	0.0250	0.0250	0.0250	0.0280	0.0255	0.0258
Muestras	11	11	9	11	11	11	11	6	11	11	11	10	11	11
Desv. Std	0.000	0.0138	0.000	0.0090	0.0018	0.0028	0.0000	0.0094	0.0000	0.0000	0.0000	0.0095	0.0018	0.0027
Riesgo	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.
Clase	III													

Fuente: DIGESA

Tabla 41

Coliformes totales

Ley General de Aguas	
Clase	III

Valor limite	5000
--------------	------

	Estación													
Mes	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14
Enero	2	2	2	2	4	2	2	2	4	2	11	14	8	1600000
Febrero	110	2	110	11	2	17	2	9000	9	2	27	2	280	>1700
Marzo														
Abril														
Mayo	9	13	50	2	2	2	110	240	22	13	900	170	300	16000
Junio	80	900	2	2		2	8	350	300	80	2400	>1600	1600	1600000
Julio	11	4	23	2	2	2	2	900	170	300	5000	500	9000	220000
Agosto	2	4	11	4	4	2	4	220	13	2	1700	1600	24000	160000
Setiembre														
Octubre	30	30		2	8	8	13						900000	16000
Noviembre	4	>1600		2	8	13	70							
Diciembre														

	Estación													
Estadística	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14
Mediana	10	4	17	2	4	2	6	295	18	8	1300	170	1600	190000
Maximo	110	900	110	11	8	17	110	9000	300	300	5000	1600	900000	1600000
Minimo	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	11	2	8	16000
Perc. 90	89	378	80	6	8	14	82	4950	235	190	3700	1160	374400	1600000
Media Geom.	12	11	13	3	4	4	8	259	28	12	420	82	2145	168722
Muestras	8	7	6	8	7	8	8	6	6	6	6	5	7	6
Desv. Std	41	337	42	3	3	6	41	3547	122	118	1880	670	338063	777186
Riesgo	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Alto	Alto
Clase	III													

Fuente: DIGESA

Tabla 42

Coliformes Termotolerantes

Ley General de Aguas	
Clase	III
Valor limite	1000

	Estación													
Mes	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14
Enero	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	7	9	6	17000
Febrero	27	2	14	8	2	9	2	280	9	2	11	2	33	1700
Marzo														
Abril														
Mayo	9	8	17	2	2	2	14	22	22	8	280	170	240	16000
Junio	80	500	2	2		2	2	220	11	13	230	500	900	1600000
Julio	2	2	2	2	2	2	2	500	26	110	2400	300	5000	140000
Agosto	2	2	2	2	2	2	2	170	13	2	700	900	800	160000
Setiembre														
Octubre	30	30		2	4	2	2						50000	9000
Noviembre	2	1600		2	8	8	23							
Diciembre														

	Estación													
Estadística	E-01	E-02	E-03	E-04	E-05	E-06	E-07	E-08	E-09	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14

Mediana	6	5	2	2	2	2	2	195	12	5	255	235	800	17000
Maximo	80	1600	17	8	8	9	23	500	26	110	2400	900	50000	1600000
Minimo	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	7	2	6	1700
Perc. 90	45	830	16	4	6	8	17	390	24	62	1550	700	23000	736000
Media Geom.	7	15	4	2	3	3	3	78	12	7	142	86	507	39467
Muestras	8	8	6	8	7	8	8	6	6	6	6	6	7	7
Desv. Std	27	565	7	2	2	3	8	184	8	43	915	343	18541	586816
Riesgo	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Ning.	Alto	Alto
Clase	III													

Fuente: DIGESA

Anexo 12: Resolución del ANA 037-2021 que aprueba el padrón de usuarios



Resolución Administrativa

N° 037-2021 ANA-AAA VI M/ALA.C.

Cajamarca, 12 de agosto del 2021

VISTO:

El expediente administrativo CUT: 122290-2021, sobre remisión del Padrón Electoral validado por la **Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Clase B Río Chonta y Cajamarquino**, para la elección de renovación de su Consejo Directivo y de las Comisiones de Usuarios que la integran, para el período 2021-2024; y

CONSIDERANDO:

Que, la Ley N° 30157, Ley de las Organizaciones de Usuarios de Agua y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 005-2015-MINAGRI y sus modificatorias, regulan la constitución y el funcionamiento de las juntas de usuarios previstas en la Ley N° 29338 - Ley de Recursos Hídricos; entidades de naturaleza mixta cuya actividad en la gestión de infraestructura hidráulica y de los recursos hídricos es de interés público;

Que, de conformidad a lo establecido en la Cuarta Disposición Complementaria Final del Decreto de Urgencia N° 143-2020, por excepción se autoriza a la Autoridad Nacional del Agua - ANA para que, en un plazo no mayor a seis (06) meses, contados desde el 01 de junio del año 2021, convoque a un proceso electoral extraordinario de las organizaciones de usuarios de agua, de renovación de sus consejos directivos para el período 2021-2024;



Que, en mérito a lo establecido en el citado decreto de urgencia mediante Decreto Supremo N° 003-2021-MIDAGRI, se establecen disposiciones para la renovación de los Consejos Directivos para el período 2021-2024, de las organizaciones de usuarios de agua señaladas en la Ley N° 30157 y su Reglamento, a fin de garantizar el cumplimiento de las funciones en la gestión multisectorial de los recursos hídricos, la seguridad hídrica y alimentaria del país;

Que, mediante Decreto Supremo N° 008-2021-MIDAGRI se establece disposiciones complementarias para el proceso electoral extraordinario de las organizaciones de usuarios de agua para la elección de los consejos directivos para el período 2021-2024; garantizando el cumplimiento de las funciones de las comisiones de usuarios que no integran la junta de usuarios; asimismo, modifica el numeral 6.1 del artículo 6 del Decreto Supremo N° 003-2021-MIDAGRI;

Que, conforme a lo establecido en el numeral 3.1 y 3.3 del artículo 3° del Decreto Supremo N° 003-2021-MIDAGRI, la ANA mediante Resolución Jefatural establece el procedimiento para la elaboración, validación y aprobación del Padrón Electoral, así como aquellos casos no previstos en el presente Decreto Supremo; asimismo, señala

Resolución Administrativa N° 037-2021-ANA-AAA VI M/ALA.C

que para el presente proceso electoral extraordinario se utiliza el Padrón Electoral el cual será aprobado por la Administración Local del Agua – ALA, antes del inicio del proceso electoral extraordinario y por acto de administración inimpugnable, una vez aprobado no puede ser objeto de posteriores incorporaciones; asimismo es importante precisar que el padrón electoral no genera algún otro tipo de derecho de propiedad, de uso de agua o de otra índole a aquellas personas quienes no figuren en el Registro Administrativo de Derechos de Uso de Agua – RADA pero han sido incorporadas bajo las normas dictadas para el presente proceso electoral extraordinario;

Que, mediante Resolución Jefatural N° 039 y 068-2021-ANA se convoca a proceso electoral extraordinario, estableciendo el respectivo cronograma electoral y se dictan las disposiciones necesarias para el cumplimiento de lo dispuesto en el Decreto de Urgencia N° 143-2020 y el Decreto Supremo N° 003-2021-MIDAGRI, con la finalidad de facilitar el desarrollo del proceso electoral extraordinario de las Organizaciones de Usuarios de Agua – OUA, para la renovación de los Consejos Directivos, para el periodo 2021 – 2024;

Que, mediante Decreto Supremo N° 015-2021-MIDAGRI se establece disposiciones complementarias para el proceso electoral extraordinario de renovación de los consejos directivos, para el periodo 2021-2024, para aquellas organizaciones de usuarios de agua que no cuenten con padrón electoral aprobado, o que no lograron elegir o instalar el Comité Electoral y Comité de Impugnaciones en el marco de las resoluciones antes indicadas; la ANA mediante resolución jefatural establece un cronograma electoral complementario.

Que, mediante Resolución Jefatural N° 145-2021-ANA se establece el cronograma electoral complementario y se dictan las disposiciones necesarias para el cumplimiento de lo dispuesto en el Decreto de Urgencia N° 143-2020 y el Decreto Supremo N° 003-2021-MIDAGRI, Decreto Supremo N° 008-2021-MIDAGRI y Decreto Supremo N° 015-2021-MIDAGRI con la finalidad de facilitar el desarrollo del proceso electoral extraordinario de las Organizaciones de Usuarios de Agua, que no cuenten con padrón electoral aprobado, o que no lograron elegir, o instalar el comité electoral y comité de impugnaciones de manera simultánea en el marco de la Resolución Jefatural N° 039-2021-ANA.

Que, conforme lo establecido en los numerales 3.5 y 3.6 del artículo 3° de la Resolución Jefatural N° 145-2021-ANA, la junta de usuarios revisa y valida la información del padrón electoral preliminar y remite a la Administración Local de Agua el mismo debidamente validado en físico y/o digital, detallando los registros que se han completado, rectificado y/o incorporado, siendo responsable de su contenido.

Que, mediante el documento del visto, se indica que la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Clase B del Río Chonta y Cajamarquino se encuentra en los supuestos de la Resolución Jefatural antes mencionada y por ende mediante Oficio N° 020-2021-JURCH/GT, de fecha 11 de agosto, ha presentado el Padrón Electoral validado, el mismo que cumple los requisitos mencionados en el considerando anterior; concluyendo que resulta viable su aprobación por parte de esta Administración Local de Agua, de acuerdo con el artículo 4° de la Resolución Jefatural N° 145-2021-ANA;

Que, en consecuencia y de conformidad con lo establecido en las normas legales antes glosadas, corresponde expedir el acto administrativo de aprobación del Padrón Electoral de la **Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Clase B del Río Chonta y Cajamarquino**; y estando en uso de la facultad conferida en el Artículo 48°

Resolución Administrativa N° 037-2021-ANA-AAA VI M/ALA.C

del Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado con D.S. N°018-2017-MINAGRI, y en uso de las facultades conferidas por la Resolución Jefatural N° 011-2019-ANA, a esta Administración Local de Agua;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Padrón Electoral de la **Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Clase B del Río Chonta y Cajamarquino**, cuyo ejemplar debidamente visado que consta de doscientos cuarenta y siete (247) folios, con **8,615** usuarios aptos para dicho proceso; los mismos que forman parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- El Padrón Electoral aprobado es de uso exclusivo para el desarrollo del proceso electoral extraordinario de las Organizaciones de Usuarios de Agua – OUA, en la renovación de los Consejos Directivos, para el periodo 2021 – 2024, no generando ningún otro tipo de derecho a quienes no figuran en el Registro Administrativo de Derechos de Uso de Agua – RADA, que no sea, única, exclusiva y excluyentemente, permitir el ejercicio del derecho a elegir a sus directivos en el referido proceso electoral extraordinario.

ARTÍCULO 3°.- Disponer la notificación de la presente Resolución a la **Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Clase B del Río Chonta y Cajamarquino**, quien deberá remitir una copia a sus comisiones de usuarios y al comité electoral una vez que se haya instalado.

ARTÍCULO 4°.- Conforme a lo establecido en el numeral 3.3 del artículo 3° del Decreto Supremo N° 003-2021-MIDAGRI, la presente Resolución no es materia de impugnación en sede administrativa.

ARTÍCULO 5°.- Disponer la publicación de la presente Resolución en el portal institucional de la Autoridad Nacional del Agua, conforme a Ley.

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y PUBLIQUESE.



ING. EDWIN CHALAN GALVEZ
Administrador

Administración Local de Agua Cajamarca
Autoridad Nacional del Agua

Constancia De Aprobación De Originalidad De Tesis



ANEXO 01

CONSTANCIA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo **Walter Antonio Campos Ugaz**, asesor de tesis de investigación, del maestrante: **José Artemio Guevara Cubas**, Titulada:

"LINEAMIENTOS PARA IMPULSAR LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE USO AGRÍCOLA CON ENFOQUE ECOSISTEMICO EN LA CUENCA DEL RIO CHONTA -CAJAMARCA".

Luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de **18%** verificable en el reporte de similitud del programa TURNITIN.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituye plagio. A mi leal saber y entender cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias por la Universidad. **Iro Ruiz Gallo**.

Lambayeque, 11 de Abril del 2023

Walter Antonio Campos Ugaz

Dni: 16674409

ASESOR

Se adjunta:

Resumen del Reporte (con porcentaje y parámetros de configuración)

Recibo digital.

Anexo 13: Reporte de Turnitin

Lineamientos para impulsar la gestión del recurso hídrico de uso agrícola con enfoque ecosistémico en la cuenca del río Chonta, Cajamarca

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%	18%	4%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
2	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Trabajo del estudiante	1%
4	core.ac.uk Fuente de Internet	1%
5	www.digesa.minsa.gob.pe Fuente de Internet	
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	
7	qdoc.tips Fuente de Internet	1%
8	pt.scribd.com Fuente de Internet	1%



Walter Antonio Campos Ugaz
Facultad de Ingeniería
Agrícola
16674409.

9	zeeot.regioncajamarca.gob.pe Fuente de Internet	1 %
10	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
11	de.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %
13	doc.rero.ch Fuente de Internet	<1 %
14	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	documentop.com Fuente de Internet	<1 %
16	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
17	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.ana.gob.pe Fuente de Internet	<1 %



Walter Antonio Campos Ugaz
Facultad de Ingeniería
Agrícola
16674409.

21	www.ana.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
22	zombiedoc.com Fuente de Internet	<1 %
23	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
24	www.psi.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
25	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
26	siar.minam.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
27	vip.ucaldas.edu.co Fuente de Internet	<1 %
28	www.sedalib.com.pe Fuente de Internet	<1 %
29	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
31	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
32	repositorio.unprg.edu.pe:8080	



Walter Antonio Campos Ugaz
Facultad de Ingeniería
Agrícola
16674409.

	Fuente de Internet	<1 %
33	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
34	dokumen.site Fuente de Internet	<1 %
35	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
36	educa2unica.galeon.com Fuente de Internet	<1 %
37	www.idbinvest.org Fuente de Internet	<1 %
38	elap.uci.ac.cr Fuente de Internet	<1 %
39	Submitted to University of La Guajira Trabajo del estudiante	<1 %
40	www.tdx.cat Fuente de Internet	<1 %
41	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
42	gestop.pe Fuente de Internet	<1 %
43	bibliotecavirtual.minam.gob.pe Fuente de Internet	<1 %



Walter Antonio Campos Ugaz
Facultad de Ingeniería
Agrícola
16674409.

		<1 %
44	rua.ua.es Fuente de Internet	<1 %
45	www.minam.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
46	www.vivienda.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
47	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
48	"Dimensiones sociales en el manejo de cuencas", Universidad Nacional Autonoma de Mexico, 2015 Publicación	<1 %
49	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1 %
50	www.bk.mufg.jp Fuente de Internet	<1 %
51	1library.co Fuente de Internet	<1 %
52	Submitted to EP NBS S.A.C. Trabajo del estudiante	<1 %
53	ambiente.uba.ar Fuente de Internet	<1 %



Walter Antonio Campos Ugaz
Facultad de Ingeniería
Agrícola
16674409.

54	worldwidescience.org Fuente de Internet	<1 %
55	app.sni.gob.ec Fuente de Internet	<1 %
56	www.uniboyaca.edu.co Fuente de Internet	<1 %
57	Alejandra Aurelia López-Caloca, Amilcar Morales Gamas, María Gabriela López Aguilar. "Wetland landscape based on Sentinel-2 images and geo-tagged photographs in Centla, Tabasco", Terra Digitalis, 2021 Publicación	<1 %
58	juntadeusuariostarapoto.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
59	siatac.co Fuente de Internet	<1 %
60	www.consortio.org Fuente de Internet	<1 %
61	www.cortolima.gov.co Fuente de Internet	<1 %
62	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
63	www.riob.org Fuente de Internet	<1 %



Walter Antonio Campos Ugaz
Facultad de Ingeniería
Agrícola
16674409.

64	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
65	ciberoamericana.com Fuente de Internet	<1 %
66	dehesa.unex.es Fuente de Internet	<1 %
67	manualzz.com Fuente de Internet	<1 %
68	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
69	www.gestoresdeaguasegura.org Fuente de Internet	<1 %
70	www.marbella.torresgomez.com.mx Fuente de Internet	<1 %
71	www.minem.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
72	www.scielo.edu.uy Fuente de Internet	<1 %
73	"Social-ecological Systems of Latin America: Complexities and Challenges", Springer Science and Business Media LLC, 2019 Publicación	<1 %
74	pure.uva.nl Fuente de Internet	<1 %



Walter Antonio Campos Ugaz
Facultad de Ingeniería
Agrícola
16674409.

75	repositorio.upeu.edu.pe:8080 Fuente de Internet	<1 %
76	www.aguabolivia.org Fuente de Internet	<1 %
77	www.corantioquia.gov.co Fuente de Internet	<1 %
78	ciencia.lasalle.edu.co Fuente de Internet	<1 %
79	fchahuare-punocontaminacion.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
80	i-love-you.com.au Fuente de Internet	<1 %
81	www.minproduce.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
82	"Tendencias en la investigación universitaria. Una visión desde Latinoamérica. Volumen XII", Alianza de Investigadores Internacionales SAS, 2020 Publicación	<1 %
83	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
84	odnummundo.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %



Walter Antonio Campos Ugaz
Facultad de Ingeniería
Agrícola
16674409.

Recibo Digital TurnItIn




Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Jose Artemio Guevara Cubas
 Título del ejercicio: Tesis de Posgrado
 Título de la entrega: Lineamientos para impulsar la gestión del recurso hídrico d...
 Nombre del archivo: Informe_final_de_Tesis_-_Jos_Artemio_Guevara_Cubas_14-07_...
 Tamaño del archivo: 13.17M
 Total páginas: 162
 Total de palabras: 38,762
 Total de caracteres: 213,235
 Fecha de entrega: 18-jul.-2022 11:34a. m. (UTC-0500)
 Identificador de la entre... 1872222948

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
 ESCUELA DE POSGRADO
 MAESTRÍA EN CIENCIAS
 CON MENCIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

"Lineamientos para impulsar la gestión del recurso hídrico agrícola con enfoque ecosistémico en la cuenca del río Cajamarca"

Investigador:
Bach./Mag. Jose Artemio Guevara Cubas

Asesor:
Dr./Mag. Walter Antonio Campos Ugaz

Lambayeque, 2022

Walter Antonio Campos Ugaz
 Facultad de Ingeniería
 Agrícola
 16674409.