

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



**Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca de la Quebrada
Angostura - Cabuyal – Distrito de Pampas de Hospital, Tumbes
2021-2022**

TESIS
para optar el título de Ingeniero Agrícola

Autor: Br. Rujel Fox, Brayan Denilso

Tumbes, 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



**Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca de la Quebrada
Angostura - Cabuyal – Distrito de Pampas de Hospital, Tumbes
2021-2022**

Tesis aprobada en forma y estilo por:

Dr. Carrillo Sarango José Modesto (presidente)

Dr. Puestas Chully Miguel Antonio (secretario)

Dr. Gines Tafur Eber (vocal)

Dni : [17542075](#)

Tumbes, 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



**Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca de la Quebrada
Angostura - Cabuyal – Distrito de Pampas de Hospital, Tumbes
2021-2022**

**Los suscritos declaramos que la tesis es original en su contenido
y forma**

Br. Rujel Fox Brayan Denilso (Autor)

Dr. Puño Lecarnaqué, Napoleón (Asesor)
Código ORCID: 00 0000025008

Tumbes, 2022



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
EX FUNDO FISCAL LA CRUZ-CAMPUS UNIVERSITARIO
SECRETARIA ACADÉMICA



"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

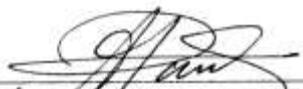
En Tumbes, a los Diez días del mes de Enero del dos mil veintitrés, siendo las veinte horas, vía modalidad virtual, a través de la plataforma Google meet, con el enlace <http://meet.google.com/tbs-touh-dyo>, se reunieron el Jurado Calificador de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes, ratificado con la **Resolución N° 003-2022/UNTUMBES-VRACAD-FCA-D**, el Dr. JOSÉ MODESTO CARRILLO SARANGO (Presidente), Dr. MIGUEL ANTONIO PUESCAS CHULLY (Secretario) y Dr. EBER GINES TAFUR (Vocal), reconocidos en la misma resolución, además, el Dr. NAPOLEON PUÑO LECARNAQUE, como asesor y se procedió a evaluar, calificar y deliberar la sustentación de la tesis, titulada: "**Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca de la Quebrada Angostura - Cabuyal - Distrito de Pampas de Hospital, Tumbes 2021-2022**", para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrícola, presentado por el: **Br. RUJEL FOX BRAYAN DENILSO**. Concluida la sustentación y absueltas las preguntas, por parte del sustentante y después de la deliberación, el jurado según el artículo 65° del Reglamento de Tesis para Pregrado y Posgrado de la Universidad Nacional de Tumbes, declaran al: **Br. RUJEL FOX BRAYAN DENILSO**, aprobado por unanimidad con el calificativo de **SOBRESALIENTE**.

Se hace conocer al sustentante, que deberá levantar las observaciones finales hechas al informe final de tesis, que el jurado le indica.

En consecuencia, queda APTO para continuar con los trámites correspondientes a la obtención del título profesional de Ingeniero Agrícola, de conformidad con lo estipulado en la Ley Universitaria N° 30220, el Estatuto, Reglamento General, Reglamento General de Grados y Títulos y Reglamento de Tesis para Pregrado y Posgrado de la Universidad Nacional de Tumbes.

Siendo las veintiún horas y treinta minutos del mismo día, se dio por concluida el presente acto académico, en forma virtual, procediendo a firmar el acta en presencia del público asistente.

Tumbes, 10 de enero del 2023


Dr. JOSÉ MODESTO CARRILLO SARANGO

DNI N° 00223850

ORCID N° 0000-0003-0841-3064

Presidente


Dr. MIGUEL ANTONIO PUESCAS CHULLY

DNI N° 02660522

ORCID N° 0000-0003-1979-9572

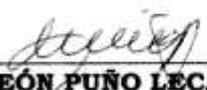
Secretario


Dr. EBER GINES TAFUR

DNI N° 17542075

ORCID N° 0000-0003-0366-4438

Vocal


Dr. NAPOLEÓN PUÑO LECARNAQUE

DNI N° 00225904

ORCID N° 0000-0002-50088085

Asesor

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a Dios y a mis padres, hermanos y demás familiares por darme fortaleza y apoyo constante para poder culminar mi carrera.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios creador, mis padres, hermanos, amigos, Universidad Nacional de Tumbes y a todas aquellas personas que hicieron posible que haya culminado mi carrera y mi tesis para cumplir mi sueño de ser ingeniero.

Mi eterno agradecimiento a mi profesor y asesor Dr. Napoleón Puño Lecarnaqué.

Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca de la Quebrada Angostura - Cabuyal - Distrito de Pampas de Hospital, Tumbes 2021-2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	cmsdata.iucn.org Fuente de Internet	1%
2	cenida.una.edu.ni Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Universidad Nacional de Tumbes Trabajo del estudiante	1%
4	docplayer.es Fuente de Internet	1%
5	www.uv.mx Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
8	Submitted to Organismo de Evaluación y Fiscalización	1%

9	repositorio.espe.edu.ec Fuente de Internet	1%
10	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
11	dataonline.gacetajuridica.com.pe Fuente de Internet	1%
12	repositorio.ana.gob.pe Fuente de Internet	<1%
13	vsip.info Fuente de Internet	<1%
14	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1%
15	www.peru.gob.pe Fuente de Internet	<1%
16	es.scribd.com Fuente de Internet	<1%
17	qdoc.tips Fuente de Internet	<1%
18	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1%
19	dspace.utb.edu.ec Fuente de Internet	<1%
20	cybertesis.uni.edu.pe	

Fuente de Internet

<1 %

21 repositorio.une.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

22 www.scribd.com
Fuente de Internet

<1 %

23 pesquisa.bvsalud.org
Fuente de Internet

<1 %

24 www.ana.gob.pe
Fuente de Internet

<1 %

25 repositorio.untumbes.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

26 repositorio.una.edu.ni
Fuente de Internet

<1 %

27 www.latam-legal.com
Fuente de Internet

<1 %

28 repositorio.lamolina.edu.pe
Fuente de Internet

<1 %

29 pt.scribd.com
Fuente de Internet

<1 %

30 cunori.edu.gt
Fuente de Internet

<1 %

31 minem.gob.pe
Fuente de Internet

<1 %

32	bibliotecavirtual.minam.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
33	siar.minam.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
34	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
35	documents.mx Fuente de Internet	<1 %
36	www.asesorempresarialperu.com Fuente de Internet	<1 %
37	www.serfor.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
38	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
39	theibfr.com Fuente de Internet	<1 %
40	Submitted to Universidad Autónoma de Nuevo León Trabajo del estudiante	<1 %
41	archive.org Fuente de Internet	<1 %
42	eudora.vivienda.gob.pe Fuente de Internet	<1 %

43	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
44	repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
45	biblioteca.spda.org.pe Fuente de Internet	<1 %
46	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
47	www.ana.gob.pe:8091 Fuente de Internet	<1 %
48	(9-12-14) http://181.65.172.167/siartumbes/index.php?accion=verListElementos&idTipoElemento=3&verPor=t Fuente de Internet	<1 %
49	busquedas.elperuano.pe Fuente de Internet	<1 %
50	old.regionarequipa.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
51	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
52	www.mef.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
53	brainly.lat Fuente de Internet	<1 %

54	Submitted to Queen's University of Belfast Trabajo del estudiante	<1 %
55	manueljcallegob.ec Fuente de Internet	<1 %
56	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
57	prezi.com Fuente de Internet	<1 %
58	sedesol.gob.mx Fuente de Internet	<1 %
59	legislacionanp.org.pe Fuente de Internet	<1 %
60	ribuni.uni.edu.ni Fuente de Internet	<1 %
61	agraria.pe Fuente de Internet	<1 %
62	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
63	revistaderecho.um.edu.uy Fuente de Internet	<1 %
64	sedici.unlp.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
65	cartografia.mag.gob.sv Fuente de Internet	<1 %

66	doczz.com.br Fuente de Internet	<1 %
67	intra.uigv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
68	mef.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
69	www.congresocuencas.org.pe Fuente de Internet	<1 %
70	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
71	orton.catie.ac.cr Fuente de Internet	<1 %
72	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
73	www.spda.org.pe Fuente de Internet	<1 %
74	iuslatin.pe Fuente de Internet	<1 %
75	parkswatch.org Fuente de Internet	<1 %
76	www.marn.gob.gt Fuente de Internet	<1 %
77	"Gobernanza del agua en territorios agrícolas - Estudio de caso en Perú", Food and	<1 %

Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2021

Publicación

78	Submitted to Universidad Católica de Santa María	<1 %
	Trabajo del estudiante	
70	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga	<1 %
	Trabajo del estudiante	
80	cybertesis.unmsm.edu.pe	<1 %
	Fuente de Internet	
81	zombiedoc.com	<1 %
	Fuente de Internet	

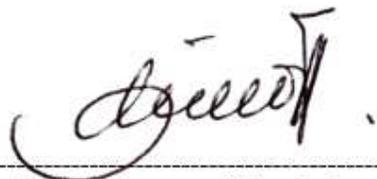
Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo



Dr. Puño Lecarnaqué Napoleón
Asesor

ÍNDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN	15
II. ESTADO DEL ARTE (Revisión de la literatura).....	17
2.1. MARCO TEÓRICO.....	17
2.2. ANTECEDENTES	25
III. MATERIALES Y MÉTODOS	30
3.1. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	30
3.2. IDENTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	311
3.3. METODOLOGÍA	32
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	35
3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	37
3.6. MATERIALES Y EQUIPOS	39
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
4.1. RESULTADOS.....	40
4.2. DISCUSIÓN.....	146
V. CONCLUSIONES.....	156
VI. RECOMENDACIONES	159
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	160
7.1. BIBLIOGRAFÍA	160
7.2. WEBGRAFÍA	146
VIII. ANEXOS.....	16464

Índice de Tablas

	Página
Tabla 1: Priorización de acuerdo al número de políticas	63
Tabla 2: Escala de calificación adaptado – Marco Legal	70
Tabla 3: Escala de calificación adaptado – Marco Institucional	75
Tabla 4: Porcentaje de implementación de instituciones de gobierno en la subcuenca Angostura – Cabuyal de acuerdo a los recursos: agua – suelo – forestal	77
Tabla 5: Escala de aplicación PCP	79
Tabla 7: Escala de calificación usada para PR	80
Tabla 6: Priorización por centro poblado de acuerdo a población importante	81
Tabla 8: Priorización por Centro Poblado de acuerdo a la Población Rural (PR)	82
Tabla 9: Escala de calificación usada para TMN	83
Tabla 10: Priorización por centro poblado de acuerdo a la Tasa De Migración Neta (TMN)	85
Tabla 11: Escala de calificación SBU	86
Tabla 12: Escala de calificación usada en SBR	86
Tabla 13: Priorización por Centro Poblado de acuerdo a Servicios Básico Rurales (SBR) – Agua Potable	88
Tabla 14: Escala de calificación PEA	89
Tabla 15: Priorización por centro poblado por PEA	90
Tabla 16: Escala de calificación NP	91
Tabla 17: Caracterización de los Proyectos posibles en Subcuenca Angostura – Cabuyal	135

Índice de Figuras

	Página
Figura 1: Mapa de ubicación de la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal	34
Figura 2: Organización de la Subcuenca Angostura – Cabuyal	84
Figura 3: Mapa de acuíferos	107
Figura 4: Organización de la Subcuenca Angostura – Cabuyal	121
Figura 5: Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca Angostura – Cabuyal	128
Figura 6: Plan de Monitoreo	128
Figura 7: Mapa temático de acuíferos de la subcuenca Angostura – Cabuyal ..	142
Figura 8: Mapa temático de recurso suelo de la Subcuenca Angostura – Cabuyal	144
Figura 9: Mapa temático del recurso forestal de la Subcuenca Angostura – Cabuyal	145

Índice de Cuadros

	Página
Cuadro 1: Población en la Subcuenca Angostura – Faical	36
Cuadro 2: Muestra.....	37
Cuadro 3: Principales actores de las subcuencas Angostura	50
Cuadro 4: Principales actores del Centro Poblado Limón	52
Cuadro 5: Principales actores del Centro Poblado El Prado	54
Cuadro 6: Principales actores del Centro Poblado. El Rodeo	56
Cuadro 7: Principales actores del Centro Poblado Pueblo Nuevo	57
Cuadro 8: Principales actores del Centro Poblado Becerra	59
Cuadro 9: Principales actores del Centro Poblado Angostura	60
Cuadro 10: Principales actores de la Subcuenca Angostura – Cabuyal	60
Cuadro 11: Población de centros poblados importantes de la Subcuenca Angostura – Cabuyal	79
Cuadro 12: Porcentaje de población rural de los 7 centros poblados de la sub cuenca Angostura – Cabuyal	81
Cuadro 13: Población migrante en la subcuenca Angostura – Cabuyal	84
Cuadro 14: Población rural con el servicio de agua potable	87
Cuadro 15: PEA de cada uno de los 7 centros poblados, ubicados en la subcuenca Angostura – Cabuyal	90
Cuadro 16: Oferta hídrica al 50%, 75% y 90% de persistencia del Río Tumbes .	93
Cuadro 17: Oferta hídrica del Río Tumbes al 50%, 75% y 90% de persistencia en MMC	93
Cuadro 18: Caudales medios mensuales generados en secciones de intereses, en m ³ /s - quebrada Angostura	94
Cuadro 19: Caudales medios mensuales generados (m ³ /s) que ingresan al Embalse de Angostura a diferentes persistencias	95
Cuadro 20: Inventario Forestal – 1957	103
Cuadro 21: Pozos inventariados en la Subcuenca Angostura – Cabuyal 2022 .	108
Cuadro 22: Algunas prioridades de los pobladores de los 7 Centros poblados de la Subcuenca Angostura – Cabuyal	119
Cuadro 23: Temas y objetivos estratégicos – indicadores Subcuenca Angostura – Cabuyal	129

Cuadro 24: Temas y objetivos Estratégicos – Indicadores y posibles Proyectos en la Subcuenca Angostura – Cabuyal	133
---	-----

Índice de anexos

	Página
Anexo 1: Matriz de Consistencia	104
Anexo 2: Tabla de Fisher, Arkin y Colton	106
Anexo 3: Datos de la Subcuenca.....	107
Anexo 4: Formato de Encuesta N° 1 – Aspectos Generales.....	119
Anexo 5: Formato de Encuesta N° 2 – Aspectos Técnicos.....	120
Anexo 6: Cuestionario aplicar a los habitantes de la subcuenca de la quebrada Angostura – Cabuyal.....	123
Anexo 7: Galería de Fotos.....	177

RESUMEN

La presente investigación se orientó a desarrollar un documento práctico sobre el Manejo y Gestión de la Subcuenca de la Quebrada Angostura - Cabuyal del Distrito de Pampas de Hospital que conlleve al desarrollo sostenible de los habitantes de dicha subcuenca; accediendo a la toma de decisiones que busque la mejor relación entre sociedad, economía y medio ambiente; permitiendo a futuro otros trabajos de investigación donde puedan plantearse diferentes proyectos de investigación para el mejoramiento social y económico en beneficio de dicha población. También se definió el objetivo general que consiste en plantear un Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal – Distrito Pampas de Hospital, Tumbes 2021 – 2022 para el desarrollo sostenible de dicha subcuenca. La metodología de trabajo empleada fue de tipo descriptivo por cuanto se describieron fenómenos, situaciones, contextos y eventos tomando un diseño No Experimental – Transeccional – Descriptivo; porque se analizaron y conocieron las características, propiedades y cualidades de un hecho o fenómeno de la realidad en un momento determinado del tiempo, para lo cual se tomó toda la población que reside en la Subcuenca Angostura – Cabuyal, que son 2905 distribuida en los siete Centros Poblados; se trabajó en una muestra No Probabilística – Intencionada. Existe marco legal local, regional y nacional para elaborar un Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca Angostura – Cabuyal; existen suficientes recursos hídricos, suelos y forestales para la elaboración del Plan. Se identificaron 7 proyectos en el Plan; 3 en recursos hídricos, 2 en recurso suelo y 2 en recurso forestal; los cuales permitirán asegurar un desarrollo sostenible en la población orientada en esta Subcuenca.

Palabra clave: Plan de Manejo, Plan de Gestión, Subcuenca

ABSTRACT

The present investigation was oriented to develop a practical document on the Management and Management of the Quebrada Angostura - Cabuyal Sub-basin of the District of Pampas de Hospital that leads to the sustainable development of the inhabitants of said sub-basin; accessing decision-making that seeks the best relationship between society, economy and the environment; allowing future research work where different research projects can be considered for social and economic improvement for the benefit of said population. The general objective was also defined, which consists of proposing a Management Plan for the Quebrada Angostura Sub-basin - Cabuyal - Pampas de Hospital District, Tumbes 2021 - 2022 for the sustainable development of said sub-basin. The work methodology used was descriptive in that phenomena, situations, contexts and events were described using a Non-Experimental – Transectional – Descriptive design; because the characteristics, properties and qualities of a fact or phenomenon of reality at a given moment in time were analyzed and known, for which the entire population residing in the Angostura - Cabuyal Sub-basin was taken, which are 2905 distributed in the seven Population centers; a Non-Probabilistic – Intentional sample was used. There is a local, regional and national legal framework to prepare a Management Plan for the Angostura – Cabuyal Sub-basin; there are sufficient water, soil and forest resources for the elaboration of the Plan. 7 projects were identified in the Plan; 3 in water resources, 2 in soil resources and 2 in forest resources; which will ensure sustainable development in the targeted population in this sub-basin.

Keywords: Management Plan, Management Plan, Sub-basin

I. INTRODUCCIÓN

La Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338: en su artículo 9° crea el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos; con el único objetivo de articular en forma integral el accionar del Estado y poder conservar los Recursos Hídricos en el ámbito del territorio natural llamado Cuenca; así como de todos los ecosistemas que la componen y de todos los bienes asociados a ella; y buscar por todos los medios la permanente coordinación y concertación entre todos los actores que habitan en ella, sean públicos y/o privados.

Una cuenca es muy importante su estudio, dado que en ella reposan un gran porcentaje de los insumos que necesita el ser humano para su desarrollo, especialmente el agua dulce, los recursos forestales, los recursos de la flora y fauna diversos, los recursos minerales; desarrollo que debe verse indudablemente dentro del marco del desarrollo sostenible vale decir que exista una permanente relación entre la sociedad, la empresa o economía y el medio ambiente.

Según (Vásquez, 2000), el manejo de cuencas se refiere más a la acción física o biológica, al “uso racional del espacio” o de los recursos naturales, y la gestión de cuencas a la administración concertada de los actores sociales en relación a los recursos que se encuentran dentro de las cuencas; pero la cuenca, sea ésta en forma individual o interconectada se debe mirar como una sola unidad de planificación, de manejo y de gestión, y lograr sobre todo un manejo y gestión integrada.

Muchas investigaciones se han realizado en el ámbito nacional e internacional, al respecto, todas ellas a plantear un plan de manejo y gestión en estos importantes territorios; investigaciones que inician con sensibilizaciones, motivaciones a los actores de la cuenca, explicando la importancia de las cuencas hidrográficas para el desarrollo de la gente que habita en ella, identificando su problemática, social, ambiental y económica; y

formular la propuesta de un plan de manejo (explotación racional y sostenible de todos los recursos presentes) y un buen plan de gestión (coordinaciones internas y externas de los actores).

La presente investigación se ejecutó en la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal, ubicada en el Distrito de Pampas de Hospital de la Provincia y Departamento de Tumbes. Son siete los centros poblados enclavados en este territorio a saber: Cabuyal, Becerra, El Limón, El Prado, El Rodeo, Pueblo Nuevo y La Angostura.

Muchas subcuencas de la Región de Tumbes; y seguramente como muchas Regiones del Perú y del Mundo, están pasando por serias degradaciones de sus cuencas; debido a muchos factores complejos que suceden en sus territorios especialmente factores ligados a eventos externos como son las inundaciones y sequías; así como el crecimiento de sus poblaciones que conllevan a un acelerado deterioro del suelo, el agua y forestales principalmente; causando serios problemas con la población habitante, problemas referidos por ejemplo a la escasa agua potable, calidad del agua, deforestación de la cuenca, sobreexplotación de minerales no metálicos, y escasa asociatividad de los actores de la cuenca y sobre todo poca comunicación entre ellos permitiendo una explotación irracional de los recursos naturales presentes.

Es por tal razón, la importancia de la presente investigación; porque la elaboración de un Plan de Manejo y Gestión para la Subcuenca Angostura – Cabuyal, es un valioso insumo para un gran futuro proyecto de desarrollo sostenible tal como lo especifica su objetivo general.

II. ESTADO DEL ARTE (Revisión de la literatura)

2.1. MARCO TEÓRICO

Según Vásquez (2000), una **Cuenca Hidrográfica**, de acuerdo a una concepción hidrológica, “Es el área geográfica natural o unidad de territorio, delimitada por una división topográfica (Divortium Aquarum), que capta la precipitación y drena el agua de escorrentía hacia un colector común, llamado río principal”. Han pasado algunos años, y este concepto hidrológico, se ha visto corto, por el sin número de interrelaciones que existen en los actores que viven en ese territorio sean personas naturales o jurídicas; y así tenemos a otra definición acorde con el objetivo de la presente investigación “Cuenca hidrográfica es un sistema complejo, abierto, cuyos elementos biológicos, sociales, económicos se encuentran en estrecha interrelación, un sistema abierto a flujos, influencias y líneas de acción que atraviesan sus fronteras; recibe y da”.

PLANIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE CUENCAS

Los planes de manejo de cuencas en el contexto global, se conceptualizan como: “Instrumentos directrices para ordenar las acciones que requiere una Cuenca Hidrográfica, para lograr el uso sostenible de sus recursos naturales”. El diseño del plan de manejo de cuencas, requiere de una formulación técnica, enfoque, luego de definir el modelo que le corresponde y finalmente el proceso técnico y social para definir las actividades. (Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales – El Salvador).

La GTZ define el manejo de cuencas hidrográficas como la orientación y organización del aprovechamiento de la tierra y otros recursos de la cuenca con el fin de proporcionar a la población los bienes y servicios

deseados, en forma sostenible y sin repercusiones nocivas para el suelo y los recursos de agua (FAO).

Por lo general, cuando se requiere conocer el estado situacional de la gestión de las cuencas hidrográficas, se realiza una evaluación y diagnóstico de dicha gestión, con fines de adoptar un conjunto de políticas y estrategias para su manejo (FAO).

Daurojeanni, A. (1992); mencionado por Vásquez (2000), indica que para hacer un análisis de una cuenca se debe presentar un conjunto de áreas y subáreas temáticas y propone que estas áreas temáticas pueden agruparse en dos grandes grupos definidos: Aspectos gerenciales y Aspectos técnico.

ASPECTOS GERENCIALES

Se consideran: A) Política, B) Socioeconómica, C) Económica, D) Industrial, E) Recursos Humanos, F) Información.

A. POLÍTICA

Comprende tres subáreas: Marco de Política, Marco Legal y Marco Institucional.

a.1. Marco de Política

Se evalúa la existencia o no de políticas de Gobierno en relación a la gestión de 4 recursos naturales: 1) Agua, 2) Suelo, 3) Forestal y, 4) Recursos Hidrobiológicos.

El parámetro de evaluación puede ser la existencia o no de una política de gestión de recursos naturales por cada recurso a evaluar. La escala de calificación a adoptar puede ser la siguiente:

Número de Políticas Existentes	Calificativo
4	Excelente
3	Muy Bueno
2	Bueno
1	Regular
0	Malo

a.2. Marco Legal

Desde el punto de vista legal, se evaluará la existencia de algunas normas legales que guarden relación con las políticas establecidas por el gobierno en relación a la gestión de recursos naturales en la subcuenca hidrográfica de Angostura – Faical; la escala de calificación a adoptar será la siguiente:

Número de leyes existentes	Puntaje
4	10
3	7.5
2	5
1	2.5
0	0

a.3. Marco Institucional

Se evaluará el grado de implementación de las instituciones creadas por ley a nivel nacional consideradas en el marco de política y el marco legal, con relación a los recursos naturales seleccionados.

La escala de calificación, será:

% de implementación	Puntaje
76 – 100	7.6 – 10
51 – 75	5.1 – 7.5
25 – 50	2.5 – 5
0 -25	0 – 2.5

B. SOCIOECONÓMICA

El área socioeconómica se divide en tres subáreas temáticas: a) Demografía, b) Estructura Ocupacional y c) Estructura Social.

a. Demografía

En la presente investigación serán evaluados los siguientes parámetros:

1. Población de Centros Poblados Importantes (PCP)

Se considera la evaluación de la población de los CP establecidos en la Cuenca: Población Mínima, Población Máxima y Población Promedio por niveles de edad y sexo.

2. Población Rural (PR)

Se podrá distinguir una población rural mínima, máxima y promedio.

3. Tasa de Migración Neta (TMN)

Permite evaluar el balance de la migración en las cuencas, para tener una idea de si en la cuenca hay preponderancia de inmigración o emigración de población se tiene una tasa de migración neta máxima ($TMN_{máx}$), una tasa de migración neta mínima ($TMN_{mín}$); y una tasa de migración neta promedio (TMN_{prom}).

4. Servicios Básicos Urbanos (SBU)

El aspecto de los servicios básicos urbanos puede ser evaluado en función de los servicios de agua potable de poblaciones urbanas establecidas en la cuenca.

Se puede distinguir un porcentaje máximo de servicio básico urbano de abastecimiento de agua potable ($SBU_{m\acute{a}x}$); un porcentaje mínimo de servicio básico urbano de abastecimiento de agua potable ($SBU_{m\acute{i}n}$) y se puede calcular un porcentaje promedio de servicio básico urbano (SBU_{prom})

5. Servicios Básicos Rurales (SBR)

Puede ser evaluado en función de los servicios de agua potable a nivel de poblaciones rurales establecidas en la cuenca.

Se puede distinguir un porcentaje máximo de servicio básico rural de abastecimiento de agua potable ($SBR_{m\acute{a}x}$); un porcentaje mínimo de servicio básico rural de abastecimiento de agua potable ($SBR_{m\acute{i}n}$); y se puede calcular un porcentaje promedio de servicio básico rural de abastecimiento de agua potable (SBR_{prom}).

b. Estructura Ocupacional

Este aspecto puede ser evaluado a través de la Población Económica Activa (PEA) de la cuenca.

Se tendrá en consecuencia una lista de valores en porcentajes de PEA donde se puede distinguir un porcentaje máximo de PEA ($PEA_{m\acute{a}x}$); un porcentaje mínimo de PEA ($PEA_{m\acute{i}n}$); y un porcentaje promedio de PEA (PEA_{prom}).

c. Estructura Social

Para evaluar la estructura social se pueden considerar representativas, con fines de este análisis, las condiciones de niveles de pobreza (NP).

El INEI precisó que, la Línea de Pobreza es el equivalente monetario al costo de una canasta básica de consumo de alimentos

y no alimentos, que para el año 2020 asciende a S/. 360 mensuales por habitante, la persona cuyo gasto mensual es menor a S/.360 es considerada pobre; para una familia de cuatro miembros el costo de una canasta básica de consumo es de S/. 1,440 mensual.

Así mismo, la línea de pobreza extrema, considera a la población cuyo gasto por habitante no cubre el costo de la canasta básica de consumo alimenticia, que para el año 2020 se calcula en S/. 191 mensual por persona, considerándose pobres extremos a las personas cuyo gasto mensual no cubre el valor de la canasta básica de consumo alimentaria; para una familia de cuatro miembros asciende a S/. 764 mensual (**m.inei.gob.pe**).

ASPECTOS TÉCNICOS

Dentro de los aspectos técnicos se consideran: a) Potencial de Recursos, b) Aprovechamiento de Recursos, c) Impactos Ambientales Negativos.

A. Potencial de Recursos

a. Agua

La disponibilidad del recurso agua puede ser evaluada en función de los Volúmenes Anuales de Agua Superficial (VA) que produce la cuenca.

El parámetro para evaluar el potencial de recurso hídrico superficial puede ser el Volumen Anual de Agua en Millones de Metros Cúbicos (MMC). Para ello, se puede utilizar el Caudal Promedio Mensual (m^3/s) y convertirlo a volumen anual en millones de metros cúbicos.

Agua subterránea; es aquella agua existente bajo la superficie terrestre que puede ser colectada mediante perforaciones, túneles o galerías de drenaje o la que fluye naturalmente hacia la superficie a través de manantiales o filtraciones a los cursos fluviales.

b. Suelo

El recurso suelo puede ser evaluado en función del uso potencial del suelo en la cuenca.

El parámetro a evaluar será la capacidad de uso del suelo según la clasificación USDA (Clases I y II; Clases III y IV; Clases V y VI y; Clases VII y VIII).

c. Forestal

El recurso forestal puede ser evaluado en función del potencial de aprovechamiento que posee, a nivel cuenca.

El parámetro para evaluar esta subárea temática puede ser el área forestal disponible para producción y usos múltiples (AF). Se listan estas áreas forestales de mayor a menor de tal manera de tener una $AF_{\text{máx}}$ y una $AF_{\text{mín}}$.

B. Aprovechamiento de Recursos

a. Agua

El aprovechamiento del recurso hídrico puede evaluarse a través de los volúmenes de agua utilizados en la cuenca y la infraestructura desarrollada para el aprovechamiento del recurso hídrico.

Este volumen incluirá el agua superficial y subterránea y será calculado sumando los usos consuntivos de agua (agrícola, poblacional, minero, industrial). De no contar con información se puede tener un buen estimado sobre la base de los usos agrícola y poblacional.

El parámetro de evaluación será el grado de utilización del recurso hídrico en comparación con la disponibilidad del recurso. Este balance lleva a establecer las condiciones de déficit, equilibrio o exceso de agua en la cuenca para las condiciones actuales.

La infraestructura de aprovechamiento puede ser evaluada como la infraestructura desarrollada en cada sector de uso del agua (agrícola, poblacional, industrial, minero, energético, etc.).

El parámetro a evaluar será el nivel de desarrollo de infraestructura de aprovechamiento (IA) en cada sector.

Los niveles de desarrollo de infraestructura en cada sector son: No Desarrollada, Poco Desarrollada, Desarrollada y Muy Desarrollada.

b. Suelo

El aprovechamiento del recurso suelo se puede evaluar en función del aprovechamiento para fines agrícolas, pecuarios y para fines mineros. El aprovechamiento con fines forestales es tratado en el caso del aprovechamiento del recurso forestal.

c. Uso del Suelo con Fines Agropecuarios

Puede evaluarse en función de las áreas agrícolas cultivadas y las áreas dedicadas a la actividad pecuaria.

El parámetro que se utiliza para evaluar el uso del suelo con fines agropecuarios es el área dedicada a actividad agrícola y pecuaria (AA).

d. Aprovechamiento Forestal

El aprovechamiento forestal puede ser evaluado a través de las concesiones forestales otorgadas. La información que puede utilizarse son el área y la producción forestal.

El parámetro que se utiliza para evaluar esta subárea temática será el área forestal explotada por cada cuenca (AFE).

Se puede identificar una $AFE_{máx}$; y una $AFE_{mín}$; luego se calcula el AFE_{prom} .

C. Impactos Ambientales Negativos

Los impactos ambientales negativos pueden presentarse en la cuenca por actividades antrópicas y por procesos físicos – naturales. Con fines de un plan de manejo de cuencas hidrográficas, se pueden identificar por ejemplo los siguientes impactos ambientales: a) Erosión del suelo, b) Sedimentación, c) Drenaje, d) Salinidad, e) Inundaciones, f) Contaminación del Agua. En la presente investigación se tomaron en cuenta tres principales factores ambientales: Sismicidad, inundaciones y sequías.

2.2. ANTECEDENTES

Antecedentes Internacionales

Zambrano, T.T. (2008); en su tesis “Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca del Río San Francisco – Matagalpa – Nicaragua” concluyó que:

Para lograr el desarrollo y manejo sostenible de los recursos naturales de la subcuenca del Río San Francisco es necesario integrar múltiples características: culturales, sociales, políticas,

institucionales, económicas, físicas y ambientales; las que tienen que ser estudiadas y analizadas de manera integral, con un enfoque global y con la participación de los actores locales. El enfoque participativo utilizado como estrategia metodológica para recopilar la información del componente socioeconómico a nivel comunitario, constituye un instrumento de concientización y movilización de los actores locales. La sistematización y análisis del marco legal existente a nivel nacional y local para el manejo de cuencas, permitió conocer los aspectos normativos y jurídicos relacionados con el uso y manejo de los recursos naturales.

Francke, S. (2002); en su ensayo “La Situación del Manejo de Cuencas en Chile”, plantea que el marco general de acción del manejo de cuencas se realiza mediante:

- i) Un conjunto de políticas económicas y sociales de largo plazo.
- ii) Una institucionalidad estable y un proceso de modernización.
- iii) Un marco legal y ambiental con fines de protección y de fomento.
- iv) Un conjunto de instrumentos de fomento sectoriales aplicados a nivel de cuencas hidrográficas.
- v) Un sector público que implementa políticas subsidiarias y de fomento al uso racional de los recursos naturales.

Echeverry, M.C. (2014); en su tesis “Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Hídricos para Riego Complementario de Cultivos Extensivos en la Cuenca del Río Arrecifes, Provincia de Buenos Aires”, concluyó que; Es factible incrementar el área bajo riego complementario de cultivos extensivos en la Cuenca del Río Arrecifes, evaluando la disponibilidad de los recursos hídricos y edáficos. Se logró cuantificar la oferta hídrica total para el aprovechamiento sustentable de los recursos hídricos aplicando riego complementario en cultivos extensivos. La información generada sobre los recursos hídricos y edáficos disponibles en la Cuenca del Río Arrecifes, puede utilizarse en la planificación integral del desarrollo agrícola regional, basado en la incorporación del riego complementario (regularización del régimen de humedad del suelo,

cubriendo los déficits hídricos, debido a la variabilidad espacial y temporal de la distribución de las lluvias).

Requena, L.M. (2018); en su paper “El Manejo de Cuencas en la Gestión de Recursos Hídricos La Acción Colaborativa de los Actores Sociales”, aborda el tratamiento del agua como recurso natural y sus implicaciones no sólo desde la perspectiva legal, sino en cuanto al impacto respecto de su gestión, proponiendo que la misma sea resultado de la acción colaborativa de los actores sociales ubicado a lo largo de la cuenca, actores entre los que se encuentra el Estado, al que le corresponde entre otras funciones, generar espacios deliberativos participativos en los cuales en base a la información y confianza se pueden establecer reglas claras que permitan la eficiente gestión del recurso hídrico en cuanto a su provisión y calidad; se considera a la gestión del recurso hídrico como un proceso humano, que involucra a la población, a las empresas, industrias y al Estado, desde una intervención que no se limitaría a generar e imponer un marco normativo+, sino a brindar las condiciones para la participación conjunta de los usuarios con el propio Estado; que permitirá la institucionalización y reconocimiento de los marcos normativos y los acuerdos establecidos. Se concluye que la mejor estrategia para la gestión del agua se encontraría en la complementariedad de los actores sociales, de los roles que compete a cada uno de los usuarios.

Antecedentes Nacionales

Ricce, M.G.; y Robles, K.B. (2014); en su tesis “Evaluación de la Disponibilidad de Recursos Hídricos Superficiales y Estrategias de Gestión Sostenible en la Microcuenca Río Negro – Satipo”, concluyeron que:

La microcuenca Río Negro, tiene un área de 11, 292.30 Ha, con un coeficiente de compacidad de 1.21 que indica la forma redonda u oval oblonga de la microcuenca, índice de Horton de 0.42 indica que

la microcuenca es ligeramente achatada, densidad de drenaje de 0.76 Km/ Km², pendiente media de 39.15% indica que existe mayor infiltración y regulan tiempo de concentración con fuerza de arrastre controlada que se deriva en mayor recarga subterránea, presenta 45 cauces de primer orden, caudal es de 3.49 m³/seg., presenta pendientes muy variadas.

La microcuenca tiene una población total de 8, 368 habitantes, 14 centros poblados y 06 comunidades nativas, el 61.77% representa el área rural y el 38.23% el área urbana, población por género es de 4, 488 varones y 3, 880 mujeres. El servicio de salud se brinda en un Centro de Salud y en una Posta Médica. Los servicios básicos de agua tienen instalaciones en la parte urbana. Se cuenta con 52% de viviendas de material rústico y el 48% de material noble, se tienen 23 Centros Educativos, 113 docentes, 2913 de población estudiantil en diferentes niveles.

Antecedentes Locales

Puecas, M.A. (2014); en su tesis “Evaluación de las Actividades Socioeconómicas Desarrolladas en la Cuenca Hidrográfica Quebrada Seca, en el Distrito de Canoas de Punta Sal 2013 – 2014” Concluyó que:

En la CHQS la base fundamental para el desarrollo económico de las 116 familias, es el recurso hídrico y se tiene un total de 70 fuentes de agua (pozos artesanales, anillados, ojos de agua y jaguay) para la actividad principal que es la ganadería y crianza de animales domésticos. Existen 9 fuentes de agua (pozos artesanales o anillados) para desarrollo de la agricultura, actividad que es fuente de ingreso y de alimentación familiar. Existen 9 fuentes de agua para consumo humano. Las actividades socioeconómicas que las poblaciones desarrollan en la CHQS son: pecuario, crianza de animales domésticos, extracción forestal, agricultura, apicultura, cacería de fauna silvestre, minería no metálica; siendo el ingreso promedio por familia de S/. 1, 500 nuevos soles. Las 74 familias

aprovechan un volumen maderable total de 403.27 m³ al mes, siendo el uso promedio por familia de 5.4. m³ / mensual de madera.

Atoche, M.G.; y Alemán, W.J. (2019); en su tesis “Estimación de Caudales Máximos en Cuencas Secas y Aplicación en Diseños de obras de defensas ribereñas: Caso Quebrada Angostura, Tumbes 2019”, concluyeron que:

Los caudales máximos obtenidos en promedio, por los métodos de racional modificado y Creager, fueron desde los 227.41 m³ /s hasta alcanzar 1213.33 m³ /s entre 2 y 500 años de período de retorno respectivamente. La Cuenca Hidrográfica Angostura Cabuyal posee una superficie de 187.81 Km², tiene una longitud de 34 Km en su cauce principal que junto a la pendiente de 2% nos genera un tiempo de concentración de 9 horas.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

3.1.1. Hipótesis General

La elaboración de un Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal – Distrito Pampas de Hospital, Tumbes 2021 – 2022 influirá significativamente en desarrollo sostenible de los actores de dicha subcuenca.

3.1.2. Hipótesis Específicas

1. Existe un marco legal nacional por el cual se posibilita plantear un Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal.
2. Existen varios actores que interactúan en el territorio de la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal.
3. Los Aspectos Generales (Política y Socioeconómica) de los siete centros poblados ubicados en la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal, está entre Bueno a Regular.
4. Los Aspectos Técnicos de la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal. Como Potencial de Recursos, Aprovechamiento de Recursos e Impactos Ambientales Negativos, son apropiados para plantear un Plan de Manejo y Gestión de dicha subcuenca.
5. Un buen Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal permitirá un desarrollo sostenible de sus habitantes.

6. Un buen diseño de cartografía temática permitirá una buena planificación del Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal.

3.2. IDENTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE VARIABLES

En la presente investigación se trabajó con una única variable Plan de Manejo y Gestión.

3.2.1. Conceptualización de la Variable

Un PLAN DE MANEJO Y GESTIÓN, es un instrumento público vinculante que tiene por finalidad alcanzar el uso sostenible de los recursos naturales en una cuenca hidrográfica, y en especial el recurso hídrico; de tal manera que se logre una buena planificación en el corto, mediano y largo plazo; tal que sus disponibilidades permitan satisfacer las demandas en cantidad, calidad y oportunidad, de la gente.

3.2.2. Operacionalización de la Variable

El Plan de Manejo y Gestión será operacionalizado como:

- Aspectos Gerenciales: Política, subárea marco de política (Suelo, Agua y Forestal) y, Socioeconómica.
- Aspectos Técnicos: Potencial de recursos, aprovechamiento de recursos, Impactos ambientales negativos.

Ambos indicadores interactuando para lograr el bienestar socioeconómico de la población presente en la Subcuenca.

3.2.3. Cuadro de Operacionalización de Variables

Variables	Indicadores	Índices	Ítemes
Plan de Manejo y Gestión	1. Aspectos Gerenciales	1.1. Política marco de política (suelo, agua, forestal). 1.2. Socioeconómica (demografía, estructura ocupacional, estructura social).	- Análisis de Información. - Análisis de Muestras en Laboratorio.
	2. Aspectos Técnicos	2.1. Potencial de Recursos. 2.2. Aprovechamiento de Recursos. 2.3. Impactos Ambientales Negativos	- Inventarios - Cálculos - Cuestionarios

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. Localización

El proyecto de investigación se realizó en la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal, que forma parte del Sistema Hidrográfico de la Cuenca del Río Puyango – Tumbes, en su parte peruana. Ver figura 1.

Ubicación Geopolítica:

Región : Tumbes

Provincia : Tumbes

Distrito : Pampas de Hospital

Lugar : Centro Poblado Cabuyal – Angostura y otros –
Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal

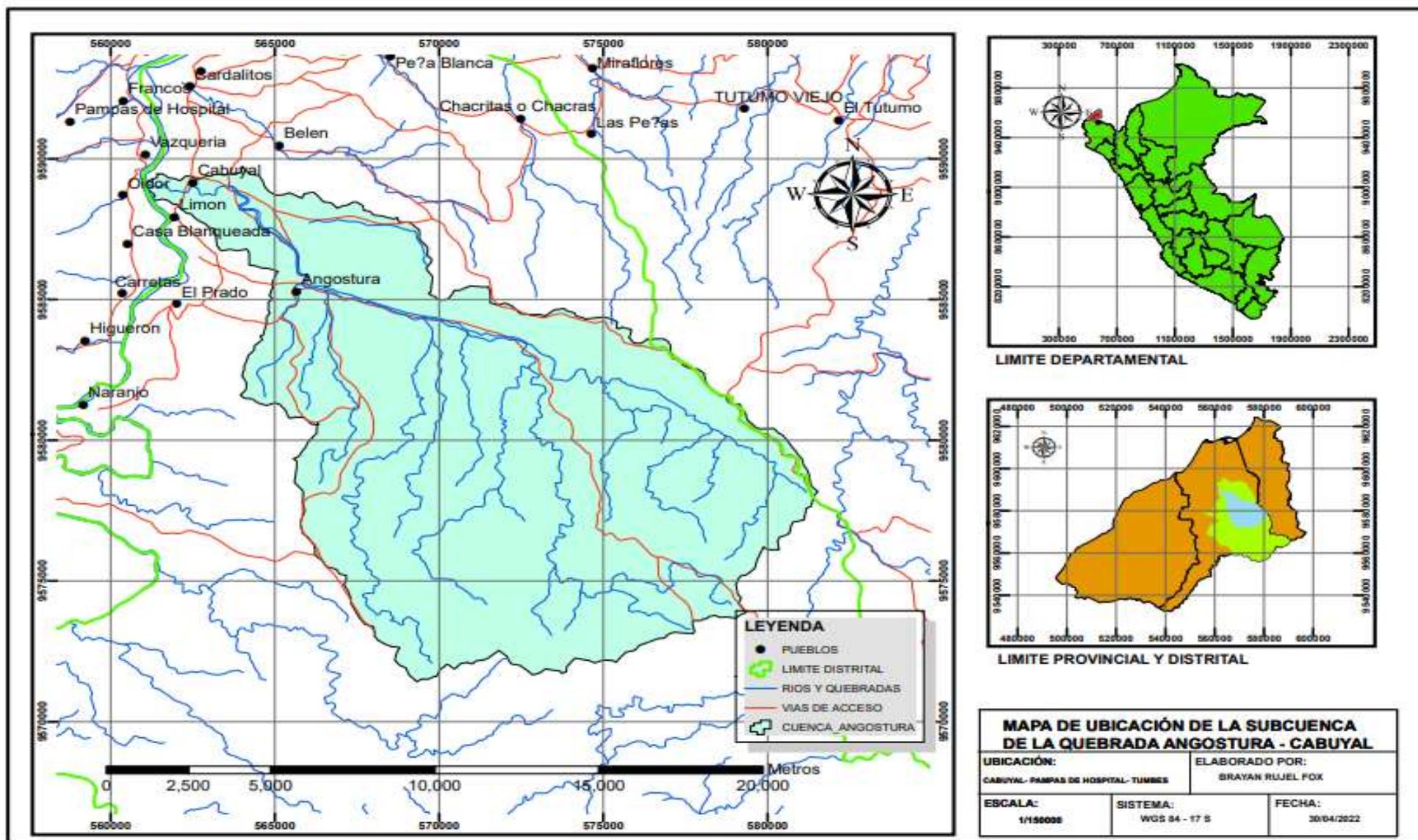
Ubicación Geodésica:

X = 571412.7559 m

Y = 9580253.612 m

Norte (m)	Este (m)	Altitud (msnm)
9 580 253.612	571 412.7559	42

Figura 1: Mapa De Ubicación de la Subcuenca de la Quebrada Angostura - Cabuyal



3.3.2. Método

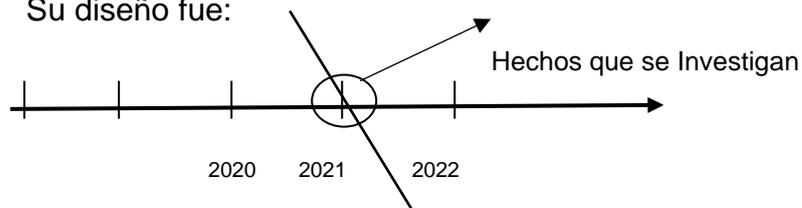
La presente investigación fue planteada bajo el enfoque del método descriptivo porque se describirán fenómenos, situaciones, contextos y eventos; esto es, detallar como son, y se manifiestan (Hernández, 2010).

En primer lugar, se visitaron todos los centros poblados ubicados en la subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal, reuniendo a sus habitantes en su casa comunal, explicándoles el proyecto a desarrollar. Se recorrió la subcuenca tomando información de todos sus factores que la conforman agua, suelo, forestal, ganadería, etc. Todo el recorrido fue corroborado con los planos, mapas, cartas, etc. Que para tal bien se recolectaron.

3.3.3. Diseño

Fue un diseño No Experimental – Transeccional – Descriptivo; porque se analizaron y conocieron las características, propiedades y cualidades de un hecho o fenómeno de la realidad en un momento determinado del tiempo (Carrasco, 2019).

Su diseño fue:



3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1. Población

Se consideró toda la población que reside en la Subcuenca Angostura – Cabuyal, que son 2905 distribuida en los siete Centros Poblados; tal como se aprecia en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Población en la Subcuenca Angostura – Faical

Centro Poblado	N° de Habitantes	%
Cabuyal	1, 500	51.63
Pueblo Nuevo	650	22.37
El Limón	350	12.04
El Rodeo	130	4.47
Angostura	100	3.44
Becerra	100	3.44
El Prado	75	2.61
TOTAL	2, 905	100

Fuente: INEI 2017

3.4.2. Muestra

La presente investigación se trabajó con una muestra No Probabilística – Intencionada; por lo tanto, no todos los elementos de la población tuvieron la probabilidad de ser elegidos para formar parte de la muestra; fue intencionada porque se seleccionaron a criterio del investigador sin ninguna regla estadística o matemática; pero se procuró sea lo más representativa posible (Carrasco, 2019).

El tamaño fue elegido siguiendo el procedimiento mediante el uso de la Tabla del Error (Fisher, Arkin y Colton); Carrasco, 2019.

De acuerdo a la Tabla del Error (Anexo 2) para una población de 2905 (se tomará 3000) y según el margen de error +-10 (0.1), la muestra fue de 97 personas, distribuidas porcentualmente de acuerdo el porcentaje poblacional, tal como se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Muestra.

Centro Poblado	%	N° de Habitantes
Cabuyal	51.63	50
Pueblo Nuevo	22.37	22
El Limón	12.04	12
El Rodeo	4.47	4
Angostura	3.44	3
Becerra	3.44	3
El Prado	2.61	3
TOTAL	100	97

Fuente: Elaboración propia, 2022

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.5.1. Técnicas

En la presente investigación se utilizó la técnica de Análisis Instrumental (documentos escritos como libros, textos, informes científicos, informes especiales, revistas, leyes, etc.); así como la técnica de la Observación con la ayuda de instrumentos y/o materiales de campo y gabinete (formatos de encuestas (ver anexos 5 y 6), libretas de campo, wincha, etc.); Equipos de ingeniería (GPS, Binoculares, Cámara fotográfica, Software especializado); y materiales cartográficos (Carta Nacional 1/100,000 la carta 8c , y mapas ecológicos del Perú).

La Carta Nacional usada fue de una escala 1/100000 elaborada por el Instituto Geográfico Nacional – IGN – en formato shapefile para ser utilizado con software GIS como ArcGIS.

El mapa ecológico del Perú usado fue el elaborado por INRENA, versión actualizada y a escala 1/1000000 cuyo autor es el Dr. Joséph A. Tossi Jr. en 1960; se priorizó las zonas de vida,

información climática, vegetación e interrelación biológica de los ecosistemas, incluyendo al hombre, y sus manifestaciones culturales, sociales, y económicas dentro del parámetro nacional. Con la Carta Nacional nos permitió evaluar todo el perímetro de la subcuenca, así como obtener todos sus parámetros físicos y geomorfológicos utilizando ArcGIS, los mapas temáticos ecológicos del Perú fueron usados para obtener información de suelos, capacidad de uso mayor de tierras agrícolas, áreas forestales, etc.

3.5.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Para la recolección de datos en la presente investigación se usaron:

1. Documentos escritos (libros de manejo y gestión de cuencas hidrográficas, textos originarios de las diferentes dependencias que tienen que ver con el manejo de cuencas en el Perú como el Ministerio del Ambiente, el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riegos, etc. Informes científicos de investigadores de manejo y gestión de cuencas, así como tesis de pregrado y posgrado; informes oficiales de diferentes instituciones que analizan la problemática del desarrollo socioeconómico de los habitantes de una cuenca como por ejemplo el INEI, ministerio de la mujer, etc. Revistas especializadas sobre manejo y gestión de cuencas, leyes emitidas por el Gobierno Peruano a través del Congreso de la República referidas a la explotación óptima y racional de los recursos naturales en una cuenca, etc.
2. Para la encuesta se usó, la entrevista y el cuestionario (ver anexo 7). La entrevista fue un diálogo interpersonal entre el investigador y el entrevistado, en una relación cara a cara (Carrasco, 2019); y el cuestionario de respuesta directa y personal.

3.6. MATERIALES Y EQUIPOS

3.6.1. Materiales:

- Libretas de campo: para redactar la información recolectada en campo.
- Material cartográfico: como mapas ecológicos, cartas nacionales en formato shapefile.
- Libros de manejo y gestión de cuencas hidrográficas.

3.6.2. Equipos

- Laptop De II (CORE i5): sirvió para procesar la información recolectada en el campo, realizar el informe, y uso de softwares.
- Cámara fotográfica: para tomar fotos a los recursos naturales, forestales, flora, fauna, etc. Que existe en la subcuenca Angostura – Cabuyal.
- GPS: para tomar coordenadas dentro de la subcuenca Angostura – Cabuyal.

3.6.3. Softwares

- Word versión 2019: Para redactar el informe final del proyecto de tesis.
- Excel versión 2019: Para realizar tablas y cálculos que se requirieron.
- ArcGis 10.5: Para la elaboración de mapas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Análisis del marco legal nacional existente para el manejo y gestión de la Subcuenca Angostura – Cabuyal.

La subcuenca Angostura Cabuyal, Geopolíticamente ubicada en la Región Tumbes, Provincia de Tumbes, Distrito de Pampas de Hospital, Centro Poblado de Cabuyal; en su territorio existen siete centros poblados tales como: Cabuyal, Limón, El Prado, El Rodeo, Pueblo Nuevo, Becerra, y Angostura, cuya subcuenca está enmarcada dentro de las leyes, y toda otra normatividad regional o local que se implemente; así tenemos, que para llevar a cabo el análisis legal sobre el manejo y gestión de la subcuenca Angostura – Cabuyal, se revisó el marco legal (Constitución Política, Políticas, Leyes, Decretos, Ordenanzas) en Nivel Nacional, Regional y Nivel Local.

A Nivel Nacional.

La Constitución Política vigente del Perú promulgada el 29 de diciembre de 1993 en el TÍTULO III: DEL REGIMEN ECONOMICO, Capítulo II Del Ambiente y los Recursos Naturales en el Art. 66, establece que los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación y soberano de su aprovechamiento, en el Art. 67 manifiesta que el Estado determina la política nacional del ambiente promoviendo el uso sostenible; además en el Arto. 68 establece que el Estado tiene la obligación de promover la preservación y conservación de la diversidad biológica y de las Áreas Naturales Protegidas. Los preceptos anteriores constatan el papel del Estado como administrador de los recursos naturales.

También en el TÍTULO I: DE LA PERSONA Y DE LA SOCIEDAD, Capítulo II de los Derechos Sociales y Económicos en el Artículo 7°- establece que el Estado reconoce el derecho de toda persona a acceder al agua potable. El Estado garantiza este derecho priorizando el consumo humano sobre otros usos y promoviendo el manejo sostenible del agua, en este artículo el Estado promueve el manejo sostenible del agua, el cual lo reconoce como un recurso esencial y patrimonio de la Nación.

En 1997, el Estado decretó la Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales Ley N° 26821, la cual define al agua, el suelo, la diversidad biológica, los recursos hidrocarburíferos, la atmósfera, los minerales, etc. como unos recursos naturales cuya propiedad puede ser del Estado y que deben ser regulados mediante leyes especiales.

La impunidad para los que cometen delitos en contra del ambiente y los recursos naturales se acabó con la Ley 292633 que modifica el Título XIII del Código Penal Peruano, que sanciona con penas más duras los delitos ambientales. Algunos de los delitos ambientales considerados en el Código Penal son: delitos de contaminación del ambiente; el incumplimiento de las normas relacionadas al manejo de residuos sólidos; el tráfico ilegal de residuos peligrosos; el tráfico ilegal de especies de flora y fauna silvestre protegida, de especies acuáticas, depredación de flora y fauna silvestre; el tráfico ilegal de recursos genéticos; entre otros de vital importancia para la defensa de un ambiente sano y seguro del país.

En el país, la autoridad para legislar y velar por los recursos hídricos, se da según los órganos administrativos que existan en el lugar, que se encuentran ordenados según su nivel de mando, así como se detalla:

1. La Autoridad Nacional del Agua (ANA) quien es la máxima autoridad técnico-normativa del sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos; Es un organismo altamente especializado creado por Decreto Legislativo N° 997 y adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego.
Desde su creación en marzo de 2008 tiene responsabilidad de administrar, conservar, proteger y aprovechar los recursos hídricos de las diferentes cuencas de manera sostenible, promoviendo a su vez una cultura del agua.
2. Autoridad Administrativas del Agua (AAA), son órganos descentralizados que dirigen en sus respectivos territorios; aspectos de recursos hídricos en la actualidad existen 14 sedes distribuidas en el país, se encargan de otorgar derechos de uso de agua y autorizaciones de reúso de aguas residuales tratadas, así como de vigilar el uso de las fuentes de agua y de supervisar el cumplimiento del pago de retribución económica.
3. Administraciones Locales de Agua (ALA), son las unidades orgánicas de las Autoridades Administrativas del Agua (AAA) que administran los recursos hídricos en sus respectivos territorios. Dependen de la AAA de su jurisdicción. A través de ellas, se administran los recursos hídricos en sus respectivos territorios.
4. Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca, son espacios institucionales de dialogo, donde los actores locales y regionales relacionados con la gestión del agua en las cuencas discuten problemas para llegar a acuerdos y compromisos. Buscan la participación activa y permanente de sus integrantes en la planificación, la coordinación y la concertación para el aprovechamiento sostenible de recursos hídricos en sus respectivos territorios.

Sin embargo, en el país no se dispone ninguna Ley Nacional para la Gestión y Manejo de Cuencas Hidrográficas, a la actualidad solo

existen conjunto de leyes e instrumentos políticos relacionados con los recursos naturales y el ambiente que incluyen principios con las cuencas hidrográficas.

Uno de estos instrumentos es la Política Ambiental en el Perú emitida por Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM de 23 de mayo de 2009, que marca la relación del Estado como responsable de custodiar la protección, desarrollo, manejo y conservación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, además impulsa la gestión integrada de cuencas, con enfoque ecosistémico para el manejo sostenible de los recursos hídricos y en concordancia con la política de ordenamiento territorial y zonificación ecológica y económica. El enmarcamiento de esta actuación está vinculada al Art. 2 del Reglamento de Áreas Naturales Protegidas que establece mantener y manejar las condiciones funcionales de las cuencas hidrográficas de modo que se asegure la captación, flujo y calidad del agua, y se controle la erosión y sedimentación.

Otro instrumento es la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (PENRH) que se presenta a la ciudadanía en cumplimiento de los artículos 66°, 67° y 69° de la Constitución Política del Perú y en concordancia con la legislación que norma los recursos hídricos. Esta política es uno de los principales instrumentos de planificación del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos para el logro del desarrollo sostenible del país y ha sido elaborado tomando en cuenta los Objetivos de Desarrollo del Milenio formulados por la Organización de las Naciones Unidas; la Política de Estado sobre los Recursos Hídricos (trigésima Tercera Política de Estado) y los demás tratados y declaraciones internacionales suscritos por el Estado Peruano en materia de recursos hídricos.

También podemos citar dos de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible que enmarcan lo que se debe tener en cuenta en un manejo y gestión de cuencas, se trata del objetivo 6 “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos” y el objetivo 13 “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”

Otra política y leyes existentes relacionados con el aprovechamiento de las cuencas, son la Política Nacional del Ambiente (D.S N° 012-2009-MINAM), Ley N° 26821, Ley Orgánica de Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento (D.S N°001-2010-MINAG), Ley N° 28296, Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación, Centro Nacional de Planeamiento Estratégico – CEPLAN (D.L N° 1088-PCM).

La ley que se vincula más con un enfoque de cuenca es la ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338 emitida en marzo del 2009, realizó un nuevo ordenamiento institucional considerando un manejo de cuenca y no uno político-territorial, planteando que las autoridades deben tener un alcance de cuencas para proteger todo el ciclo de agua, además desarrollar una coordinación multisectorial. Por otra parte, está considerando la eficiencia del uso del agua como un aspecto a considerar para su buen manejo.

El enfoque de cuenca y manejo participativo de la ley N° 29338 da valoración al agua y a la gestión integrada de este recurso, indicando que tiene valor sociocultural, económico y ambiental, tal que su uso debe fundamentarse en la gestión integrada. En términos institucionales en el Art. 9 de la ley se creó el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos hídricos para conducir los procesos de gestión integrada en el ámbito de cuencas, el sistema

permite la integración de diversos sectores del aparato estatal, los usuarios de agua, los operadores y comunidades campesinas y nativas para el manejo integrado del agua.

La máxima autoridad del sistema, la Autoridad Nacional del Agua (ANA), está encargada del funcionamiento del sistema a nivel nacional. A nivel de cuencas se crean los Consejos de Cuenca en el Art.24 de la ley N°28338, con estas unidades así definidas, es posible dar el enfoque de gestión integrada de los recursos hídricos. A lo largo del texto de la ley consideran el accionar de los consejos de cuenca tomando un papel consultivo.

En conclusión, uno de los principales avances de esta nueva ley de recursos Hídricos a la anterior ley del agua es que esta nueva es la introducción de la gestión integrada de cuencas. Así el rol que deben cumplir los consejos de cuencas debería ser mayor que la ley les da. La participación de los actores en la gestión del recurso hídrico se daría principalmente a través de los consejos de cuenca, de tal modo que su participación pueda ser real y efectiva.

Los reglamentos existentes en el Perú sobre los Recursos Naturales carecen de una norma que les adjudique al recurso hídrico y al ambiente su verdadera importancia, existe un vacío jurídico en la regulación de los recursos naturales a causa de que las normas fundamentales o las normas establecidas en la Constitución no son suficientes para pensar que, con estas, el recurso agua se encuentra protegido.

A la actualidad los recursos hídricos en el Perú son regulados desde la perspectiva institucional de la Autoridad Nacional del Agua – ANA, de acuerdo a la ley de Recursos Hídricos N°29338, siendo esta la máxima autoridad de este recurso.

A Nivel Regional.

Existe un decreto supremo N° 006-2011-MINAM que establece el Área de Conservación Regional Angostura Faical, sobre una superficie de OCHO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO HECTÁREAS Y CINCO MIL METROS CUADRADOS (8 794,50 ha), de los cuales una cierta área se encuentra dentro de la subcuenca en estudio; el establecimiento del Área de Conservación Regional Angostura Faical tiene como objetivo principal incrementar la superficie de Bosque Seco Ecuatorial, actualmente protegido por el Parque Nacional Cerros de Amotape, garantizando el uso de los recursos de flora y fauna por las poblaciones locales bajo prácticas sostenibles y como objetivos específicos Conservar el hábitat y las poblaciones de especies de mamíferos, Conservar el hábitat y las poblaciones de aves endémicas de la región de endemismo tumbesino, Conservar y manejar con las poblaciones locales especies forestales, Conservar la belleza paisajística del Bosque Seco Ecuatorial y Bosque Tropical del Pacífico de Tumbes, Contribuir a la reducción de la deforestación y degradación del Bosque Seco Ecuatorial en el departamento de Tumbes e Incrementar las condiciones para la investigación de la diversidad biológica, la educación ambiental y el turismo de naturaleza en Tumbes.

Mediante Decreto Legislativo N° 1013 del 14 de mayo de 2008 se adscribió al Ministerio del Ambiente el Organismo Público Técnico Especializado denominado “Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado” (SERNANP), encargado de dirigir y establecer los criterios técnicos y administrativos para la conservación de las Áreas Naturales Protegidas - ANP, y de cautelar el mantenimiento de la diversidad biológica. El SERNANP es el ente rector del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SINANPE, y en su calidad de autoridad

técnico-normativa realiza su trabajo en coordinación con gobiernos regionales, locales y propietarios de predios reconocidos como áreas de conservación privada.

El Parque Nacional Cerros de Amotape (PNCA) es un espectacular y fascinante oasis de vida en la costa peruana que se extiende sobre las estribaciones del macizo de los Amotapes. Es un área natural protegida a cargo del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), se creó el 22 de julio de 1975, mediante Decreto Supremo N° 0800-75-AG, se encuentra ubicado en las provincias de Tumbes y Contralmirante Villar en el departamento de Tumbes y Sullana en el departamento de Piura y tiene una extensión 151 767,49 hectáreas de las cuales una cierta área esta dentro de la subcuenca Angostura Faical, este parque nacional constituyen muestras representativas de la diversidad natural del país. En ellos se protege con carácter intangible uno o más ecosistemas, las asociaciones de flora y fauna silvestre, así como otras características paisajísticas y culturales que resulten asociadas.

A Nivel de Alcaldía de Pampas de Hospital.

Existe una ordenanza municipal N° 012 – 2017 MDPH-CM emitida el 11 de junio del 2017, tiene como objeto regular la autorización para la extracción de materiales de construcción, ubicados en los álveos, cause de los ríos y canteras en la jurisdicción de la Municipalidad Distrital de Pampas de Hospital; la aplicación del derecho por extracción y sanciones por el incumplimiento de la presente norma, asimismo, que los derechos que se deben abonar por la extracción de materiales de construcción ubicados en los álveos, y causes de ríos como las canteras localizadas dentro de la jurisdicción del distrito de Pampas de Hospital, constituye rentas para esta entidad municipal.

4.1.2. Principales Actores de la Subcuenca Angostura – Cabuyal.

Para la identificación de los principales actores, fue de mucha importancia conocer el grado de participación en el manejo y gestión dentro del ámbito de la subcuenca, lo cual permitió medir su grado de importancia de acuerdo a las funciones y acciones que desarrollan dentro de ella y que a futuro permita establecer estrategias de participación y compromisos.

Por tanto, la identificación de los actores se realizó en función de varios factores: técnicos, sociales, culturales y económicos, mediante visitas de campo acudiendo a cada uno de los centros poblados que conforman la subcuenca Angostura – Cabuyal.

Las principales instituciones tanto públicas, privadas y organizaciones identificadas en el proceso que intervienen en el manejo y gestión según sus niveles en el ámbito de la subcuenca Angostura – Cabuyal son las siguientes:

A Nivel Nacional.

Del nivel nacional, se han identificado algunos sectores o instituciones públicas en Tumbes, entre ellos la Autoridad Nacional del Agua ANA, el Ministerio del Ambiente MINAM, el Ministerio de Agricultura MINAG, Ministerio de la Producción, Ministerio de Salud, entre otros.

A Nivel Regional.

Del nivel regional, la administración local del agua (ALA Tumbes), el Gobierno Regional de Tumbes a través de la Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente recayendo en ellos el manejo del Área de Conservación Regional Angostura

Faical (ACR), Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado teniendo en su manejo el Parque Nacional Cerros de Amotape.

A Nivel Local.

A nivel local, en la Subcuenca Angostura - Cabuyal, los actores están identificados en 7 centros poblados, como sigue:

Centro Poblado de Cabuyal.

Este Centro poblado está ubicado dentro del Distrito de Pampas de Hospital, provincia de Tumbes, en la región de Tumbes, se encuentra localizada entre las coordenadas 3° 42' 57.1" de latitud sur y 80° 26' 11.5" de longitud oeste. A una altitud de 42 m.s.n.m. esta ubicado en la parte baja de la subcuenca Angostura - Cabuyal. Se encuentran ubicadas varias parcelas, en las cuales están establecidos diferentes sistemas de producción (granos básicos, ganado, frutales). Los dueños de estas propiedades en su gran mayoría habitan en la comunidad y son ellos los mismos que administran, entre los cultivos de mayor predominancia en estas tierras se registró el banano y el limón.

Según la información proporcionada por el Teniente Gobernador del centro poblado (Sra. Petronila Suárez Valdiviezo) y también del alcalde delegado de este centro poblado el Sr. Ganhelmer Zárate Fox, en esta localidad habitan 1500 personas distribuidas en 300 viviendas. Aproximadamente habitan 5 personas por cada vivienda. Los materiales de los cuales están construidas las viviendas son pared de ladrillo, barro, madera; techo de Zinc, concreto; y piso de tierra, concreto.

Existe un puesto de salud con horarios de atenciones turno mañana de 8 am – 1 pm y turno tarde de 2 pm – 6 pm, donde los pobladores de este centro poblado acuden para ser atendidos de las enfermedades más comunes y de ser el caso de no poder

solucionar su problema en este puesto de salud ser derivados a centros de salud de la Provincia de Tumbes.

Existe una iglesia evangélica y una cristiana a las cuales los pobladores profesan su religión. No existe un cementerio, los pobladores utilizan el cementerio “El Ángel” ubicado en el Distrito de Pampas de Hospital. Existe un complejo deportivo donde niños y adultos realizan diferentes disciplinas del deporte; existe un comedor popular y un club de madres.

En el centro poblado existe un comité de agua que coordina las actividades para la extracción del recurso hídrico, la captación de este recurso la realizan de manera subterránea teniendo perforado un pozo cerca al cauce de la quebrada Cabuyal y elevándola a un reservorio en la parte alta para luego ser distribuida a la población para consumo humano.

Hay Programa Nacional De Cuna Mas (PNCM) llamada “sonrisa de los Niños” que atiende a menores de 2 años, existe un centro educativo de nivel Inicial “N° 058 Gotitas del Saber” a cargo de la directora Lic. Tatiana Marchán, este centro educativo se encuentra ubicado en la plaza de armas de este centro poblado; además hay una institución educativa de nivel primario y secundario “N° 035 Horacio Zevallos Gámez” a cargo del director Lic. Cesar Fox Vilela. En el cuadro 3 se muestran los principales actores.

Cuadro 3: Principales Actores del Centro Poblado Cabuyal

Institución, organización, persona jurídica	Nombre del representante	Cargo
Persona jurídica	Sr. Ganhelmer Zárate Fox	Alcalde delegado
Persona jurídica	Sra. Petronila Suárez Valdiviezo	Teniente gobernador
Comité de agua de Cabuyal	Sra. Yolanda Zárate infante	Presidente
Asociación agrícola ganadera la maravilla de Cabuyal	Sr. Yemner Fox Vilela	Presidente
Club de madres Cabuyal	Sra. Lilia Suarez Preciado	Presidente
Comedor popular Cabuyal	Sra. Cela Canales Valdiviezo	Presidente
Club deportivo sport cabuyal	Sr. Gian Carlos Zárate	Presidente
Comité religioso	Sra. Lilia Suarez Preciado	Presidente

Comité de fiesta	Sra. Cela Canales Valdiviezo	Presidente
Puesto de salud Cabuyal	Lic. Paul Vílchez castro	Jefe
C.E.I. N° 058 Gotitas del Saber	Prof. Tatiana Marchan	Directora
I.E N° 035 Horacio Zevallos Gamez	Prof. Cesar Fox Vilela	Director
PNCM "sonrisa de los Niños"		Coordinadora

Fuente: Elaboración propia, 2022

Centro Poblado Limón.

Este centro poblado está ubicado dentro del Distrito de Pampas de Hospital, Provincia de Tumbes, en la Región de Tumbes, se encuentra localizado entre las coordenadas 3° 43' 40.6" de latitud sur y 80° 26' 30.2 de longitud oeste. A una altitud de 42 m.s.n.m. está ubicado en la parte baja de la Subcuenca Angostura – Cabuyal.

Aquí existen varias parcelas, en las cuales están establecidos diferentes sistemas de producción (granos básicos, ganado, frutales). Los dueños de estas propiedades en su gran mayoría habitan en la comunidad y son ellos los mismos que administran, entre los cultivos de mayor predominancia en estas tierras se registró el banano y el limón.

De acuerdo a la información proporcionada por el Teniente Gobernador del centro poblado (Sra. Liset Matamoro), en esta localidad habitan 350 personas distribuidas en 85 viviendas. Aproximadamente habitan 4 personas por cada vivienda. Los materiales de los cuales están construidas las viviendas son pared de ladrillo, barro, madera; techo de Zinc, concreto; y piso de tierra, concreto.

Existe un puesto de salud con horarios de atenciones turno mañana de 8 am – 1 pm y turno tarde de 2 pm – 6 pm, donde los pobladores de este centro poblado acuden para ser atendidos de las enfermedades más Comunes y de ser el caso de no poder solucionar su problema en este puesto de salud ser derivados a centros de salud de la Provincia de Tumbes.

Existe una iglesia evangélica y una cristiana a las cuales los pobladores profesan su religión. No existe un cementerio, los pobladores utilizan el cementerio “El Ángel” ubicado en el Distrito de Pampas de Hospital. Existe un complejo deportivo donde niños y adultos realizan diferentes deportes; existe un comedor popular “Santa Rosa de Lima”, además estos pobladores tienen rondas vecinales las cuales sirven para de alguna otra manera sentirse protegidos entre ellos mismos.

Existen comités de fiestas y comités religiosos que en celebraciones de su patrona que es Santa Rosa de Lima realizan diferentes actividades culturales.

Existen tres comisiones de regantes que permiten irrigar las parcelas de áreas agrícolas ubicadas en la parte sur y oeste del Limón, entre las comisiones tenemos: “Ruston la Inolena”; “Becerra Belén” y “La Palma”, bajo la presidencia del Sr. Aníbal Balladares Carrillo, el Sr. Wilfredo Gamboa y la Sra. Flor Céspedes Calderón respectivamente.

El centro poblado está involucrado en una JASS llamada “Los Manatales de Huarapal la cual capta agua de la parte media de la cuenca para luego ser distribuida a la población con fines de consumo humano de la población.

Hay Programa No escolarizada de Educación Inicial (PRONOEI) bajo la responsabilidad de la coordinadora Sra. Ana Rosa Cornejo Fernández, existe un centro educativo de nivel Inicial N° 058 “Gotitas del Saber” a cargo de la directora Lic. Tatiana Marchán, además hay una institución educativa de nivel primario “N° 040 El Limón” a cargo del director Lic. Edwin Morales Marchán. En el cuadro 4 se muestran los principales actores.

Cuadro 4: Principales actores Centro Poblado Limón

Institución, organización, persona jurídica	Nombre del representante	Cargo
Persona jurídica	Sra. Liset Matamoro	Tenienta gobernadora

JASS Manantiales de Huarapal	Sr. José Román Núñez	Presidente
comisión de regantes rusto la Hiberna	Sr. Aníbal Balladares Carrillo	Presidente
comisión de regantes Becerra Belén	Sr. Wilfredo Gamboa	Presidente
Comisión de regantes La Palma	Sra. Flor Céspedes Calderón	Presidente
Comedor Santa Rosa De Lima	Sra. Ericka García	Presidente
Club deportivo defensor el Limón	Sr. Bartolomé Reyes Huamán	Presidente
Rondas vecinales	Sr. Gabino Ruiz	Presidente
Comité religioso	Sra. Elvia Serna Alvarado	Presidente
Comité de fiesta	Sra. Karin Gamboa Balladares	Presidente
Posta Medica el Limón		Jefe
C.E.I N° 058 Gotitas del Saber	Prof. Tatiana Marchan	Directora
I.E N° 040 El Limón	Prof. Edwin Morales Marchan	Director
PRONOEI	Sra. Ana Rosa Cornejo Fernández	Coordinadora

Fuente: Elaboración propia, 2022

Centro Poblado El Prado.

Este centro poblado está ubicado dentro del Distrito de Pampas de Hospital, Provincia de Tumbes, en la Región de Tumbes, se encuentra localizado entre las coordenadas 3° 45' 20.7" de latitud sur y 80° 26' 28.2" de longitud oeste. A una altitud de 39 m.s.n.m. está ubicado en la parte baja de la Subcuenca Angostura – Cabuyal.

Aquí los pobladores trabajan sus propias tierras agrícolas en las cuales siembran en su mayoría el banano y limón para luego ser vendido a mercados locales del país, además cultivan granos, hortalizas, pero para su propio consumo.

Según la información que proporcionó el Teniente Gobernador del centro poblado (Sr. Santos Olaya Hidalgo), en esta localidad habitan 75 personas distribuidas en 20 viviendas donde habitan un aproximado de 4 personas por cada una de ellas. Los materiales de los cuales están construidas estas son de pared de barro y madera; techo de Zinc; y piso de tierra, concreto.

No existe un puesto de salud. Los pobladores acuden al puesto de salud del centro poblado de Cabuyal.

Existe una iglesia cristiana a las cuales los pobladores profesan su religión. No existe un cementerio, los pobladores utilizan el cementerio “El Ángel” ubicado en el Distrito de Pampas de Hospital. Existe un complejo deportivo donde niños y adultos realizan diferentes deportes”, además estos pobladores tienen rondas vecinales las cuales sirven de alguna otra manera sentirse protegidos entre ellos mismos.

Los agricultores de esta localidad riegan sus tierras mediante canales no revestidos de la comisión de regantes “El Prado Bajo” la cual está bajo la presidencia del Sr. Beltrán Quindes.

El abastecimiento de agua para consumo humano es mediante la JASS “Los Manantiales de Huarapal”.

Hay Programa No escolarizado de Educación Inicial (PRONOEI) “Virgen del Carmen” bajo la responsabilidad de la promotora Sra. Santa Felix Guerrero Sernaqué, existe una institución educativa de nivel primario “N° 032 El Prado” a cargo del director Lic. Fredy Suarez Marchán. En el cuadro 5 se presentan los principales actores.

Cuadro 5: Principales Actores del Centro Poblado El Prado

Institución, organización, persona jurídica	Nombre del representante	Cargo
Persona jurídica	Sr. Santos Olaya Hidalgo	Teniente gobernador
JASS Manantiales de Huarapal	Sr. José Román Nuñez	Presidente
comisión de regantes el Prado Bajo	Sr. Beltrán Quindes	Presidente
Comedor Popular	Sra. Yosdy Ramires Marchán	Presidente
Club deportivo Juvenil El Prado	Sr. Guzman García Gimenes	Presidente
Rondas vecinales	Sr. Gabino Ruiz	Presidente
Comité religioso	Sra. Sucely Chante Infante	Presidente
I.E N° 032 El Prado	Prof. Fredy Suarez Marchan	Director

PRONOEI “Virgen del Carmen”	Sra. Santa Félix Guerrero Sernaqué	Promotora
-----------------------------	------------------------------------	-----------

Fuente: Elaboración propia, 2022

Centro Poblado El Rodeo.

Este centro poblado está ubicado dentro del Distrito de Pampas de Hospital, Provincia de Tumbes, en la Región de Tumbes, se encuentra localizado entre las coordenadas 3° 43' 44" de latitud sur y 80° 25' 39.2" de longitud oeste. A una altitud de 74 m.s.n.m. está ubicado en la parte baja de la Subcuenca Angostura – Cabuyal. Habitan 130 habitantes, distribuidos en 26 viviendas un aproximado de 5 personas por cada una de ellas. El material de las casas predomina paredes de barro, techo de zinc, pisos de tierra y concreto.

La población en su mayoría se dedica a la agricultura cultivando el banano y el limón en mayor porcentaje y otros cultivos que siembran para consumo propio, las parcelas de estos agricultores se riegan mediante la comisión de regantes “Becerra Belén” la cual capta agua del Río Tumbes.

No existe un puesto de salud. Los pobladores acuden al puesto de salud del centro poblado de Cabuyal.

Existe una iglesia cristiana a las cuales los pobladores profesan su religión. No existe un cementerio, los pobladores utilizan el cementerio “El Ángel” ubicado en el Distrito de Pampas de Hospital. Existe un complejo deportivo.

El abastecimiento de agua para consumo humano es mediante la JASS “Los Manantiales de Huarapal”.

Hay Programa No escolarizada de Educación Inicial (PRONOEI) bajo la responsabilidad de la promotora Sra. Ana Rosa Cornejo Fernández, existe un centro educativo de nivel Inicial “Mis Chiquitines” a cargo de la directora Lic. Mirta, además hay una institución educativa de nivel primario “N° 004 El Rodeo” a cargo del director Lic. Wilian Feijó Cáceres. En el cuadro 6 se presentan los principales actores.

Cuadro 6: Principales Actores del Centro Poblado El Rodeo

Institución, organización, persona jurídica	Nombre del representante	Cargo
Persona jurídica	Sra. Celinda Román Nuñez	Teniente gobernadora
JASS Manantiales de Huarapal	Sr. José Román Nuñez	Presidente
comisión de regantes Becerra Belén	Sr. Wilfredo Gamboa	Presidente
Club deportivo Sport San Martín	Sr. Eber Abab Vicente	Presidente
Comité religioso	Sra. Amparo Cornejo tandazo	Presidente
Comité de fiesta	Sr. José Román Nuñez	Presidente
C.E.I Mis chuiquitines	Prof. Mirta	Directora
I.E N° 004 El Rodeo	Prof. Wilian Feijo Cáceres	Director
PRONOEI	Sra. Ana Rosa Cornejo Fernandez	Promotora

Fuente: Elaboración propia, 2022

Centro Poblado de Pueblo Nuevo.

Este centro poblado está ubicado dentro del Distrito de Pampas de Hospital, Provincia de Tumbes, en la Región de Tumbes, se encuentra localizado entre las coordenadas 3° 44' 6.7" de latitud sur y 80° 25' 1.7" de longitud oeste. A una altitud de 79 m.s.n.m. está ubicado en la parte baja de la Subcuenca Angostura – Cabuyal. Habitan 650 habitantes, distribuidos en 90 viviendas un aproximado de 7 personas por cada una de ellas. El material de las casas predomina paredes de barro y ladrillo; techo de zinc y concreto; pisos de tierra y concreto.

La población de este centro poblado, se dedican a la agricultura cultivando el banano y el limón.

Existe una persona jurídica que es el Sr. Juan Carlos López Cuello que tiene el cargo de Teniente Gobernador que fue la persona indicada para que nos brinde diferente información sobre su centro poblado.

Los habitantes se abastecen de agua para consumo humano de la JASS “Manantiales de Huarapal” y riegan sus parcelas con canales de la comisión de regantes “Becerra Belén”.

No existe un puesto de salud. Los pobladores acuden al puesto de salud del centro poblado de Cabuyal.

Existe una iglesia cristiana y una evangélica a las cuales los pobladores profesan su religión. No existe un cementerio, los pobladores utilizan el cementerio “El Ángel” ubicado en el Distrito de Pampas de Hospital. Existe un complejo deportivo, hay un club de madres “Nueva esperanza”, tienen un club deportivo de fútbol que los representa en actividades deportivas dentro o fuera del Distrito.

Hay Programa No escolarizada de Educación Inicial (PRONOEI) bajo la responsabilidad de la promotora Sra. Sandra, existe un centro educativo de nivel Inicial “Emilia Barcia Boniffatti” a cargo de una directora, además hay una institución educativa de nivel primario “N° 024 Pascual Preciado Infante” a cargo del director Lic. Pedro Infante

Existe una ronda campesina que se encarga de resguardar de alguna manera a la población, cuentan con un comité de fiesta y un comité religioso que en aniversario a su caserío se encargan de organizar las diferentes actividades deportivas y culturales. En el cuadro 7 se presentan los principales actores.

Cuadro 7: Principales Actores del Centro Poblado Pueblo Nuevo

Institución, organización, persona jurídica	Nombre del representante	Cargo
Persona jurídica	Sr. Juan Carlos López Cuello	Teniente gobernador
JASS Manantiales de Huarapal	Sr. José Román Núñez	Presidente
Comisión de regantes Becerra Belén	Sr. Wilfredo Gamboa	Presidente
Asociación de limoneros 1° mayo	Sr. Gonzalo Zurita Vermeo	Presidente
Club de madres Nueva Esperanza	Sra. Rosita Chamba Alberca	Presidente
Club deportivo Defensor Pueblo Nuevo	Sr. Bartolomé Reyes Huamán	Presidente
Ronda campesina	Sra. Rosita Chamba Alberca	Presidente
Comité religioso	Sr. Orlando García Peña	Presidente
Comité de fiesta	Sr. Rixel García Correa	Presidente

I.E N° 024 Pascual Preciado Infante	Prof. Pedro Infante	Director
PRONOE	Sra. Sandra Zapata Aponte	Coordinadora

Fuente: Elaboración propia, 2022

Centro Poblado de Becerra.

Este Centro Poblado está ubicado dentro del Distrito de Pampas de Hospital, Provincia de Tumbes, en la Región de Tumbes, se encuentra localizado entre las coordenadas 3° 44' 14.6" de latitud sur y 80° 24' 32.2" de longitud oeste. A una altitud de 48 m.s.n.m. está ubicado en la parte baja de la Subcuenca Angostura – Cabuyal.

Aquí habitan 100 habitantes, distribuidos en 20 viviendas un aproximado de 5 personas por cada una de ellas.

Existe una persona jurídica que es el Sr. Segundo Cueva Rivera que tiene el cargo de Teniente Gobernador, persona que nos ayudó en brindarnos información sobre su jurisdicción.

Los habitantes se abastecen de agua para consumo humano de la JASS “Manantiales de Huarapal” y riegan sus parcelas con canales de la comisión de regantes “Becerra Belén”.

No existe un cementerio. Los restos de las personas fallecidas son trasladados al cementerio “El Ángel” ubicado en el Distrito de Pampas de Hospital. Existe una iglesia católica donde los pobladores profesan su religión, cuentan con un complejo de deportivo y un comedor popular “Benjamín Becerra”. Tienen rondas campesinas, además comités religiosos y comité de fiestas para coordinar eventos relacionados a la celebración de su festividad que realizan cada año.

Se abastecen del recurso hídrico con fines de consumo humano mediante la JASS “Manantiales de Huarapal” y riegan sus parcelas con captaciones propias mediante pozos tubulares y en algunas áreas mediante la captación de agua de la comisión de regantes “Becerra Belén”.

Hay Programa No escolarizada de Educación Inicial (PRONOEI) bajo la responsabilidad de la promotora Sra. Leydi Camacho Alvarado, existe una institución educativa de nivel primario “N° 134 Benjamín Becerra” a cargo del director Lic. Wilian Rueda Alemán.

Cuadro 8: Principales Actores del Centro Poblado Becerra

Institución, organización, persona jurídica	Nombre del representante	Cargo
Persona jurídica	Sra. Segundo Cueva Rivera	Teniente gobernadora
JASS Manantiales de Huarapal	Sr. José Román Núñez	Presidente
comisión de regantes Becerra Belén	Sr. Wilfredo Gamboa	Presidente
Comedor Benjamín Becerra	Sra. Alexa García Núñez	Presidente
Club deportivo Nueva Juventud	Sr. Faustino García García	Presidente
Rondas campesinas	Sr. Telmo Zurita Quispe	Presidente
Comité religioso	Sra. María Román Carranza	Presidente
Comité de fiesta	Sra. María Román Carranza	Presidente
I.E N° 134 Benjamín Becerra	Prof. Wilian Rueda Alemán	Director
PRONOEI	Sra. Leydi Camacho Alvarado	Coordinadora

Fuente: Elaboración propia, 2022

Centro Poblado La Angostura.

Este centro Poblado está ubicado dentro del Distrito de Pampas de Hospital, provincia de Tumbes, en la Región de Tumbes, se encuentra localizado entre las coordenadas 3° 45' 29.7" de latitud sur y 80° 23' 31.7" de longitud oeste. A una altitud de 94 m.s.n.m. está ubicado en la parte baja de la Subcuenca Angostura – Cabuyal. Habitan 100 habitantes, distribuidas en 20 viviendas con un aproximado de 5 personas por cada una de ellas.

Cuentan con un Teniente Gobernador Sra. Ludovina Carhuapoma Campos quien cumple este cargo ya hace cuatro años, existe un comedor popular “San José”, tiene un comité de fiesta y rondas campesinas.

El abastecimiento de agua para consumo humano se da mediante la JASS “Manantiales de Huarapal” y para regar sus parcelas se

realiza a través de las captaciones subterráneas que tiene la comisión de regantes “La Angostura”.

Tiene una iglesia católica. No cuentan con un cementerio, los restos de las personas son trasladados al único cementerio del distrito que se encuentra en el mismo Pampas de Hospital.

Hay Programa No escolarizada de Educación Inicial (PRONOEI), existe una institución educativa de nivel primario “N° 132 La Angostura” a cargo del director Lic. Fernando Ramírez Espinoza. En el cuadro 9 se presentan los principales actores.

Cuadro 9: Principales Actores del Centro Poblado Angostura

Institución, organización, persona jurídica	Nombre del representante	Cargo
Persona jurídica	Sra. Ludovina Carhuapoma Campos	Teniente gobernadora
JASS Manantiales de Huarapal	Sr. José Román Nuñez	Presidente
comisión de regantes la Angostura	Sr. Edgar Martines Morales	Presidente
Comedor Popular San José	Sra. Norma Mauriola Carhuapoma	Presidente
Rondas Campesina	Sr. Mercedes Abab Castillo	Presidente
Comité religioso	Sr. Feliciano Hogoña Chuquimarques	Presidente
I.E N°132 La Angostura	Prof. Fernando Ramírez Espinoza	Director
PRONEI	Sra. Cecilia Preciado Coronado	Coordinadora

Fuente: Elaboración propia, 2022

En el cuadro 10; se pueden ver los principales actores de la Subcuenca Angostura – Cabuyal.

Cuadro 10: Principales actores de Subcuenca Angostura – Cabuyal

Nº	Actor de subcuenca	Centro Poblado							Total
		Cabuyal	Limón	EI Prado	EI Rodeo	Pueblo Nuevo	Becerra	Angostura	
1	Comité de agua (JASS)	1	1	1	1	1	1	1	7
2	Comisión regantes	1	-	-	-	-	-	-	1

3	Asociación Limoneros	-	-	-	-	1	-	-	1
4	Asociación Agrícola Ganadera	1	-	-	-	-	-	-	1
5	C.E. Primaria/ secundaria	1	1	1	1	1	1	1	7
6	C.E. Infantil	1	1	-	1	-	-	-	3
7	PRONOEI	1	1	1	1	1	1	1	7
8	Puestos de salud	1	-	-	-	-	-	-	1
9	Postas médicas	-	1	-	-	-	-	-	1
10	Clubes de madres	1	-	-	-	1	-	-	2
11	Comedores populares	1	1	1	-	-	1	1	5
12	Clubes deportivos	1	1	1	1	1	1	-	6
13	Comités religiosos	1	1	1	1	1	1	1	7
14	Comités de fiesta	1	1	-	1	1	1	-	5
15	Rondas vecinales	-	1	1	-	-	-	-	2
16	Ronda Campesina	-	-	-	-	1	1	1	3
17	Total	12	10	7	7	9	8	6	59

Fuente: Elaboración propia, 2022

Como se puede ver en el cuadro 10, en la subcuenca existen 59 actores principales que necesitan interactuar y ser fortalecidos con la finalidad de buscar y plantear el desarrollo sostenible en la zona; y, algunos que faltan son analizados en el plan de manejo y gestión a evaluar. Estos actores se pueden agrupar por nivel de gobierno y actividad, así tenemos:

GOBIERNO LOCAL

Comités de agua (JASS)	; 7
Clubes de madre	; 2
Comedores populares	; 5
Clubes deportivos	; 6
Comités religiosos	. 7
Comités de fiesta	; 5
Rondas vecinales	; 2
Rondas campesinas	; 3

GOBIERNO REGIONAL

Asociación de limoneros	; 1
Asociación agrícola- ganadera	; 1
C.E. Primaria/secundaria	; 7
C.E. Infantil	; 3
PRONOEI	; 7
Puestos de salud	; 1
Postas médicas	; 1

GOBIERNO NACIONAL

Comisión de regantes	; 1
----------------------	-----

4.1.3. Identificación de los Aspectos Gerenciales (Política, Socioeconómica) de los siete centros poblados ubicados en la subcuenca Angostura – Cabuyal.

Dentro de los aspectos gerenciales a evaluar con fines de priorización en los siete centros poblados ubicados dentro del territorio de la subcuenca Angostura - Cabuyal, se ha considerado

el aspecto de política y el aspecto socioeconómico. Se adoptó el modelo de Vásquez, 2017. usado para la priorización de cuencas.

4.1.3.1. ASPECTO GERENCIAL DE POLÍTICA

Esta área temática de evaluación diagnóstica de una cuenca, está conformada por tres subáreas; a saber: marco de política, marco legal y marco institucional.

a) Marco de política

En este marco se ha evaluado la existencia de políticas de gobierno, sean de gobierno local, regional o nacional; pero que están relacionadas con la gestión de la subcuenca Angostura – Cabuyal; y por ende con la gestión del desarrollo de sus siete centros poblados; se evaluaron principalmente políticas definidas para tres recursos naturales: recurso hídrico, recurso suelo y recurso forestal.

Esta evaluación sobre todo permitirá orientar las inversiones en la subcuenca; y la escala de calificación adoptada es de acuerdo a la tabla 1.

Tabla 1: Priorización de acuerdo al número de políticas

Número de políticas existente	Puntaje
4	10
3	7,5
2	5
1	2,5
0	0

Fuente: Manejo de cuencas Altoandinas. Vásquez, 2017.

En la Subcuenca Angostura - Cabuyal existen políticas emanadas por el Gobierno Local (Municipalidad Distrital de Pampas de Hospital); por el Gobierno Regional de Tumbes y por el Gobierno Nacional.

a.1.- Gobierno Local – Municipalidad Distrital de Pampas de Hospital

- Dispositivo Legal: Ordenanza Municipal N° 012-2017-MDPH-CM del 17 de junio del año 2017.

Política: Regular la autorización para la extracción de materiales de construcción ubicados en el cauce de la quebrada Angostura - Cabuyal.

Mediante esta política la Municipalidad Distrital de Pampas de Hospital otorga las autorizaciones para la extracción de materiales de construcción como: arenas, hormigón, roca y canto rodado principalmente; otorgando los espacios de explotación y el seguimiento técnico de la extracción y clasificación; con ello se establece un ordenamiento en los lugares de extracción, no permitiendo la extracción perforando grandes hoyos en el cauce lo que puede causar serios problemas de erosión en épocas de avenidas.

a.2.- Gobierno Regional – Dirección Regional de Agricultura Tumbes

- Dispositivo Legal: Ley N° 31145 – Ley de Saneamiento Físico Legal y Formalización de Predios Rurales a cargo de los gobiernos regionales - promulgada el 26 de marzo de 2021; Decreto Supremo N° 014-2022-MIDAGRI Reglamento de la ley N° 31145, de fecha 26 de julio del año 2022.

Política: Aún se está a la espera de una Resolución Ministerial, para que el Gobierno Regional de

Tumbes puede iniciar a través de Ordenanza Regional o Resoluciones Regionales emitir las políticas necesarias que correspondan e implementar su aplicación; el problema que se genera en la subcuenca Angostura-Cabuyal es que su territorio está comprendido como zona de amortiguamiento del Área Nacional Protegida de Tumbes y solo podría ser aplicable para políticas del tipo pecuario porque los suelos conllevan a la destrucción del bosque.

- Dispositivo Legal: Ordenanza Regional N° 031-2005-GOB.REG.TUMBES-CR; del 15 de junio del año 2005 – Establece el Sistema Regional de Gestión Ambiental de la Región Tumbes.

Política: Asegurar el más eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades en la Región Tumbes; fomentando la protección del patrimonio ambiental y el uso sostenible de los recursos naturales; apoyar los procesos se reviertan la desertificación en la región, con incidencia en el manejo integral de las cuencas. Lo importante de ese dispositivo legal es que en su artículo 16 establece la participación ciudadana a través de: La planificación, a través de mesas de concertación, mesas de desarrollo, mesas de líderes y consejos juveniles; la gestión de proyectos a través de organizaciones ambientales, comités de promoción económica, comités de productores, asociaciones culturales, comités de salud, comités de educación y gestión del hábitat y obras, entre otros mecanismos.

a.3.- Gobierno Nacional

- Ley de Recursos Hídricos – Ley N° 29338; y su reglamento el Decreto Supremo N° 001-2010-AG; de fechas 23 de marzo de 2009 y 23 de marzo de 2010 respectivamente; mediante estos dispositivos legales se regula el uso y gestión de los recursos hídricos y comprende el agua superficial, subterránea, continental y los bienes asociados a ésta y se extiende al agua marítima y atmosférica en lo que resulte aplicable. En el artículo 28° de la Ley se establece la conformación de Juntas de Usuarios sobre la base de un sistema hidráulico común, con la finalidad de operar y mantener la infraestructura hidráulica, distribuir el agua, así como el cobro y la administración de las tarifas del agua; y en su artículo 29° de la misma Ley se crean las Comisiones de Usuarios, dependientes de la Junta de Usuarios, y se organiza de acuerdo a los criterios técnicos de la Autoridad Nacional del Agua (ANA); asimismo los artículos 38°, 39°, 40° y 41° del reglamento de esta ley determinan las funciones y responsabilidades de las organizaciones de usuarios entre ellas la Junta y las Comisiones de Usuarios.

Política: Basado en esta Ley de Autoridad Nacional del Agua (ANA), la Administración Local del Agua (ALA), mediante Resolución Directoral N° 136-2016-ANA-DARH adecuaron la Junta de Usuarios a la Ley 30157, del Sector Hidráulico Menor, Tumbes; y mediante Resolución Directoral N° 4181-2015-ANA-AAA JZ.V se creó la Comisión de Usuarios Becerra Belén del Sub Sector Hidráulico Pampas de Hospital, la cual tiene un área de 252.27 Hás. todas

ellas ubicadas en la Subcuenca de la quebrada Angostura – Cabuyal con 187 usuarios y cultivos permanentes como el banano y limón principalmente; captan el agua superficial del Río Tumbes a través de una planta de bombeo; pero también usan agua subterránea, mediante la construcción de pozos anillados en el cauce de la quebrada Angostura – Cabuyal; asimismo el agua subterránea es usada para satisfacer las demandas de uso doméstico en los 7 centros poblados ubicados dentro del territorio de la subcuenca en estudio.

- Ley Forestal y de Fauna Silvestre Ley N° 29763 tiene por finalidad la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible del patrimonio forestal y de fauna Silvestre dentro del territorio nacional.
- Ley de Áreas Naturales Protegidas Ley N° 26834; las áreas naturales protegidas constituyen un patrimonio de la Nación. Su condición natural debe ser mantenida a perpetuidad pudiendo permitirse el uso regulado del área y el aprovechamiento de recursos, o determinarse la restricción de los usos directos, así lo estipula su artículo 1. En su artículo 3, se indica que las áreas naturales protegidas, se establecen con carácter definitivo, la reducción física o modificación legal, sólo podrá ser aprobada por ley.

En su artículo 21, esta ley establece las áreas de uso directo, aquellas que permiten el aprovechamiento o extracción de recursos, prioritariamente por las poblaciones locales, en aquellas zonas y lugares y para aquellos recursos, definidos en el Plan de

Manejo del Área. Otros usos y actividades que se desarrollen deberán ser compatibles con los objetivos del área; entre estas áreas están los bosques de protección, que es la categoría de la subcuenca Quebrada la Angostura – Cabuyal; y además es considerada en el Área de conservación Regional Angostura Faical. De acuerdo al artículo 22° de esta misma ley donde se aprueban las categorías del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas en su literal h) establece que los bosques de protección son áreas que se establecen con el objeto de garantizar la protección de las Cuencas Altas o Colectoras, las riberas de los ríos y de otros cursos de agua y en general, para proteger contra la erosión a las tierras frágiles que así lo requieran. En ellos se permite el uso de recursos y el desarrollo de aquellas actividades que no pongan en riesgo la cobertura vegetal del área. En su artículo 23, la Ley N° 26834, indica que las áreas naturales protegidas para nuestro caso el ANP Tumbes; puede contar de acuerdo a su literal e) con una zona de Uso Especial (UE) que son los espacios ocupados por asentamientos humanos preexistentes al establecimiento del área natural protegida o en los que por situaciones especiales, ocurre algún tipo de uso agrícola, pecuario, agrosilvopastoril u otras actividades que implican la transformación del ecosistema original, que es el caso de la Subcuenca Angostura Faical.

- Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) y el Gobierno Regional de Tumbes (GORET), cuyo objeto es establecer el

marco de cooperación interinstitucional que permita aunar esfuerzos y ejecutar acciones conjuntas de mutuo interés entre ambas instituciones con el propósito desarrollar estrategias y fortalecer los servicios de gestión en materia de fauna y flora silvestre; en el marco de objetivos institucionales, este convenio fue firmado el 15 de septiembre del año 2019, para una vigencia de dos años renovables por acuerdo de las partes.

- Resolución Presidencial Nº 026-2012-SERNAMP; del 3 de febrero de 2012, por la cual se aprueba el Plan Maestro de la Reserva Nacional de Tumbes período 2012-2017. En su numeral 1.3.4. Estrategias para el manejo sostenible de los recursos establece, entre otras establece:
 - El uso de los pasos naturalizados debe efectuarse mediante planes de aprovechamiento de pasturas.
 - Las asociaciones de ganaderos deberán contar con asistencia técnica para asegurar el manejo de los pastizales y de la ganadería a través de la implementación de buenas prácticas ganaderas.
 - Se deberá realizar cada año en la evaluación de la capacidad de carga de los pastizales en base al cual se manejará la ganadería.
 - Organizar a los ganaderos para la recuperación de las áreas degradadas mediante actividades de reforestación y manejo de la regeneración natural.

En su punto 2.3.2. define la zona de uso directo (UD), como zonas para promover las prácticas de manejo racional (manejo pecuario); así como

promover los talleres de gestión o manejo de recursos naturales de los agricultores y ganaderos. En su numeral 2.3.3., define la zona de uso especial (UE) con la finalidad de promover prácticas de manejo racional (manejo pecuario); promover talleres de gestión o manejo de recursos naturales a los agricultores y ganaderos, realizar campañas de reforestación con especies nativas y realizar el manejo de los residuos sólidos y líquidos.

b) Marco legal

En la presente investigación, desde el punto de vista legal, se ha evaluado la existencia de normas legales que guarden relación con las políticas establecidas por el gobierno, en materia de la gestión de recursos naturales en la cuenca hidrográfica como son: recurso hídrico, recurso suelo y recurso forestal. En la tabla 2 se presenta la escala de calificación.

Tabla 2: Escala de calificación adaptada – Marco Legal:

Número de leyes existente	Puntaje
4	10
3	7,5
2	5
1	2,5
0	0

Fuente: Manejo de cuencas Altoandinas. Vásquez, 2017.

De acuerdo a lo analizado en el Perú existen muchas leyes, Desde la propia constitución del Estado, pasando por Leyes específicas y Leyes Orgánicas que guardan estrecha relación con los recursos naturales analizados: agua, suelo y forestal.

b.1.- Constitución

Artículo 66.- Los recursos naturales renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento.

Por Ley Orgánica se fijan las condiciones de su utilización y de su otorgamiento a particulares. La concesión otorga a su titular un derecho real, sujeto de dicha norma legal.

Artículo 67.- El Estado determina la política nacional del ambiente. Promueve el uso sostenible de sus recursos naturales.

Artículo 68.- El Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

Artículo 88.- El Estado apoya preferentemente el desarrollo agrario. Garantiza el desarrollo de propiedad sobre la Tierra, informa privada o comunal o en cualquiera otra forma asociativa. La Ley puede fijar los límites y la extensión de la tierra según las peculiaridades de cada zona

b.2.- Leyes relacionadas al Recurso Hídrico

- Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338.
- Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, Decreto Supremo N° 001-2010-A.G.
- Ley de Organizaciones de Usuarios, Ley N° 30157.
- Reglamento de la Ley de Organizaciones de Usuarios, Decreto Supremo N° 005-2015-MINAGRI.
- Decreto Supremo N° 006-2015- MINAGRI, que aprueba la Política y Estrategia Nacional de los Recursos Hídricos.

b.3.- Leyes relacionadas al recurso suelo

- Decreto supremo N° 007-2019-MINAGRI, que aprueba el Plan Nacional de Agricultura Familiar 2019-2021.
- Decreto Supremo N° 017-2021-MIDAGRI, dispositivo legal que visiona el desarrollo del sector agrario al 2030; donde se dictan las políticas necesarias para el manejo de la agricultura incluyendo tanto a la agricultura familiar que representa al 97% de los 2'213,506 de productores dedicados a la productividad agraria (INE, 2012; IV Censo Nacional Agropecuario); agricultores caracterizados principalmente por el uso de la fuerza laboral familiar (88% de agricultura familiar de subsistencia, menor de 2 Hás., 10% de agricultura familiar en transición o intermedia, entre 2 – 5 Hás.; y el 2% en la agricultura familiar consolidada, mayor de 5 Hás. según ENAF, 2015); y el 3% representa los agricultores empresariales (que de acuerdo al DS N° 013-2013-PRODUCE, pueden ser: microempresarios con ventas anuales menores a 150 UIT; pequeño empresario con ventas anuales entre 150 y 1,700 UIT; mediano empresario con ventas anuales entre 1,700 y 2,300 UIT; y grandes empresarios con ventas anuales mínimas de 2,300 UIT) el DS N° 017-2021-MIDAGRI, en lo referente al manejo de los recursos naturales indica que es la ciencia y arte de manipular las características e interacciones de los recursos naturales (el recurso hídrico, suelo, bosque y fauna silvestre). Su finalidad es satisfacer las necesidades humanas mediante la realización de actividades productivas económicas en el sector agrario que aseguren su conservación y

- aprovechamiento sostenible (artículo 5º del DS N° 018-2015-MINAGRI); recursos naturales que por un inadecuado manejo (limitado acceso, inadecuadas prácticas, insuficiente administración), condiciona las capacidades productivas en cantidad, calidad y limitan el desarrollo competitivo de la actividad agraria; inadecuado manejo que conduce a su degradación (contaminación del agua), erosión del suelo por el agua, modificación de paisajes, compactación de suelos, salinización de suelos, disminución de la cubierta vegetal. Esto conlleva a la disminución de la productividad y la pérdida de tierra como activo, y al incremento de la presión en el bosque o en tierras no agrarias, lo que se evidencia a través de la agricultura migratoria, replicando de forma cíclica esta situación predatoria.
- Decreto Supremo N° 014-2012-MIDAGRI, aprueba el Reglamento de la Ley N° 31145 – Ley de Saneamiento Físico Legal y Formalización de predios rurales a cargo de los Gobiernos Regionales, en su artículo 11 establece: El procedimiento de saneamiento físico legal y formalización de predios rústicos de propiedad del Estado se inicia de oficio solicitud de parte; pueden regularizar aquellos que demuestren la posesión con anterioridad al 25 de noviembre de 2010; y si se inicia de oficio, se ejecuta de manera masiva en la UIT que priorice o determine el ente de formalización regional.

b.4.- Leyes relacionadas al recurso forestal

- Ley de forestal y fauna Silvestre, Ley N° 29763, donde se dan los lineamientos correspondientes

para la explotación óptima y racional de los recursos forestales de las cuencas y en ese caso de la subcuenca Angostura – Cabuyal.

- Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI Reglamento para la Gestión Forestal; cuya finalidad es promover la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible del patrimonio forestal, integrando su manejo con el mantenimiento y mejora de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación Silvestre.

En su artículo 20º, indica la creación de los Comités de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre (CGFFS), como un espacio creado con la finalidad de promover procesos locales para lograr una gestión participativa de los recursos forestales y de fauna Silvestre; y se puedan desarrollar las siguientes acciones:

- Coordinar la implementación de actividades preventivas.
- Coordinar las actividades de mantenimiento de la infraestructura vial de uso común.
- Promover el desarrollo de actividades orientadas a mejorar el manejo y conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre, así como promover la formulación de proyectos para tales fines, a través de las unidades formuladoras competentes.
- Contribuir a la creación de conciencia forestal y de fauna silvestre, a través de la capacitación y educación de los usuarios.
- Promover la ejecución de actividades orientadas a la prevención de enfermedades, incendios forestales, plagas, entre otros.

- Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, Ley N° 26821.
- Ley General del Ambiente Ley N° 28611.
- Ley marco sobre cambio climático, Ley N° 30754.
- Decreto Supremo N° 009-2013-MINAGRI; Decreto Supremo que aprueba la política nacional forestal y de fauna Silvestre.

Como se puede ver tanto el marco de política como el marco legal existen más de 4 dispositivos legales, / locales, regionales y nacionales que permiten ordenar la subcuenca en materia de recursos como agua, suelo y forestal por tanto le corresponde un puntaje de 10 lo que nos permite plantear intervenciones en un plan de manejo y gestión.

c) Marco Institucional

Se evalúa el grado de implementación de las instituciones del gobierno, consideradas en el marco de política y el marco legal; con relación a los recursos naturales evaluados: recurso hídrico, recurso suelo y recurso forestal. En la tabla 3 se muestra la escala de calificación.

Tabla 3: Escala de calificación adaptada – Marco Institucional

% de implementación	Puntaje
76 – 100	7.6 – 10
51 – 75	5.1 – 7.5
25 – 50	2.5 – 5.0
0 – 2.5	0 – 2,5

Fuente: Manejo de cuencas Altoandinas. Vásquez, A.

A fin de evaluar este parámetro de diagnóstico para los 7 centros poblados ubicados en la subcuenca Angostura – Cabuyal; se ha tenido en cuenta el grado de implementación y según ello el grado de influencia que tienen las mismas sobre cada centro poblado; así tenemos que para impartir políticas públicas basadas en marco legal, se analizó: Para el recurso hídrico se evaluó la implementación de la Autoridad Local del Agua (ALA) Institución de Gobierno Central que depende directamente de la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque – Zarumilla con sede en la ciudad de Piura (AAA) y ésta de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) con sede en la ciudad de Lima; esta situación si bien es cierto tiene un cierto grado de equipamiento de personal y equipo de oficina, tiene un muy escaso equipamiento de campo que permita evaluar en cantidad y calidad del recurso hídrico en la subcuenca Angostura – Cabuyal, no existe un laboratorio de agua mínimo para ver la calidad del agua tanto subterránea como superficial (en épocas lluviosas) que existe en esta subcuenca; no existen mecanismos de supervisión a las organizaciones de usuarios (OU) Instaladas en la subcuenca y en especial a la Comisión de Usuarios del sector hidráulico (CU) Becerra – Belén, que es una de las más importantes del sub sector hidráulico Pampas de Hospital; en la tabla 4 se puede observar el puntaje mínimo otorgado de acuerdo a la escala de calificación.

Para el recurso suelo, la única institución de gobierno que tiene cierta influencia sobre la subcuenca Angostura – Cabuyal es la Dirección Regional de Agricultura de Tumbes (DRTA), través de su Agencia Agraria de Tumbes (DRTA) y en especial del Área de Titulación y Catastro Rural (ATCR), que se encarga de aplicar todas políticas públicas

y marco legal concerniente a la titulación y ordenamiento del Catastro Rural en Tumbes con cierta influencia en el territorio de la subcuenca; que por su área de protección del Área Nacional Protegida de Tumbes (ANP) no tienen mayor influencia, salvo en las áreas agrícolas bajo riego; ya que el otro potencial de tierras no podría actuar porque la agricultura requiere deforestación; y ésta en épocas de lluvias causaría fuertes erosiones en la subcuenca y además por qué no está permitido hacer agricultura en ANP; en la tabla 4 se puede ver el puntaje mínimo otorgado de acuerdo a la escala de calificación. Para recurso forestal la DRAT – AAT, también tiene influencia sobre la subcuenca Angostura – Cabuyal en especial a través de la Dirección Forestal – Fauna Silvestre y Asuntos Ambientales Agrarios (DFFSAA); se encuentra mínimamente equipado, tanto con personal como en equipos, y tal es así que siendo un área de protección, los habitantes no reciben ningún tipo de orientación, ni organización, para velar por la preservación del recurso forestal y fauna silvestre; en la tabla 4 se puede observar el puntaje mínimo otorgado de acuerdo a la escala de calificación.

Tabla 4: Porcentaje de implementación de instituciones de gobierno en la subcuenca Angostura – Cabuyal de acuerdo a los recursos: agua – suelo – forestal

Institución	Centro Poblado						
	Cabuyal	Limón	El Prado	El Rodeo	Pueblo Nuevo	Becerra	Angostura
1) Recurso hídrico ALA-OU-CU	25	25	25	25	25	25	25

2) Recurso suelo DRTA-AAT-ATCR	25	25	25	25	25	25	25
3) Recurso forestal-DRAT-AAT-DFSAA	25	25	25	25	25	25	25
Promedio	25	25	25	25	25	25	25
Puntaje	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

Fuente: Elaboración propia, 2022

En conclusión, en los 7 centros poblados ubicados en la subcuenca Angostura – Cabuyal, es muy urgente potenciar las instituciones de Gobierno Central y Regional y poder atender a la población ubicada en la subcuenca, sobre todo orientándolos, organizándolos y darles las herramientas del desarrollo sostenible en estos recursos: agua – suelo – forestal.

4.1.3.2. ASPECTO GERENCIAL SOCIOECONÓMICO

En un diagnóstico de una cuenca, el área socioeconómica está dividida en tres sub áreas temáticas: demografía, estructura ocupacional y estructura social.

a) Demografía

En la presente investigación se han considerado los siguientes parámetros: Población de centros poblados importantes, población rural, tasa de migración neta, servicios básicos urbanos y servicios básicos rurales.

a.1.- Población de Centros Poblados Importantes (PCP)

Con la finalidad de tener una evaluación de este parámetro, y lograr la priorización de trabajo con los 7

centros poblados, se aplicó la escala de aplicación de la tabla 5.

Tabla 5: Escala de Aplicación PCP

Rango	Puntaje
PCPmin, PCPmin+DvSt	2.5
PCPmin+DvSt, PCPprom	5.0
PCPprom, PCPprom+DvSt	7.5
PCPprom+DvSt, PCPmax	10.0

Fuente: Manejo de Cuencas Altoandinas – Vásquez, 2017.

De acuerdo al cuadro 11 la distribución de la población en los 7 centros poblados ubicados en la subcuenca Angostura – Cabuyal es como sigue:

Cuadro 11: Población de centros poblados importantes de la Subcuenca Angostura – Cabuyal

Centro Poblado	Población
Cabuyal	1500
Pueblo Nuevo	650
El Limón	550
El Rodeo	130
Angostura	100
Becerra	100
El Prado	75
Total	2905
Promedio	415
DvSt	482.84

Fuente: Elaboración propia, 2022

De acuerdo a la escala de aplicación con fines de priorización será de acuerdo a la tabla 6.

Tabla 6: Priorización por Centro Poblado de acuerdo a población importante

Rango	Centro poblado	Puntaje
7.5 – 557.85	Becerra, Angostura, El Prado, El Rodeo, El Limón	2,5
557.85 – 415	Pueblo Nuevo	5,0
415 – 897.84	-	-
897.84 – 1,500	Cabuyal	10

Fuente: Elaboración propia, 2022

La presente investigación, desde el punto de vista de priorización, el centro poblado más importante de la subcuenca Angostura – Cabuyal, es el centro poblado de Cabuyal, siguiéndole en prioridad el Centro Poblado Pueblo Nuevo y así sucesivamente los otros centros poblados

a.2.- Población rural (PR)

En una priorización de intervención de una cuenca es necesario se tenga en cuenta las cuencas con los mayores porcentajes de población rural.

Para este análisis, en la presente investigación, se tuvo en cuenta la población rural de cada centro poblado (PR) donde se ha podido distinguir una población rural máxima (PR_{máx}), una población rural mínima (PR_{min}) y se puede calcular una población rural promedio (PR_{prom}) y una desviación estándar (DvSt). En la tabla 7 se muestra la escala de calificación.

Tabla 7: Escala de calificación usada para PR

Rango	Puntaje
PRmin, PRmin+DvSt	2.5
PRmin+DvSt, PRprom	5
PRprom, PRprom+DvSt	7.5
PRprom+DvSt, PRmax	10

Fuente: Manejo de Cuencas Altoandinas – Vásquez, 2017.

La subcuenca Angostura – Cabuyal, políticamente está enclavada en el Centro Poblado Cabuyal, que no es un pueblo cabecera del Distrito de Pampas de Hospital; que si bien es cierto tiene los servicios de agua y luz así como calles bien definidas; pero no tiene edificios públicos, más bien el Centro Poblado de Cabuyal se caracteriza por sus campos de cultivo, crianza de ganado; por lo tanto, en la presente investigación el 100% de la población de los 7 centros poblados, son población rural quedando de acuerdo al cuadro 12.

Cuadro 12: Porcentaje de población rural de los 7 centros poblados de la sub cuenca Angostura – Cabuyal

Centro Poblado	P.R.	% de Población Rural
Cabuyal	1,500	51.64
Pueblo Nuevo	650	22.37
El Limón	350	12.05
El Rodeo	130	4.48
Angostura	100	3.44
Becerra	100	3.44
El Prado	75	2.58
Total	2,905	100

Fuente: Elaboración propia, 2022

Con los datos del cuadro 12; y teniendo en cuenta los siguientes parámetros: $PR_{min} = 75$, $PR_{máx} = 1500$, $PR_{prom} = 475$, $DvSt = 483$.

Se elabora la tabla 8, de priorización por centro poblado de acuerdo a la población rural.

Tabla 8: Priorización por Centro Poblado de acuerdo a la Población Rural (PR).

Rango	Centro poblado	Puntaje
7.5 – 557.85	Becerra, Angostura, El Prado, El Rodeo, El Limón	2,5
557.85 – 415	Pueblo Nuevo	5,0
415 – 897.84	-	-
897.84 – 1,500	Cabuyal	10

Fuente: Elaboración propia, 2022

Es deseable, desde el punto de vista de priorización, que se tenga priorizados los centros poblados con los mayores porcentajes de población rural, en este caso el Centro Poblado de Cabuyal, siguiendo el Centro Poblado de Pueblo Nuevo.

a.3.- Tasa de migración neta (TMN)

Este parámetro de priorización de cuencas permitirá evaluar el balance de la migración en las cuencas, y tener una idea de si en la cuenca hay preponderancia de inmigración o emigración de población.

Entre los 7 centros poblados se distinguirá una tasa de migración neta máxima (TMNmáx), una tasa de migración neta mínima (TMNmin), una tasa de migración neta promedio (TMNprom), y una desviación estándar (DvSt). En la tabla 9 se presenta la escala de calificación.

Tabla 9: Escala de calificación usada para TMN

Rango	Puntaje
TMNmin, TMNmin+DvSt	2.5
TMNmin+DvSt, TMNprom	5
TMNprom, TMNprom+DvSt	7.5
TMNprom+DvSt, TMNmax	10

Fuente: Manejo de Cuencas Altoandinas – Vásquez, A.

La inmigración, es el movimiento de población que consiste en la llegada de personas de un país o región diferente de su lugar de origen para establecerse en él; en la presente investigación se ha tratado así a todos los habitantes que han llegado a vivir a la subcuenca Angostura – Cabuyal desde otros lugares a cualquiera de los 7 centros poblados.

La emigración, es el movimiento de población que consiste en dejar el lugar de residencia para establecerse en otro país o región, generalmente por causas económicas o sociales.

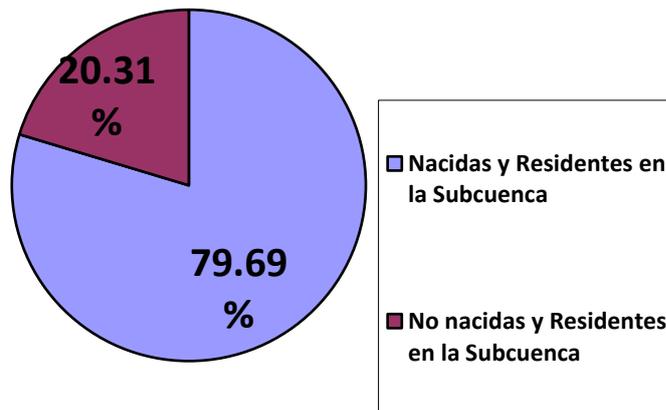
De acuerdo a la información obtenida, mediante una encuesta directa cara a cara con los habitantes que actualmente residen en la subcuenca; en los 7 centros poblados el 79.69% (2315) de la población indica que han nacido y residen actualmente en la subcuenca Angostura – Cabuyal y el otro 20.31% (590) indican que no han nacido en la cuenca y provienen de otros lugares de la cuenca, de centros poblados aledaños, como Pampas de Hospital y de otros lugares de la Región Tumbes y en porcentaje de un 15% (89) dicen que su lugar de nacimiento es la ciudad de Piura tal cómo se puede ver en el cuadro 13 y figura 2.

Cuadro 13: Población migrante en la Subcuenca Angostura – Cabuyal

Centro Poblado	Nació y reside en la subcuenca		No nació y reside en la subcuenca		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
Cabuyal	1320	88	180	12	1500	
Pueblo Nuevo	384	59	266	41	650	
El Limón	321	91.7	29	8,3	350	
El Rodeo	65	60	65	50	130	
Angostura	100	100	0	0	100	
Becerra	100	100	0	0	100	
El Prado	25	33.3	50	66,7	75	
Total	2315	79.69				

Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 2: Porcentaje de migración en la subcuenca Angostura – Cabuyal



De acuerdo al cuadro 13, se elabora la figura 2 y se hace la priorización de los centros poblados, ver tabla 10, elaborada con los parámetros: TMNmin = 0, TMNmáx = 266, TMNprom = 84, DvSt = 93.

Tabla 10: Priorización por centro poblado de acuerdo a la Tasa De Migración Neta (TMN)

Rango	Centro Poblado	Porcentaje
0 – 93	El Prado, Becerra, Angostura, El Rodeo, el Limón	2.5
93 – 84	-	-
84 – 177	-	-
177 – 266	Pueblo Nuevo, Cabuyal	10

Fuente: Elaboración propia, 2022

Es deseable, desde el punto de vista de priorización, que se seleccionen los centros poblados con las mayores tasas de migración neta positiva; en este caso los centros poblados de Pueblo Nuevo y Cabuyal.

a.4.- Servicios Básicos Urbanos (SBU)

Este aspecto de priorización de cuencas, se evalúa en función al servicio de agua potable de poblaciones urbanas establecidos en la cuenca.

En una priorización de cuencas, se selecciona a la cuenca con los menores porcentajes del servicio de agua potable urbano.

Se distingue el porcentaje máximo de servicio básico urbano de abastecimiento de agua potable (SBU_{máx}), un porcentaje mínimo de servicio urbano de abastecimiento de agua potable (SBU_{min}), el porcentaje promedio de servicio básico urbano (SBU_{prom}) y una desviación estándar (DvSt). En la tabla 11 se presenta la escala de calificación.

Tabla 11: Escala de calificación SBU:

Rango	Puntaje
SBUmin, SBUmin+DvSt	2.5
SBUmin+DvSt, SBUprom	5
SBUprom, SBUprom+DvSt	7.5
SBUprom+DvSt, SBUmáx	10

Fuente: Manejo de Cuencas Altoandinas – Vásquez, 2017.

Considerando que el 100% de la población que vive en la subcuenca Angostura – Cabuyal, ubicados en sus 7 centros poblados, están considerados como rural; este parámetro no fue evaluado.

a.5.- Servicios básicos rurales (SBR)

Se evalúa en función de los servicios de agua potable a nivel de las poblaciones rurales establecidas en la cuenca.

En una priorización, se seleccionan cuencas con los menores porcentajes de servicios básicos rurales de abastecimiento de agua potable.

Se distinguió un porcentaje máximo de servicio básico rural de abastecimiento de agua potable (SBRmáx), un porcentaje mínimo de servicio rural de abastecimiento de agua potable (SBRmin), porcentaje promedio de servicio básico rural (SBRprom) y una desviación estándar (DvSt). En la tabla 12 se presenta la escala de calificación.

Tabla 12: Escala de aplicación usada en SBR

Rango	Puntaje
SBRmin, SBRmin+DvSt	2.5
SBRmin+DvSt, SBRprom	5
SBRprom, SBRprom+DvSt	7.5
SBRprom+DvSt, SBRmáx	10

Fuente: Manejo de Cuencas Altoandinas – Vásquez, 2017.

Según la información obtenida para la presente investigación el 100% de la población cuenta con el servicio de agua potable (agua captada de pozo Semi tubular ubicado en el cauce de la quebrada Angostura – Cabuyal); o captada directamente del manantial Huarapal (ver anexo), cuando éste contiene agua, el agua es de buena calidad y es tratada, clorificada en tanques elevados, ubicados en cada uno de los centros poblados y administrados por la JASS, también conformadas una en cada centro poblado.

En el cuadro 14 se presenta la población con servicio de agua potable y la categorización de los centros poblados basada en la cantidad de población con agua potable.

Cuadro 14: Población rural con el servicio de agua potable

Centro Poblado	Población Rural	%
Cabuyal	1,500	100
Pueblo Nuevo	650	100
El Limón	350	100
El Rodeo	130	100
Angostura	100	100
Becerra	100	100
El Prado	75	100

Fuente: Elaboración propia, 2022

En la tabla 13 se presenta la priorización por Centro Poblado con respecto a SBR.

Tabla 13: Priorización por Centro Poblado de acuerdo a Servicios Básico Rurales (SBR) – Agua Potable.

Rango	Centro Poblado	Puntaje
75 – 558	El Prado, Becerra, Angostura, El Rodeo, El Limón	2.5
558 – 483	-	5.0
483 – 898	Pueblo Nuevo	7.5
898 – 1,500	Cabuyal	10

Fuente: Elaboración propia, 2022

Es deseable, desde el punto de vista de priorización, que se seleccionen cuencas, en este caso centros poblados, con los menores porcentajes de servicios básicos rurales de abastecimiento de agua; en la presente investigación el 100% de la población cuenta con agua, que sin ser potabilizada, es agua tratada y se reparte el agua al domicilio; por lo tanto, es necesario que esos pobladores reciban permanente capacitación sobre todo en el mantenimiento de sus sistemas de agua, desde la captación en el cauce de la quebrada, hasta la distribución y cobranza.

b) Estructura Ocupacional

Este aspecto fue evaluado a través de la Población Económicamente Activa (PEA) de los 7 centros poblados de la Subcuenca Angostura – Cabuyal.

El parámetro a evaluar fue el porcentaje de PEA presente en cada centro poblado.

Es deseable desde el punto de vista de priorización, que se seleccione aquellos centros poblados con los mayores porcentajes de PEA.

Se ha distinguido un porcentaje máximo de Población Económicamente Activa (PEAmáx), un porcentaje mínimo de Población Económicamente Activa (PEAmin), un porcentaje promedio de Población Económicamente Activa (PEAprom) y una desviación estándar (DvSt). En la tabla 14 se presenta la escala de calificación.

Tabla 14: Escala de calificación PEA

Rango	Puntaje
PEAmin, PEAmin+DvSt	2.5
PEAmin+DvSt, PEAprom	5
PEAprom, PEAprom+DvSt	7.5
PEAprom+DvSt, PEA máx	10

Fuente: Manejo de Cuencas Altoandinas – Vásquez, 2017.

La población económicamente activa, se le define como la cantidad de personas que están listas para integrarse al mercado laboral; se considera población económicamente activa (PEA) a todas las personas de 14 y más años de edad que en la semana de referencia se encontraban trabajando; no trabajaron, pero tenían trabajo y a los que se encontraban buscando activamente trabajo.

Según el censo de población y vivienda del año 2017 el distrito de Pampas de Hospital tenía 6728 habitantes, de los cuales 2905 se encontraban residiendo en la subcuenca Angostura – Cabuyal; o sea, un 43%; así como 4861 personas eran mayores de 15 años, o sea un 72% que representaba la PEA total del distrito.

Para fines de análisis en la presente investigación, se usó el mismo porcentaje del 72% como PEA total para cada uno de los 7 centros poblados, tal como se puede ver en el cuadro 15.

Cuadro 15: PEA de cada uno de los 7 centros poblados, ubicados en la Subcuenca Angostura – Cabuyal

Centro Poblado	Población	%	PEA
Cabuyal	1,500	72	1080 * Máx
Pueblo Nuevo	650	72	468
El Limón	350	72	252
El Rodeo	130	72	94
Angostura	100	72	72
Becerra	100	72	72
El Prado	75	72	54 * Mín
			Prom 299

Fuente: Elaboración propia, 2022

En la tabla 15 se presenta la priorización por centro poblado, referida a su PEA.

Tabla 15: Priorización por centro poblado por PEA

Rango	Centro Poblado	Puntaje
54 – 402	El Prado, Becerra, Angostura, El Rodeo, El Limón	2.5
402 – 299	-	5.0
299 – 647	Pueblo Nuevo	7.5
647 – 1,080	Cabuyal	10

Fuente: Elaboración propia, 2022

Es deseable, desde el punto de vista de priorización, que se seleccionen cuencas con los mayores porcentajes de PEA; en este caso con respecto a los centros poblados la prioridad la tendrá el Centro Poblado Cabuyal, seguido del Centro Poblado de Pueblo Nuevo.

c) Estructura Social

Para evaluar la estructura social, para fines de este análisis, se ha considerado los niveles de pobreza de cada uno de los centros poblados (NP).

El parámetro usado en el nivel de pobreza del área más preponderante en la cuenca. Es deseable, para fines de priorización, que se seleccionen áreas con los niveles más intensos de pobreza. En la tabla 16 se presenta la escala de calificación.

Tabla 16: Escala de calificación NP

Nivel de pobreza	Puntaje
Clase V	10
Clase IV	8
Clase III	6
Clase II	4
Clase I	2

Fuente: Manejo de Cuencas Altoandinas – Vásquez, 2017

En la presente investigación se ha considerado como línea de pobreza monetaria a la persona cuyo gasto mensual es menor a S/. 360 soles; para una familia de 4 miembros el costo de una canasta básica de consumo es de S/. 1,440 soles mensual.

De acuerdo a la encuesta realizada en los 7 centros poblados, la respuesta fue que el 100% gana más de S/. 360 soles mensuales; por lo tanto, se concluye que no existe pobreza al extremo en la subcuenca Angostura – Cabuyal.

4.1.4. Diagnóstico los Aspectos Técnicos de la Subcuenca Angostura – Cabuyal (Potencial de Recursos, Aprovechamiento de Recursos e Impactos Ambientales Negativos).

4.1.4.1. POTENCIAL DE RECURSOS

1.- Agua Superficial

La subcuenca Angostura – Cabuyal, pertenece a la cuenca del Río Puyango – Tumbes; río considerado de régimen permanente, con caudales promedio mensuales que pueden variar entre 1244.2 m³/s (en épocas de avenidas, este dato del mes de marzo de 1983, según GORET, 2010); y 7.7 m³/s (época de estiaje, este dato del mes de noviembre de 1968, según GORET, 2010); con un caudal promedio de 109.7 m³/s (GORET, 2010). Esta información proviene de una de las más importantes estaciones hidrométricas, cómo es la estación El Tigre, la cual controla un área de 4380 Km²; produce una masa anual promedio de escorrentía de 3,400 Hm³ o sea tiene un rendimiento de 24.7 l/s/Km². Se han registrado máximas avenidas hasta de 3713 m³/s en el año 1983 (fenómeno El Niño); con una mínima diaria de 5.6 m³/s en el año 1968 (la peor sequía de los últimos 50 años); en el cuadro 16 se presentan las persistencias del Río Tumbes al 50%, 75% y 90%; en m³/s (Consulting Engineers Solzgilter, 1992).

Cuadro 16: Oferta hídrica al 50%, 75% y 90% de persistencia del Río Tumbes.

Oferta Río Tumbes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Q m3/s (50%)	67.2	189.9	284.7	228.2	123.1	56.6	35.8	23.8	18.8	16.2	17	25.6
Q m3/s (75%)	45.8	121.7	169.6	154.2	77.4	44.3	27.5	18.8	14.8	13.9	13.7	17.6
Q m3/s (90%)	32.6	66.2	117.6	124.7	70.7	39.7	21.6	17.3	13.3	11.7	11.7	15.5

Fuente: Consulting Engineers Solzgilter, 1992

En el cuadro 17 se presentan las ofertas hídricas en el río tumbes al 50%, 75% y 90% en MMC.

Cuadro 17: Oferta hídrica del Río Tumbes al 50%, 75% y 90% de persistencia en MMC.

Oferta Río Tumbes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Q (50%)	100	508.6	762.4	611.2	329.7	151.6	95.8	63.7	50.4	43.5	45.4	68.6
Q (75%)	122.7	294.5	464.2	399.6	207.2	114.7	73.7	50.2	38.4	35.6	35.6	47.0
Q (90%)	87.3	177.3	314.8	333.9	189.2	106.2	66.0	46.3	35.7	31.3	31.3	41.5

Fuente: Consulting Engineers Solzgilter, 1992

Como se puede observar en los cuadros 16 y 17, existe suficiente cantidad de agua superficial del Río Tumbes para poder irrigar las tierras agrícolas actuales y futuros en la cuenca de la quebrada Angostura – Cabuyal; pero con captación por plantas del bombeo, como se hace actualmente para irrigar las áreas agrícolas de los usuarios de la Comisión de Usuarios Becerra Belén, perteneciente

al Subsector Hidráulico Pampas De Hospital; el único problema es que las aguas del Río Puyango - Tumbes están contaminadas con metales pesados, como consecuencia de la extracción minera en especial oro, en la parte alta de la cuenca, sector ecuatoriano (Portobello y Zaruma).

Otra fuente de agua superficial, es la propia subcuenca quebrada Angostura – Cabuyal, que en temporada lluviosa (enero – marzo) conduce grandes caudales de agua superficial; que según Atoche (2019) para un tiempo de retorno de 2 años podría aportar un caudal máximo de 227.41 m³/seg; para 5 años de tiempo de retorno, 391.03 m³/seg; según el GORET, 2010; el promedio de caudal medio generado para la subcuenca Angostura – Cabuyal es de 1.83 m³/s; tal cómo se puede observar en el cuadro 18.

Cuadro 18: Caudales medios mensuales generados en secciones de intereses, en m³/s - quebrada Angostura

Sección de intereses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PROM.
Presa E. Angostura	2.07	4.74	5.24	4.53	2.32	1.10	0.53	0.32	0.26	0.24	0.30	0.55	1.85

Fuente: GORET, 2010

Así mismo el GORET,2010; propone los caudales medios mensuales generados que ingresarían al embalse de Angostura, a las persistencias de 50%, 75%, 90% y 95%, tal como se muestra en el cuadro 19.

Cuadro 19: Caudales medios mensuales generados (m^3/s) que ingresan al Embalse de Angostura a diferentes persistencias.

Persistencia	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PROM.
50%	0.2	2.3	2.6	2.3	0.9	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.8
75%	0.2	0.5	0.7	0.7	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3
90%	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2
95%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2

Fuente: GORET, 2010

2.- Agua Subterránea

Según el GORET (2010); en un estudio hidrogeológico realizado para el Proyecto de Irrigación Margen Derecha del Río Tumbes, y de acuerdo a las investigaciones de campo llevadas a cabo, en la Subcuenca Angostura el aluvión permeable se presenta entre 10 – 30 metros hasta 10 – 60 m, con un ancho de la sección de 1.5 Km. De la cantidad de pozos inventariados en el Valle del Río Tumbes (150), entre tubulares y a tajo abierto, la mayor cantidad se ubican en el Distrito de Pampas de Hospital (101) y por ende en la cuenca de la quebrada Angostura – Cabuyal.

Para el año 2006, se determinó que en el Valle del Río Tumbes el volumen total de agua explotada del acuífero fue de 1.82 Hm^3 , que equivale a un caudal continuo de $0.057 \text{ m}^3/s$. De esta cantidad de agua se ha estimado que el distrito de Pampas de Hospital, y por ende en la quebrada Angostura, el agua para riego es de 0.05 Hm^3 . Los niveles piezométricos o la profundidad de las aguas subterráneas llegan a estar superficial hasta menos de 2 m; en estas quebradas alimentadoras del curso principal del Río Tumbes. La tendencia al descenso se acentúa

progresivamente en función a la disminución de la temporada de lluvias y al inicio de la mayor explotación de aguas subterráneas para fines principalmente agrícolas y poblacionales.

Un resumen de las características hidrodinámicas subterráneas, resultados de las pruebas de bombeo interpretadas son: transmisibilidad (T) $14.4 \times 10^{-2} \text{m}^2/\text{s}$ a $36 \times 10^{-2} \text{m}^2/\text{s}$ y la conductividad hidráulica (K) $51 \times 10^{-4} \text{m/s}$ a $105 \times 10^{-4} \text{m/s}$. El coeficiente de almacenamiento (S): 1.57%. Estos resultados corresponden a un acuífero libre con condiciones hidráulicas especiales. La conductividad eléctrica (CE) al año 2010 con valores mostrados en el acuífero del Valle del Río Tumbes tienen un rango de variación de 0.25 a 3.0 $\mu\text{s/cm}$ a 25°C respectivamente. Por otra parte, en la parte media de la subcuenca Angostura – Cabuyal, existe un manantial que emana agua de buena calidad, algunas veces todo el año (años lluviosos), o en el verano (época de lluvias); pero en años secos no emana agua, esta agua ingresa al cauce de la quebrada Angostura en forma subsuperficial y sirve para recargar el acuífero en la subcuenca, se trata del manantial Huarapal (ver anexo).

3.- Suelos

Según el MINAGRI, 1992; en la legión Tumbes los suelos aluviales, ocupan los valles del Río Tumbes y la quebrada de la Angostura formando llanuras de inundación y terrazas, de topografía plana o ligeramente onduladas y muy heterogénea en cuanto a textura y profundidad, desde el punto de vista agronómico estos constituyen los grupos edáficos de más alto valor para propósitos de agricultura.

Según el PEBPT, 1990; en la parte baja del bosque nacional entre Matapalo y quebrada Angostura, la serie de suelos y complejos son:

Serie	Símbolo	Complejo	Símbolo
Delicias	De	Bocapan	
Faical	Fa	Ribereño	Bo-Ri
Ribereño	Ri		

En la quebrada Angostura predomina la serie ribereño, fisiográficamente ocupan terrazas bajas, planas y ligeramente onduladas con pendiente de 0 a 1.5% y con una escasa o nula pedregosidad.

Los suelos de esta serie, Ribereño, poseen drenaje que varían de excesivo a algo excesivo; así mismo, el número y espesor de estratos es variable, la profundidad del horizonte puede ser de 10 hasta 30 cm, la textura de los substratos siguientes es arena gravosa o gravillosa con modificación textural cuyo diámetro y porcentaje aumenta con la profundidad.

Estos suelos presentan una ligera reacción ácida a neutra, siendo la capacidad de intercambio catiónico alta en la superficie.

El contenido de sales es bajo, lo mismo que porcentaje de materia orgánica y calcáreo, mientras que el yeso se presenta en trazas.

Presenta niveles medios de fósforo, pero el contenido de potasio es alto.

La velocidad de infiltración varía de rápida a moderada con un promedio de 2.42 cm/hora a las 7 horas, siendo su infiltración básica de 2.15 cm/hora (velocidad moderada).

Actualmente, parcialmente la quebrada Angostura, se encuentran cultivos con una agricultura de subsistencia, principalmente con plantaciones de banano convencional, banano orgánico, plátano dominico, limón, maíz y algo de cacao; cuyas productividades son bajas por el uso de tecnologías muy bajas.

Según el GORET, 2010; los estudios agrológicos realizados en la margen derecha del Río Tumbes existen un potencial de tierras aptas para el riego de 26,211.81 Há. Las tierras aptas para riego son de clase 2,3 y 4, es decir tierras de buena calidad, capaces de subir su clase con la implementación agrícola respectiva.

Según CORTUMBES, 1988; el potencial de tierras agrícolas presentes en la quebrada Angostura, son 4,500 hectáreas (24% del área total de su cuenca 157.81 Km²).

Con el DS N° 017-2009-AG, se aprobó el Reglamento de Clasificación de tierras por su capacidad de Uso Mayor aprobándose cinco (05) grupos de CUM que son:

a) Tierras aptas para el cultivo en limpio (Símbolo A); que reúne a las tierras que presentan características climáticas, de relieve y edáficas para la producción de cultivos en limpio que demandan remociones o araduras periódicas y continuado del suelo.

b) Tierras aptas para cultivos permanentes (Símbolo C)

Reúne las tierras cuyas características climáticas, relieve y edáficas no son favorables para la producción de cultivos que requieren la remoción periódica y continuada del suelo (cultivos en limpio), pero permiten la producción de cultivos permanentes, ya sean arbustivos o arbóreos (frutales principalmente).

c) Tierras aptas para pastos (Símbolo P)

Reúne las tierras cuyas características climáticas, relieve y edáficas no son favorables para cultivos en limpio, impermanentes, pero sí para la producción de pastos naturales o cultivados que permitan el pastoreo continuado o temporal, sin deterioro de la capacidad productiva del recurso suelo.

d) Tierras aptas para producción forestal (Símbolo F)

Agrupar las tierras cuyas características climáticas, relieve y edáficas no son favorables para cultivos en limpio, permanentes, ni pastos; pero, sí para la producción de especies forestales maderables.

e) Tierras de Protección (Símbolo X)

Están constituidas por tierras que no reúnen las condiciones edáficas, climáticas y de relieve mínimas requeridas para la producción sostenible de cultivos en limpio, permanentes, pastos o producción forestal.

En GORET, 2010; se especifica también la clasificación de tierras de acuerdo a su aptitud para el riego, de acuerdo el "Manual de clasificación de tierras con fines de riego" del Departamento del Interior de los Estados Unidos.

La clasificación en términos de aptitud para riego es:

Clase 1.- Tierras con alta adaptabilidad para la agricultura bajo riego.

Clase 2.- Tierras con moderada adaptabilidad para una agricultura bajo riego, en el ámbito de la irrigación margen derecha, donde se encuentra en la zona de la quebrada Angostura hay identificadas 6,293.2 Hás.

Clase 3.- Tierras con ligera adaptabilidad para la agricultura bajo riego. En irrigación margen derecha estas tierras evaluadas son 19,887.97 Hás, donde se encuentra la zona de quebrada Angostura.

Clase 4.- Tierra de uso especial: tierras que por sus limitaciones están solamente destinadas a ser usadas en ciertos cultivos: pastos, arroz, frutales. Para la irrigación de la Margen Derecha de estas tierras son 5,713.68 Hás; zona donde se encuentra la quebrada Angostura.

Clase 5.- Temporalmente no arable.

Clases 6.- Clase no arable. En este grupo de tierras están incluidas todas aquellas tierras que se encuentran ocupando las quebradas y cauce de ríos, así como las lomadas altas y áreas muy accidentadas con pendientes superiores al 40%. Ocupan una extensión de 12,559.39 Hás. para la irrigación Margen Derecha, zona donde se encuentra quebrada Angostura.

Según este análisis de clasificaciones de tierras y considerando que las tierras evaluadas potencialmente para fines agrícolas, son de 4,500 hectáreas (Tierras A, C, P, F o clases 2, 3 y 4); y 14,281 Hás. (Tierras X, clase 5, clase 6).

4.- Forestal

Según el MINAGRI-1992; al Bosque Nacional de Tumbes, se encuentra localizado en la Costa Norte del Perú y al extremo Sureste de Tumbes, geográficamente se ubica entre las coordenadas 3°45' a 4°01' de latitud sur y 80°07'30" a 80°30' de longitud oeste. Políticamente está situado entre las Provincias de Tumbes y Zarumilla de la Región Tumbes. Comprende una superficie de 75,102 Hás. (MINAGRI, 1992).

Ante la alarmante explotación de los bosques de Tumbes, a través de la Resolución Suprema N° 0144-74-AG del 13 de febrero de 1974. Se dio veda indefinida, prohibiendo la tala y carbonización.

A pesar de ello, el proceso de tala indiscriminada y legal ha seguido, debido a la ineficiente conciencia de conservación de los recursos naturales.

La subcuenca de quebrada Angostura está dentro de los límites del Bosque Nacional de Tumbes. Hooker (1967); mencionado por MINAGRI, 1992; hace una estimación sobre la intensidad de explotación de los bosques de Tumbes, en relación a la superficie del Departamento de Tumbes, clasificado como: bosque muy explotado 40.2%, bosque moderadamente explotado 27.6%, poco explotado 27% y bosque virgen 5.7%; esta última ubicada en las zonas inaccesibles. Según el MINAGRI, 1992; indica que los inventarios forestales realizados en Tumbes, durante los años 1981 y 1987, ha mostrado en su mayor parte áreas calificadas como bosque seco denso, semidenso, chaparral y sábana, excluyendo las áreas correspondientes al bosque húmedo.

En cuanto a la abundancia del número de árboles, se ha incrementado en 26%, esto posiblemente debido a las lluvias de 1983 (Fenómeno El Niño), que ha permitido la regeneración del bosque.

Sin embargo; el número de árboles aprovechables/Há., ha sido disminuido de 10% a 9% (diámetro mínimo de corte mayores a 30cm) siendo los más abundantes para uso de Parquet (7.63 árboles/Há), Cajonería (2.96 árboles/Há), carbón y leña (2.13 árboles/Há).

Las especies que en mayor número abundan son el Charán, Hualtaco, localizados en la zona de Vida Monte Espinoso Tropical, en tipos de bosque chaparral, sábana y Bosque Semidenso; y entre las especies más amenazadas están el cedro y ébano.

Respecto al volumen aprovechable (árboles de especies comerciales con diámetro encima de los 30cm) ha disminuido de 9.8 m³/Há (45%) a 5.81 m³/Há (25%).

Las especies que aportan mayores volúmenes tenemos: Hualtaco con 6.84 m³/Há, Ceibo con 4.73 m³/Há, Algarrobo con 2.57 m³/Há, Polo Polo con 1.94 m³/Há, Pasallo con 1.73 m³/Há y Charán con 1.28 m³/Há.

En el Bosque Nacional, Guerra (1957) mencionado por MINAGRI, 1992; realizó un inventario forestal en cuatro sectores del bosque y entre ellos las zonas de mayor aridez ubicada entre Cazaderos, Zapallal y Cabuyal destacando las especies del bosque: Guayacán (*Tabebuia* Sp), Hualtaco (*Loxopterigium huasango*), Ébano (*Zizyphus thysiflora*), Ángolo (*Pithecolobium multiflorum*), Charán

(Caesalpinea paipai), Palo Santo (Bursera graveolens), Algarrobo (Prosopis Sp), Ceibo (Ceiba trischistandra), Pasallo (Eristheca ruizzi) y otras especies; en cuanto al número de árboles varía notablemente según los sectores (de 30 a 140 árboles/Há), considerando mayor de 6 pulgadas (15 cm de diámetro); y un volumen de 39 m³/Há, como se aprecia en el cuadro 20.

Cuadro 20: Inventario Forestal – 1957.

Grupo de uso	Especies	Nº árboles/Há	%
1.- Ebanistería, Carpintería, Parquet	Amarillo, Palo de Vaca, Fernán Sanchez, Colorado, Hualtaco, Almendro y Guayacan.	32.3	26.26
2.- Construcción	Guayacán, Colorado, Huapolas, Huarapo, Barbasco, Sapote, Huásimo, Coquito y Tachuelillo.	21.3	19.29
3.- Encofrado	Pasallo, Ajo, Angolo, Polo Polo, Sangre, Pego pego	32.2	29.17
4.- Otras especies de uso desconocido	-	24.6	22.28
Total		110.4	100

Fuente: MINAGRI, 1992.

Según MINAGRI, 1992: la Subcuenca Angostura bajo un manejo adecuado podría permitir el aprovechamiento de los recursos forestales y de fauna silvestre, igualmente el desarrollo de actividades agroforestales áreas aledañas a la quebrada.

En esta subcuenca la cubierta vegetal se encuentra entre ligeramente degradado y muy degradado, a consecuencia de la tala indiscriminada y un excesivo pastoreo de ganado caprino (ver anexo). La composición florística es una combinación de especies arbóreas y arbustivas normalmente rala hasta abierto, la mayoría de las especies son pluviofolias, algunas son microfoliadas y espinosas.

Los árboles dominantes, en la subcuenca Angostura alcanzan alturas de 10 – 12 metros y entre ellos tenemos: Algarrobo (*Prosopis Sp*), Charán (*Caesalpinea paipai*), Palo Santo (*Bursera graveolens*), Margarita (*Capparis mollis*), Quirquincho (*Pithecolobium excelsum*), Guayacán (*Tabebuia Sp*), Hualtaco (*Loxopterigium hausango*), Overo (*Cordia lutea*) y Borrachera (*Ipomea carnea*). Ver anexo.

4.1.4.2. APROVECHAMIENTO DE RECURSOS

1.- Agua Superficial

Uno de los cultivos más importantes en la Subcuenca Angostura – Cabuyal es el banano.

Según Balcázar, 1991; mencionado por Torres, J.C. (2019), indica que la densidad de siembra de los bananos varía de acuerdo a la variedad, tipo de suelo, tipo de drenaje, sistema de riego y la topografía lo más importante a considerar y tener en cuenta garantizar el suministro adecuado de luz al cultivo y favorecer o evitar el proceso de erosión del suelo. Pudiendo ser de 890 a 1681 plantas por hectárea, a una distancia de siembra entre 3.35 x 3.35 m y 2,44 x 2,44 m.

Asimismo, Coop Gómez (2019), mencionado por Torres J.C. (2019) indica que las distancias de siembra en bananos más usadas están alrededor de 2.40 x 2.80 metros en triángulo (1.20 m) a partir de las cuales se obtienen aproximadamente 1480 plantas por hectárea.

El cultivo de banano es el principal cultivo de la subcuenca de Angostura, el cual se instala en un área promedio de 316.54 hectáreas (GORET 2010 reporta 380.81 y una evaluación de campo directa 252.27 Há).

Las necesidades de agua son variadas, dependiendo de la zona de instalación, algunos autores indican 50 l/día por planta (<https://www.biodiversityinternational.org>) con ETP que están en 6-7 mm/día.

En la Subcuenca Angostura el cultivo de banano en forma general se instala a un distanciamiento de 3 x 3 m, o una densidad de 1,200 plantas por hectárea.

Siendo así $50 \frac{l}{día} \times planta$; y 1,200 plantas/Há se necesitan $60 \frac{m^3}{día} \times Há$; que al año sería un volumen total de necesidad de agua de $60 \frac{m^3}{día \times Há} \times 365 \frac{día}{año}$; igual a $21,900 \frac{m^3}{Há \times año}$; los agricultores bananeros tienen licencia de agua de $22,000 \frac{m^3}{Há \times año}$; tomaremos este último módulo para calcular la necesidad de agua por año; por las a 316.54 hectáreas sembradas en la subcuenca Angostura por intermedio de 213 usuarios en promedio de la Comisión de Usuarios Becerra Belén.

La necesidad de agua es de 6'963,880 m³ de agua por año; para irrigar las áreas agrícolas actuales, considerando que el agua superficial es captada directamente del Río

Tumbes, y al observar la oferta de agua, en el cuadro 16 existen todos los meses del año agua suficiente para satisfacer la demanda de 6 a 7 MMC/año o sea entre 0.5 a 0.58 MMC/Año.

El agua superficial que discurre por la quebradora Angostura, de acuerdo al cuadro 18; y en épocas lluviosas también satisficieran la demanda en los primeros 6 meses del año a una persistencia de 50% y parcialmente a persistencia 75%, 90% y 95%.

2.- Agua subterránea

En la subcuenca Angostura según el mapa de acuíferos, ver figura 3; se puede ver que el acuífero está presente a lo largo de toda la quebrada Angostura y es alimentado por diferentes microcuencas como quebrada Overazal, quebrada del Tigre, quebrada de las Anonas, quebrada de Bruno, quebrada Huasamito, quebrada Huápalas, quebrada Huapará; y el mismo manantial de Huapará.

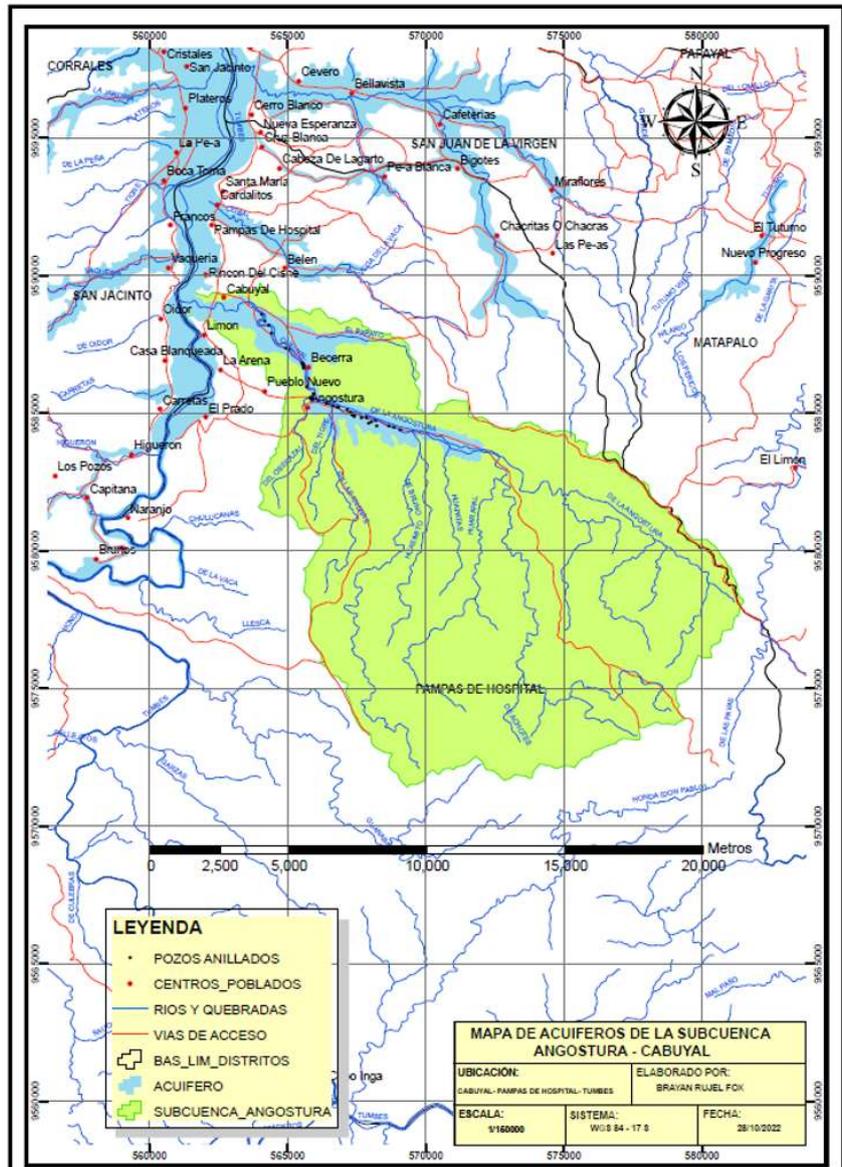
Actualmente se han podido evaluar 38 pozos artesanales anillados, tal cómo se aprecia en la figura 3 y cuadro 21.

Estos pozos con profundidades variables entre 3 metros y 10 metros, son administrados por los propios agricultores de cada centro poblado; arrojan un promedio de 6.6 l/s, trabajan 6 horas/día y por 10 días al mes; por lo que se puede indicar que el volumen de agua subterránea extraída por cada pozo en forma mensual es $6.6 \frac{l}{s} \times 6 \frac{h}{d} \times \frac{3600s}{1h} \times \frac{1m^3}{1000l} \times 10 \frac{d}{mes} = 1,425.6 \frac{m^3}{mes}$; o $17,107.2 \frac{m^3}{año}$; que si consideramos los 38 pozos bajo esta misma regla serían $650,073.6 \frac{m^3}{año}$; agua subterránea que es usada

para la agricultura aledaña al cauce de la quebrada Angostura por agricultores de agricultura familiar o de subsistencia.

Para el abastecimiento de uso doméstico el agua subterránea es captada desde un pozo tubular ubicado frente al centro poblado Angostura (569319 E, 9584517 N), y el agua es conducida por tubería a cada reservorio ubicado en las partes altas de cada centro poblado y luego se distribuye por gravedad a cada vivienda.

Figura 3: Mapa de Acuíferos



Cuadro 21: Pozos inventariados en la Subcuenca
Angostura – Cabuyal

PUNTOS	X	Y	DESCRIPCIÓN
1.	569075	9584426	Sector Angostura
2.	568849	9584504	Sector Angostura
3.	568682	9584532	IRHS PP7
4.	568233	9584549	IRHS PP164
5.	568194	9584736	Sector Angostura
6.	568047	9584718	Sector Angostura
7.	567948	9584662	Sector Angostura
8.	567854	9584845	IRH PP166
9.	567685	9584839	Sector Angostura
10.	567427	9584907	IRH PP174
11.	567400	9584926	Sector Angostura
12.	567356	9584933	Sector Angostura
13.	567309	9585008	IRHS 175
14.	567289	9585042	Sector Angostura
15.	567257	9585057	IRHS 176
16.	567158	9585142	Sector Angostura
17.	566857	9585222	Sector Angostura
18.	566802	9585238	Pozo del Sr. Vilela
19.	566654	9585277	Sector Angostura
20.	566409	9585391	Sector Angostura
21.	565932	9585519	IRHS PP177
22.	565859	9585550	Sector Angostura
23.	565829	9585554	Sector Avispero
24.	565839	9585581	IRHS PP180
25.	565939	9585719	Sector Avispero
26.	565696	9585941	IRHS PP7
27.	565588	9586669	Sector Angostura
28.	565584	9586690	Pozo del Sr. Zurita
29.	565586	9586749	IRHS PP195

30.	565562	9586778	Sector Becerra
31.	565554	9586804	Pozo del Sr- Guzmán
32.	565532	9586859	Sector Becerra
33.	565068	9587333	Sector Becerra
34.	564953	9587403	IRHS PP192
35.	564430	9587921	Pozo del Sr. Balladares
36.	564326	9588189	Sector Puerto Rico
37.	564177	9588334	Pozo del Sr. Álvaro Rujel
38.	564063	9588624	Sector Puerto Rico

Fuente: Elaboración propia, 2022

El caudal promedio explotado es de 6 l/s por 6 horas por día; lo que indica 3888 m³/mes y 46656 m³/año. Cada centro poblado recibe agua cada 3 días y pagan una tarifa de S/.20/mensual. Su administración es directamente con a JASS “Manantiales de Hurapal”; se da el caso que en un solo día se están abasteciendo los 7 centros poblados, osea 2905 habitantes; lo que implica que habría un uso de 44.6 $\frac{l}{\text{persona} \times \text{día}}$; dato aceptable en una zona rural ya que en su mayoría es para uso de cocina, lavado y esporádicamente para baños.

3.- Suelos

Sí bien es cierto existe un potencial de tierras aptas para el riego de 4500 hectáreas entre tierras de categoría A, C, P, F o clases 2, 3, 4; éstas serían irrigadas con una posible irrigación proyectada en la subcuenca Angostura; llamada Proyecto de Irrigación Angostura. Actualmente solo existen un promedio de 316.54 hectáreas bajo cultivo en la Comisión de Usuarios Becerra Belén, cuando tienen un total de 679.99 Hás. (Goret, 2010).

El embalse de Angostura proyectado, sea para ser abastecido de algún posible proyecto hidráulico que permite derivar las aguas del Río Tumbes (Proyecto de Irrigación Margen Derecha) o llenado por su propia cuenca y 07 microcuencas en los meses de verano, en lluvias, que es la época que se activa la quebrada Angostura, ver figura 3.

La ubicación de la presa Angostura coincide con un tramo encañonado de la quebrada, que está limitado por las fallas geológicas de Falcones y Angostura, por esta razón la zona se encuentra afectada tectónicamente (GORET, 2010).

El vaso, corresponde a la zona más amplia de la quebrada, que en ambos flancos predominan los afloramientos de rocas graníticas sobre la metamórficas, en la parte baja de la quebrada afloran rocas sedimentarias (Formación Heath). Sobre la margen izquierda existen quebradas tributarias, con desarrollo de drenaje mayormente dendrítico (Anonas, El Tigre, Brunos, Etc.). La presa Angostura permitirá embalsar 253.44 Hm³ de los cuales 141.23 Hm³ conforman el volumen útil y 112.14 Hm³ el volumen muerto.

De acuerdo a MINAGRI, 1999; existen tierras de protección en su mayor porcentaje con severas limitaciones para la agricultura; pero presentan un alto valor para la producción hídrica, vida silvestre constituyéndose como centro de refugio de la diversidad biológica. Asimismo, MINAGRI, 1999; indica la presencia de tierras de pasturas en todo alrededor de la subcuenca Angostura, áreas predominantemente onduladas y de colinas, con gradientes mayores a 20%, constituyen la única zona para la

ganadería de vacunos de carne principalmente de la raza Cebú, Braham y Kellore, el problema de la ganadería es el régimen fluctuante de las lluvias, durante los años secos que hay escasez de pastos, por otro lado la escasez del agua obliga al ganado a recorrer largas distancias hasta los bebederos “Norias” y el Río Tumbes; hay también tierras para forestales.

4.- Forestal

Según MINAGRI 1992 el Bosque Nacional de Tumbes ha sido fuente de materia prima para fábricas de Parquet, para producción de leña y carbón, producción de madera para construcción de casas, madera para cercos de campos agrícolas y potreros ganaderos y otros usos. La subcuenca de Angostura era paso obligado de todos estos depredadores hacia el gran bosque húmedo de Tumbes, y por lo tanto también fue, y sigue en menor escala, siendo explotado irracionalmente.

- Aprovechamiento Forestal en el Bosque Nacional en Tumbes, hasta el año 1973 existían 12 empresas dedicadas a la producción de Parquet, con abastecimiento de madera sea por contratos un 4.09%, licencias 13.64%, importaciones al 12.73%, y otros 69.54% (era la extracción ilegal); en un 69% esta madera provenía del Bosque Nacional y el otro 31% provenía de las subcuencas aledañas al Bosque Nacional y entre ellos la subcuenca de quebrada Angostura; la madera más apetecible era: Oreja de León, Bálsamo, Guayacán, Palo de Vaca y Hualtaco. La capacidad instalada de estas 12 empresas fue de 365,000 m² de parquet/año, con una capacidad de producción real de 307,600 m²/año (MINAGRI, 1992).

En 1973, la producción controlada de parquet en Tumbes cómo fue de 192,000 m² de parquet, lo que representaba 7550.5 m³ de madera rolliza, equivalente a 3,479 Há. explotadas y constituyendo el 62.48% de la producción real, lo que ratifica la explotación subrepticia de 4,533.5 m³ de madera rolliza, equivalente a 2,089 Há/año (MINAGRI, 1992). Este parquet era comercializado en Lima y exportado a Chile, Alemania y España.

Con esta producción y abastecer a la industria parquetera se tenía que disponer para deforestar un total de 5,568 Há/año, estimándose aquella época solo la asistencia de 8,007 hectáreas de bosque sin alterar en el Bosque Nacional.

Asimismo, al año 1973, la producción controlada de leña fue 108,100 rajas, equivalente a 737.05 m³ que representaba una explotación de 307 Há/año y de 274,750 Kg. de carbón, equivalente a 1648.45 m³ que representaba a talar 687 Há/año, que hacen un total de 994 Há/año explotadas con estos fines. (MINAGRI, 1992). Las especies más utilizadas para la producción de leña y carbón es el Algarrobo, por sus excelentes propiedades de combustión (poder calorífico, velocidad de combustión, Etc.), complementándose con Charán, Hualtaco, Faique, Etc.

- Situación aprovechamiento forestal de la subcuenca Angostura – 1982

La zona de quebrada Angostura, a 1982, mediante la ayuda imágenes Landsat, y observaciones de campo, se identificaron las siguientes áreas:

Bosque seco semidenso (BSsd); se sitúa al sur de quebrada Angostura y al este de quebrada seca (Faical)

hasta la cota de los 400 msnm, ocupando una extensión de 10,957 Há. Debido a la fácil accesibilidad por trochas, senderos y quebradas, ha soportado una fuerte explotación de la madera de especies como: Guayacán, Oreja de León, Cacho de Toro, Hualtaco. En estas áreas se nota presencia de pastizales que aparecen durante el año lluvioso, dando lugar a pastoreo del ganado vacuno de tipo itinerante (ver anexo). Monte Ribereño/Playa arenosa (Mr/Par).

Estas áreas se observan en los diferentes sectores del río Tumbes, como por ejemplo en las zonas de quebrada Angostura y Faical, sus acumulaciones de arena transportadas por el río, donde prospera un tipo de vegetación constituida por Pájaro Bobo, Sauce, Faique, Cerezo, Algarrobo, Charán, que tienen especial importancia como protectoras de riberas.

Actualmente en Angostura, pese a la veda indefinida que prohíbe la tala y carbonización de los árboles, se continúa sustrayéndose ilegalmente para distintos usos, tales como:

A) productos maderables

a) Uso de leña

para panificadoras y picanterías: Algarrobo, Charán y Hualtaco.

Uso doméstico y ladrilleras: Añalque, Coquito, Hualtaco, Huápala, Overal y Quirquinchi.

Angostura es una zona de alta explotación así mismo en algunas veces el ejército.

b) Construcciones

Ofertados en rollizo y en cuadrado, bajo las siguientes denominaciones: Puntales, vigas, varengas y latillas para la construcción de viviendas de la zona urbana y rural, siendo las especies de mayor demanda: Guayacán, Oreja de León, Coquito, Chapra, Huápala, Bálsamo, que son extraídas de zonas cercanas a la quebrada Angostura.

c) Carpintería y ebanistería

Se extraen en volumen bastante reducidos especialmente en forma clandestina especies como: Cedro, Amarillo, Palo de Vaca, Laurel y Guayacán.

d) Postes de cercos

A las empresas langostineras requieren esa mayor cantidad este material para cercado, especies como: Guayacán, Oreja de León, Overal, Charán; seguidamente en orden de prioridad en la ampliación de la frontera agrícola en menor cuantía usados en la construcción de potreros para animales como vacunos, porcinos, caprinos, por los centros poblados y zonas aledañas a la subcuenca Angostura.

B) Especies No Maderables

Algunos productos no maderables son usados por las poblaciones como: Pechiche (frutos comestibles), lana de Ceibo (transformación artesanal), astillas de Palo Santo (repelente), Mollantin (medicinal) y otros por desconocimiento no son aprovechados.

4.1.4.3. IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS

Por lo acontecido en años anteriores y por las evaluaciones de campo realizadas, se puede afirmar que en la subcuenca Angostura se pueden presentar fenómenos naturales que impactan negativamente sobre cualquier proyecto de desarrollo que se planificaría ejecutar y que es necesario se realicen los estudios de impactos ambientales que correspondan y evaluar sobre todo a través de una matriz de Leopold, las acciones de cada proyecto y sus impactos en los diferentes factores de impactos ambientales como el agua, los suelos y los árboles principalmente. Se puede indicar que los fenómenos naturales que más impactarían negativamente son: sismicidad, fenómeno El Niño con sus grandes inundaciones, fenómeno La Niña con sus problemas de sequías.

1. Sismicidad o riesgo sísmico

Según GORET, 2010; toda la zona de la irrigación margen derecha, dónde se encuentra localizada la subcuenca Angostura, según el mapa de zonificación sísmica del Perú, se localiza en la zona 3, que corresponde a una sismicidad alta, considerada como activa durante todo el período histórico, basada en los registros que comenzaron en la época colonial española.

En los registros históricos de sismos, se han reportado tres terremotos destructivos con fechas 24/07/1912, 12/12/1953 y 09/12/1970, que afectaron seriamente al noreste del Perú, con una intensidad de grado VII a VIII de la escala MM y que ocasionó gran destrucción en las ciudades de Tumbes y Corrales.

La distribución y características de los sismos del área deben ser tomadas en cuenta para efecto de los diseños (factor sísmico) de las obras hidráulicas sobre todo en lo referente a la futura presa de Angostura proyectada.

2. Inundaciones

A lo igual que toda la Región Tumbes, el territorio de la subcuenca Angostura está amenazada permanentemente por la ocurrencia extraordinaria del fenómeno El Niño, que ya ha causado daños severos y cuantiosas pérdidas. El proceso de calentamiento de las aguas del Pacífico que se produce todos los años frente a las costas de Australia y sureste del Asia, así como las variaciones en la presión atmosférica, son factores que inciden sobre la evaporación de las aguas calientes del océano frente a las costas del sur del Perú y Ecuador, y su transformación en nubes que descargan un volumen considerable de precipitaciones en la región y en particular en la subcuenca Angostura.

Los casos más emblemáticos y severos fueron registrados Durante los períodos lluviosos comprendidos entre 1982-1983 y 1997-1998, en que las inundaciones causaron la destrucción de viviendas, carreteras y puentes; cuantiosas pérdidas en la agricultura con grandes consecuencias económicas, ambientales y sanitarias.

Estas inundaciones causan erosiones en las riberas de la quebrada Angostura arrastrando gran cantidad de sedimentos causando serios problemas al cauce de la quebrada como a los campos agrícolas adyacentes.

3. Sequías

En la subcuenca de la quebrada Angostura en forma recurrente se presentan graves problemas de sequías, osea la disponibilidad de agua sea superficial y/o subterránea se sitúa por debajo de los requerimientos y no es posible abastecer las demandas y necesidades básica. Este problema de sequía obliga a los gobiernos de turno a hacer declaraciones de emergencia, como consecuencia del impacto económico y social que genera la menor disponibilidad de agua en cuencas y acuíferos.

En la subcuenca Angostura los problemas de sequía hacen que exista una drástica disminución de la disponibilidad de pastos naturales lo que repercute en la ganadería de libre pastoreo principalmente. (Ver anexo).

4.1.5. Formulación de la propuesta del Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal; con enfoque de desarrollo sostenible.

4.1.5.1. PLAN DE MANEJO Y GESTIÓN

Son instrumentos directrices para ordenar las acciones que requiere una cuenca hidrográfica, para lograr un uso sostenible de recursos naturales.

El diseño del Plan de Manejo y Gestión de Cuencas, requiere de una formulación técnica, organizativa, enfoque, luego definir el modelo que le responde y finalmente proceso técnico y social para definir las actividades.

El enfoque metodológico, debe expresar la visión prospectiva para solucionar los problemas, el equipo de trabajo interdisciplinario y de participantes locales, debe integrar y correlacionar la información con el conocimiento de la realidad.

La Formulación Técnica consiste en desarrollar el paso de un modelo de estado al modelo de soluciones este paso es estratégico y orienta las decisiones técnicas al planificador, considerando:

- Gestión administrativa, bajo eficiente organización que permite el ordenamiento territorial e institucional para apoyar las opciones del plan.
- Visión integral involucrando a todos los sectores y actores.
- El plan debe ser único, no habrá duplicidad, ni competencia.
- Carácter dinámico y continuo.
- Proyectivo, para establecer logros en plazos diferentes.
- Horizonte definido en función de demanda, oferta, tiempo.
- Modelos típicos: protección, conservación, rehabilitación, uso múltiple, aprovechamiento.

Para la presente investigación, se usó la metodología de planificación integral, concertación, procesos participativos con la aplicación de encuestas, convocatorias de reuniones en cada centro poblado, dónde se les debe dar a conocer el fin de la presente investigación, y mediante el método de lluvias de ideas, en papelotes, mostraban su problemática y sus soluciones en el aprovechamiento del agua, suelo y especies forestales de la subcuenca Angostura Cabuyal; con ello se puede ver la concertación el interés y necesidades de los actores locales, de las organizaciones (Comisión de

Usuarios de Becerra – Belén, Comités de aguas, asociación de limoneros, asociación agrícola ganadera, asociaciones de padres de familia de instituciones educativas y otros) y de las instituciones (Representante de la Municipalidad Distrital de Pampas de Hospital), presentes.

En estas reuniones, se pudo ver que los actores tienen sus propios intereses, por ejemplo: los agricultores solicitaban ampliación de la frontera agrícola, tecnificación del riego con agua de pozos, asistencia técnica a sus cultivos principalmente limón, banano y cacao; mejorar precios a sus productos, mejorar sus rendimientos en la producción agropecuaria, créditos agrícolas, lograr sus títulos de propiedad; la población general mejorar el servicio de agua potable en calidad y cantidad, el tratamiento de aguas servidas, eliminar la contaminación del Río Tumbes, aprovechar los productos del bosque, lugares de esparcimiento y recreación, protección contra inundaciones y pérdida de tierras agrícolas por erosión en época de lluvias fuertes, cuando la quebrada se activa y baja con grandes caudales de agua.

En el cuadro 22 se pueden plantear estas necesidades hechas conocer los actores de la subcuenca Angostura – Cabuyal.

Cuadro 22: Algunas prioridades de los pobladores de los 7 Centros poblados de la Subcuenca Angostura – Cabuyal

Prioridades	Interesados
Mejorar la producción agropecuaria	Agricultores, ganaderos
Aumentar los ingresos	Agricultores, ganaderos
Disponibilidad de agua	Agricultores, ganaderos

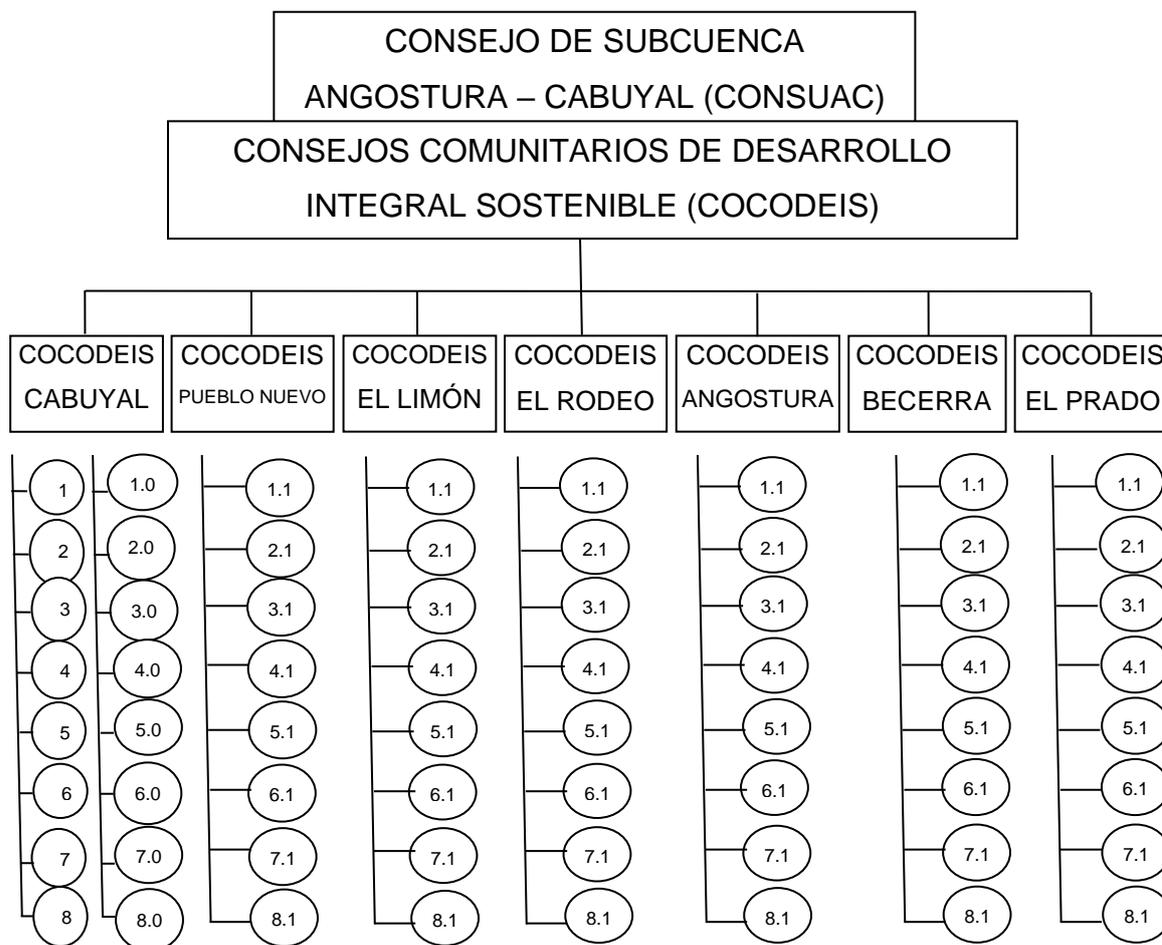
Mejoramiento de caminos	Agricultores, ganaderos
Mejoramiento de carreteras	Población en general, camioneros, taxistas
Disponibilidad de semillas	Agricultores
Pastos permanentes	Ganaderos
Educación para sus hijos	Población en general
Capacitación	Agricultores, ganaderos, reforestadores
Tener viveros forestales	Agricultores, ganaderos
Créditos	Agricultores, ganaderos, reforestadores
Mercado seguro	Agricultores, ganaderos, reforestadores
Controlar la erosión	Agricultores, Municipalidad
Mejorar la calidad del agua del Río Tumbes	Población en general, regantes
Titulación de tierras	Agricultores
Construcción de embalse Angostura	Regantes
Reforestación	Población en general
Perforar pozos anillados	Población en general

Fuente: Encuestas directas y reuniones de campo.

4.1.5.2. ORGANIZACIÓN DE LA SUBCUENCA ANGOSTURA – CABUYAL

Tomando en cuenta los sectores más importantes de recursos naturales a plantear en el Plan, como es el recurso hídrico, el recurso suelo y el recurso forestal, y aprovechando los niveles de organización existente actualmente en cada uno de los centros poblados, se plantea la organización de la figura 4.

Figura 4: Organización de la Subcuenca Angostura – Cabuyal



- 1 Junta Administradora de Servicios de Saneamiento, JASS.
- 2 Comisión de Usuarios Becerra - Belén.
- 3 Asociación Agrícola de productores Angostura – Cabuyal
- 1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0 Son los comités del C.P. Cabuyal.
- 4 Asociación ganadera Angostura – Cabuyal.
- 5 Asociación forestal Angostura – Cabuyal.
- 6 Asociación de padres de familia centros educativos Angostura – Cabuyal.
- 7 Asociación de comedores populares de Angostura – Cabuyal.
- 8 Asociación deportiva Angostura – Cabuyal.

- 1.1 Comités de agua potable.
- 2.1 Comité de usuarios de agua de uso agrícola.
- 3.1 Comités Agrícolas de Productores.
- 4.1 Comité de ganaderos.
- 5.1 Comité forestal.
- 6.1 APAFA del centro poblado.
- 7.1 Comedor popular del Centro Poblado.
- 8.1 Club deportivo del Centro Poblado.

El Consejo de Subcuenca Angostura – Cabuyal (CONSUAC); es la macroorganización clave de la subcuenca, administrativamente ya que aquí en este nivel se identificarán e implementarán las acciones de desarrollo integral y sostenible de la subcuenca. Estará constituida por tres (03) representantes, directivos, de cada uno de los Consejos Comunitarios de Desarrollo Integral Sostenible (COCODEIS); osea 21 integrantes; será una organización de carácter civil, lo cual le concederá personería jurídica para actuar ante cualquier organismo sea público o privado.

Tendrá una Junta Directiva compuesta por 7 miembros y se elegirán entre los 21 integrantes; a saber: Presidente, Vicepresidente, Tesorero, Secretario, Vocal 1, Vocal 2 y vocal 3.

Los Consejos Comunitarios de Desarrollo Integral Sostenible (COCODEIS), se organizan por cada centro poblado y estarán constituidos por cada una de las organizaciones especializadas ubicadas en su límite territorial.

En el centro poblado Cabuyal funcionará el COCODEIS general; aparte de su COCODEIS del Centro Poblado

Cabuyal estará conformado por un representante de cada comité (8 representantes).

El COCODEIS general, estará conformado por un representante de cada COCODEIS de cada centro poblado (7 representantes).

Las directivas de cada COCODEIS de Centro Poblado estarán conformadas por 5 dirigentes que se elegirán entre los 8 (Presidente, Vicepresidente, Tesorero, Secretario, 1 Vocal).

La directiva general estará conformada por 5 dirigentes que se elegirán entre los 7 (Presidente, Vicepresidente, Tesorero, Secretario, 1 Vocal).

4.1.5.3. ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO Y GESTIÓN

Para la elaboración de la estructura de Plan de Manejo y Gestión de la subcuenca Angostura – Cabuyal, se realizaron una serie de reuniones en cada uno de los centros poblados, diagnosticando las prioridades de los pobladores tal como se muestra en el cuadro 22; produciendo discusiones entre ellos en plenarias, haciendo preguntas tales como:

- ¿Está deteriorándose nuestra subcuenca?
- ¿Por qué afirmamos eso?
- Si hay deterioro en nuestra subcuenca ¿Por qué está ocurriendo esto?
- ¿Qué sucederá con los pobladores si en la subcuenca cada vez hay menos recursos naturales como agua, tierras agrícolas, árboles?

- ¿Qué desastres han ocurrido y siguen ocurriendo en la subcuenca?
- ¿Cada qué tiempo ocurren estos desastres?
- ¿Qué daños causan estos desastres?
- ¿Qué debemos hacer para evitar que se deteriore nuestra Subcuenca?
- ¿Quiénes deben participar?
- ¿Por qué deben participar?
- ¿Cómo nos podemos organizar
- ¿Necesitamos un plan para ponernos de acuerdo y trabajar en equipo para realizar mejor el manejo y gestión de la Subcuenca?

Cuando los pobladores se convencieron de la importancia de tener un Plan de Manejo y Gestión de su Subcuenca, se iniciaron las acciones para estructurarlo en conjunto con un líder de cada centro poblado.

Habiéndose explicado la caracterización política, socioeconómica y técnica (disponibilidad y uso de los recursos agua, suelo y forestales) y conociendo sus prioridades se plantearon varios escenarios para la estructuración de un Plan de Manejo y Gestión Consensuado, basado en un análisis FODA (fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas).

1. Fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas detectadas en la Subcuenca Angostura – Cabuyal

- Fortalezas al interior de la Subcuenca

a) Existencia de Recursos Naturales, agua, suelo y forestal con potencialidades de ser aprovechados de

acuerdo a las leyes vigentes (Cuenca del Río Tumbes y subcuenca Angostura – Cabuyal, aguas subterráneas).

- b) Diversidad de recursos y atractivos turísticos (Manantial de Huarapal, bosque, minerales no metálicos, gastronomía, agua de calidad en época de lluvia en la Subcuenca Angostura – Cabuyal, potenciales áreas agrícolas).
- c) Suficiente capacidad instalada eléctrica (oferta regional de 50 MW del sistema interconectado nacional).
- d) Instituciones educativas de diferente nivel (superior, EBR).
- e) Organizaciones de actores especializados (agua, ganadería, deportivos, Etc.).
- f) Clima subtropical y presencia de Cordillera los Amotapes (Corriente Tropical El Niño).
- g) Recursos humanos disponibles (Profesionales técnicos y mano de obra calificada)
- h) Recursos humanos para el desarrollo del deporte (potencialidades de habilidades).

- Debilidades al interior de la Subcuenca

- a) Educación Básica Regular de Baja Calidad (Currícula educativa en el nivel secundario sin asignaturas para el manejo de Recursos Naturales como agua, suelo y forestales).
- b) Capacidades de gestión no permite generar competitividad (No hay planes de fortalecimiento de capacidades individuales ni institucionales).
- c) Aprovechamiento deficiente del Recurso Hídrico (Riegos de gravedad de baja eficiencia, agua

superficial contaminada desde el Río Tumbes, cultivo de alto requerimiento de agua, falta de infraestructura de almacenamiento de agua en el verano).

- d) Aprovechamiento deficiente del Recurso Suelo (excesivo minifundismo, zona de protección del ANP, contaminación de suelos con metales pesados)
- e) Aprovechamiento eficiente del Recurso Forestal (zona de protección del ANP, no hay programas de forestación ni reforestación, tala ilegal).
- f) Desinterés e indiferencia de autoridades y sociedad civil para participar en el proceso de desarrollo integral y sostenible (limitado compromiso, falta de liderazgo).
- g) Deficiente política de gestión del riesgo (no inclusión de la gestión de riesgo en los planes y proyectos de inversión pública).
- h) Deficiente saneamiento de predios urbanos y rurales (altas tasas por los procedimientos administrativos, manejo inadecuado saneamiento físico).

- Oportunidades en el entorno de la Subcuenca

- a) demanda de productos orgánicos (nuevos hábitos de consumo)
- b) Cooperación internacional (Fondos de la paz, ONGs, Etc.).
- c) Precipitaciones pluviales en el verano (clima subtropical).
- d) Demanda de servicios turísticos del mercado local, nacional e internacional. (Existencia de potencialidades naturales).
- e) Demanda de servicios ambientales (área Nacional Protegida, Ley General del Ambiente)

f) Inclusión en el proyecto de irrigación margen derecha (Presa y Reservorio de Angostura).

- Amenazas en el entorno de la Subcuenca

- a) Existencia de demanda de especies de flora y fauna legalmente protegidas (existencia de mercado negro de especies forestales para leña, carbón, construcciones, Etc.; así como animales silvestres como loros).
- b) Existencias actividad minera metálica artesanal en la cuenca alta del Río Puyango – Tumbes (Relaves y desechos mineros en el Río Puyango – Tumbes).
- c) Fenómenos Naturales recurrentes como El Niño (fuertes lluvias) y La Niña (fuentes secas) por el cambio climático a escala mundial.
- d) Contaminación Ambiental Global (Uso de plaguicidas e insecticidas en actividades productivas agrícolas, desechos sólidos y aguas servidas).

2. Plan de manejo y gestión de la Subcuenca Angostura – Cabuyal

Los actores que viven en la Subcuenca Angostura – Cabuyal, después de las diferentes reuniones acuerdan los principales cambios que en el corto, mediano y largo plazo deben generarse en la Subcuenca; y se definen las líneas de acción que se deben ejecutar para lograrlo; esto se plantea en el siguiente Plan de Manejo y Gestión planteado en la presente investigación.

En la figura 5 se plantea el Plan de Manejo y Gestión de Angostura – Cabuyal.

Figura 5: Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca Angostura – Cabuyal

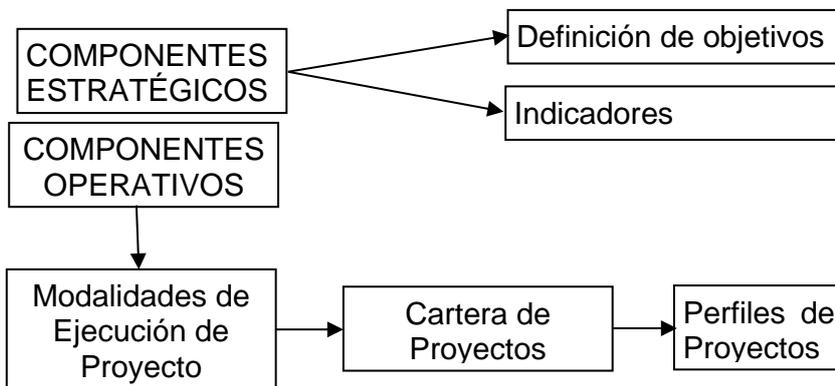
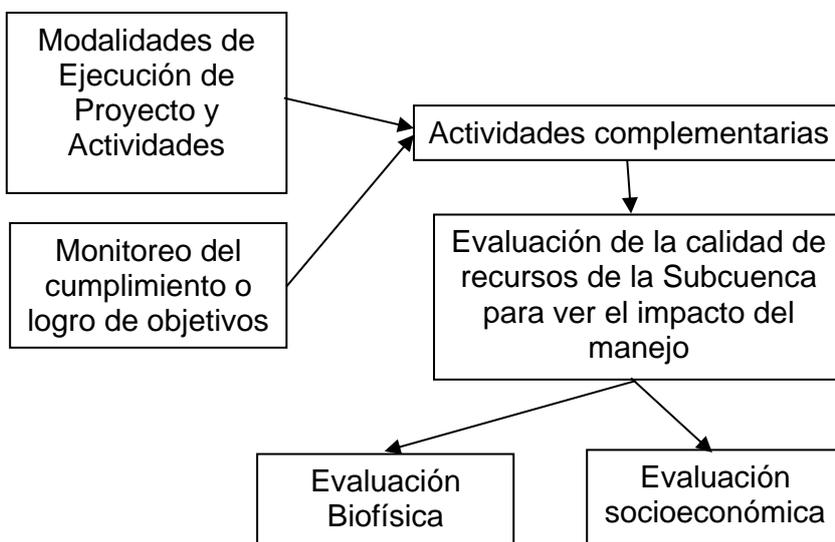


Figura 6: Plan de Monitoreo



2.1. Componentes Estratégicos

- Desarrollo de la visión.
- Identificación de líneas estratégicas: objetivos e indicadores.

En el cuadro 23 se especifican objetivos estratégicos e indicadores.

Cuadro 23: Temas y objetivos estratégicos – indicadores
Subcuenca Angostura – Cabuyal

Temas y objetivos estratégicos	Indicadores
<p>1) RECURSO HÍDRICO:</p> <p>Tema: Incrementar la oferta del agua de calidad.</p> <p>Objetivo: Los centros poblados de la Subcuenca Angostura – Cabuyal en el mediano plazo contarán con mayor oferta de agua de buena calidad.</p> <p>Tema: Mejorar la eficiencia de riego en las áreas actuales bajo riego.</p> <p>Objetivo: Impermeabilizar totalmente el canal principal y canales secundarios de la Comisión de Usuarios Becerra Belén.</p> <p>Tema: Infraestructura de cosecha de agua en el corto plazo.</p> <p>Objetivo: Incrementar la oferta de agua de buena calidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la oferta de agua de buena calidad en 253.44Hm³ (Goret, 2010). • Revestir 10Km de canal principal con geomembrana. • Revestir 50 Km. de canales secundarios con concreto. • Construir 7 pequeños embalses en las microcuencas: Overazal, Tigre, Anonas, Bruno, Huasimito, Huapalas, Huarapal de 1 millón de m³ cada uno.

<p>2)RECURSO SUELO</p> <p>Tema: Ampliación de la frontera Agrícola.</p> <p>Objetivo: Ampliar el área agrícola en la Subcuenca Angostura – Cabuyal con riego tecnificado.</p> <p>Tema: Cambio de cédula de cultivo.</p> <p>Objetivo: Cambiar a cultivos orgánicos con agua subterránea y riego tecnificado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliar 10Hás. por año con riego tecnificado sea con agua superficial y/o subterránea. • Convertir 10Hás. por año de banano convencional a banano orgánico con riego tecnificado y agua subterránea.
<p>3)RECURSO FORESTAL</p> <p>Tema: Reforestación con especies forestales de la zona.</p> <p>Objetivo: Reforestar la Subcuenca Angostura – Cabuyal con especies forestales de la zona: Algarrobo, Guayacán, Hualtaco, Charán y Palo Santo.</p> <p>Tema: Aprovechamiento de especies forestales.</p> <p>Objetivo: Implementar actividades de manejo forestal y aprovechamiento de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reforestar 50 hectáreas por año con especies forestales de la zona, implementando 7 viveros forestales uno en cada centro poblado. • Implementar zonificadamente programas de manejo forestal 10 Hás. por año; y cosecha de semillas de pastos naturales.

semillas de pastos naturales.	
-------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.2. Componentes Operativos

La planificación de los proyectos son las herramientas importantes para ejecutar el Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca Angostura – Cabuyal; y éstos pueden ser desarrollados de varias maneras o modalidades: Modalidades de ejecución de proyectos, carteras de programas y proyectos y perfiles de proyectos.

a) Modalidades de ejecución de proyectos

- Familiares: Los gestionarán y realizarán en el ámbito del grupo familiar y parcela; por ejemplo: los viveros forestales.
- Grupos de interés: los gestionarán y realizarán grupos de actores que tienen un interés común, como por ejemplo:
 - Incrementar la oferta de agua de calidad, la Comisión de Usuarios Becerra – Belén junto con todos los comités de usuarios de agua de uso agrícola.
 - Mejorar la eficiencia de riego en las áreas actuales bajo riego, la Comisión de Usuarios Becerra – Belén, junto con sus comités de usuarios de agua de uso agrícola.
 - Infraestructura de cosecha de agua en el corto plazo, la Comisión de Usuarios Becerra – Belén, junto con sus comités de usuarios de agua de uso agrícola.

La ampliación de la frontera agrícola, la Asociación Agrícola de productos Angostura – Cabuyal, junto con sus comités Agrícolas de productores.

El cambio de cédula de cultivo, la Asociación Agrícola de Productores Angostura – Cabuyal, junto con sus comités agrícolas de productores.

La reforestación con especies forestales de la zona, la Asociación Forestal Angostura – Cabuyal, junto con sus comités forestales.

El aprovechamiento de especies forestales, la actividad de manejo forestal a cargo de la Asociación Forestal Angostura – Cabuyal, junto con sus Comités Forestales; y la actividad aprovechamiento de semillas de pastos naturales, la Asociación Ganadera Angostura – Cabuyal, junto con sus Comités de ganaderos.

- Comunitaria: se realizarán en los 7 centros poblados, por ejemplo, todos los proyectos que se plantean de agua potable, que serán gestionados y ejecutados por la JASS, junto con sus comités de agua potable.
- Intercomunitaria: se desarrollarán con los 7 centros poblados; por ejemplo, todos los proyectos que se planteen de comercialización interna de productos agrícolas, que serán gestionados y ejecutados por la Asociación de Comedores Populares de Angostura – Cabuyal, junto con las directivas de los comedores populares de cada centro poblado.

b) Carteras de proyectos

A fin de evitar que los proyectos se dispersen o diluyan, es necesario identificarlos, agruparlos y

establecer prioridades a través de los objetivos estratégicos.

En el cuadro 24, se presentan como títulos sencillos y elementos claros que se consideran necesarios para alcanzar los objetivos e indicadores.

Cuadro 24: Temas y objetivos Estratégicos – Indicadores y posibles Proyectos en la Subcuenca Angostura – Cabuyal

Tema y objetivo estratégico	Indicadores	Posibles Proyectos
<p>Tema: Incrementar la oferta de agua de calidad.</p> <p>Objetivos: Los centros poblados de la subcuenca Angostura – Cabuyal en el mediano plazo contarán con mayor oferta de agua de buena calidad.</p>	<p>Aumentar la oferta de agua de buena calidad en 253.44 Hm³.</p>	<p>Proyectos de irrigación Angostura (Presa y reservorio)</p>
<p>Tema: Mejorar la eficiencia de riego en las áreas actuales bajo riesgo.</p> <p>Objetivo: Impermeabilizar totalmente el canal principal y secundario de la Comisión de Usuario Becerra – Belén.</p>	<p>- Revestir 10 Km. de Canal Principal con Geomembrana.</p> <p>- Revestir 50 Km. de canales secundarios con concreto</p>	<p>Revestimiento del Canal Principal de la Comisión de Usuarios Becerra Belén en 10 Km. de la Progresiva 0 + 00 a 0 + 10 y 50 Km. de Canales Secundarios.</p>
<p>Tema: Infraestructura de cosecha de agua en el corto plazo.</p>	<p>Construir 7 pequeños embalses en las</p>	<p>Proyecto de cosecha de agua en la Subcuenca Angostura</p>

Objetivo: Incrementar la oferta de agua de buena calidad.	microcuencas: Overazal, Tigre, Anonas, Bruno, Huasimito, Huapalas, Huarapal de 1 millón de m ³ cada uno.	- Cabuyal para almacenar 7 MMC.
Tema: Ampliación de la Frontera Agrícola. Objetivo Ampliar el área en la en la Subcuenca Angostura – Cabuyal con riego tecnificado.	Ampliar 10 Hás. por año con riego tecnificado sea con agua superficial y/o subterránea.	Proyecto de riego tecnificado de 10 Hás. en la Subcuenca Angostura – Cabuyal.
Tema: Cambio de cédula de cultivo. Objetivo: Cambiar a cultivos orgánicos con agua subterránea y riego tecnificado.	Convertir 10 Hás por año de banano convencional a banano orgánico con riego tecnificado y agua subterránea.	- Proyecto de banano orgánico con riego tecnificado en 10 Hás. en Subcuenca Angostura – Cabuyal.
Tema: Reforestación con especies forestales de la zona. Objetivo: Reforestar la Subcuenca Angostura – Cabuyal con especies forestales de la zona: Algarrobo, Guayacán, Hualtaco, Charán y Palo Santo.	Reforestar 50 hectáreas por año con especies forestales de la zona implementando 7 viveros forestales uno en cada centro poblado.	Proyecto de reforestación 60,000 árboles Subcuenca Angostura – Cabuyal.
Tema: Aprovechamiento de especies forestales. Objetivo: Implementar actividades de manejo	Implementar zonificadamente programas de manejo forestal 10 Hás. por año; y	- Proyecto de manejo Forestal en la Subcuenca Angostura – Cabuyal.

forestal y aprovechamiento de las semillas de pastos naturales.	y cosecha de semillas de pastos naturales.	- Aprovechamiento de semillas de pastos naturales en la Subcuenca Angostura – Cabuyal.
---	--	--

Fuente: Elaboración propia, 2022

Una vez identificados los proyectos, se procede completar, según la tabla 17 su caracterización correspondiente.

Tabla 17: Caracterización de los Proyectos posibles en Subcuenca Angostura – Cabuyal

Proyecto	Plazo			Modalidad				Recursos afectados
	Corto 1 año o menos	Mediano hasta 2 años	Largo 3 años a más	Familiar	Grupo de interés	Comunitario	Inter Comunitario	
1) Proyecto de irrigación Angostura (Presa reservorio).			X		X		X	Naturales, humanos, sociales, políticos, financieros.
2) Revestimiento del Canal Principal de la Comisión de Usuarios Becerra – Belén en 10 Km de la progresiva 0 + 100 y 0 + 10 y 50 Km de canales secundarios.		X			X		X	Naturales, humanos, sociales, políticos, financieros.
3) Proyecto de cosecha de agua en la Subcuenca Angostura – Cabuyal para		X			X		X	Naturales, humanos, sociales, políticos, financieros.

almacenar 7 mm3.								
4) Proyecto de riego tecnificado de 10 Hás. en la Subcuenca Angostura – Cabuyal.		X			X		X	Naturales, humanos, sociales, políticos, financieros.
5) Proyecto de banano orgánico con riego tecnificado en 10 Hás. en la Subcuenca Angostura – Cabuyal.		X			X		X	Humanos, sociales, políticos, financieros.
6) Proyecto reforestación 60,000 árboles Subcuenca Angostura – Cabuyal.	X			X	X		X	Naturales, humanos, sociales, políticos, financieros.
7) Proyecto de manejo Forestal de la Subcuenca Angostura – Cabuyal.	X			X	X			Naturales, humanos, sociales, políticos, financieros.
- Proyecto de semillas de pastos naturales en la Subcuenca Angostura – Cabuyal.	X			X	X			

Fuente: Elaboración propia, 2022

- Corresponde a los recursos (naturales, humanos, sociales, políticos, financieros) con que se realizó el diagnóstico y a tener en cuenta en la gestión y ejecución.

c) Perfiles de Proyectos

La cartera de proyectos, priorizada en la presente investigación, han sido 7, los cuales los creemos necesarios que deben iniciarse con la organización, gestión y culminar con su ejecución; para ello se deberá solicitar a los entes correspondientes la ejecución de sus perfiles correspondientes y su inscripción en el banco de Proyecto del MEF; así tenemos:

Proyecto 1.- proyecto de Gobierno Regional
irrigación Angostura de Tumbes.
presa reservorio

Proyecto 2.- Revestimiento - Gobierno
del Canal Principal de Regional.
la Comisión de - Proyecto Especial
Usuarios Becerra – Binacional
Belén en 10 Km de la Puyango Tumbes.
progresiva 0 + 000 + - PSI.
10 y 50 km de canales
secundarios.

Proyecto 3.- Proyecto de - Agrorural.
cosecha de agua en la - PSI.
Subcuenca Angostura
– Cabuyal para
almacenar 7MM³.

Proyecto 4.- Proyecto de - Agrorural.
riego tecnificado de 10 - PSI.
Hás. en la Subcuenca
Angostura – Cabuyal.

Proyecto 5.- Proyecto de - Gobierno
banano orgánico con Regional.
riego tecnificado en 10

Hás. en la Subcuenca

Angostura – Cabuyal.

- Proyecto 6.- Proyecto de reforestación 60,000 árboles Subcuenca Angostura – Cabuyal.
- Gobierno Regional.
 - Municipalidad Provincial de Tumbes.
 - Municipalidad Distrital de Pampas de Hospital.
- Proyecto 7.- Proyecto de manejo Forestal de la Subcuenca Angostura – Cabuyal. Proyecto de semillas de pastos naturales en la Subcuenca Angostura – Cabuyal.
- Gobierno Regional.
 - Municipalidad Provincial de Tumbes.
 - Municipalidad Distrital de Pampas de Hospital.

Con estos perfiles se identificarán los proyectos, se verán las fuentes de financiamiento, la preparación y negociación de proyecto.

2.3. Plan de monitoreo de la Subcuenca Angostura – Cabuyal

Es importante una vez aprobado y puesto en ejecución el Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca Angostura – Cabuyal, realizar acciones de monitoreo, control y retroalimentación de las

diferentes actividades propuestas y hacer los ajustes correspondientes, así tenemos:

a) Monitoreo del avance de Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca Angostura – Cabuyal

Será un seguimiento a cada una de las actividades en estricta coordinación con el CONSUAC, a quien le corresponde ponerlo en práctica.

Se deben realizar los monitoreos a:

- La ejecución de los 7 proyectos y actividades prioritarias.
- Logro de los objetivos planteados.

Se deberá convocar a cada responsable de los Proyectos, y hacer reuniones de carácter informativo con el fin de que el CONSUAC se mantenga informado y actualizado acerca de lo que se hace y se logra en la Subcuenca (puede ser trimestral o semestral); el logro de los objetivos se evalúa con intervalos más prolongados, anual o 2 veces durante la vida de cada proyecto es decir a la mitad y al final de Plan de cinco años.

Se empleará el método del semáforo, usando escalas como:

Azul: logrado o terminado.

Verde: Bien. Avanza como se planificó.

Amarillo: Tiene algunos retrasos.

Rojo: Tiene retrasos grandes o fue cancelado.

Proyecto	Actividad	Parámetro de medida	Azul	Verde	Amarillo	Rojo
1)	1.1.-	•	estado	estad	estado	estado
2)	1.2.-	•		o		
3)	.					
.	.					
.	.					
.	.					

El uso de formatos sencillos de evaluación como el que se muestra, sirve de mucha ayuda a organizar información y a mantener el registro que en el futuro puede ser usado como referencia.

Consejo de Subcuenca Angostura – Cabuyal		Fecha de Monitoreo 20.01.2023		
Proyecto: Irrigación Angostura (Presa – Reservorio)		Ejecutado por: Gobierno Regional de Tumbes		
Objetivos de Proyecto	Indicadores	Calificación	Productos	Calificación
Objetivo 1: Solicitud al GRT.	1.1. Oficina del CONSAC	Ejecutado	Oficio Respuesta	Terminado
Objetivo 2: _____ _____	_____	_____	_____	_____
↓	↓	↓	↓	↓

2.4. Actividades complementarias

Si los proyectos son apoyados (como serán los planteados para el Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca Angostura – Cabuyal) por entidades externas se recomienda realizar otros análisis más profundos orientados a obtener lecciones aprendidas de las actividades exitosas y las exitosas.

a) Evaluación de la calidad de los recursos de la Subcuenca para conocer el impacto del manejo.

a.1.- Biofísicos: erosión de suelos, cobertura vegetal, calidad del agua, Etc.

a.2.- Socioeconómicos: nivel educativo, estado de salud, enfermedades comunes, incidencia de pobreza, Etc.

4.1.6. Diseñar la cartografía temática para la planificación del Plan de Manejo y Gestión de la subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal

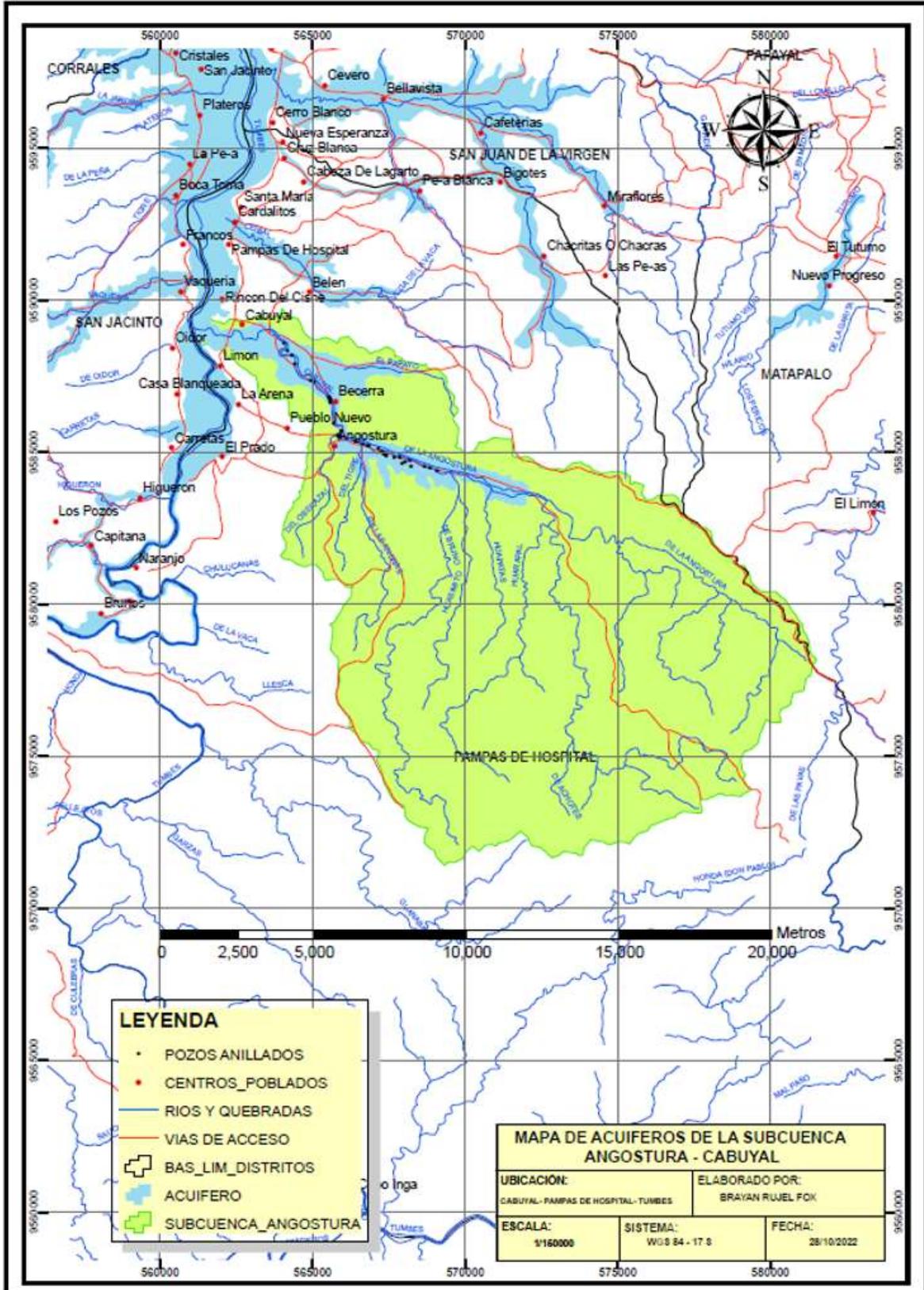
Los mapas temáticos, son mapas que muestran la distribución de los recursos naturales de una región, ciudad o país; en la presente investigación se están planteando tres mapas temáticos referidos a los tres principales recursos naturales a explotar: recurso hídrico, recurso suelo y recurso forestal.

4.1.6.1. MAPA TEMÁTICO DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO EN LA SUBCUENCA ANGOSTURA – CABUYAL

En la figura 7 se puede apreciar todo el acuífero subterráneo, de la margen izquierda y de la margen derecha del Río Tumbes y dentro de él, el acuífero presente en la subcuenca Angostura – Cabuyal.

En la presente investigación se evaluaron 38 pozos artesanales anillados en su mayoría, los mismos que justo están ubicados en el acuífero subterráneo de la subcuenca.

Figura 7: Mapa temático de acuíferos de la subcuenca Angostura – Cabuyal



4.1.6.2. MAPA TEMÁTICO DEL RECURSO SUELO DE LA SUBCUENCA ANGOSTURA – CABUYAL

En la figura 8 se puede apreciar todo el potencial de suelos existentes en la Subcuenca Angostura – Cabuyal destacando los suelos Fluvisol éútrico, Gleysol éútrico y Vertisol éútrico; en la parte baja, media y alta de la Subcuenca respectivamente.

Los suelos Fluvisoles, son formaciones recientes de origen fluvial; en este caso la quebrada Angostura – Cabuyal, prevalecen en áreas inundadas con perfiles característicos AC, son muy buenos para cultivos de consumo, huertos y pastos; y uno de sus tipos son los Fluvisoles éútrico (que tiene una saturación en bases del 50% o más).

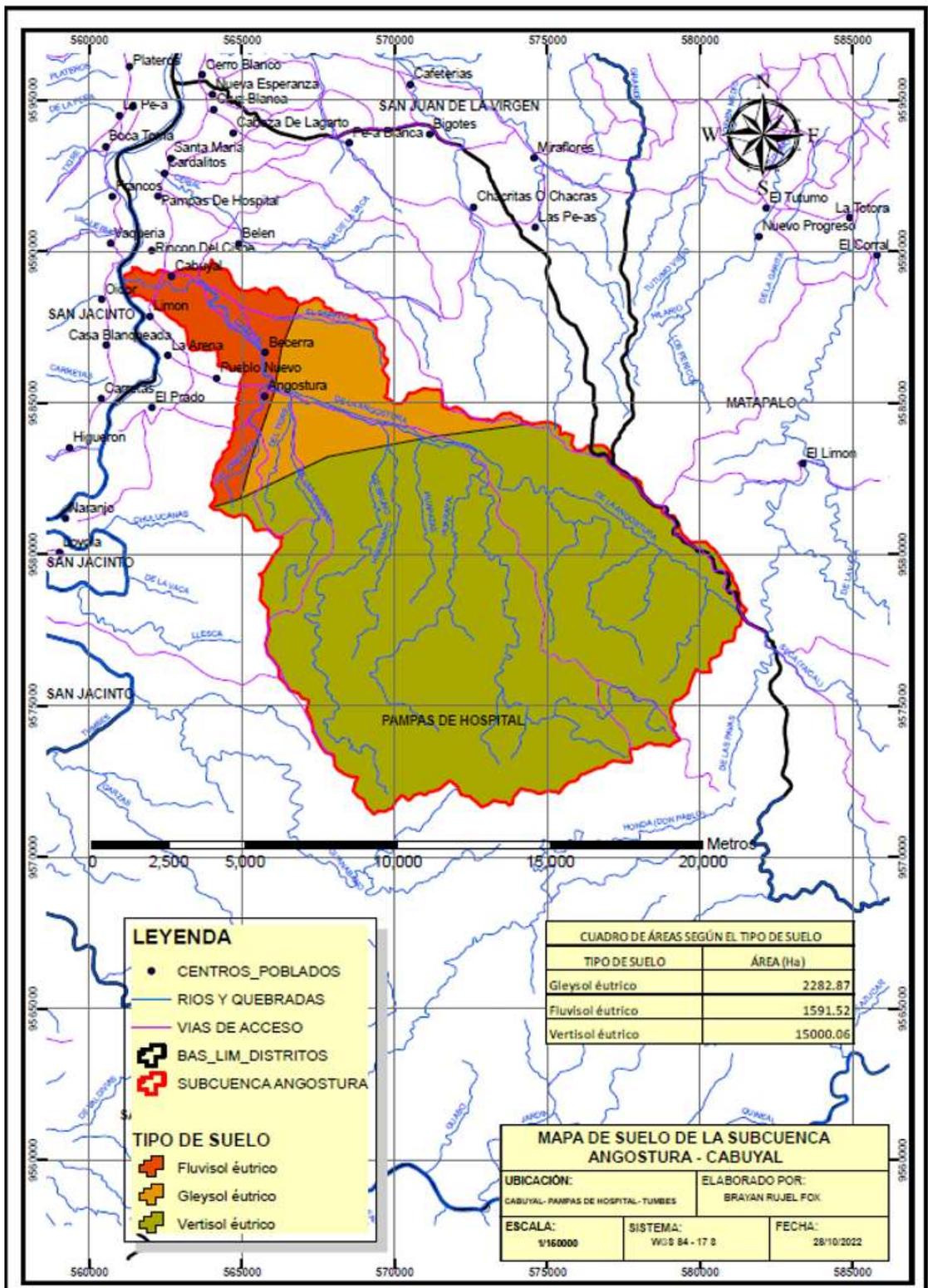
Los suelos Gleysoles, son suelos con exceso de humedad o más compuestos mayormente de sedimentos fluviales, con mineralogía ácida o básica, se localiza en zonas bajas y mantos freáticos someros; su perfil es de tipo AB y Cr; se usan para pastizales extensivos, bien drenados pueden ser usados para cultivos, agricultura de subsistencia o huertos.

Uno de sus tipos son los Gleysoles éútrico (que tiene una saturación con bases del 50% o más).

Los suelos Vertisoles, tienen mucha presencia de arcillas hinchables; están constituidas por sedimentos con una elevada proporción de arcillas, se encuentran en zonas llanas o suavemente onduladas. La vegetación característica son praderas naturales o con vegetación leñosa. El perfil tipo es ABC, en la estación seca genera profundidades grietas y son muy duros, y en la estación húmeda son muy plásticos.

Uno de los tipos son los Vertisoles éútrico (la saturación en bases es del 50% o superior).

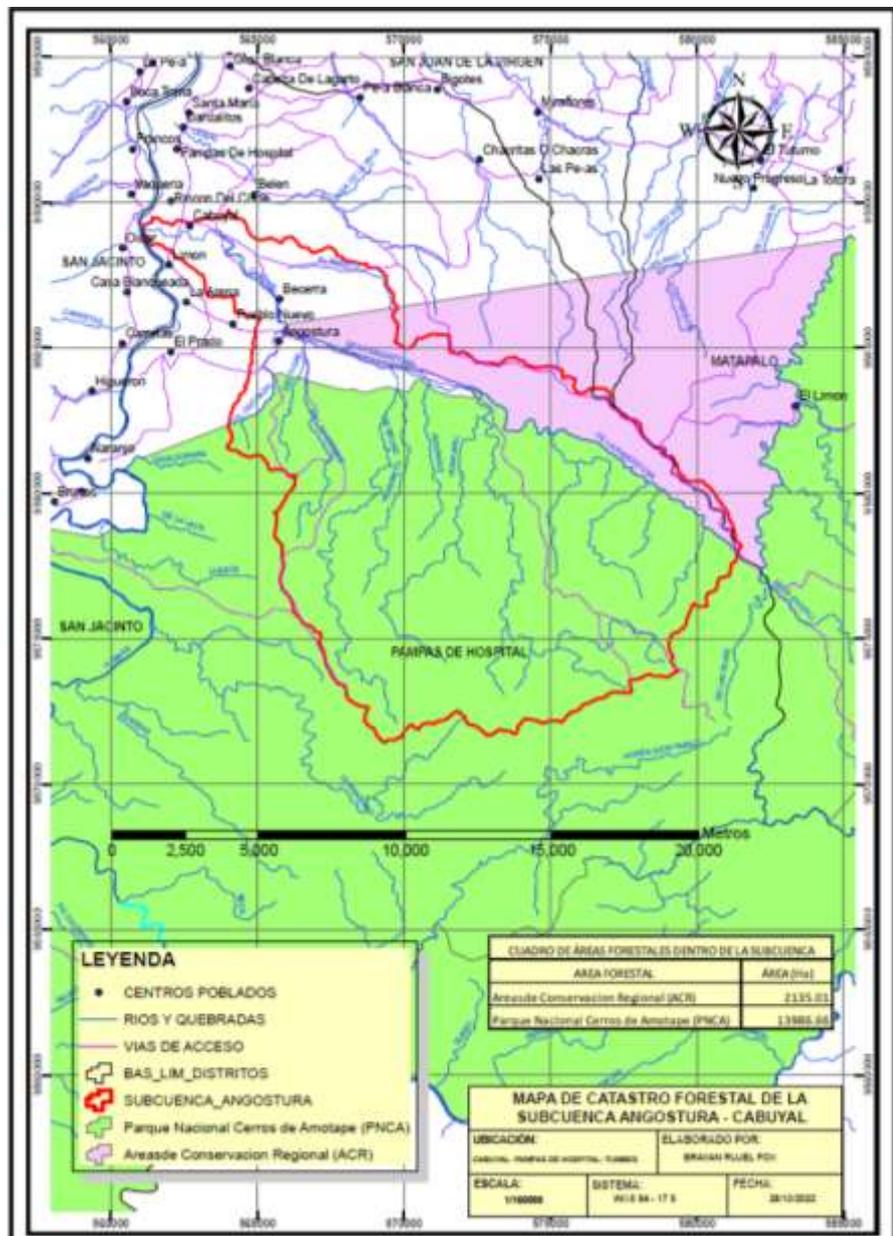
Figura 8: Mapa temático de recurso suelo de la Subcuenca Angostura – Cabuyal



4.1.6.3. MAPA TEMÁTICO DEL RECURSO FORESTAL EN LA SUBCUENCA ANGOSTURA – CABUYAL

En la figura 9 se puede apreciar toda el área forestal en la Subcuenca que mayormente es una influencia del Parque Nacional Cerros De Amotape (PNCA) y una pequeña parte perteneciente al ÁREA de Conservación Regional Angostura – Cabuyal.

Figura 9: Mapa temático del recurso forestal de la Subcuenca Angostura – Cabuyal



4.2. DISCUSIÓN

4.2.1. ANÁLISIS DEL MARCO LEGAL NACIONAL EXISTENTE PARA EL MANEJO Y GESTIÓN DE LA SUBCUENCA ANGOSTURA – CABUYAL

Zambrano, T.T. (2008); claramente indica que para lograr un buen Plan de Manejo y Gestión de una cuenca es necesario, entre otros factores, el factor político el marco legal en el cual se desarrollará el Plan; lo mismo plantea Francke S. (2002) cuando enfatiza que un Plan de manejo de cuencas es necesario un conjunto de políticas; correspondiéndole al Estado (conjunto de leyes) generar espacios deliberativos participativos en la gestión de los recursos de una cuenca, entre ellos el recurso hídrico; ósea el Plan debe concebirse con la participación de los usuario.

La presente investigación el marco legal para apoyar la implementación de políticas de desarrollo dentro de la Subcuenca Angostura – Cabuyal, existen tanto nacionales como regionales.

A nivel nacional destacan: La Constitución Política del Perú que indica claramente en su artículo 67º el rol del Estado para determinar el cuidado del medio ambiente y el uso sostenible de recursos naturales; así como el artículo 68º que obliga al Estado a preservar y conservar la diversidad biológica y las áreas naturales protegidas.

Asimismo, en materia de legislación de recursos hídricos es importante destacar la Ley de los Recursos Hídricos Ley N° 29338 y su Reglamento el DS N° 001-2010-MINAG, dispositivos legales que regulan la explotación, uso y administración de recurso hídrico; y la Ley de las organizaciones del usuario Ley N° 30157 y su Reglamento el DS N° 005-2015-MINAGRI, dispositivos legales que

establecen la forma y modo de la organización de los usuarios del agua sean agrarios y no agrarios.

En materia de recurso suelo, es importante mencionar el DS N° 007-2019-MINAGRI, dispositivo legal que aprobó el Plan Nacional de la Agricultura Familiar 2019-2021; y la Ley N° 31145, Ley de saneamiento físico legal y formalización de predios rurales a cargo de los Gobiernos Regionales, y con ello formalizar la propiedad rural.

En materia forestal, destaca la Ley Forestal y Fauna Silvestre, Ley N° 29763, la Ley de Áreas Naturales Protegidas Ley N° 26834, la Ley General del Ambiente Ley N° 28611, la Ley N° 29263 que acabó con la impunidad para los que cometen delitos ambientales.

A nivel Regional es importante destacar el DS N° 006-2011-MINAM que crea el Área de Conservación Regional Angostura – Faical, la Ley de Creación de las Áreas Naturales Protegidas de Tumbes, Ley N° 26834; la Ordenanza Municipal N° 012-2017-MDPH-CM, de la Municipalidad Distrital de Pampas de Hospital por la cual regula la extracción de materiales construcción en la Subcuenca Angostura – Cabuyal.

El 03 noviembre del año 2022 se aprobó el Decreto Regional N° 000003-2022/GOB.REG.TUMBES-GR, por el cual se aprueba el Reglamento del Programa Regional Estratégico de Banano Orgánico de Tumbes; como complemento a la Ordenanza Regional N° 017-2016-GOB.REG.TUMBES-CR-CD de fecha 14 de diciembre de 2016 por la cual se crea Programa Regional Estratégico de Banano Orgánico de Tumbes, con el objeto de impulsar un conjunto de acciones multisectoriales para lograr la competitividad de esta cadena productiva de exportación.

4.2.2. PRINCIPALES ACTORES DE LA SUBCUENCA ANGOSTURA – CABUYAL

Zambrano, T.T. (2008), indica que para lograr un buen Plan de Manejo de una Cuenca éste debe ser afrontado con un enfoque participativo y analizado por todos los actores de la cuenca. En la presente investigación también se usó un enfoque participativo con los actores de la Subcuenca Angostura – Cabuyal. En primer lugar se realizó un diagnóstico en cada uno de los 7 centros poblados ligados directamente a la Subcuenca Angostura – Cabuyal como son: Cabuyal, Limón, El Prado, El Rodeo, Pueblo Nuevo, Becerra y Angostura; en total se contabilizaron 59 actores de diferente tipo que dependen directamente de esta Subcuenca; destacando: la Junta de Administración de Servicios de Saneamiento (JASS), que en cada uno de los centros poblados existe un comité de agua potable, que se encarga de administrar el agua extraída de un pozo semitubular localizado en la Subcuenca Angostura – Cabuyal; la Comisión de Usuarios Becerra – Belén perteneciente al Subsector hidráulico Pampas de Hospital, esta Comisión está constituido por todos los pequeños agricultores de los sectores agrícolas de Becerra y Belén, abarcando a 213 usuarios; le sigue en importancia la Asociación de limoneros, organización que agrupa los productores de limón, uno de los principales cultivos de la Subcuenca; la Asociación agrícola ganadera que está compuesta por agricultores ganaderos, cacaoteros y pequeños ganaderos de ganado vacuno y caprino principalmente, en todos los 7 centros poblados existen instituciones educativas de EBR (Educación Básica Regular), desde primaria y secundaria; así como PRONOEI y jardines de niños; en todos ellos hay asociaciones de padres de familia (APAFA). Merece también destacar la presencia de Comités de comedores populares en 5 de los 7 centros poblados; los clubes deportivos en 6 de los 7 centros poblados; Comités religiosos en

todos los 7 centros poblados, Comités de fiesta, rondas campesinas y vecinales.

Como se puede ver en la Subcuenca ya existe un cierto nivel de organización que puede ser la base para la planificación de acciones a ejecutar en la Subcuenca.

4.2.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS GERENCIALES (POLÍTICA, SOCIOECONÓMICA) DE LOS 7 CENTROS POBLADOS UBICADOS EN LA SUBCUENCA ANGOSTURA – CABUYAL

Zambrano, T.T. (2008), en su investigación concluye que un buen Plan de Manejo y Gestión de Cuenca debe usar el marco legal sea nacional o local y poder lograr sus objetivos; así como tener presente las características socioeconómicas de la población porque son a ellos a quienes deberá favorecer el Plan una vez culminado su proceso de implementación, mitigando o eliminando por ejemplo la pobreza y extrema pobreza; lo mismo plantea en su investigación Francke, S. (2002) que enfatiza que los planes de manejo deben considerar un conjunto de políticas económicas y sociales a largo plazo, el marco legal y ambiental en el cual se desarrollará el Plan; Ricce, M.G. y Robles, K. B. (2014) concluyeron en su investigación que los planes de manejo de una cuenca deben considerar a la población rural, población urbana, los servicios de salud, los servicios básicos como agua y educación que están dentro de una cuenca, y de esta manera trazar una línea actual de desarrollo conociendo su problemática y de alguna manera priorizar las inversiones en las diferentes actividades que se plantean intervenir.

En la presente investigación y con la experiencia de otros investigadores también se analizan diferentes aspectos o

características de los pobladores que habitan en los 7 centros poblados que dependen directa o indirectamente de los recursos naturales que provee la Subcuenca Angostura – Cabuyal. Se analizaron aspectos gerenciales con la finalidad de priorización de intervención y poder ordenar un futuro las inversiones que desean realizar las instituciones públicas y/o privadas entre ellos se analizó el marco de política determinándose que sí existen políticas emanadas por autoridades locales, regionales y nacionales para ejecutar un Plan de Manejo; también existen leyes emanadas por el poder legislativo que hacen que las acciones que se planteen en la Subcuenca tengan respaldo legal suficiente, especialmente en los tres recursos planteados: recurso hídrico, recurso suelo y recurso forestal. Es importante destacar en este análisis que es necesario que todas las instituciones y organizaciones ligadas al desarrollo del agua, suelo y forestal deban ser debidamente implementadas tanto con equipos y personal especializado y cumplen su rol que les compete en la Subcuenca Angostura – Cabuyal.

En el aspecto gerencial socioeconómico analizado compuesto por demografía (Población de centros poblados importantes, población rural, tasa de migración neta, servicios básicos urbanos, servicios básicos rurales, estructura ocupacional y estructura social); siempre el centro poblado de Cabuyal ocupó el lugar preferencial de priorización

4.2.4. DIAGNÓSTICO DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS DE LA SUBCUENCA ANGOSTURA – CABUYAL (POTENCIAL DE RECURSOS, APROVECHAMIENTO DE RECURSOS E IMPACTOS AMBIENTALES Y NEGATIVOS)

Todos los actores que plantean Planes de Manejo y Gestión de Cuencas coinciden que es necesario diagnosticar los potenciales

recursos naturales presentes, y evaluar el uso actual que se le está dando a cada uno de ellos y a partir de allí trazar una línea de desarrollo con la explotación óptima y racional de estos recursos dentro del marco de un desarrollo integral y sostenible; así lo dicen Zambrano, T.T. (2008) con sus características ambientales lo mismo Francke; S. (2002) en el mismo aspecto Echeverry, M.C. (2014) con su evaluación de la disponibilidad de recursos naturales y edáficos; y Puescas, M.A. (2014) que indica que el recurso hídrico es factor fundamental del desarrollo de una cuenca, derivándose de ello las actividades pecuarias, forestales y agrícolas.

En la presente investigación se analizaron los recursos: hídricos, suelos y forestales.

En lo que respecta al diagnóstico de los aspectos técnicos se analizó el potencial de recursos como agua superficial, agua subterránea, suelos con capacidad agrícola y forestal. Con respecto al agua superficial, ésta está garantizada desde el Río Tumbes a través de plantas de bombeo, pero de mala calidad por estar contaminada con metales pesados; así mismo en épocas de lluvias (enero-marzo) la quebrada de Angostura – Cabuyal se activa produciendo volúmenes de agua considerables y de excelente calidad que por falta de infraestructura hidráulica de almacenamiento se pierde al mar a través del Río Tumbes; el potencial de agua subterránea también es el adecuado dado que la subcuenca Angostura – Cabuyal alberga aparte de acuífero evaluador en la margen derecha del Río Tumbes, agua de excelente calidad actualmente usada con fines agrícolas y doméstico. Todas estas aguas están siendo usadas con fines agrícolas y de uso poblacional.

Con respecto al recurso suelo con potencialidades para uso agrícolas, también han sido reportadas alrededor de 4,500

hectáreas que podrían ser incorporadas al sector agrícola, por supuesto con nueva infraestructura de almacenamiento como es el proyectado proyecto de irrigación Angostura; actualmente solo los usuarios de la Comisión Becerra – Belén y otros pequeños agricultores independientes explotan una pequeña área agrícola de 316.54 hectáreas de 679.99 hectáreas en total según sus autorizaciones respectivas.

En recurso forestal, existen grandes potencialidades de árboles maderables principalmente que pueden, a través de adecuados proyectos de explotación y bajo el régimen legal actualmente imperante, ser explotados en beneficio de la población de los 7 centros poblados; esta Subcuenca está dentro de los límites del Bosque Nacional de Tumbes y zona de protección del Área Nacional Protegida de Tumbes. Actualmente hay un restringido aprovechamiento del bosque por las limitaciones de tipo legal como es la prohibición de la tala; pero si se extrañan en volúmenes razonables productos maderables (uso de leña, construcciones, carpintería y ebanistería, postre de cercos) y algunas especies no maderables sobre todo medicinales.

Destacan los árboles maderables de las especies Guayacán, Oreja de León, Overal, Charán; y dentro de las no maderables destacan el Pechiche, Lana de Ceibo, Mollantán y el Palo Santo.

Asimismo, es importante indicar que la implementación, y evaluación de un Plan de Manejo y Gestión en la Subcuenca Angostura – Cabuyal se podría ver afectado por algunos riesgos de fenómenos naturales, como sismos si se pretende construir presas, inundaciones en época de fenómeno El Niño; y/o sequías en el fenómeno La Niña; pero que podrían ser mitigados mediante la prevención y/o diseñando y construyendo infraestructura adecuada.

4.2.5. FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO Y GESTIÓN DE LA SUBCUENCA DE LA QUEBRADA ANGOSTURA – CABUYAL CON ENFOQUE DE DESARROLLO SOSTENIBLE

En base a la información procesada se ha elaborado el Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca Angostura – Cabuyal; usando una metodología de planificación integrada, concertación entre los actores de la Subcuenca, haciendo participar a los actores en reuniones de trabajo, aplicando encuestas con cuestionarios de preguntas cerradas, exteriorización de sus problemas, demandas y soluciones mediante el método de lluvias de ideas.

En primer lugar, el Plan contempla la organización de los actores en un Consejo de Subcuenca (CONSUAC) que será la organización general donde se planificarán e implementarán las acciones de desarrollo integral y sostenible.

Asimismo, en cada centro poblado se constituyeran los Consejos Comunitarios de Desarrollo Integral Sostenible (COCODEIS); dónde estarán los comités especializados de trabajo como son: Comités de agua potable, comités de usuarios de agua de uso agrícola, comités agrícolas de productores, comités ganaderos, comités forestales, asociaciones de padres de familia de los centros educativos, comités de comedores populares y los clubes deportivos.

A fin de tener mejores argumentos técnicos para la elaboración de Plan, junto con los líderes, uno de cada centro poblado, se hizo la matriz FODA que nos permita ver las fortalezas y debilidades en el interior de la Subcuenca; así como las oportunidades y amenazas en el entorno o fuera de la Subcuenca.

El Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca Angostura – Cabuyal está compuesto de:

- Componentes estratégicos, donde se definieron 3 líneas estratégicas (línea del recurso hídrico, línea del recurso suelo y línea del recurso forestal); 7 temáticas con sus respectivos objetivos (Incrementar la oferta de agua de calidad, mejorar la eficiencia de riego en las áreas actuales bajo riego, infraestructura de cosecha de agua en el corto plazo, ampliación de la frontera agrícola, cambio de cédula de cultivo, reforestación con especies forestales de la zona y el aprovechamiento de las especies forestales).
- Componentes operativos; aquí se definieron las modalidades de ejecución de proyectos (familiares, grupos de interés, comunitaria, intercomunitaria); las carteras de proyectos, identificándose 7 posibles proyectos a ejecutar en un plazo de 5 años (Proyecto de irrigación Angostura – Presa y Reservorio largo plazo; Proyecto del Revestimiento del Canal Principal de la Comisión de Usuarios Becerra – Belén en 10 Km. de la progresiva 0+00 0+10 y 50 Km. de canales secundarios, a mediano plazo; Proyecto de cosecha de agua en la Subcuenca Angostura – Cabuyal para almacenar 7mm^3 , a mediano plazo; Proyecto de Riego Tecnificado de 10 Hás. en la Subcuenca Angostura – Cabuyal, a mediano plazo; Proyecto de reforestación 60,000 árboles Subcuenca a corto plazo proyecto de manejo forestal en la Subcuenca Angostura – Cabuyal, a corto plazo; Proyecto de manejo Forestal en la Subcuenca Angostura – Cabuyal y Proyecto de semillas de pastos naturales en la Subcuenca Angostura – Cabuyal, a corto plazo).

Asimismo, se han identificado las instituciones públicas que deben financiar los proyectos propuestos previa elaboración de los respectivos perfiles y su inscripción en el banco de proyectos del MEF.

- Plan de monitoreo de la Subcuenca Angostura – Cabuyal; consistirá monitorear el avance del Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca, bajo la coordinación con el CONSUAC; se monitorearán el estado de los 7 proyectos planteados, sea en ejecución y el cumplimiento de los objetivos planteados; usando para ello el método de semáforo.
- Actividades complementarias; los proyectos serán sometidos a evaluar la calidad de los recursos de la Subcuenta sean de tipo biofísico y/o socioeconómicos; y medir el impacto de cada uno de ellos.

4.2.6. DISEÑO DE LA CARTOGRAFÍA TEMÁTICA PARA LA PLANIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO Y GESTIÓN DE LA SUBCUENCA DE LA QUEBRADA ANGOSTURA – CABUYAL

Tres mapas temáticos, han sido elaborados en la presente investigación, mapas referidos al potencial del recurso hídrico, suelo y forestal; con la finalidad de evaluar el espacio de ocupación y ubicación dentro de la Subcuenca y en el proceso de implementación del Plan dar a los proyectos definidos la ubicación correspondiente.

V. CONCLUSIONES

1. Existe marco legal nacional para plantear un Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca Angostura – Cabuyal; siendo las más importantes:
 - Constitución Política del Perú.
 - Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338.
 - Reglamento de Ley de recursos hídricos Decreto Supremo N° 001-2010-MINAG.
 - Ley de las Organizaciones de Usuarios, Ley N° 30157.
 - Reglamento de la Ley de las Organizaciones de Usuarios, Decreto Supremo N° 005-2015-MINAGRI.
 - Ley de saneamiento legal y formalización de predios rurales a cargo de los Gobiernos Regionales, Ley N° 31145.
 - Decreto Supremo N° 007-2019-MINAGRI que apruebe Plan Nacional de Agricultura Familiar 2019-2021.
 - Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales, Ley N° 26821.
 - Ley que acabó con la impunidad para los que cometen delitos ambientales, Ley N° 29263.
 - Decreto Supremo N° 012-2019-MINAM que impulsa la gestión integradora de cuencas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
 - Ley General del Ambiente, Ley N° 28611.
 - Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley N° 29763.
 - Ley de Áreas Naturales Protegidas, Ley N° 26834.
 - Decreto Supremo, N° 006-2011-MINAM, que se crea el Área de Conservación Regional Angostura – Faical.
 - Ordenanza Regional, N° 017-2016-GOB.REG.TUMBES, por la cual se crea el Programa Regional Estratégico de Banano Orgánico de Tumbes.
 - Decreto Regional N° 000003-2022/GOB.REG.TUMBES.GR, por el cual se aprueba el Reglamento de la Ordenanza Regional 017-2016-GOB.REG.TUMBES.

- Ordenanza Municipal N° 012-2017-MDPH-CM, por la cual la Municipalidad Distrital de Pampas de Hospital regula la extracción de material de construcción de la Subcuenca Angostura – Cabuyal.
- 2. Los principales actores de la Subcuenca Angostura – Cabuyal son en un total de 59, destacando la Junta de Administración de Servicios de Saneamiento (JASS), representada en cada uno de los centros poblados; la Comisión de Usuarios Becerra – Belén; La Asociación de Limoneros; la Asociación Agrícola Ganadera; las Asociaciones de Padres de Familia de los centros educativos de Educación Básica Regular; los Clubes Deportivos; y los Comedores Populares.
- 3. Existen normativas en los tres niveles de gobierno, que permiten elaborar un Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca Angostura – Cabuyal.
- 4. Es urgente el fortalecimiento de todas las instituciones públicas a fin de poder atender los problemas de la Subcuenca Angostura – Cabuyal.
- 5. El centro poblado más importante en todos los aspectos de priorización: Población total, población rural, tasa de migración neta, servicios básicos rurales, estructura ocupacional y estructura social; es el centro poblado de Cabuyal, el cual debe ser priorizado para el inicio de un programa de fortalecimiento y de inversión.
- 6. El potencial del Recurso Hídrico Superficial está localizado en la Cuenca del Río Tumbes o potencial de 1460.8 MMC/año a un nivel de persistencia del 90%; así mismo la propia Subcuenca Angostura – Cabuyal en años lluviosos puede aportar agua superficial hasta de 6.3 MMC/año a un nivel de persistencia de 95%.
- 7. Existe agua subterránea en las Subcuenca; y está su acuífero inmerso en el acuífero evaluado de la margen derecha del Río Tumbes, de 1.83 Hm³.
- 8. En la Subcuenca Angostura – Cabuyal existe un potencial evaluado de 4,500 hectáreas que pueden incorporarse al riesgo.
- 9. En la Subcuenca Angostura – Cabuyal existe un buen potencial de recursos forestales aprovechables, ya que su área boscosa está dentro del bosque de Tumbes que a pesar de la tala indiscriminada aún se calcula tiene un 5.81 m³/h donde destacan: Hualtaco, Ceibo, Algarrobo, Polo Polo, Pasallo, Charán, Guayacán y Palo Santo.

10. Existen 7 microcuencas dónde es posible la implementación de infraestructura hidráulica de almacenamiento de agua de lluvia, cada un mínimo de 1 MMC; agua que dentro de un programa de cosecha de agua, podría servir para realizar pequeña agricultura, ganadería y fuente de recarga el acuífero de Angostura – Cabuyal.
11. Para la elaboración, ejecución y administración de un Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca Angostura – Cabuyal se debe conformar el Consejo de Subcuenca Angostura – Cabuyal (CONSUAC) y sus 7 Consejos Comunitarios de Desarrollo Integral Sostenible (COCODEIS) uno en cada centro poblado; y 8 comités de base en cada centro poblado.
12. Para iniciar el Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca Angostura – Cabuyal se deben plantear 3 líneas de desarrollo: Recursos hídricos con sus proyectos (Proyecto de irrigación Angostura – Presa y Reservorio; Revestimiento del Canal Principal de la Comisión de Usuarios Becerra - Belén en 10 Km. de la progresiva 0+00 a 0+10; y 50 Km. de canales secundarios; y el Proyecto de cosecha y la Subcuenca Angostura – Cabuyal para almacenar 7 MM³); Recurso suelo (Proyecto de Riego Tecnificado de 10 Hás en la Subcuenca Angostura – Cabuyal; Proyecto de banana orgánico con riego tecnificado en 10 Hás. Subcuenca Angostura – Cabuyal; recurso forestal (Proyecto de reforestación de 60,000 árboles Subcuenca Angostura – Cabuyal; Proyecto de manejo Forestal en la Subcuenca Angostura – Cabuyal; Proyecto de semillas de pastos naturales en la Subcuenca Angostura – Cabuyal).
13. Los proyectos planteados deberán ser gestionados a través de los tres niveles de gobierno: Municipalidad Distrital de Pampas de Hospital, Municipalidad Provincial de Tumbes, Gobierno Regional de Tumbes, Proyecto Especial Binacional Puyango – Tumbes, Proyecto subsectorial de irrigaciones (PSI), Agrorural.
14. Se implementará un monitoreo para evaluar el avance del Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca Angostura – Cabuyal a cargo del CONSUAC por el periodo planteado, 5 años.

VI. RECOMENDACIONES

1. En base a las leyes existentes para el manejo y gestión de los recursos hídricos, suelo y forestal, proponer ordenanzas municipales y/o regionales más específicas para realizar una buena gestión en la Subcuenca Angostura – Cabuyal.
2. A fin de fortalecer la administración del Plan, se debe crear y/o fortalecer, lo que corresponda, los Comités bases de los COCOIDES.
3. Implementar un Plan de Fortalecimiento a las diferentes instituciones del Gobierno Central y puedan aportar con más objetividad al Plan.
4. El Plan debe iniciar en enero del 2023 con el inicio de las nuevas autoridades de gobierno local y regional y evaluar al año 2026 fin de su mandato.
5. El inicio del Plan, será con la elaboración de los perfiles correspondientes y estimar el costo total que aproximadamente debe estar por unos 163 millones de soles (Proyectos de recursos hídricos, 162 millones de soles, Proyectos de recurso suelo 300 mil soles y proyectos forestales de 700 mil).
6. Realizar un manejo de regeneración de especies forestales en peligro de extinción.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.1. BIBLIOGRAFÍA

AG – 2009. Decreto Supremo N° 017-2009-AG. Reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor.

ANA (2015). Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Tumbes – Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Tumbes – Tumbes.

Atoche, M.G.; y Alemán, W.J. (2019). Estimación de Caudales Máximos en Cuencas Secas y Aplicación en Diseños Obras de Defensas Ribereñas: Caso Quebrada Angostura, Tumbes, 2019. Tesis. Universidad Nacional de Tumbes – Facultad de Ciencias Agrarias.

Bock, Y. (2006). La Aplicación del Manejo de Cuencas en México: El caso de ATZALA, Puebla. X Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos – Valencia.

Carrasco, S. (2013). Metodología de la Investigación Científica – Pautas Metodológicas para Diseñar y Elaborar el Proyecto de Investigación. Editorial San Marcos E.I.R.L. Decimonovena reimpresión. Lima – Perú.

Consulting Engineers Salzgilter (1992). Informe preliminar sobre evaluación de daños y propuestas de medidas de emergencia y prioritarias – Rehabilitación Tumbes.

CORTUMBES (1988). Plan Tumbes – Irrigación de la margen derecha Río Tumbes y del Tablazo Tumbes – Zarumilla.

Dourojeanni, A. (2002). Gestión del Agua a nivel de Cuencas: Teoría y Práctica – CEPAL.

Echeverry, M.C. (2014). “Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Hídricos para Riego Complementario de Cultivos Extensivos en la Cuenca del Río Arrecifes. Provincia de Buenos Aires”. Tesis de Maestría en Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas.

FAO. Guía para la elaboración de planes de manejo de Microcuencas – Comisión Nacional de Microcuencas Proyecto Tacaná – Guatemala – Primera Edición – 2009.

Francke, S. (2002). “La Situación del Manejo de Cuencas en Chile” – Ministerio de Agricultura – Chile.

GORET (2010). Estudio de factibilidad proyecto margen derecha del Río Tumbes Tomo 1.2 – Informe principal.

GORET (2017). Plan de Desarrollo Concertado Regional Concertado (PDRC) de Tumbes 2017-2030.

Heraclio de Freitas, V. (S/F). La Situación del Manejo de Cuencas en Brasil.

Hernández, R., et al. (2010). Metodología de la Investigación -Quinta Edición. McGraw Hill Educación – México.

INEI, Instituto Nacional de Estadística e Información – Perú.

MINAGRI (1997). Estrategia de conservación y desarrollo sostenible de la Reserva de Biosfera del Noroeste 1997-2007.

MINAGRI – Dirección General de Forestal y Fauna (1992) Diagnóstico de uso del Bosque Nacional de Tumbes – Propuestas para su conservación.

Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales - El Salvador – Manual de Manejo de Cuencas – 2018.

PEBPT (1990). Estudios de factibilidad de la irrigación margen derecha del Río Tumbes – Componente Nacional.

Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Tumbes – Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Tumbes – Perú – 2013.

Puecas, M.A. (2014). “Evaluación de las Actividades Socioeconómicas desarrolladas en la Cuenca Hidrográfica Quebrada Seca, en el Distrito de Canoas de Punta Sal 2013 – 2014”. Tesis Doctor Ciencias Ambientales – Universidad Nacional de Tumbes – Escuela de Posgrado – Sección de Ciencias Ambientales – Tumbes – Perú.

Ricce, M.G.; y Robles, K.B. (2014). “Evaluación de la Disponibilidad de Recursos Hídricos Superficiales y Estrategias de Gestión Sostenible en la Microcuenca Río Negro – Satipo”. Tesis. Universidad Nacional del Centro del Perú. Facultad de Ciencias Agrarias – Escuela Académico Profesional de Ingeniería Forestal Tropical – Satipo – Perú – 2014.

SERNANP (s/f). Zonificación de la Reserva de Biosfera del Noroeste.

Sotelo, M. (2014). Planificación y Gestión del Agua en España, en la Actualidad Instituto Universitario de Ciencias Ambientales (IUCA/UCM). España.

Torres, J.C. (2019). Sistemas de siembra utilizado en el cultivo de banano (*Musa paradisiaca*), en la hacienda la Gema del Canton Baba. Tesis. Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias – Carrera de Ingeniería Agronómica – Ecuador.

Vásquez, A. (2000). Manejo de Cuencas Altoandinas. TOMO I. Escuela Superior de Administración de Aguas “Charles Sutton”.

Vásquez, A. (2000). Manejo de Cuencas Altoandinas. TOMO I. Universidad Nacional Agraria La Molina.

Zambrana, Y.Y. (2008). “Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca del Río San Francisco – Matagalpa – Nicaragua”. Tesis Universidad Nacional Agraria – Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente.

7.2. WEBGRAFÍA

FAO – Un Nuevo Enfoque de Gestión de Cuencas Hidrográficas (<http://www.fao.org>).

Requena, L.M. (2018). El Manejo de Cuencas en la Gestión de Recursos Hídricos la Acción Colaborativa de los Actores Sociales. Pontificia Universidad Católica del Perú – PUCP. URI <http://hdl.handle.net/20.500.12404/11774>.

[Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI - Gobierno del Perú](http://www.gob.pe)
(www.gob.pe)

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

TITULO	Problema General y Específicos	Objetivo General y Específicos	Hipótesis General y Específicas	Variable e Indicadores	Diseño de Investigación	Métodos y Técnicas de Investigación	Población y Muestra del Estudio
Plan de Manejo Y Gestión de la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal – Distrito de Pampas de Hospital, Tumbes 2021-2022	<p>1. Problema General</p> <p>¿La elaboración de un Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal – Distrito Pampas de Hospital, Tumbes 2021 – 2022; permitirá el desarrollo sostenible de los habitantes de dicha subcuenca?</p> <p>2. Problemas Específicos</p> <p>– ¿Existe un marco Legal en el Perú para plantear Planes de Manejo y Gestión de Cuencas?</p> <p>– ¿Los actores que habitan en la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal están actuando organizadamente?</p> <p>– ¿Los habitantes de la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal, viven en un gran porcentaje en la pobreza y extrema pobreza?</p> <p>– ¿Existen disponibilidad de recursos naturales en la Subcuenca de la Quebrada</p>	<p>1. Objetivo General</p> <p>Plantear un Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal – Distrito Pampas de Hospital, Tumbes 2021 – 2022 para el desarrollo sostenible de dicha subcuenca.</p> <p>2. Objetivos Específicos</p> <p>– Analizar el marco legal nacional existente para el manejo y gestión de la Subcuenca Angostura – Cabuyal.</p> <p>– Definir los principales actores de la Subcuenca Angostura – Cabuyal.</p> <p>– Identificar los Aspectos Generales (Política, Socioeconómica) de los siete centros poblados ubicados en la subcuenca Angostura – Cabuyal.</p>	<p>1. Hipótesis General</p> <p>La elaboración de un Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal – Distrito Pampas de Hospital, Tumbes 2021 – 2022 influirá significativamente en desarrollo sostenible de dicha subcuenca.</p> <p>2. Objetivos Específicos</p> <p>– Existe un marco legal nacional por el cual se posibilita plantear un Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal.</p> <p>– Existen varios actores que interactúan en el territorio de la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal.</p> <p>– Los Aspectos Generales (Política y Socioeconómica) de los siete centros poblados ubicados en la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal, está entre Bueno a Regular.</p>	<p>1. Variables</p> <p>Plan de Manejo y Gestión</p> <p>2. Indicadores</p> <p>– Aspectos Generales</p> <p>– Aspectos Técnicos</p>	<p>1. Tipo de Diseño</p> <p>No Experimental</p> <p>– Transeccional</p> <p>– Descriptivo</p>	<p>1. Métodos</p> <p>Estudio Descriptivo</p> <p>2. Técnicas de investigación</p> <p>– Análisis Instrumental (documentos escritos)</p> <p>– Técnicas de la observación</p>	<p>1. Población</p> <p>– Se considera toda la población que reside en la cuenca Angostura – Cabuyal, con 2905 habitantes distribuidas en los centros poblados:</p> <p>Cabuyal 1500 Pueblo Nuevo 650 El Limón 350 El Rodeo 130 Angostura 100 Becerra 100 El Prado 75</p> <p>2. Muestra del Estudio</p> <p>– No probabilística intencionada.</p> <p>– De acuerdo a la tabla del error (anexo 2) para una población de 2905 (se tomará de 3000) y según el</p>

	<p>Angostura – Cabuyal suficientes para que sus habitantes logren su desarrollo sostenible?</p> <p>_ ¿Existe un Plan de Manejo y Gestión que permita planificar el Desarrollo Sostenible de los habitantes de la Quebrada Angostura – Cabuyal?</p> <p>_ ¿Existe cartografía temática para la planificación de un Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal?</p>	<p>_ Diagnosticar los Aspectos Técnicos de la Subcuenca Angostura – Cabuyal (Potencial de Recursos, Aprovechamiento de Recursos e Impactos Ambientales Negativos).</p> <p>_ Formular la propuesta del Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal; con enfoque de desarrollo sostenible.</p> <p>_ Diseñar la cartografía temática para la planificación del Plan de Manejo y Gestión de la subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal?</p>	<p>_ Los Aspectos Técnicos de la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal. Como Potencial de Recursos, Aprovechamiento de Recursos e Impactos Ambientales Negativos, son apropiados para plantear un Plan de Manejo y Gestión de dicha subcuenca.</p> <p>_ Un buen Plan de Manejo y Gestión de la Subcuenca de la Quebrada Angostura – Cabuyal permitirá un desarrollo sostenible de sus habitantes.</p>				<p>margen de error +-10 (0.1), la muestra será de 97 personas, distribuidas porcentualmente de acuerdo el porcentaje poblacional.</p> <p>Cabuyal 51.63%</p> <p>Pueblo Nuevo 22.37%</p> <p>El Limón 12.04%</p> <p>El Rodeo 4.47%</p> <p>Angostura 3.44%</p> <p>Becerra 3.44%</p> <p>El Prado 2.61%</p>
--	---	--	--	--	--	--	---

Anexo 2: Tabla de Fisher, Arkin y Colton

TABLA PARA DETERMINAR EL TAMAÑO DE LA MUESTRA EXTRAÍDA DE POBLACIONES FINITAS PARA MÁRGENES DE ERROR DEL 1 AL 10% EN LA HIPÓTESIS DE P = 50%

AMPLITUD DE LA POBLACIÓN	TAMAÑO DE LA MUESTRA SEGÚN MÁRGENES DE ERROR					
	+ -1 0,01	+ -2 0,02	+ -3 0,03	+ -4 0,04	+ -5 0,05	+ -10 0,10
N	n1	n2	n3	n4	n5	n10
500	-	-	-	-	222	83
1 000	-	-	-	385	386	91
1 500	-	-	638	441	316	94
2 000	-	-	714	476	333	95
2 500	-	1 250	796	500	345	96
3 000	-	1 364	811	520	353	97
3 500	-	1 468	843	530	359	98
4 000	-	1 538	870	541	364	98
4 500	-	1 607	891	546	367	98
5 000	-	1 667	909	556	370	98
6 000	-	1 765	938	566	375	99
7 000	-	1 842	959	574	378	99
8 000	-	1 905	976	580	381	99
9 000	-	1 957	989	584	383	99
10 000	5 000	2 000	1 000	588	385	99
15 000	6 000	2 143	1 034	600	390	100
20 000	6 667	2 222	1 053	606	392	100
25 000	7 143	2 273	1 064	610	394	100
50 000	8 333	2 381	1 087	617	397	100
100 000	9 091	2 439	1 099	621	398	100
+ de 100 000	10 000	2 500	1 111	625	400	100

Anexo 3: Datos de la Subcuenca Angostura – Cabuyal

Centros Poblados	Nº de Habitantes (Aprox)	Instituciones Presentes	Agrupaciones	Flora	Fauna
Cabuyal	1500	I.E Nivel Inicial I.E Nivel Primario I.E Nivel Secundario Municipalidad Delegada de Cabuyal Centro de Salud	Comité de Fiesta JASS Rondas Campesinas Comités de desarrollo	Charán Perlillo Madero Overall Algarrobo Ceibo Guayacán Limón Plátano Guachapelí	Silvestres: Zorro de Montaña iguana Sagino Tigre costeño Perdices Venado Ardilla Tigrillo Lagartijas Domésticos: Vaca Cerdo Aves de corral Caballo Burro Cabras
El Limón	350	I.E Nivel Inicial Centro de salud	Rondas campesinas Comité de Fiesta		
El Prado - La Arena	75	I.E Nivel Inicial	Rondas campesinas Comité de Fiesta		
Becerra	100	I.E Nivel Inicial I.E Nivel Primario	Rondas campesinas Comité de Fiesta		
Angostura	100	I.E Nivel Inicial	Rondas campesinas Comité de Fiesta		
Pueblo Nuevo	650	I.E Nivel Inicial I.E Nivel Primario	Rondas campesinas Comité de Fiesta Comedor Popular		
El Rodeo	130	I.E Nivel Inicial I.E Nivel Primario	Rondas campesinas Comité de Fiesta Comedor Popular		

Anexo 4: Formato de Encuesta N° 1 – Aspectos Generales

A) Política

Item	Numero					Calificativo
a.1. Marco de Política						
Número de Políticas Existentes	4	3	2	1	0	
a.2. Marco Legal						
Número de Leyes Existentes	4	3	2	1	0	
a.3. Marco Institucional						
% de implementación						Puntaje
76 – 100						7.6 – 10
51 – 75						5.1 – 7.5
25 – 50						2.5 – 5
0 – 25						0 – 2.5

B) Socioeconómica

a) Demográfica

Parámetro	Población Min.	Población Max.	Población prom.
1. Población de centros poblados importantes (PCP)			
2. Población rural (PR)			
3. Tasa de migración neta (TMN)			
4. Servicios básicos urbanos (SBU)			
5. Servicios básicos rurales (SBR)			

b) Estructura Ocupacional

Parámetro	Max.	Min.	Prom.
PEA			

c) Estructura Social

Parámetro	< 360	> 360	> 191 < 360	< 191
Nivel de Pobreza				

Anexo 5: Formato de Encuesta N° 2 – Aspectos Técnicos

A) Potencial de Recursos

Recurso	Volumen Anual (VA) MMC				Caudal Promedio Mensual m3/seg	
a1) Agua superficial						
a2) Agua subterránea						
b) Suelo	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV	Clase V-VI	Clase VII-VIII
c) forestal	Areas Forestales (AF)				AF min.	AF max.

B) Aprovechamiento de Recursos

a) Agua

Recurso	Infraestructura Desarrollada			
	NO D	Poco D	D	Muy D
Agua Superficial				
Agua Subterránea				

NO D = No Desarrollada

Poco D = Poco Desarrollada

D = Desarrollada

Muy D = Muy Desarrollada

b) Suelo

Recurso	Uso de suelo con fines agropecuarios	
	Agrícola (Has)	Pecuario (Has)
Suelo		

c) Aprovechamiento Forestal

Recurso	Concesiones Forestales	
	AFE max. (Has)	AFE min. (Has)
Forestal		

C) Impactos Ambientales Negativos

a) Erosión del suelo

Tasa Anual de Erosión	Grado de Erosión
< 10 ton/ha/año	Ligero
11 – 30 ton/ha/año	Moderado
31 – 50 ton/ha/año	Fuerte
51 – 100 ton/ha/año	Muy fuerte
101 – 200 ton/ha/año	Grave
> 200	Muy grave

b) Inundaciones

Factor	Ligero	Moderado	Grave	Muy grave
inundaciones				

c) Contaminación del Agua

Factor	Ligero	Moderado	Grave	Muy grave
Contaminación del agua				

6. Si tiene trabajo

a) Donde trabaja

7. ¿Cuánto gana mensualmente?

a) < 360

b) > 360

c) > 191 < 360

8. Si es agricultor, con que agua riega su chacra

a) Superficial de la quebrada

b) Superficial del rio Tumbes

c) Subterránea de la quebrada

9. ¿Tiene ganadería?

a) Si

b) No

10. Si la respuesta anterior es si:

a) ¿Qué tipo de ganado?

Vacuno

Caprino

Porcino

Otro

b) ¿Cómo alimenta a su ganado?

..... Con pasto que cultivo en mi chacra.

..... Con pasto natural.

11. ¿De dónde obtiene el agua para tomar, cocinar, lavar?

a) Superficial de la quebrada

b) Superficial del rio

c) Subterránea

12. ¿Cuál es la calidad del agua que usa?

a) Buena

b) Regular

c) Mala

d) Muy mala

13. Si es agricultor, ¿cómo riega sus tierras?

a) Con bomba y canales revestidos, con pozo.

b) Con bomba y canales no revestidos, con pozo.

c) Por gravedad desde la quebrada y canales revestido.

d) Por gravedad desde la quebrada y canales no revestidos.

e) Desde el río por bombeo.

14. En sus canales, tiene:

a) Sifones en... Buen estado Mal estado Regular

b) Alcantarillas en... Buen estado Mal estado Regular

c) Puentes en... Buen estado Mal estado Regular

d) Compuertas en... Buen estado Mal estado Regular

e) Canales en... Buen estado Mal estado Regular

15. Si es agricultor, sus suelos son:

a) De mala calidad

b) De regular calidad

c) de pésima calidad

16. Cuando la quebrada tiene agua en cantidad

a) Poco erosiona el suelo

b) Moderada erosión

c) Fuerte erosión

d) Muy fuerte erosión

e) Grave erosión

f) Muy grave erosión

17. La quebrada, cuando tiene mucha agua

a) Produce ligeras inundaciones

b) Produce moderadas inundaciones

c) Producen graves inundaciones

18. ¿Existen locales escolares en su centro poblado?

a) Si

b) No

19. ¿Existen postas medicas en su centro poblado?

a) Si

b) No

20. ¿Existe alguna otra institución del estado?

a) Si

b) No

21. Si la respuesta anterior es Si, ¿Cuál es?

.....

22. ¿Lo visitan algunas autoridades?

- a) Si
- b) No
- c) A veces

23. ¿Algún proyecto agrícola, se está desarrollando en su zona?

- a) Si ----- ¿Cuál?
- b) No

24. ¿Algún proyecto ganadero, se está desarrollando en su zona?

- a) Si ----- ¿Cuál?
- b) No

25. ¿Algún proyecto forestal, se está desarrollando en su zona?

- a) Si ----- ¿Cuál?
- b) No

26. ¿Algún proyecto minero (extracción de materiales), se está desarrollando en su zona?

- a) Si ----- ¿Cuál?
- b) No

27. ¿Algún proyecto se está desarrollando en su zona?

- a) Turístico
- b) Capacitación
- c) Agua potable
- d) Desagüe
- e) Luz
- f) Internet
- g) otro ----- ¿Cuál?

Anexo 7: Galería de Fotos

Foto 1: Centro Poblado Cabuyal



Foto 2: Centro Poblado El Limón



Foto 3: Centro Poblado Becerra



Foto 4: Centro Poblado Pueblo Nuevo



Foto 5: Centro Poblado Angostura



Foto 6: Centro Poblado Cabuyal



Foto 7: Centro Poblado El Prado



Foto 8: Pastoreo de ganado vacuno - libre pastoreo



Foto 9: Cultivo de banano - limón



Foto 10: Minería No Metálica

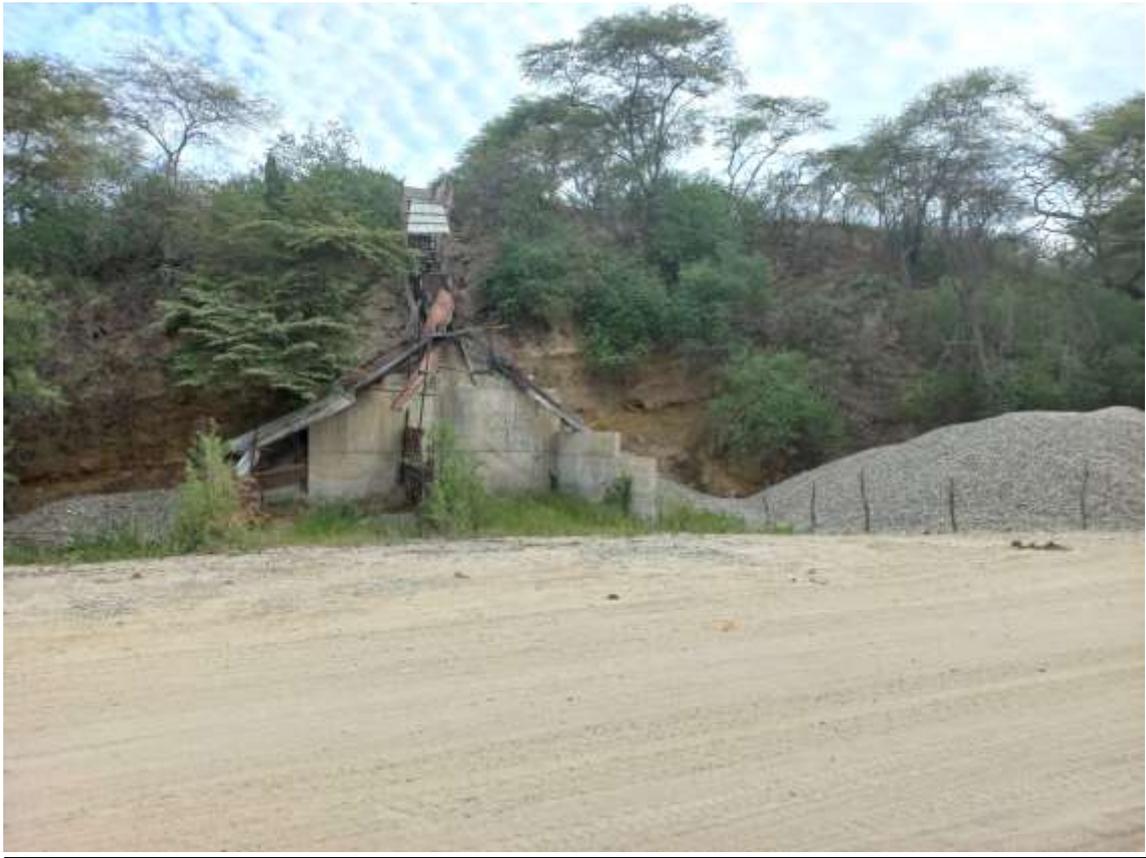


Foto 11: Reservorio de agua – Centro Poblado Limón



Foto 12: Estación de Bombeo de la JASS Manantiales de Huarapal



Foto 13: Estación de Bombeo de la Comisión de Usuarios Becerra – Belén



Foto 14: Pozo de descarga Estación de Bombeo Becerra Belén – Observe el agua contaminada del Río Tumbes



Foto 15: Producción de limón



Foto 16: Deforestación



Foto 17: Pozo anillado en cauce de quebrada Angostura – Cabuyal



Foto 18: Abrevadero de ganado



Foto 19: Asambleas con pobladores



Foto 20: Quebrada Angostura – Cabuyal con agua superficial



Foto 21: Manantial de Huarapal



Foto 22: Bosque de Guayacanes



Foto 23: Ganado Caprino libre pastoreo

