



“AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO”

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

(creada por Ley N° 25265)



ESCUELA DE POSGRADO

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS-CIVIL-AMBIENTAL UNIDAD DE POSGRADO

TESIS

**“GESTIÓN DE LA MICROCUENCA “CACHIMAYO” PARA EL
DESARROLLO SOSTENIBLE A TRAVÉS DE SISTEMA DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICO”**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Planificación y Gestión Ambiental del
Territorio**

PRESENTADO POR:

Bach. ROLANDO YOSSEF BENDEZU URETA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN:

CIENCIAS DE INGENIERÍA

MENCIÓN: ECOLOGÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL

HUANCAVELICA – PERÚ

2018



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

(Creado por Ley N° 25265)

ESCUELA DE POSGRADO

(APROBADO CON RESOLUCIÓN N° 736-2005-ANR)



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Ante el Jurado conformado por los docentes: MSc. César Salvador GUZMAN IBÁÑEZ, MSc. Jorge Luís HUERE PEÑA y MSc. Luz Marina ACHARTE LUME.

Asesor: Dr. Jose Luís GAVE CHAGUA

De conformidad al Reglamento para Optar el Grado Académico de Magíster, de la Escuela de Posgrado, aprobado mediante Resolución Directoral N° 132-2017-EPG-R/UNH

El Candidato al GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE INGENIERIA CON MENCIÓN Ecología y Gestión Ambiental.

Don, Rolando Yossef, BENDEZU URETA procedió a sustentar su trabajo de Investigación titulado GESTION DE LA MICROCUENCA "CACHIMAYO PARA EL DEARROLLO SOSTENIBLE A TRAVES DE SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA".

Luego de haber absuelto las preguntas que le fueron formulados por los Miembros del Jurado, se dio por concluido al ACTO de sustentación, realizándose la deliberación y calificación, resultando:

APROBADO POR

Con el calificado

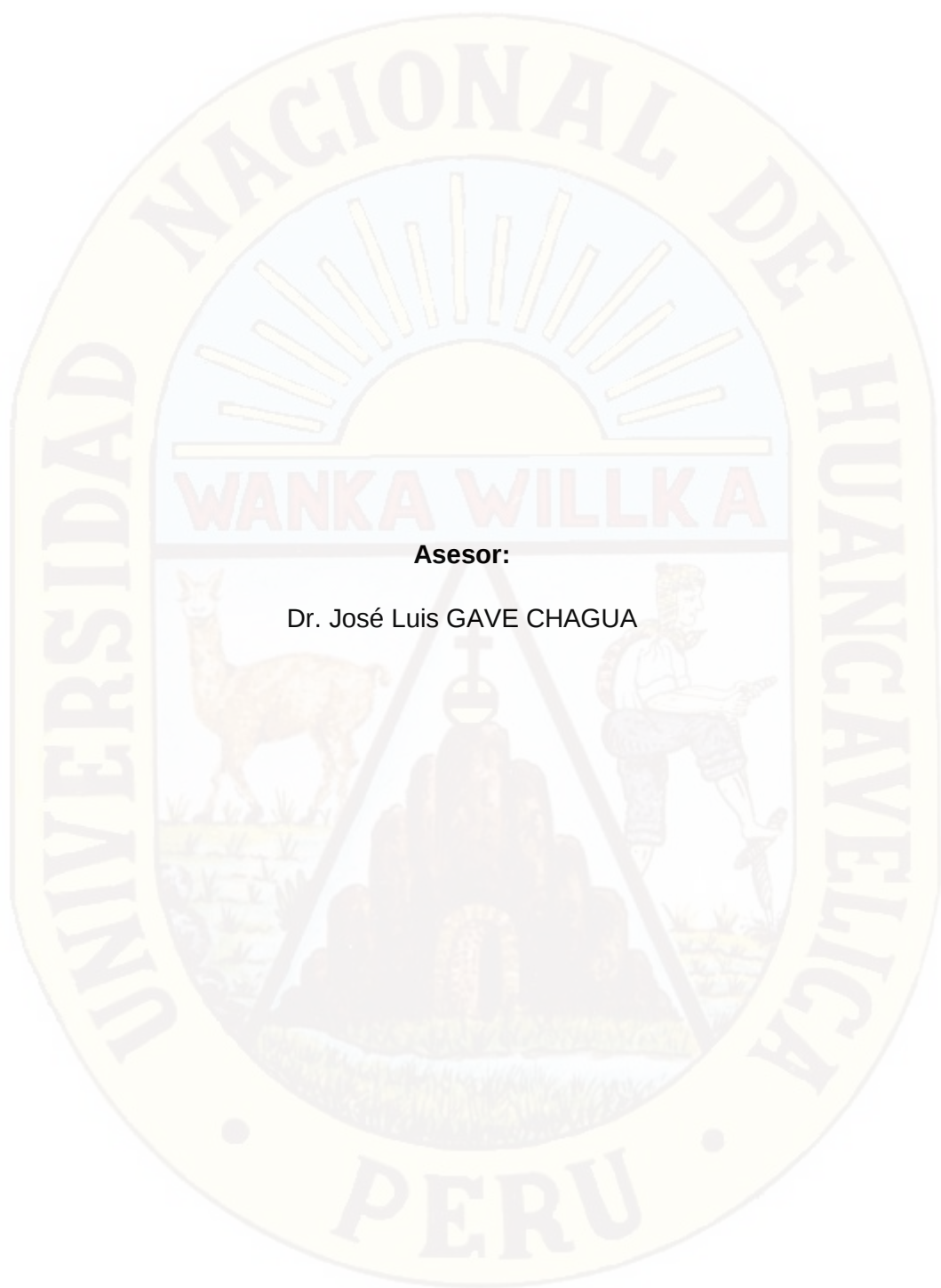
UNANIMIDAD

Y para constancia se extiende la presente ACTA, en la ciudad de Huancavelica, a los 31 días del mes de enero del año 2018.

MSc. César Salvador GUZMAN IBÁÑEZ
Presidente del Jurado.

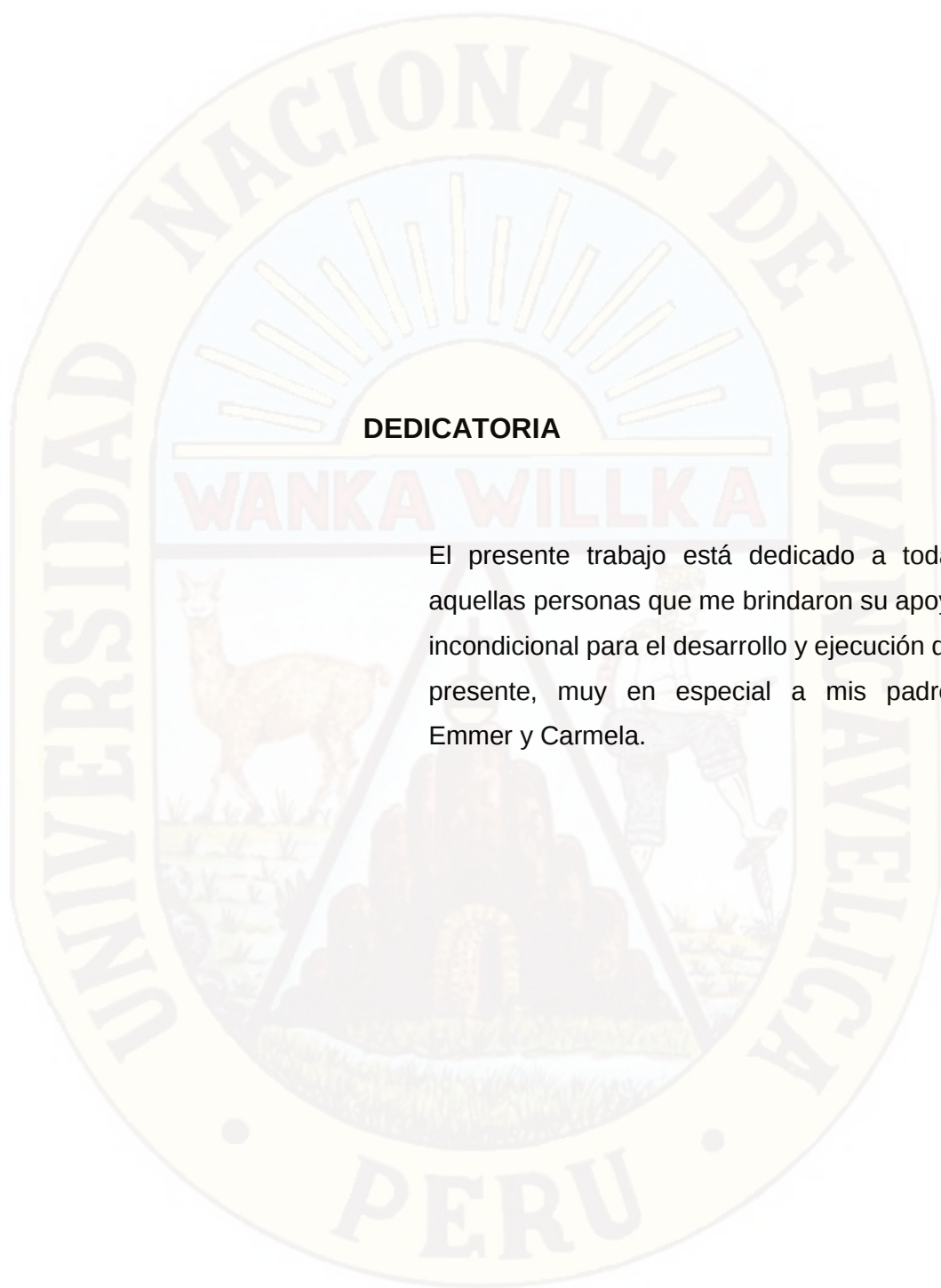
MSc. Jorge Luís HUERE PEÑA
Secretario del Jurado

MSc. Luz Marina ACHARTE LUME
Vocal del Jurado



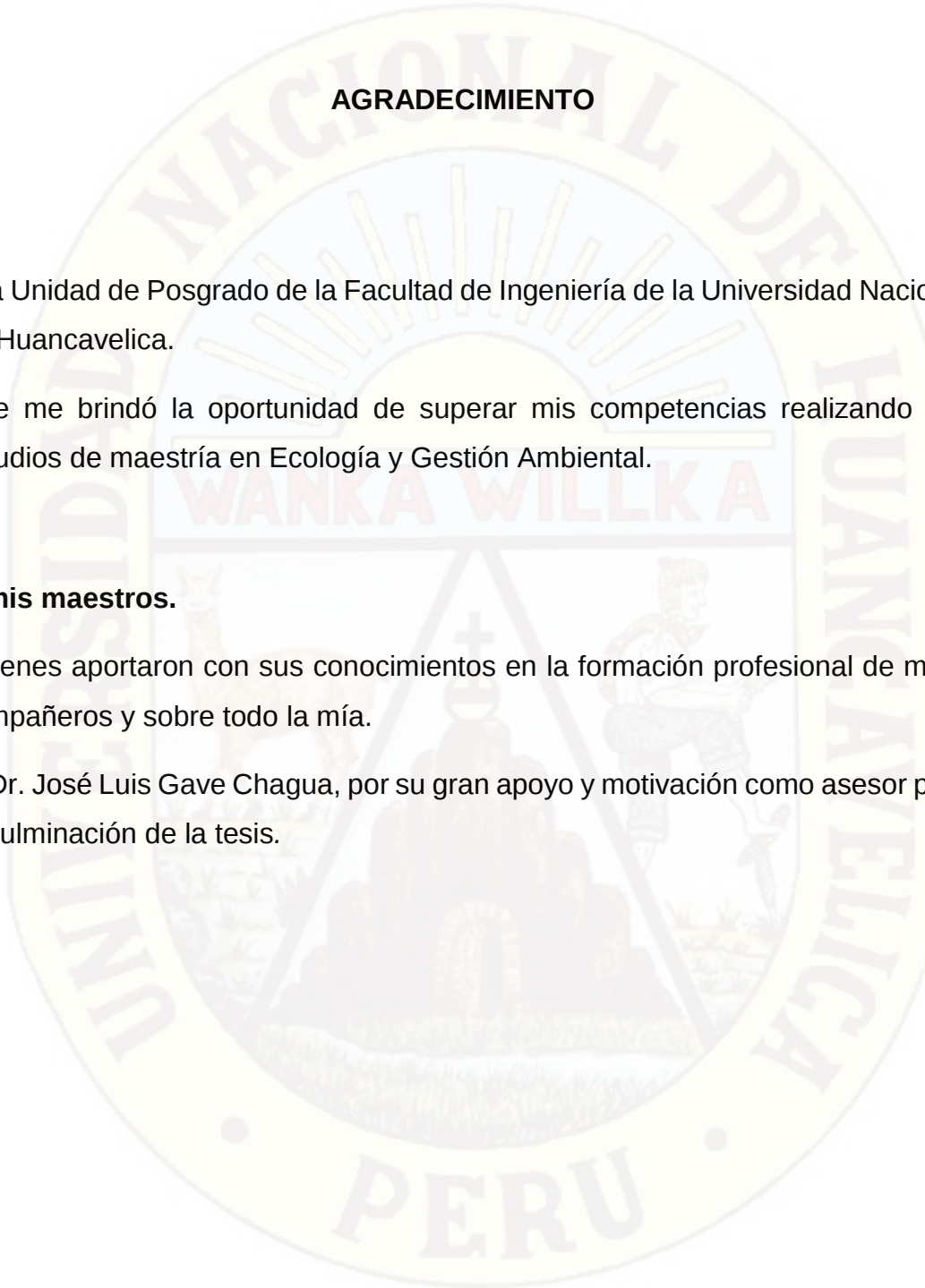
Asesor:

Dr. José Luis GAVE CHAGUA



DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a todas aquellas personas que me brindaron su apoyo incondicional para el desarrollo y ejecución del presente, muy en especial a mis padres Emmer y Carmela.



AGRADECIMIENTO

A la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Huancavelica.

Que me brindó la oportunidad de superar mis competencias realizando los estudios de maestría en Ecología y Gestión Ambiental.

A mis maestros.

Quienes aportaron con sus conocimientos en la formación profesional de mis compañeros y sobre todo la mía.

Al Dr. José Luis Gave Chagua, por su gran apoyo y motivación como asesor para la culminación de la tesis.

RESUMEN

El trabajo titulado “***Gestión de la microcuenca (Cachimayo) para el desarrollo sostenible a través de sistemas de información geográfica***”; tuvo como Objetivo: evaluar la influencia del sistema de información geográfica, en el desarrollo de procesos de gestión en la microcuenca Cachimayo. El nivel de investigación es descriptivo correlacional, con un diseño experimental transeccional empleando el método observacional transeccional; donde se recolectó la información de la muestra de la microcuenca alta, media y baja empleando el método observacional transeccional para posteriormente realizar la compilación y análisis a través de sistemas de información geográfica (ArcGis) y obteniendo los siguientes Resultados: El caudal ecológico de la Microcuenca Cachimayo en los meses de marzo a agosto son más bajos, a diferencia de los meses de setiembre a febrero donde existe mayor caudal ecológico; la capacidad de uso mayor de la Microcuenca Cachimayo son *Tierras aptas para pastos de calidad agrologica media con limitación por suelo y clima, asociado a tierras de protección con limitación por erosión y suelo (P2sc-Xes) que representa un 40.52% (5,658.65Ha)* y la de menor extensión son las *Tierras aptas para pastos de calidad agrologica baja con limitación por suelo, erosión y clima, asociado a tierras de protección (P3sec-X) que representa 0.20% (27.99Ha)*; la cobertura vegetal de mayor presencia en la Microcuenca Cachimayo son los pajonales haciendo un 49.77% (694984.39Ha) y la de menor presencia los bofedales con un 14.64% (204479.60Ha); la temperatura anual de la Microcuenca Cachimayo se registran los menores valores en las zonas altas de 4°C a 8°C, mientras que los mayores valores se registran en las partes bajas entre 12°C y 16°C; y la fauna de la Microcuenca Cachimayo *cuenta en su mayor extensión de Tierras de presencia de especies silvestres que representa un 47.44 %*. Conclusión: existen 20 centros poblados establecidos en dicha cuenca, los cuales pueden tomar acciones de procesos socioeconómicos y ambientales a través de la gestión de la microcuenca Cachimayo con sistemas de información geográfica con un enfoque de desarrollo sostenible.

Palabras Claves: Gestión, microcuenca, desarrollo sostenible, sistema de información geográfica.

ABSTRACT

The work entitled "*Management of the micro-basin (Cachimayo) for sustainable development through geographic information systems*"; Had as objective: To evaluate the influence of the geographic information system, in the development of management processes in the Cachimayo micro-basin. Materials and Methods: The level is correlational, with an experimental transectional design using the observational transectional method; Where the data from the sample of the high, medium and low microcatchment were collected using the observational transectional method to later compile and analyze through geographic information systems (ArcGis) and obtained the following results: The ecological flow of the Microcuenca Cachimayo in the months of March to August are lower, unlike the months of September to February where there is greater ecological flow; The greater capacity of use of the Cachimayo Microcatchment are Land suitable for pastures of medium agrological quality with limitation by soil and climate, associated to erosion and soil limitation protected lands (P2sc-Xes) that represents 40.52% (5658.65Ha) (P3sec-X), which represents 0.20% (27.99Ha); and the smallest of these areas are suitable for pastures of low agrological quality with soil, erosion and climate limitation associated with protected lands (P3sec-X) representing 0.20% (27.99Ha); The vegetation cover with the largest presence in the Cachimayo Micro-basin is 49.77% (694984.39Ha) and the lowest presence is 14.64% (204479.60Ha); The annual temperature of the Cachimayo Micro-basin shows the lowest values in the high areas from 4 ° C to 8 ° C, while the highest values are recorded in the lower parts between 12 ° C and 16 ° C; And the fauna of the Cachimayo Micro-basin counts in its greater extension of Lands of presence of wild species that represents a 47.44%. Conclusion: there are 20 populated centers established in this basin, which can take actions of socio-economic and environmental processes through the management of the Cachimayo micro-basin with geographic information systems with a sustainable development approach.

Key Words: Management, micro watershed, sustainable development, geographic information system.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
ÍNDICE GENERAL	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO I.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Planteamiento del problema.	1
1.2. Formulación del problema.	3
1.2.1. Problema General	3
1.2.2. Problemas Específicos	4
1.3. Objetivos.	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivo específico.	4
1.4. Justificación e importancia.....	5
CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes de la investigación.	6
2.1.1. Internacionales.	6
2.1.2. Nacionales.	8
2.1.3. Regional.	9
2.2. Bases teóricas.....	9
2.2.1. Teoría de la gestión.	9
2.2.2. Gestión	10
2.2.3. Tipos de gestión.	10
2.2.4. Gestión Ambiental	11
2.2.5. Desarrollo sostenible.	12
2.2.6. Hidrografía.	13
2.2.7. Cuenca hidrográfica	14
2.2.8. Microcuenca hidrográfica	14
2.2.9. Criterios de selección de microcuencas	15
2.2.10. Gestión de cuencas	16

2.2.11.	¿Por qué gestionar la microcuenca?	16
2.2.12.	Dimensiones de la gestión ambiental de microcuencas	18
2.2.13.	Teoría de sistemas.	20
2.2.14.	Sistema.	20
2.2.15.	Sistemas de información.	21
2.2.16.	Sistemas de Información Geográfica.	21
2.3.	Formulación de hipótesis.	22
2.3.1.	Hipótesis General.	22
2.3.2.	Hipótesis Específicas.	22
2.4.	Definición de términos.	22
2.5.	Identificación de variables	29
2.6.	Operacionalización de variables.	30
CAPÍTULO III.-	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	33
3.1.	Tipo de la investigación	33
3.2.	Nivel de investigación.	33
3.3.	Métodos de investigación.	34
3.4.	Diseño de investigación.	34
3.5.	Población, muestra y muestreo.	35
3.5.1.	Población.	35
3.5.2.	Muestra.	35
3.5.3.	Muestreo.	35
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	35
3.6.1.	Coeficiente de confiabilidad	37
3.6.2.	Coeficiente de validez.	39
3.7.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.	42
3.8.	Descripción de la prueba de hipótesis.	43
CAPÍTULO IV.-	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	44
4.1.	PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	44
4.1.1.	Resultados de la variable Sistema de Información Geográfico referente a la microcuenca “CACHIMAYO”.	44
4.1.2.	Resultados de la variable Gestión Ambiental referente a la microcuenca “CACHIMAYO”.	53
4.2.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	62
4.3.	PROCESO DE LA PRUEBA DE HIPOSTESIS	66
4.3.1.	Contrastación de la Hipótesis General	66
4.3.2.	Prueba de Hipótesis específica.	70

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	81
ANEXOS	84
MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	85
INSTRUMENTOS DE COLECCIÓN DE DATOS Y BASE DE DATOS	86
GALERÍA FOTOGRÁFICA.....	91



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.- Dimensiones e indicadores de la Variable 1	30
TABLA 2.- Dimensiones e indicadores de la Variable 2	31
TABLA 3.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos de las variables de estudio	36
TABLA 4.- Escala de Likert para las opciones de respuesta o categorías del instrumento	37
TABLA 5.- Confiabilidad del instrumento: cuestionario de encuesta para la Gestión Ambiental.....	38
TABLA 6.- Validación de contenido / Juicio de experto.....	40
TABLA 7.- Validez del cuestionario para medir la Gestión Ambiental.....	41
TABLA 8.- Interpretación de valor calculado de la validez del instrumento	42
TABLA 9.- Intervalos de valores de referencia para régimen de caudal ecológico en corrientes permanentes	44
TABLA 10.- Capacidad de uso mayor de la microcuenca “CACHIMAYO”	46
TABLA 11.- Influencia de la cobertura vegetal de la microcuenca Cachimayo para la gestión del desarrollo sostenible.	48
TABLA 12.- Temperatura anual de la microcuenca “CACHIMAYO”	50
TABLA 13.- Influencia de la fauna de la microcuenca CACHIMAYO.	51
TABLA 14.- Influencia del sistema de información geográfica en el desarrollo de procesos de gestión en la microcuenca CACHIMAYO	52
TABLA 15.- Resumen de Estadígrafos del cuestionario sobre Gestión Ambiental de la microcuenca de “Cachimayo”	53
TABLA 16.- Dimensión Ambiental – Observación 1.....	54
TABLA 17.- Dimensión Ambiental – Observación 2.....	54
TABLA 18.- Dimensión Social – Observación 1	56
TABLA 19.- Dimensión Social – Observación 2	56
TABLA 20.- Dimensión Económica – Observación 1.....	58
TABLA 21.- Dimensión Económica – Observación 2.....	58
TABLA 22.- Dimensión Cultural – Observación 1.....	60
TABLA 23.- Dimensión Cultural – Observación 2.....	60
TABLA 24.- Resumen de Frecuencias de la gestión Ambiental de la microcuenca “Cachimayo”	64
TABLA 25.- Estadígrafos de la variable gestión ambiental	65

TABLA 26.- Estadísticas de muestras emparejadas, grupo de control y grupo experimental, hipótesis general.....	69
TABLA 27.- Correlaciones de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 para la hipótesis general.....	69
TABLA 28.- Prueba z de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 para la hipótesis general.....	69
TABLA 29.- Estadísticas de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 - Dimensión Ecológica.....	72
TABLA 30.- Correlaciones de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 - Dimensión Ecológica.....	72
TABLA 31.- Prueba z de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 - Dimensión Ecológica.....	72
TABLA 32.- Estadísticas de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 - Dimensión Social.....	73
TABLA 33.- Correlaciones de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 - Dimensión Social.....	73
TABLA 34.- Prueba z de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2- Dimensión Social. .	73
TABLA 35.- Estadísticas de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 - Dimensión Cultural.	74
TABLA 36.- Correlaciones de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2- Dimensión Cultural.	74
TABLA 37.- Prueba z de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 - Dimensión Cultural.	74
TABLA 38.- Estadísticas de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 - Dimensión Económica.	75
TABLA 39.- Correlaciones de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 - Dimensión Económica.	75
TABLA 40.- Prueba z de muestras emparejadas Observación 1 y Observación 2 - Dimensión Económica.	75

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1.- Visualización de la sostenibilidad	13
GRÁFICO 2.- Relación de la hidrografía con otras ramas de la ciencia.....	13
GRÁFICO 3.- Elementos de un sistema de información.	21
GRÁFICO 4.- Esquemática de un sistema visto como un todo: su frontera, entradas y salidas, componentes y subsistemas.	24
GRÁFICO 5.- Esquema del proceso de la información.....	25
GRÁFICO 6.- Geolocalización en una ciudad.	26
GRÁFICO 7.- Imagen de un ráster en ArcGis.	27
GRÁFICO 8.- Imagen de un vector en ArcGis.....	27
GRÁFICO 9.- Caudal ecológico en la microcuenca río Cachimayo.....	45
GRÁFICO 10.- Área del proyecto con mayor extensión de Tierras aptas para pastos.	47
GRÁFICO 11.- Área de mayor influencia de cobertura vegetal	49
GRÁFICO 12.- Temperaturas de menores valores.....	50
GRÁFICO 13.- Existe una fauna propia	51
GRÁFICO 14.- Centros poblados establecidos en la microcuenca “Cachimayo”	53
GRÁFICO 15.- Gestión Ambiental - Dimensión Ecológica.....	55
GRÁFICO 16.-Gestión Ambiental - Dimensión Social	57
GRÁFICO 17.- Gestión Ambiental - Dimensión Económica	59
GRÁFICO 18.- Gestión Ambiental - Dimensión Cultural	61
GRÁFICO 19.- Resumen de frecuencias de la variable Gestión Ambiental	64
GRÁFICO 20.- Estadígrafos de la variable gestión ambiental	65
GRÁFICO 21.- Diagrama de distribución de la función “z” para la prueba de significancia de la Hipótesis Nula (H0).....	68

INTRODUCCIÓN

La microcuenca, es una pequeña unidad geográfica donde vive una cantidad de familias que utiliza y maneja los recursos disponibles, principalmente suelo, agua y vegetación.

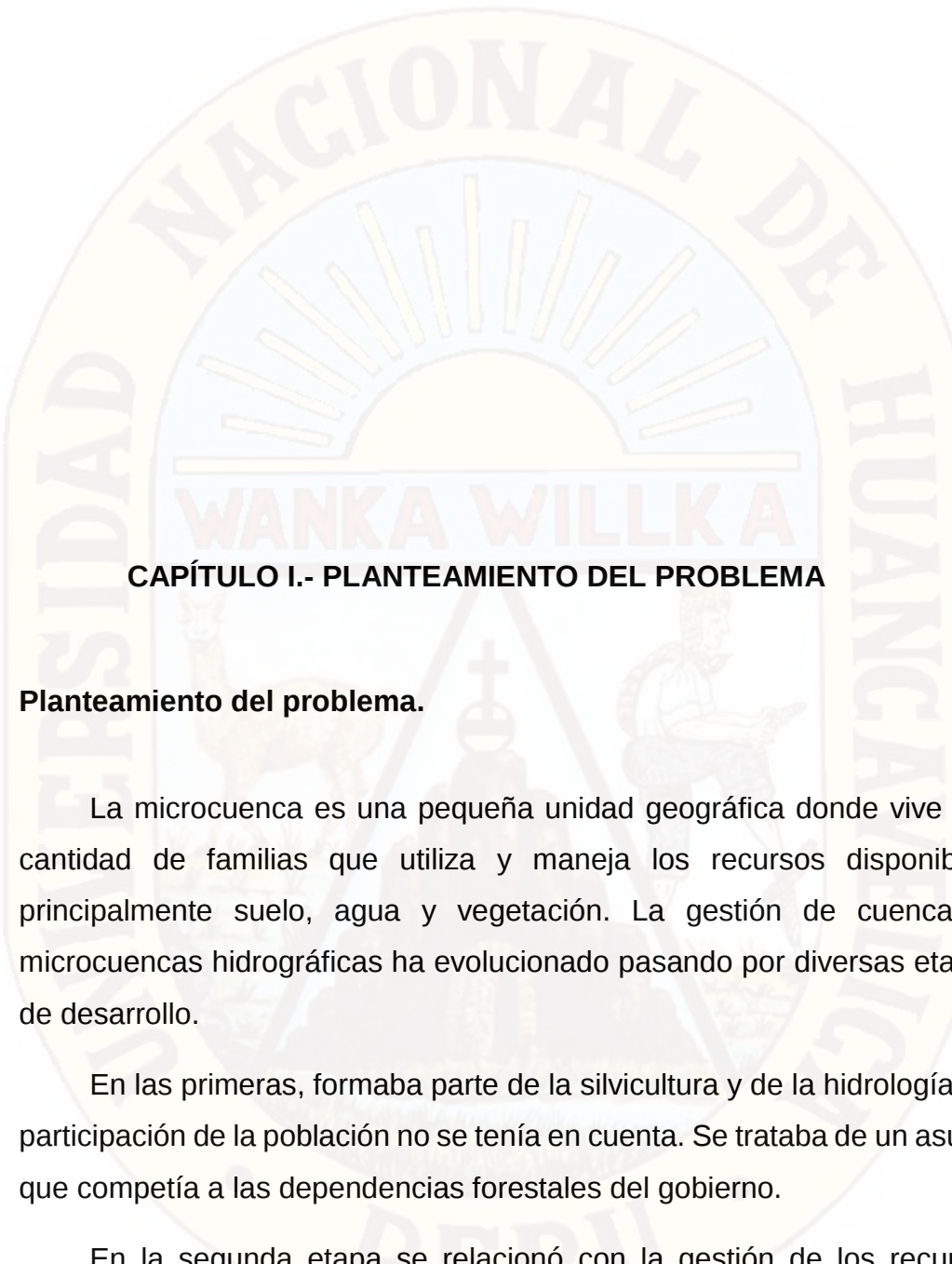
En las Cuencas y microcuencas se generan recursos naturales importantes para el desarrollo de la vida, donde es indispensable, establecer la gestión adecuada de cuencas y microcuencas para el manejo, conservación y desarrollo sostenible.

Cachimayo es una micro cuenca importante de la región, al revisar los antecedentes no se ha encontrado información de líneas de base para una adecuada gestión ambiental, el trabajo de investigación que presento, utiliza el sistema de información geográfica (SIG) para la gestión sostenida de la microcuenca, siendo de interés del trabajo determinar influencia del caudal ecológico de la Microcuenca Cachimayo para la gestión del desarrollo sostenible, Identificar la capacidad de uso mayor de la Microcuenca “Cachimayo” , determinar la influencia de la cobertura vegetal para la gestión del desarrollo sostenible e Identificar la temperatura anual de la Microcuenca “Cachimayo” para la gestión del desarrollo sostenible y determinar la influencia de la fauna, todo ello para la gestión del desarrollo sostenible.

Al contrastar la hipótesis se pudo verificar que el sistema de información geográfica, influye significativamente en el desarrollo de procesos de gestión en la microcuenca Cachimayo. Tmbien se pudo determinar que el caudal ecológico de la Microcuenca Cachimayo influye, en la gestión del desarrollo sostenible, la capacidad de uso mayor en la Microcuenca “Cachimayo es desconocida, la cobertura vegetal de la Microcuenca Cachimayo influye en la gestión del desarrollo sostenible, el promedio de la temperatura anual de la Microcuenca “Cachimayo es favorable para la gestión del desarrollo sostenible y la fauna de la Microcuenca Cachimayo influye en la gestión del desarrollo sostenible.

Finalmente, para dejar a consideración el advenimiento siguiente.

EL AUTOR



CAPÍTULO I.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema.

La microcuenca es una pequeña unidad geográfica donde vive una cantidad de familias que utiliza y maneja los recursos disponibles, principalmente suelo, agua y vegetación. La gestión de cuencas y microcuencas hidrográficas ha evolucionado pasando por diversas etapas de desarrollo.

En las primeras, formaba parte de la silvicultura y de la hidrología. La participación de la población no se tenía en cuenta. Se trataba de un asunto que competía a las dependencias forestales del gobierno.

En la segunda etapa se relacionó con la gestión de los recursos naturales. Se incluyeron actividades que contemplaban el beneficio económico. Actualmente se dirige la atención a los beneficiarios.

Hoy se trata de una gestión “participativa e integrada”, con el compromiso de la población local. (Agencia española de cooperación internacional para el desarrollo, 2008)

La Comisión sobre el Desarrollo Sostenible, de las Naciones Unidas, reconoció que “la gestión de cuencas y microcuencas, debido a las funciones ecológicas e hidrológicas que desempeñan, constituyen una parte intrínseca del sistema global de recursos hídricos y deben gestionarse como un componente”.

Así mismo se instó a las Partes a gestionar las cuencas y microcuencas hidrográficas de sus propios territorios y colindantes con otros países. (Naciones Unidas, 2005)

En las microcuencas se generan recursos naturales críticamente importantes para el desarrollo de la vida por lo que la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura) establece la gestión de cuencas y microcuencas para el manejo, conservación y desarrollo sostenible. (Naciones Unidas, 2005)

Así mismo en el Plan Estratégico de Ramsar 2009-2015 se reconoce que las demandas cada vez mayores de extracción de agua y una falta de apreciación del valor de los humedales pertenecientes a las cuencas y microcuencas son los factores principales que contribuyen a que continúen las modificaciones y degradación. El Plan Estratégico se ocupa de la necesidad de asegurar que las políticas y la ejecución del Manejo integrado de Cuencas y microcuencas hidrográficas, se dé aplicando un enfoque por ecosistemas y queden incluidas en las actividades de planificación de todas las Partes Contratantes de las naciones unidas. (Convención de Ramsar, 2010).

En la COP 7 (Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) se insta a las partes la especial importancia de las cuencas y microcuencas en años recientes demostradas con una investigación amplia que confirma la creciente carencia de agua que proporcionan las microcuencas para propósitos de consumo humano e irrigación. Siendo la razón principal la deforestación continua y la contaminación de las cuencas y microcuencas hidrográficas que almacenan y producen agua en las tierras altas en América Latina. (Convención de Ramsar, 2010)

En Perú existen cuencas y microcuencas donde se desarrollan actividades socioeconómicas como la microcuenca del río Piura ubicada en los Andes del norte del Perú, donde su población se dedica en 37 % a la agricultura. Siendo esta microcuenca parte del ecosistema de bosques húmedos, praderas costeras, etc. En años con presencia del fenómeno El Niño, la mayor precipitación alcanza entre 2500 - 4000mm en la parte baja y en la parte alta es de 1000 -2500mm. Durante ese mismo período, el máximo caudal del río registrado en la ciudad de Piura fue 55 veces mayor que en un año normal (3600 m³/seg) generando desastres con pérdidas de vida y económicas, motivo por la cual CONDESAN interviene para generar la gestión de cuencas y microcuencas. (Moreno & Renner, 2007)

En Huancavelica se ha conformado el comité de Gestión de la Cuenca del Río San Juan en el año 2002, siendo uno de sus principales encargos el manejo de los conflictos actuales y conflictos latentes, entre sectores de la región Huancavelica e Ica para el uso del recurso hídrico para las diferentes actividades socioeconómicas, en la cuenca baja, media y alta. Dichos comités están representados por los gobiernos locales, los gobiernos regionales e instituciones públicas y privadas, quienes no desarrollan instrumentos de gestión de la cuenca San Juan a falta de herramientas y personal probo para dicha actividad, generando la postergación del desarrollo de la Gestión de la cuenca del Río San Juan.

Al realizar un sondeo en los pobladores residentes de la microcuenca de Cachimayo mencionaron que no cuentan con información relevante para optimizar los recursos que proporcionan la microcuenca de la zona, motivo por la cual se formula la siguiente pregunta.

1.2. Formulación del problema.

1.2.1. Problema General

¿En qué medida el uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona con la Gestión Ambiental de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica - 2016?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿En qué medida el uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona con la Gestión Ambiental en la dimensión Ecológica, de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica - 2016?
- ¿En qué medida el uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona con la Gestión Ambiental en la dimensión Social, de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica - 2016?
- ¿En qué medida el uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona con la Gestión Ambiental en la dimensión Cultural, de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica - 2016?
- ¿En qué medida el uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona con la Gestión Ambiental en la dimensión Económica, de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica - 2016?

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivo general

Determinar la relación que existe entre el uso de un Sistema de Información Geográfico y la Gestión Ambiental de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.

1.3.2. Objetivo específico.

- Determinar la relación que existe entre el uso de un Sistema de Información Geográfico y la Gestión Ambiental en la dimensión Ecológica de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.
- Determinar la relación que existe entre el uso de un Sistema de Información Geográfico y la Gestión Ambiental en la dimensión Social de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.

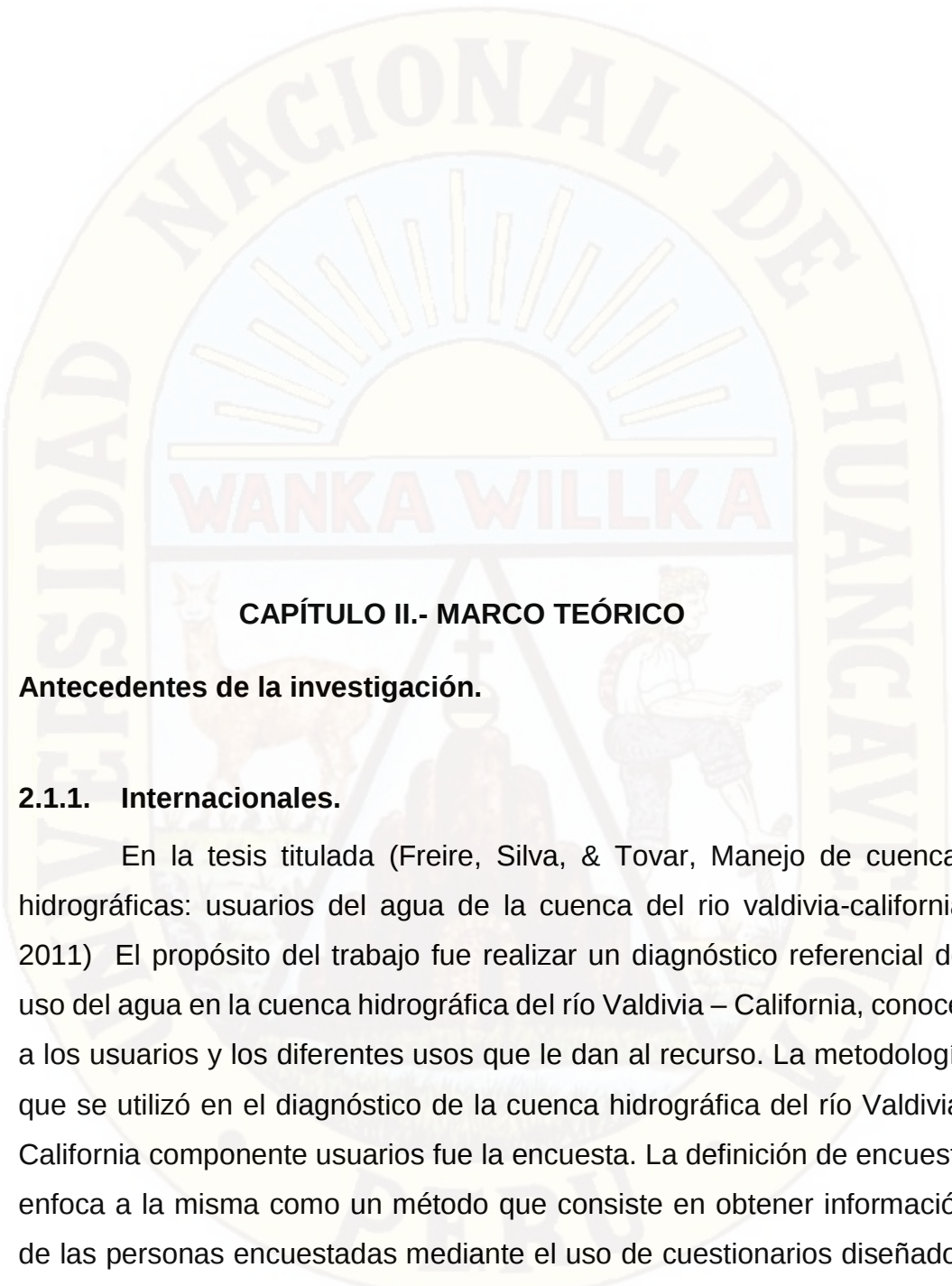
- Determinar la relación que existe entre el uso de un Sistema de Información Geográfico y la Gestión Ambiental en la dimensión Cultural de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.
- Determinar la relación que existe entre el uso de un Sistema de Información Geográfico y la Gestión Ambiental en la dimensión Económica de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.

1.4. Justificación e importancia.

En la región Huancavelica existe la política ambiental de impulsar el enfoque eco sistémico y la gestión sostenible de la diversidad biológica como elemento transversal en los planes integrados de gestión de recursos naturales, de manejo de cuencas y microcuencas, sin embargo, el 70% de los pobladores se abastece de agua de fuentes como ríos, lagos aledaños y lagunas siendo una de las principales fuentes hídricas la microcuenca de Cachimayo.

En la región Huancavelica pese a existir políticas de gestión de cuencas existe gran actividad minera que se desarrolla en las cabeceras de cuenca poniendo en peligro las microcuencas; como el caso de derrame de relave en los ríos Escalera, Huachocolpa, Opamayo, Lircay, Urubamba, Cachi y Mantaro, poniendo en riesgo la salud e integridad de la población porque los ríos perjudicados son fuente de agua para consumo humano, para la ganadería y fauna en general.

Se realizará el presente proyecto para reforzar las capacidades de gobernabilidad sobre territorios delimitados por razones naturales. Así mismo para cubrir las necesidades socioeconómicas requeridas por las poblaciones establecidas a lo largo y ancho de la microcuenca Cachimayo y evitando la degradación de las zonas conexas a la microcuenca.



CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación.

2.1.1. Internacionales.

En la tesis titulada (Freire, Silva, & Tovar, Manejo de cuencas hidrográficas: usuarios del agua de la cuenca del río Valdivia-California, 2011) El propósito del trabajo fue realizar un diagnóstico referencial del uso del agua en la cuenca hidrográfica del río Valdivia – California, conocer a los usuarios y los diferentes usos que le dan al recurso. La metodología que se utilizó en el diagnóstico de la cuenca hidrográfica del río Valdivia-California componente usuarios fue la encuesta. La definición de encuesta enfoca a la misma como un método que consiste en obtener información de las personas encuestadas mediante el uso de cuestionarios diseñados en forma previa. Obtuvieron como resultado que la capacidad total del reservorio de la junta administradora del agua “Valdivia” es de 2870.35 m³ y la capacidad utilizada es de 1878.32 m³; el Consumo por persona al mes de agua de los habitantes de la cuenca entra dentro de las recomendaciones dadas por la OMS de 1.5m³ al mes; la mayor fuente de agua para la agricultura es el río en un 56,26%; los agricultores toman el

agua directamente del río con bombas de extracción; el sistema de riego más utilizado es el riego por goteo en un 62.5% y el 81.25% de los agricultores de la zona son considerados como pequeños agricultores, pues sus lotes están entre 0-3 has; un 12.5% son medianos agricultores con áreas entre 3-5 has; mientras que un 6.25% de los encuestados son considerados como grandes agricultores con parcelas que van de 5- 8 has.

En la tesis titulada: (Zambrana, Plan de manejo y gestión de la subcuenca del río San Francisco, 2008) Realizaron un estudio con el propósito de formular la propuesta del plan de manejo y gestión de la unidad hidrográfica, a partir de la información básica de la caracterización del componente socioeconómico de cuatro comunidades. El proceso metodológico utilizado en la investigación consistió en realizar talleres de motivación y sensibilización en las cuatro comunidades localizadas en el territorio de la subcuenca con el objetivo de exponer a los actores comunitarios los objetivos del estudio, su rol y participación, explicar la importancia que representan las cuencas hidrográficas para el hombre. Arribando a las propuestas contenidas en el plan de manejo y gestión, la cual constituye un marco de referencia para ordenar el territorio de la subcuenca del Río San Francisco y están orientadas a revertir el proceso de degradación de los recursos naturales ocasionado por el modelo de desarrollo actual, que incrementa la vulnerabilidad ecológica y social.

En el estudio titulada (Tortajada, Guerrero, & Sandoval, 2004) "HACIA UNA GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA EN MÉXICO: RETOS Y ALTERNATIVAS" Realizaron con el objetivo de describir con claridad el estado actual de la problemática de la administración del agua en México. Con rigor se desenreda el entramado de la estructura de dicha administración del agua en el contexto de la situación que caracteriza al país en los aspectos ambientales, económicos y sociales vinculados al citado recurso. Empleando el método de análisis que repasa la relación entre el desarrollo económico y el deterioro ambiental en México, Siendo el resultado la evidencia de la problemática que señala que, hasta la fecha, no ha existido una perspectiva ambiental rigurosa en la historia de dicha administración.

2.1.2. Nacionales.

(Aliaga, 2010) En el estudio denominado “SITUACIÓN AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO EN LA CUENCA BAJA DEL RIO CHILLON Y SU FACTIBILIDAD DE RECUPERACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE” El objetivo fue el estudio de las variables ambientales, económicas, sociales, culturales de la cuenca baja del río Chillón y como estas han influenciado sobre la calidad de vida del poblador ribereño. La metodología empleada fue el análisis de laboratorio a las muestras obtenidas en los puntos de vertimiento y aguas arriba y abajo. Los resultados del análisis físico químico y microbiológico de las aguas superficiales del río Chillón fueron concluyentes; siendo los parámetros de contaminación más críticos y que se encuentran en niveles de riesgo alto fueron coliformes fecales o termotolerantes y coliformes totales, demanda bioquímica de oxígeno, plomo y fierro comparado con la Ley General de Aguas (Clase II), por lo que se debería continuar con la vigilancia de estos agentes de contaminación. Los problemas de contaminación de las aguas superficiales se asocian a las descargas de aguas residuales industriales y domésticas, residuos sólidos, actividad porcina, fundiciones informales. A lo largo de la cuenca baja se pudo apreciar que existe poca iniciativa y participación por mejorar la calidad ambiental, así como la necesidad de saneamiento básico, incumplimiento de las normas ambientales que conducen a tener el escenario ribereño deteriorado como se muestra actualmente.

(Lazarte, 2002) De acuerdo al presente estudio denominado “SIG DE LA CUENCA DEL RÍO PUYANGO TUMBES PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS” Realizado con el objetivo de estudiar las características principales de la cuenca del río Puyango - Tumbes; haciendo uso de una herramienta, el Sistemas de Información Geográfica. El trabajo lo realizaron de la siguiente manera: en primer lugar toda la información disponible lo convirtieron a formato digital, paso siguiente fue delimitaron la cuenca y subcuencas, las cartas nacionales que se emplearon se encuentran a escala 1:100,000. Asimismo, se procedieron a la caracterización de la cuenca, en lo que se refiere a la topografía,

geomorfología, suelos, climatología de la parte peruana, cuya información lo tienen disponible, además de los parámetros geomorfológicos de toda la cuenca. Posteriormente como resultado obtuvieron, con la ayuda del ArcView, software SIG, un producto que permitirá manejar la información disponible de una manera mucho más práctica y sencilla, que permitirá tener presentaciones de modo gráfico, con la posibilidad de añadir datos a futuro y tomar decisiones sobre las cuencas estudiadas.

2.1.3. Regional.

No se encontraron antecedentes de estudio sobre la problemática planteada del presente proyecto.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Teoría de la gestión.

La gestión del conocimiento es un proceso que apoya a las organizaciones e instituciones para encontrar la información relevante, seleccionar, organizar y comunicarla a todo el personal activo; este ciclo es necesario para acciones tales como la resolución de problemas, dinámica el aprendizaje y la toma de decisiones. La gestión del conocimiento puede mejorar el desempeño de la organización e institución; en vías de lograr un desarrollo sostenible e inteligente, pero no es suficiente por sí sola; puesto que gestión del conocimiento involucra la planeación, intervención y análisis por todo el personal de la organización o institución y asumir un alto sentido de compromiso para ejecutar su trabajo y la aceptación del proceso de gestión.

Por tanto, una organización e institución basada en el conocimiento implica una búsqueda general de los datos que logre combinar la información con los recursos naturales (participación, compromiso, motivación y responsabilidad) para generar un avance en la gestión del conocimiento. (Bañegil, 2004).

2.2.2. Gestión

La gestión se apoya y funciona a través de personas, por lo general equipos de trabajo, para poder lograr resultados. Con frecuencia se promocionan en la empresa a trabajadores competentes para asumir cargos de responsabilidad, pero si no se les recicla, seguirán trabajando como siempre. No se percatan que han pasado a una tarea distinta y pretenden aplicar las mismas recetas que antaño.

Gestión es la acción y el efecto de gestionar y administrar. De una forma más específica, una gestión es una diligencia, entendida como un trámite necesario para conseguir algo o resolver un asunto, habitualmente de carácter administrativo o que conlleva documentación.

Gestión es también un conjunto de acciones u operaciones relacionadas con la administración y dirección de una organización. Este concepto se utiliza para hablar de proyectos o en general de cualquier tipo de actividad que requiera procesos de planificación, desarrollo, implementación y control. (<https://www.significados.com>, 2017)

Son guías para orientar la acción, previsión, visualización y empleo de los recursos y esfuerzos a los fines que se desean alcanzar, la secuencia de actividades que habrán de realizarse para lograr objetivos y el tiempo requerido para efectuar cada una de sus partes y todos aquellos eventos involucrados en su consecución.

2.2.3. Tipos de gestión.

Gestión Tecnológica:

Es el proceso de adopción y ejecución de decisiones sobre las políticas, estrategias, planes y acciones relacionadas con la creación, difusión y uso de la tecnología.

Gestión Social:

Es un proceso completo de acciones y toma de decisiones, que incluye desde el abordaje, estudio y comprensión de un problema, hasta el diseño y la puesta en práctica de propuestas

Gestión de Proyecto:

Es la disciplina que se encarga de organizar y de administran los recursos de manera tal que se pueda concretan todo el trabajo requerido por un proyecto dentro del tiempo y del presupuesto definido.

Gestión de Conocimiento:

Se trata de un concepto aplicado en las organizaciones, que se refiere a la transferencia del conocimiento y de la experiencia existente entre sus miembros. De esta manera, ese acervo de conocimiento puede su utilizado como un recurso disponible para todos los miembros de la organización.

Gestión Administrativo:

Es uno de los temas más importantes a la hora de tener un negocio ya que de ella va depender el éxito o fracaso de la empresa. En los años hay mucha competencia por lo tanto hay que retroalimentarse en cuanto al tema.

Gestión Gerencial:

Es el conjunto de actividades orientadas a la producción de bienes (productos) o la prestación de servicios (actividades especializadas), dentro de organizaciones. Gestión

Gestión Financiera:

Se enfoca en la obtención y uso eficiente de los recursos financieros.

2.2.4. Gestión Ambiental

Gestión Ambiental es un proceso técnico-administrativo, financiero y político, por medio del cual las autoridades encargadas organizan un conjunto de recursos de diversa índole, que tienen como finalidad la protección, manejo, y preservación del ambiente y de los recursos naturales

renovables, en un territorio específico. Esta definición enfatiza los recursos naturales y da a entender que el ambiente es el medio natural, el cual debe ser protegido y preservado. Es una definición muy usual, donde no se tiene en cuenta que el ambiente es la resultante entre el subsistema social (antrópico) y el subsistema natural (biótico y abiótico). Esta visión reduccionista es muy común en la actualidad, donde se supone que los seres humanos debemos proteger la naturaleza, que es la dadora universal de todos los recursos que consumimos los seres humanos (Villafuerte, 2015).

2.2.5. Desarrollo sostenible.

El desarrollo sostenible es el paradigma general de las Naciones Unidas. El concepto de desarrollo sostenible fue descrito por el Informe de la Comisión Bruntland de 1987 como “el desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades”

La sostenibilidad es un paradigma para pensar en un futuro en el cual las consideraciones ambientales, sociales y económicas se equilibran en la búsqueda del desarrollo y de una mejor calidad de vida. Estos tres ámbitos: la sociedad, el medio ambiente y la economía, están entrelazados. Por ejemplo, una sociedad próspera depende de un medio ambiente sano que provea de alimentos y recursos, agua potable y aire limpio a sus ciudadanos.

El paradigma de la sostenibilidad constituye un cambio importante desde el paradigma anterior del desarrollo económico con sus nefastas consecuencias sociales y ambientales, que hasta hace poco tiempo eran consideradas como inevitables y aceptables. Sin embargo, ahora comprendemos que estos graves daños y amenazas al bienestar de las personas y del medio ambiente como consecuencia de la búsqueda del desarrollo económico, no tienen cabida dentro del paradigma de la sostenibilidad (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2012)

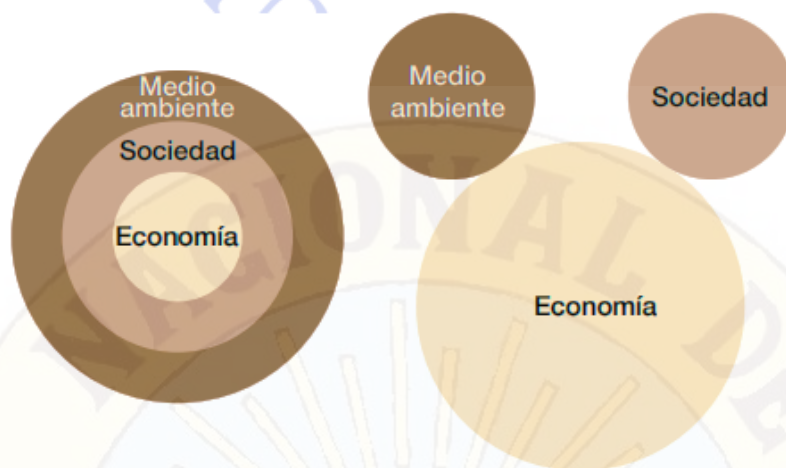


GRÁFICO 1.- Visualización de la sostenibilidad

2.2.6. Hidrografía.

La hidrografía estudia características como el caudal, el lecho, la cuenca y la sedimentación fluvial de las aguas continentales. Es habitual que se considere a la cuenca hidrográfica de un río como una región natural específica y que se desarrollen análisis detallados de sus especificidades.

Por tanto, la hidrología se ocupa de estudiar la humedad del suelo, las masas glaciares y las precipitaciones, entre otros fenómenos. La hidrografía está estrechamente relacionada con otras ramas del conocimiento, las cuales se encuentran definidas de acuerdo a su localización en las diferentes capas:

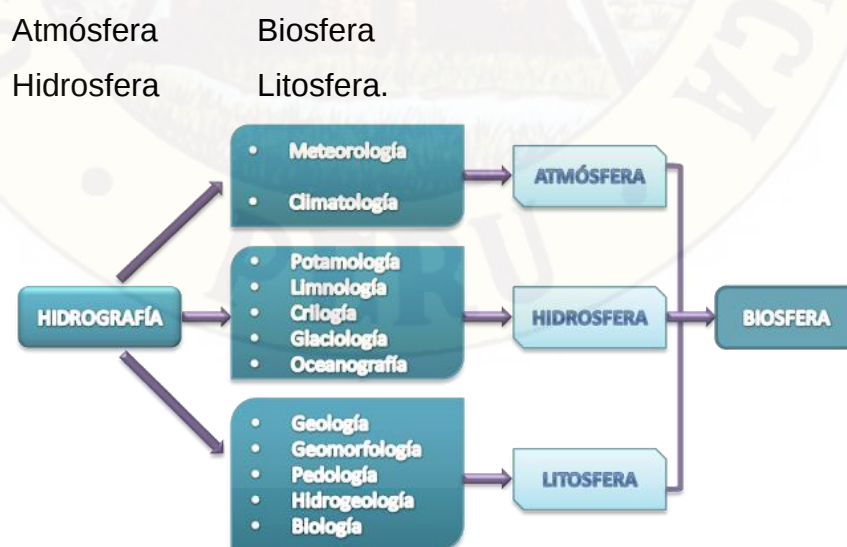


GRÁFICO 2.- Relación de la hidrografía con otras ramas de la ciencia

En el estudio de las aguas continentales, las características hidrográficas importantes de los ríos son: caudal, cuenca, vertiente hidrográfica, cauce o lecho, régimen fluvial, dinámica fluvial, erosión, sedimentación fluvial, tipos de valles y pendientes. (Ecuared, 2017)

2.2.7. Cuenca hidrográfica

Se denomina cuenca hidrográfica al área territorial de drenaje natural donde todas las aguas pluviales confluyen hacia un colector común de descarga. Los límites de una cuenca están determinados por la línea de divisoria de aguas.

La cuenca hidrográfica también se define como un ecosistema en el cual interactúan y se interrelacionan variables biofísicas y socioeconómicas que funcionan como un todo, con entradas y salidas, límites definidos, estructura interna de subsistemas jerarquizados (por ejemplo, en el sistema biofísico: los subsistemas biológicos y físicos) (Faustino, Jiménez, Velásquez, Alpízar, & Prins, 2006).

2.2.8. Microcuenca hidrográfica

La microcuenca se define como una pequeña unidad geográfica donde vive una cantidad de familias que utiliza y maneja los recursos disponibles, principalmente suelo, agua y vegetación.

Desde el punto de vista operativo, la microcuenca posee un área que puede ser planificada mediante la utilización de recursos locales y un número de familias que puede ser tratado como un núcleo social que comparte intereses comunes (agua, servicios básicos, Infraestructura, organización, entre otros).

Cabe destacar que en la microcuenca ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (relacionados a los bienes y servicios producidos en su área), sociales (asociados a los patrones de

comportamiento de las poblaciones usuarias directas e indirectas de los recursos de la cuenca) y ambientales (vinculados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores. (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal - , 1996)

Las microcuencas son unidades geográficas que se apoyan principalmente en el concepto hidrológico de división del suelo. Los procesos asociados al recurso agua tales como escorrentía, calidad, erosión hídrica, producción de sedimentos, etc., normalmente se analizan sobre esas unidades geográficas. (UP, 2005).

2.2.9. Criterios de selección de microcuencas

Los criterios que pueden ser elegidos para seleccionar microcuencas dependen del objetivo de la acción que se plantea desarrollar. Se pueden identificar cuatro grandes grupos de criterios:

- **Estratégicos:** Son criterios que pueden establecerse en un nivel macro, en el marco de políticas nacionales, departamentales o municipales. Por ejemplo, suministro de agua potable a poblaciones, presencia de embalses, corredores biológicos o áreas protegidas, ubicación de la microcuenca en áreas con planes de desarrollo integral, etc.
- **Institucionales:** Son criterios relacionados al rol de las instituciones; por ejemplo, ubicación en las zonas de atención o cobertura de éstas, tipo de público que atiende, prioridad en aspectos ambientales, etc.
- **Operativos:** Son criterios relacionados con aspectos de logística, tales como: distancia de las oficinas, tamaño de la microcuenca (área y población), posibilidades de coordinación con otras instituciones y actores, entre otros.
- **Técnicos agronómicos y ambientales:** Son criterios relacionados con los aspectos biofísicos (cabecera de subcuenca o cuenca, disponibilidad de agua, nivel de deterioro de los recursos naturales, riesgo para la población, etc.) y

socioeconómicos (sistemas de producción dominantes, nivel de organización, motivación para el cambio, capacidad de inversión, relevancia del curso de agua como agua potable para la población, entre otros). (GCP/ELS/008/SPA, 2008)

2.2.10. Gestión de cuencas

Las experiencias internacionales en la temática de gestión de aguas, de cuencas y del ambiente indican una clara tendencia a reforzar las capacidades de gobernabilidad sobre territorios delimitados por razones naturales. El territorio de una cuenca es considerado, por varios motivos, como el más apropiado para este cometido. A nivel Internacional hay ya disponible una vasta red de información, referencias y caso exitosos de gestión por cuencas con diferentes propósitos.

2.2.11. ¿Por qué gestionar la microcuenca?

La microcuenca es el ámbito lógico para planificar el uso y manejo de los recursos naturales, en la búsqueda de la sostenibilidad de los sistemas de producción y los diferentes medios de vida. Es en este espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (reacción del ambiente). Ningún otro ámbito que pudiera ser considerado (municipio, centro poblado, caserío, asociación de productores y productoras, cooperativa, ruta o sector, etc.) guarda esta relación de forma tan estrecha y tangible.

De esta manera, cuando se busca conciliar e integrar los objetivos de producción y protección de los recursos naturales tomar la microcuenca como ámbito de planificación de las acciones resulta ser la mejor opción técnica y estratégica para introducir cambios en los sistemas de producción y el manejo de los temas ambientales.

Una acción ligada al uso y manejo de la tierra que se realice en la microcuenca normalmente presenta un impacto medible a corto o mediano

plazo, ya sea positivo o negativo, sobre la recuperación o deterioro del suelo, el balance de biomasa y la cobertura vegetal, la cantidad y calidad del agua, la fauna, entre otras variables importantes para la sostenibilidad de los sistemas de producción.

Por ejemplo, 200 ha de una microcuenca con una extensión total de 400 ha, manejadas con 75% o más de cobertura de arbustos sobre la superficie, presenta un impacto más sensible sobre el recurso hídrico que las mismas 200 ha dispersas en el ámbito del centro poblado o municipio. Los caseríos tomados aisladamente, si son pequeñas y están ubicadas en diferentes microcuencas, no presentan un impacto sensible sobre el comportamiento de los recursos naturales.

Además de este argumento clave, tomar la microcuenca como ámbito de planificación presenta otras ventajas:

- La planificación de microcuenca facilita la percepción de las personas individuales y de la comunidad sobre las interacciones existentes entre la producción (uso y manejo de los recursos por el ser humano) y el comportamiento de los recursos naturales utilizados para la producción (suelo, agua, bosques). De esta manera se favorece una mayor conciencia sobre la necesidad de promover cambios en la propia forma de actuar.
- La microcuenca permite que tanto quienes usan el agua de la cuenca (población, actividades de ganadería, riego, etc.), como quienes la aprovechan de afuera (población de los pueblos, y ciudades, industrias, etc.) perciban la relación estrecha que tienen con las personas usuarias directas de la tierra, a través del agua. La percepción de esta relación es fundamental para sentar los principios de pagos por servicios ambientales a escala local.
- Aunque la microcuenca no sea un requisito para la organización, ella posibilita y facilita el establecimiento de un proceso productivo organizado, para generar una escala de producción que pueda acceder a mercados que exigen cantidad, calidad y continuidad, puesto que este tipo de organización depende de factores tales

como: conservación, uso y manejo compartido del agua, relación de vecindad para el tratamiento de temas de transporte, mejoramiento de caminos, compra y venta, construcción y mantenimiento de infraestructura productiva compartida (represas, tanques, sistemas de distribución de agua, invernaderos para la producción de plántines, etc.), entre otros.

- La microcuenca puede facilitar las interacciones entre diferentes temas e instituciones que prestan servicios a las comunidades (agricultura, caminos, agua potable, salud, educación, etc.), tanto a nivel local (alcaldías, ONG's) como nacional (ministerios, instituciones autónomas, proyectos, etc.). Así, puede optimizarse el uso de los recursos humanos, materiales y financieros en las labores de extensión, investigación, fomento y desarrollo en general.
- La microcuenca es un ámbito geográfico, hidrológico, económico, social y ambiental complementario con otros ámbitos. Hacia adentro, se complementa con la (familia) y comunidad (estructura social); hacia afuera, se complementa con ámbitos naturales, como la subcuenca y cuenca o ámbitos político-administrativos, como los municipios y departamentos. (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal - , 1996)

2.2.12. Dimensiones de la gestión ambiental de microcuencas

Las dimensiones de una adecuada gestión ambiental de microcuencas, está definida por la naturaleza. Sin embargo, algunas veces hay que hacer ciertos ajustes operativos en función de las capacidades de las instituciones vinculadas con su manejo, gestión y desarrollo. En Perú por las características accidentadas del territorio y la fragmentación de la tierra, una microcuenca hidrográfica, para fines de planificación con recursos locales, no debe tener más de 700 ha o 100 familias. Como rangos ideales, se recomienda un área de 250 a 350 ha y/o una población entre 50 y 70 familias. Ello no significa que microcuencas mayores o más pobladas

no puedan ser trabajadas. En estos casos, se puede hacer ajustes, tomando las siguientes decisiones:

Aumentar los recursos disponibles (personal de asistencia técnica, logística y recursos financieros) para atender una microcuenca más grande y más poblada. Dividir la microcuenca en sectores (por ejemplo, vertiente izquierda o derecha, parte alta, media o baja) y trabajar como grupos separados, pero complementarios y desplazados en el tiempo. Cuando se trata de microcuencas más pequeñas dos o más de ellas pueden ser atendidas como “una sola microcuenca” para fines de atención institucional y aumentar el impacto de las acciones. (Autoridad Nacional del Agua, 2010)

En este contexto a la gestión ambiental de microcuencas se la debe entender como el conjunto de acciones concertadas entre los diferentes actores en un determinado tiempo y espacio con el propósito de acercarse nuevamente a un equilibrio en las relaciones sociedad – microcuencas. Planteada de esta forma, la gestión ambiental de microcuencas abarca 4 dimensiones:

a. La dimensión ecológica:

Se parte del reconocimiento de que el hombre forma parte de la naturaleza; por lo tanto, debe entender su dinámica y funcionamiento y adaptarse a ellos. De ahí salen principios como la sostenibilidad, reúso, la conservación de la biodiversidad y el enfoque sistémico.

b. La dimensión social:

La participación de todos los actores, individuales o colectivos, es fundamental. Todos tienen el derecho a oportunidades iguales, pero también responsabilidades en los procesos de gestión.

c. La dimensión cultural:

Las sociedades han coevolucionado con la naturaleza. En este proceso han desarrollado formas específicas de relacionamiento

con ella (saberes, ritos, costumbres, prácticas), las cuales se debe recuperar y valorar.

d. La dimensión económica:

Para que los procesos iniciados sean sustentables, también deben mejorar la situación económica de los involucrados. Esto está pensado en una lógica redistributiva antes que acumulativa.

2.2.13. Teoría de sistemas.

La Teoría General de Sistemas (T.G.S.) es la historia de una filosofía y un método para analizar y estudiar la realidad y desarrollar modelos, a partir de los cuales puedo intentar una aproximación paulatina a la percepción de una parte de esa globalidad que es el Universo, configurando un modelo de la misma no aislado del resto al que llamaremos sistema. Todos los sistemas concebidos de esta forma por un individuo dan lugar a un modelo del Universo, una cosmovisión cuya clave es la convicción de que cualquier parte de la Creación, por pequeña que sea, que podamos considerar, juega un papel y no puede ser estudiada ni captada su realidad última en un contexto aislado.

Su paradigma, es decir, su concreción práctica, es la Sistémica o Ciencia de los Sistemas, y su puesta en obra es también un ejercicio de humildad, ya que un buen sistémico ha de partir del reconocimiento de su propia limitación y de la necesidad de colaborar con otros hombres para llegar a captar la realidad en la forma más adecuada para los fines propuestos. (Savia, 1995)

2.2.14. Sistema.

Un sistema es un conjunto de elementos relacionados entre sí y que funcionan como un todo. Los elementos que componen un sistema pueden ser variados, como una serie de principios o reglas estructurados sobre una materia o una teoría, por ejemplo, 'sistema político', 'sistema económico'. (Savia, 1995)

2.2.15. Sistemas de información.

Un sistema de información (SI) es un conjunto de personas, datos, procesos, funciones, interfaces, redes y tecnologías que interactúan entre sí para apoyar y mejorar las operaciones diarias de la empresa, así como también la toma de decisiones (Atre & Atre, 1988).

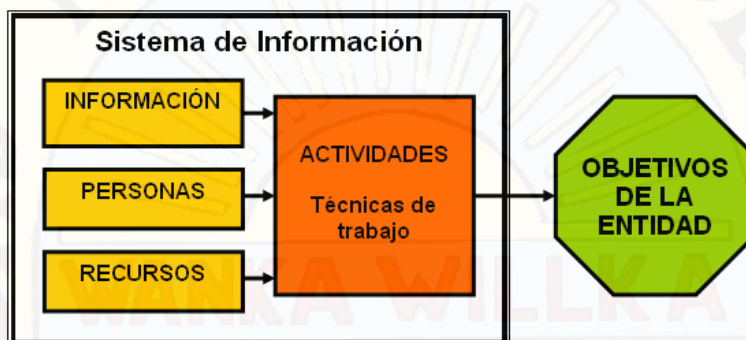


GRÁFICO 3.- Elementos de un sistema de información.

2.2.16. Sistemas de Información Geográfica.

Es un elemento que permite “analizar, presentar e interpretar hechos relativos a la superficie terrestre”. El mismo autor argumenta, no obstante, que “esta es una definición muy amplia, y habitualmente se emplea otra más concreta. En palabras habituales, un SIG es un conjunto de software y hardware diseñado específicamente para la adquisición, mantenimiento y uso de datos cartográficos” (Tomlin, 1990)

Es un SIG como un “sistema de información diseñado para trabajar con datos referenciados mediante coordenadas espaciales o s. En otras palabras, un SIG es tanto un sistema de base de datos con capacidades específicas para datos georreferenciados, como un conjunto de operaciones para trabajar con esos datos. En cierto modo, un SIG es un mapa de orden superior” (Star & Estes, 1990).

2.3. Formulación de hipótesis.

2.3.1. Hipótesis General

El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.

2.3.2. Hipótesis Específicas.

- El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Ecológica de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.
- El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Social la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.
- El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Cultural de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.
- El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Económica de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.

2.4. Definición de términos.

- **Gestión:** Se denomina gestión al correcto manejo de los recursos de los que dispone una determinada organización o área. (GCP/ELS/008/SPA, 2008)
- **Microcuenca:** Son unidades geográficas que se apoyan principalmente en el concepto hidrológico de división del suelo. Los procesos asociados al recurso agua tales como escorrentía, calidad, erosión hídrica, producción de sedimentos, etc., normalmente se analizan sobre esas unidades geográficas. (GCP/ELS/008/SPA, 2008)

- **Desarrollo:** En primer lugar, se puede entender como el proceso de evolución y cambio. (Alimentación, 2007)
- **Desarrollo Sostenible:** Su definición se formalizó por primera vez en el documento conocido como el Informe Brundtland de 1987, denominado así por la primera ministra noruega Gro Harlem Brundtland, fruto de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, creada durante la Asamblea de las Naciones Unidas en 1983. Dicha definición se asumió en el Principio 3º de la Declaración de Río (1992) aprobada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Es a partir de este informe cuando se acató el término inglés sustainable development, y de ahí nació la confusión entre los términos «desarrollo sostenible» y «desarrollo sustentable». La diferencia es sustantiva ya que «desarrollo sostenible» implica un proceso en el tiempo y espacio y va de la mano de la eficiencia, lo cual le permite además ser eficaz. Mientras que el «desarrollo sustentable» implica una finalidad (aquí/ahora) y va de la mano de la eficacia mas no necesariamente de la eficiencia. Por tanto, un verdadero desarrollo sostenible implica por añadidura sustentabilidad, pero la sustentabilidad no implica necesariamente sostenibilidad (Wandenberg & Diemer, 2015).
- **Recurso:** Los recursos son material u otros activos que son transformados para producir beneficio y en el proceso pueden ser consumidos o no estar más disponibles. Desde una perspectiva humana, un recurso natural es cualquier elemento obtenido del medio ambiente para satisfacer las necesidades y los deseos humanos (Miller & Spoolman, 2009).
- **Sistema:** Un sistema es un conjunto de elementos relacionados entre sí y que funcionan como un todo. Los elementos que componen un sistema pueden ser variados, como una serie de principios o reglas estructurados sobre una materia o una teoría, por ejemplo, 'sistema político', 'sistema económico'. (Savia, 1995)

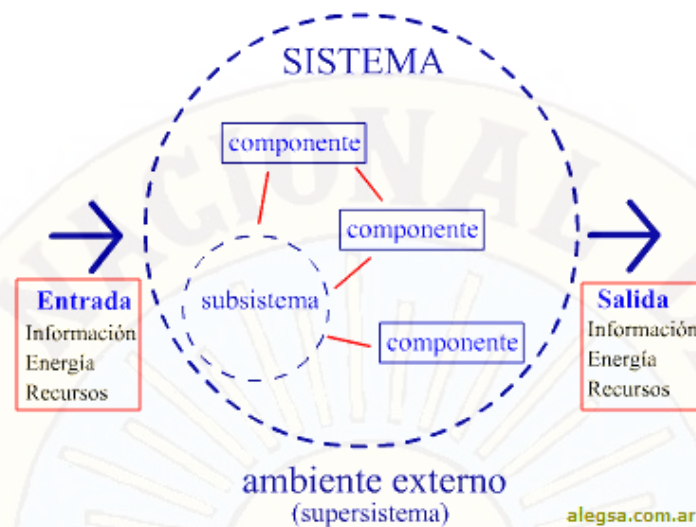


GRÁFICO 4.- Esquemática de un sistema visto como un todo: su frontera, entradas y salidas, componentes y subsistemas.

- **Información:** La información es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que recibe dicho mensaje. Existen diversos enfoques para el estudio de la información:
 - En biología, la información se considera como estímulo sensorial que afecta al comportamiento de los individuos.
 - En computación y teoría de la información, como una medida de la complejidad de un conjunto de datos.
 - En comunicación social y periodismo, como un conjunto de mensajes intercambiados por individuos de una sociedad con fines organizativos concretos.

Los datos sensoriales una vez percibidos y procesados constituyen una información que cambia el estado de conocimiento, eso permite a los individuos o sistemas que poseen dicho estado nuevo de conocimiento tomar decisiones pertinentes acordes a dicho conocimiento.

Desde el punto de vista de la ciencia de la computación, la información es un conocimiento explícito extraído por seres vivos o sistemas expertos como resultado de interacción con el entorno o percepciones sensibles del mismo entorno. En principio la información, a diferencia de los datos o las percepciones sensibles, tienen estructura útil que

modificará las sucesivas interacciones del que posee dicha información con su entorno. (Martínez, 2010)

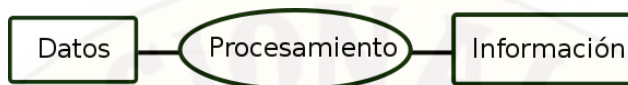


GRÁFICO 5.- Esquema del proceso de la información.

- **Proceso:** Un proceso es una secuencia de pasos dispuesta con algún tipo de lógica que se enfoca en lograr algún resultado específico. Los procesos son mecanismos de comportamiento que diseñan los hombres para mejorar la productividad de algo, para establecer un orden o eliminar algún tipo de problema. El concepto puede emplearse en una amplia variedad de contextos, como por ejemplo en el ámbito jurídico, en el de la informática o en el de la empresa. Es importante en este sentido hacer hincapié que los procesos son ante todo procedimientos diseñados para servicio del hombre en alguna medida, como una forma determinada de accionar. (Stallings, 2015)
- **Organización:** Las organizaciones son estructuras administrativas creadas para lograr metas u objetivos por medio de los organismos humanos o de la gestión del talento humano y de otro tipo. Están compuestas por sistemas de interrelaciones que cumplen funciones especializadas. También es un convenio sistemático entre personas para lograr algún propósito específico. (Münch, 2006)
- **Ciclo de vida:** Es un concepto que hace alusión a varios niveles de generalización pasando por sociedad, comunidad, hasta el aspecto físico y mental, por lo tanto, el significado de calidad de vida es complejo y contando con definiciones desde sociología, ciencias políticas, medicina, estudios del desarrollo, etc. (Nussbaum & Sen, 2001).
- **Relación:** Se define como relación a una conexión o vínculo establecido entre dos entes, lográndose así una interacción entre los mismos, esta terminología debido a su amplio concepto puede ser aplicado en distintas áreas y su concepto se modificará un poco según el ámbito que se describa.

- **Relación:** Asociación o vínculo entre dos objetos en una base de datos. Pueden existir relaciones entre objetos espaciales (entidades), entre objetos no espaciales (filas de una tabla) o entre objetos espaciales y no espaciales. (esri, 2017)
- **Geolocalización:** Es la capacidad para obtener la ubicación geográfica real de un objeto, como un radar, un teléfono móvil o un ordenador conectado a Internet. La geolocalización puede referirse a la consulta de la ubicación, o bien para la consulta real de la ubicación.

Este proceso es generalmente empleado por los sistemas de información geográfica, un conjunto organizado de hardware y software, más datos geográficos, que se encuentra diseñado especialmente para capturar, almacenar, manipular y analizar en todas sus posibles formas la información geográfica referenciada (King, 2014).



GRÁFICO 6.- Geolocalización en una ciudad.

- **Ráster:** Modelo de datos espaciales que define el espacio como un conjunto de celdas de igual tamaño ordenadas en filas y columnas y compuestas de bandas simples o múltiples. Cada celda contiene un valor de atributo y coordenadas de ubicación. A diferencia de una estructura de vector, que almacena coordenadas de manera explícita, las coordenadas de ráster se encuentran en el orden de la matriz. Los grupos de celdas que comparten el mismo valor representan el mismo tipo de entidad geográfica (esri, 2017)

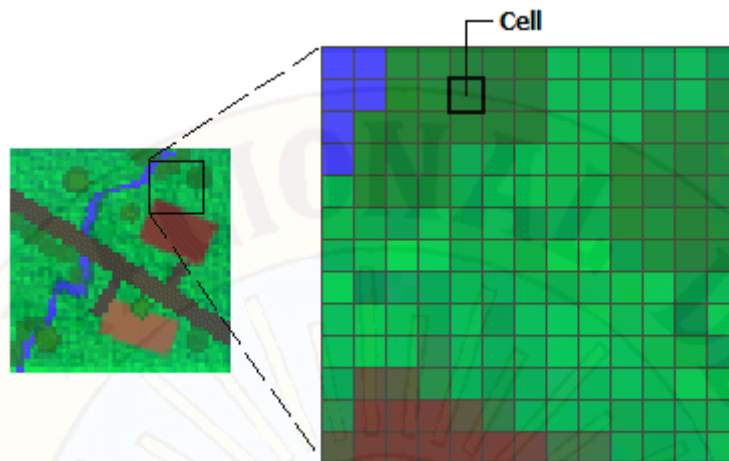


GRÁFICO 7.- Imagen de un ráster en ArcGis.

- **Vector:** Modelo de datos basado en coordenadas que representa las entidades geográficas como puntos, líneas y polígonos. Cada entidad de puntos se representa como un par de coordenadas simple, mientras que las entidades de línea y de polígonos se representan como listas ordenadas de vértices. Los atributos se asocian a cada entidad de vector, en contraposición al modelo de datos ráster que asocia los atributos a las celdas de la cuadrícula. (esri, 2017)



GRÁFICO 8.- Imagen de un vector en ArcGis.

- **Recursos:** Los recursos son material u otros activos que son transformados para producir beneficio y en el proceso pueden ser consumidos o no estar más disponibles. Desde una perspectiva

humana, un recurso natural es cualquier elemento obtenido del medio ambiente para satisfacer las necesidades y los deseos humanos. (Miller & Spoolman, 2009)

- **Escorrentía:** Se llama escorrentía o escurrimiento a la corriente de agua que se vierte al rebasar su depósito o cauce naturales o artificiales. En hidrología la escorrentía hace referencia a la lámina de agua que circula sobre la superficie en una cuenca de drenaje, es decir, la altura en milímetros del agua de lluvia escurrida y extendida. (Breña & Jacobo, 2006)
- **Erosión hídrica:** La erosión de agua o erosión hídrica es un flujo de agua que se lleva a las rocas causando que se aplane un terreno o se desgaste la superficie. (Boardman & Poesen, 2006)
- **Sistema de información:** (Laudon, 2013) Por definición es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con un fin común; que permite que la información esté disponible para satisfacer las necesidades en una organización, un sistema de información no siempre requiere contar con recuso computacional, aunque la disposición del mismo facilita el manejo e interpretación de la información por los usuarios.

Los elementos que interactúan entre sí son: el equipo computacional (cuando esté disponible), el recurso humano, los datos o información fuente, programas ejecutados por las computadoras, las telecomunicaciones y los procedimientos de políticas y reglas de operación.

Un Sistema de Información realiza cuatro actividades básicas:

- a) Entrada de información: proceso en el cual el sistema toma los datos que requiere.
- b) Almacenamiento de información: puede hacerse por computadora o archivos físicos para conservar la información.
- c) Procesamiento de la información: permite la transformación de los datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones

- d) Salida de información: es la capacidad del sistema para producir la información procesada o sacar los datos de entrada al exterior
- **Sistemas de Información Geográfica:** Es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con un fin. (Lazarte, 2002).

2.5. Identificación de variables

V₁: Sistema de Información Geográfica.

V₂: Gestión Ambiental de la microcuenca “Cachimayo”

2.6. Operacionalización de variables.

TABLA 1.- Dimensiones e indicadores de la Variable 1

VARIABLE	DIMENSION	INDICADORES	ITEM		
			PROPOSICIÓN	SI	NO
Sistema de Información Geográfico	▪ Fiabilidad ▪ Eficiencia ▪ Integridad ▪ Facilidad de uso ▪ Portabilidad	MALO REGULAR BUENO	1. ¿El Sistema de Información Geográfico tiene instrucciones claras?		
			2. ¿El Sistema de Información Geográfico tiene una interfaz amigable?		
			3. ¿El Sistema de Información Geográfico tiene un acceso simple?		
			4. ¿El Sistema de Información Geográfico presenta resultados convenientemente ilustrados?		
			5. ¿El Sistema de Información Geográfico está estructurada por ejes temáticos?		
			6. ¿El Sistema de Información Geográfico sugiere aplicaciones prácticas?		
			7. ¿El Sistema de Información Geográfico tiene claridad y sencillez en el vocabulario?		
			8. ¿El contenido del Sistema de Información Geográfico se ajusta a sus necesidades?		
			9. ¿Las presentaciones resultantes son satisfactorios?		
			10. ¿Presenta las ideas con claridad?		

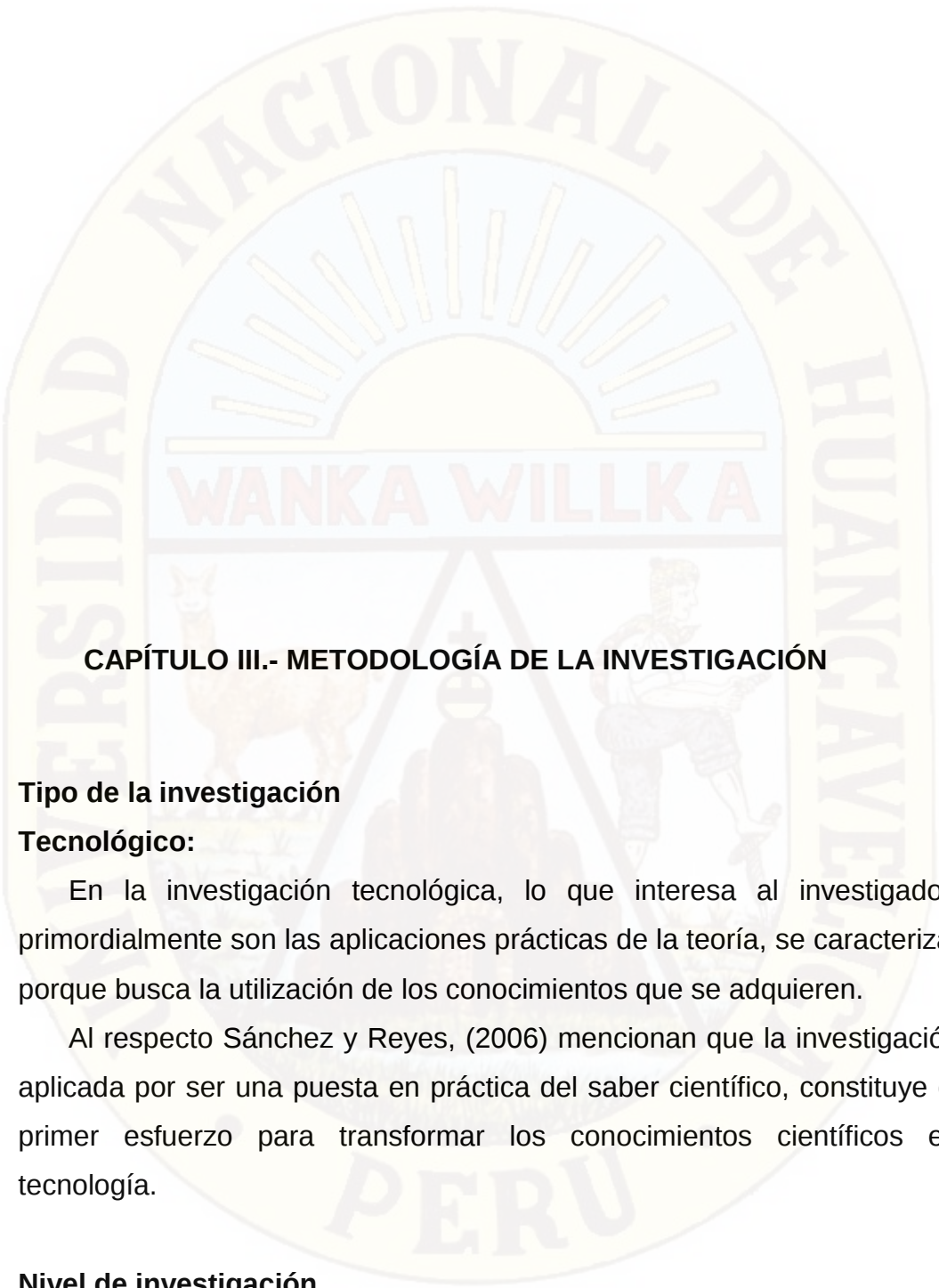
Fuente: Elaboración propia

TABLA 2.- Dimensiones e indicadores de la Variable 2

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLE 2	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INSTRUMENTO	ESCALA VALORATIVA
GESTION AMBIENTAL	1.ECOLÓGICO	1.1. Muestra interés por el medio ambiente	1. La preocupación o interés por el medio ambiente se muestra como actitud ambiental.	Cuestionario de encuesta	1. Totalmente en desacuerdo
			2. Percibe actitudes ambientales positivas en su localidad.		
			3. Deberíamos cuidar las procedencias de los recursos hídricos.		
		1.2. Se informa sobre el uso racional de los recursos hídricos	4. Considera usted agua potable a todo lo que provee la naturaleza.		2. En desacuerdo
			5. La mal uso del agua desfavorece a la conservación del medio ambiente.		
		1.3. Valora el recurso agua provenientes de precipitaciones	6. La racionalización del agua sensibiliza a la población a valorar el recurso hídrico.		
			7. Sólo el 2% del agua que existe en la corteza terrestre es aprovechable por el ser humano.		3. Indiferente / no opina
		1.4. Valora el recurso agua provenientes de ríos.	8. El uso adecuado y racional del agua favorecerá a evitar la contaminación ambiental.		
			9. Los parámetros actuales de la calidad de agua están dentro de los Límites Máximos Permisibles.		4. De acuerdo
		1.5. Valora el recurso agua provenientes de lagunas	10. Es imposible reusar el agua antes que desechar.		
			11. Es importante reforestar para evitar la erosión del suelo y conservar el agua.		5. Totalmente de acuerdo
	2.SOCIAL	2.1. Se interesa por las campañas de sensibilización sobre uso del agua	12. Dentro del programa educativo debe existir una asignatura sobre educación ambiental y cuidado del agua desde los primeros niveles de educación.		
			13. Las conferencias, charlas, etc., sobre gestión del uso racional del agua deben realizarse con mayor frecuencia.		
			14. Recibe con agrado las campañas de educación ambiental y gestión de cuencas.		
		2.2. Conoce los índices de necesidades de agua insatisfechas	15. El índice de crecimiento poblacional influye en el desarrollo sostenible de una ciudad.		
			16. El total de la población carece de acceso real a las necesidades básicas sobre consumo de agua.		
			17. La producción promedio de agua está en función al número de habitantes de una comunidad.		

	3. ECONOMICO	3.1. Identifica el Valor Económico del agua	18. En la actualidad, la gestión del agua tiene un valor económico significativo.		
			19. Los gestores ambientales tienen conocimiento del valor económico que actualmente tiene los recursos hídricos.		
		3.2. Se informa sobre la necesidad per cápita de agua.	20. El gasto por persona sobre consumo del agua está en función al nivel de ingreso económico familiar.		
			21. Una familia "X" con un ingreso económico menor al salario mínimo legal tendrá pésima calidad de vida		
	4. CULTURAL	4.1. Muestra preocupación por el uso compartido del agua	22. Es necesaria una Ley que promueva el uso racional del agua.		
			23. Las personas que no usan racionalmente el agua deberían ser multadas.		
			24. Las personas que rehúsan eficientemente el agua deben ser incentivadas.		

Fuente: Elaboración Propia



CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de la investigación

Tecnológico:

En la investigación tecnológica, lo que interesa al investigador, primordialmente son las aplicaciones prácticas de la teoría, se caracteriza, porque busca la utilización de los conocimientos que se adquieren.

Al respecto Sánchez y Reyes, (2006) mencionan que la investigación aplicada por ser una puesta en práctica del saber científico, constituye el primer esfuerzo para transformar los conocimientos científicos en tecnología.

3.2. Nivel de investigación.

Descriptivo correlacional:

Debido a que el trabajo tiene la finalidad de establecer el grado de relación o asociación no causal existente entre las variables en este caso el Sistema de Información y la Gestión Ambiental de una microcuenca. Se caracteriza porque primero se mide las variables y luego mediante prueba

de hipótesis correlacionales y la aplicación de técnicas estadísticas, se estima la correlación (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

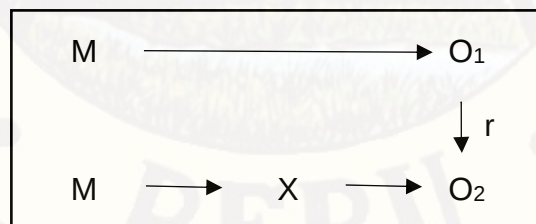
3.3. Métodos de investigación.

En la tesis de investigación, se aplicó el método observacional transeccional; el cual trata sobre la recolección de datos en un punto y en un tiempo determinado para posteriormente realizar la compilación y análisis a través de sistemas de información geográfica (ArcGis), luego la determinación de la Gestión Ambiental a partir de un cuestionario a las partes interesadas de acuerdo a las dimensiones de esta variable determinadas en el marco teórico.

3.4. Diseño de investigación.

Diseño Cuasi-experimental Transeccional y Correlacional; porque existe manipulación intencional de la muestra para evaluar su gestión ambiental con y sin el uso de un sistema de información geográfico y que pueda o no tener influencia significativa. Transeccional; porque permite realizar estudios de investigación de hechos y fenómenos de la realidad en dos momentos determinados del tiempo. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

Esquema:



Donde:

- M: Muestra de Estudio para evaluar V2
- O₁ Medición de la V2 antes de usar V1
- O₂ Medición de la V2 después de aplicar V1
- X: Sistema de Información Geográfico V1
- r: Relación entre O₁ y O₂ por efecto de V1

3.5. Población, muestra y muestreo.

3.5.1. Población.

La población de la presente investigación estuvo constituida por los involucrados en la gestión ambiental de la Microcuenca de “Cachimayo” en Huancavelica 2016 que son en total 15 personas.

3.5.2. Muestra.

Las unidades observacionales debido a la cantidad de gestores ambientales de la Microcuenca de “Cachimayo” en Huancavelica usados para el estudio estuvieron constituidas por la totalidad de la población de 15 personas, por ser un número reducido y manejable estadísticamente.

3.5.3. Muestreo.

Es considerado como un muestreo no probabilístico intencional o de tipo censo ya que se trabajó con el total de la población involucrada en la gestión ambiental de la Microcuenca de “Cachimayo”.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Las técnicas a usar en la presente investigación serán las encuestas mediante cuestionarios, el fichaje para la elaboración de resúmenes bibliográficos, la observación y la técnica de juicio de expertos para validar instrumentos de investigación.

Los instrumentos a usar en la presente investigación serán los cuestionarios, entrevistas, formatos de evaluación de juicio de expertos, fichaje de resumen bibliográficas y de resumen; de la observación.

TABLA 3.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos de las variables de estudio

Variable	Técnica	Instrumento
V ₁ : Sistema de información geográfica.	Observación	Juicio de expertos
V ₂ : Gestión Ambiental de la microcuenca	Encuesta	Cuestionario

Fuente: elaboración propia.

Para la medición de la variable 2 de la presente investigación, sobre la Gestión Ambiental, se hizo mediante el instrumento “Cuestionario de Encuesta”, tanto en la observación inicial y la observación final después del uso del Sistema de Información Geográfico a la muestra en estudio haciendo uso de la Escala de Likert.

Según (Hernandez, 2010), el Escalamiento tipo Likert es un método desarrollado por Rensis Likert en 1932. Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes. Es decir, se presenta cada afirmación y se solicita al sujeto que externe su reacción eligiendo uno de los cinco puntos o categorías de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el participante obtiene una puntuación respecto de la afirmación y al final su puntuación total, sumando las puntuaciones obtenidas en relación con todas las afirmaciones.

Las opciones de respuesta o categorías se han clasificado de la siguiente manera:

TABLA 4.- Escala de Likert para las opciones de respuesta o categorías del instrumento

Categoría	Valor
Totalmente en desacuerdo	5
En desacuerdo	4
Indiferente no sabe	3
De acuerdo	2
Totalmente de acuerdo	1

3.6.1. Coeficiente de confiabilidad

Existen varios métodos para determinar la confiabilidad de un instrumento, los cuales son las medidas de estabilidad, el método de formas alternativas o paralelas, el método de mitades partidas y las medidas de consistencia interna, en la presente investigación se utilizó el método de mitades partidas, y las medidas de consistencia interna.

Estas permitieron determinar de manera directa la confiabilidad del instrumento y estos son en el coeficiente de Crombach, el coeficiente Kuder Richarson 20 y 21; y el método de análisis de varianza de Hoyt.”

TABLA 5.- Confiabilidad del instrumento: cuestionario de encuesta para la Gestión Ambiental

user		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣX	ΣX^2
ITEMS	1	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	31	115
	2	3	4	3	3	4	4	4	5	4	1	35	133
	3	2	5	2	4	4	4	5	5	5	1	37	157
	4	2	3	2	3	2	4	4	1	2	1	24	68
	5	3	5	4	5	3	1	1	4	4	1	31	119
	6	4	4	3	3	4	1	1	4	4	1	29	101
	7	5	5	4	4	3	3	4	4	2	4	38	152
	8	5	5	1	2	2	1	2	4	3	4	29	105
	9	3	3	3	3	2	3	4	4	4	4	33	113
	10	4	2	2	5	4	1	1	4	2	4	29	103
	11	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	34	130
	12	5	4	3	4	4	5	5	4	4	4	42	180
	13	2	4	5	3	4	5	5	4	5	4	41	177
	14	5	4	4	5	5	4	4	4	5	3	43	189
	15	3	3	3	5	4	2	2	4	4	4	34	124
	16	3	4	3	3	2	4	4	4	4	4	35	127
	17	5	4	4	4	4	1	1	4	4	4	35	139
	18	5	2	2	4	2	4	4	4	4	4	35	133
	19	1	4	3	1	4	4	4	4	4	3	32	116
	20	3	3	4	4	2	4	2	4	4	3	33	115
	21	5	3	2	3	2	2	1	4	5	3	30	106
	22	3	2	4	4	4	4	2	4	5	4	36	138
	23	5	5	1	3	4	4	5	4	4	4	39	165
	24	5	5	4	5	4	4	5	4	2	3	41	177
ΣX_t		89	91	74	88	81	74	75	92	89	73	826	
ΣX^2_t		365	367	254	346	295	274	291	372	359	259	3182	
Σx_i		42	49	39	43	42	34	37	46	46	37	415	
ΣX_p		47	42	35	45	39	40	38	46	43	36	411	
d_j		-5	7	4	-2	3	-6	-1	0	3	1	4	
$\Sigma x_i.X_p'$		1974	2058	1365	1935	1638	1360	1406	2116	1978	1332	17162	
ΣX^2_i		1764	2401	1521	1849	1764	1156	1369	2116	2116	1369	17425	
ΣX^2_p		2209	1764	1225	2025	1521	1600	1444	2116	1849	1296	17049	

Fuente: Elaboración propia

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN= 0.97952

MEDIA = 82.6

DESVIACION ESTÁNDAR = 7.96102

CORRECCION= 0.98825

P75 = 87.9737

PRUEBA V CON DISTRIBUCION t

t = 26.6109

P25 = 77.2263

De acuerdo a los resultados del cuadro anterior, constatamos que la confiabilidad del **Cuestionario de Encuesta GESTION AMBIENTAL**, es igual a **0.98825**. Equivalente a “Excelente de Confiabilidad”.

3.6.2. Coeficiente de validez

Cuanta mayor evidencia de validez de contenido, de validez de criterio y de validez de constructo tenga un instrumento de medición, éste se acercará más a representar las variables que se pretende medir.

Validez Total = Validez de Contenido + Validez de Criterio + Validez de Constructo.

Como instrumento de investigación, en la presente investigación, se ha utilizado el cuestionario de encuesta sobre la “gestión Ambiental”. Se ha diseñado y elaborado el instrumento, basado en el **Coeficiente de validez de contenido (Juicio de Experto)**, y se ha sometido al criterio de “juicios de experto” de cinco (5) profesionales de reconocida trayectoria. En las fichas de evaluación del juicio de experto se ha podido apreciar que las puntuaciones cuantitativamente en promedio equivalen a 85.70%, por lo tanto, se considera que dicho instrumento es válido para ser aplicado; ya que se encuentra en el equivalente al nivel de Excelente validez.

TABLA 6.- Validación de contenido / Juicio de experto

VALIDACION DE CONTENIDO / JUCIO DE EXPERTOS			
Criterios de selección	%	Apellidos y nombres	Valoración
Experto metodólogo	20%	Juez 1	90%
Expertos estadísticos	20%	Juez 2	63%
Expertos lingüísticos	20%	Juez 3	84%
Expertos disciplinares	40%	Juez 4	95.50%
		Juez 5	96%
TOTAL			85.70%

Fuente: Base de datos del investigador.

A continuación, se determinó el Coeficiente de la validez de criterio, medido mediante el alfa de Cronbach, el cual también está estandarizado de 0 a 1, realizando con las desviaciones estándar parciales y totales de las fichas de validez de contenido se ha obtenido el mencionado coeficiente. Como quiera, que para que los ítems sean válidos se necesita un completo acuerdo entre los expertos, el alfa de Cronbach calculado, es igual a 0,8923 con lo que se concluye afirmando que el instrumento posee una excelente validez.

TABLA 7.- Validez del cuestionario para medir la Gestión Ambiental

JUECES		Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	Total Columna	Promedio	Desv.Standard
ITEMS	1	4	4	4	4	4	20.00	4.00	0.00
	2	5	4	5	5	5	24.00	4.80	0.45
	3	5	4	5	5	3	22.00	4.40	0.89
	4	4	4	4	4	4	20.00	4.00	0.00
	5	4	4	5	5	5	23.00	4.60	0.55
	6	5	4	5	5	4	23.00	4.60	0.55
	7	4	4	4	4	5	21.00	4.20	0.45
	8	4	4	5	4	4	21.00	4.20	0.45
	9	5	4	5	5	5	24.00	4.80	0.45
	10	3	4	5	4	4	20.00	4.00	0.71
	11	5	4	4	4	4	21.00	4.20	0.45
	12	2	4	5	4	5	20.00	4.00	1.22
	13	4	3	5	5	4	21.00	4.20	0.84
	14	5	4	4	5	5	23.00	4.60	0.55
	15	4	4	4	4	4	20.00	4.00	0.00
	16	4	4	5	4	4	21.00	4.20	0.45
	17	4	4	5	5	4	22.00	4.40	0.55
	18	3	4	4	4	5	20.00	4.00	0.71
	19	3	4	4	4	4	19.00	3.80	0.45
	20	3	4	5	5	5	22.00	4.40	0.89
	21	3	4	5	5	4	21.00	4.20	0.84
	22	5	4	5	4	4	22.00	4.40	0.55
	23	5	4	5	4	5	23.00	4.60	0.55
	24	5	4	5	4	5	23.00	4.60	0.55
Total Fila	98.00	95.00	112.00	106.00	105.00	516.00	103.20	6.76	

Aplicando la siguiente fórmula para calcular el alfa de Cronbach:

$$S^2$$

$$S^2 = 9.00$$

$$= 45.7$$

$$K = 10$$



$$\alpha = \left[\frac{K}{K-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$

$$= 0.892293$$

Y finalmente se realizó la validez de constructo con el Análisis de Factores llegándose a obtener = 0,995.

Obteniéndose así la validez total

Validez Total = Validez de Contenido + Validez de Criterio + Validez de Constructo.

Validez Total = 0,857 + 0,892 + 0,995 = 0, 915

TABLA 8.- Interpretación de valor calculado de la validez del instrumento

Validez calulada	Interpretación
0,53 a menos	Validez nula
0,54 a 0,59	Validez baja
0,60 a 0,65	Válida
0,66 a 0,71	Muy Válida
0,72 a 0,99	Excelente Validez
1	Validez perfecta.

Fuente: (Oseda, Gonzales, Ramírez, & Gave, 2014)

Como la validez total hallada es 0,915, se considera que el instrumento de investigación denominado cuestionario de encuesta sobre la Gestión Ambiental posee una excelente validez, en tal sentido, su aplicación experimental es procedente.

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Dentro de las técnicas de procesamiento y análisis de datos se usó la hoja de cálculo electrónico Microsoft Excel para el análisis descriptivo y cálculo de los estadígrafos correspondientes, y para las pruebas de hipótesis y cálculo de los parámetros de la investigación se usó el programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

- Fueron evaluados las medidas de tendencia central de la variable Gestión Ambiental (la media aritmética, la mediana y la moda), las medidas de Dispersión (La varianza, la desviación estándar y el coeficiente de variabilidad). Y para establecer la relación entre variables se usó el coeficiente de correlación. También se usó las medidas de forma: la Asimetría y Kurtosis para determinar el grado de normalidad de las variables en estudio.
- Además, para la inferencia estadística y prueba o contraste de la hipótesis general y de las hipótesis específicas de investigación, se usó la prueba “t” por las características de nuestras variables de investigación.
- También se usó las aplicaciones informáticas como ArcGis y sus extensiones para la elaboración del Sistema de Información Geográfico y análisis de datos de las microcuencas.

3.8. Descripción de la prueba de hipótesis.

Para la prueba de la hipótesis general y las pruebas de las hipótesis específicas, se realizó en función a la Teoría de la Falsación de Karl Popper, es decir se usó del Error Tipo I para la contratación de las hipótesis.

Para el contraste de las hipótesis se trabajó a 5% de error y por tanto a 95% de confiabilidad, previamente se realizó la prueba de normalidad de los datos usando la prueba bilateral o de dos colas, para ver la pertinencia de usar posteriormente pruebas paramétricas o no paramétricas. Se usó el coeficiente de correlación Z, dado a que se evalúa variables cualitativas (escala mínima de intervalo), es un índice que mide el grado de covariación entre distintas variables relacionadas.

Se planteó para los contrastes de las hipótesis dos hipótesis estadísticas de trabajo, una hipótesis nula (H_0) y otra hipótesis alterna (H_a), para tomar una decisión estadística dependiente de los valores calculados y los valores tabulados en la prueba estadística de comprobación de hipótesis seleccionada.

CAPÍTULO IV.- PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para tener fiabilidad en los cálculos de los resultados, se procesó los datos con el programa de sistemas de información geográfica (ArcGis). Se empleó la técnica del análisis univariado, así mismo se empleó la estadística descriptiva.

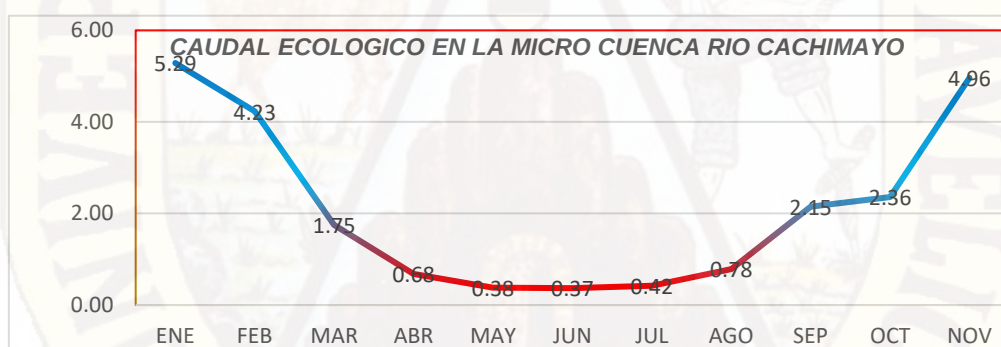
4.1.1. Resultados de la variable Sistema de Información Geográfico referente a la microcuenca “CACHIMAYO”.

TABLA 9.- Intervalos de valores de referencia para régimen de caudal ecológico en corrientes permanentes

Caudal Medio Mensual = CMM									
MES	CMM	DEFICIENTE		MODERADO		BUENO		MUY BUENO	
		5%	14%	15%	34%	35%	64%	65%	95%
ENE	6.18	0.309	0.865	0.927	2.100	2.162	3.954	4.016	5.869
FEB	5.56	0.278	0.779	0.835	1.892	1.947	3.561	3.617	5.286

MAR	4.45	0.223	0.624	0.668	1.515	1.559	2.851	2.896	4.232
ABR	1.84	0.092	0.258	0.276	0.626	0.644	1.178	1.196	1.748
MAY	0.72	0.036	0.100	0.108	0.244	0.251	0.459	0.466	0.681
JUN	0.40	0.020	0.056	0.060	0.136	0.140	0.256	0.260	0.379
JUL	0.39	0.019	0.054	0.058	0.132	0.136	0.248	0.252	0.369
AGO	0.45	0.022	0.063	0.067	0.152	0.157	0.286	0.291	0.425
SEP	0.82	0.041	0.115	0.124	0.280	0.289	0.528	0.536	0.783
OCT	2.26	0.113	0.316	0.339	0.768	0.791	1.446	1.468	2.146
NOV	2.48	0.124	0.347	0.372	0.843	0.868	1.587	1.612	2.356
DIC	5.22	0.261	0.731	0.784	1.776	1.828	3.343	3.396	4.963
PROMEDIO	2.56	0.13	0.36	0.38	0.87	0.90	1.64	1.67	2.44

Fuente: elaboración propia. "FICHA DE ANÁLISIS DOCUMENTARIO"



De la Tabla N° 09 se evidencia un comportamiento variable durante el transcurso de los meses al año. Para los meses de marzo a agosto se tienen los caudales ecológicos más bajos de la serie, la cual influye en los componentes, funciones, procesos y la resiliencia de los ecosistemas acuáticos que proporcionan bienes y servicios a la sociedad; requiriendo su mantención para fortalecer el desarrollo sostenible de la microcuenca, y en los meses de setiembre a febrero ocurre lo contrario registrándose los caudales ecológicos demandados más altos del análisis y favoreciendo a los procesos ecosistémicos.

TABLA 10.- Capacidad de uso mayor de la microcuenca "CACHIMAYO".

GRUPO	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION	AREA (Ha)	PORCENTAJE %
F	F2se-X	Tierras aptas para producción forestal de calidad agrologica media con limitación por suelo y erosión, asociadas a tierras de protección	1461.75	10.47
P	P2sc-Xes	Tierras aptas para pastos de calidad agrologica media con limitación por suelo y clima, asociado a tierras de protección con limitación por erosión y suelo	5658.65	40.52
	P3esc-Xes	Tierras aptas para pastos de calidad agrologica baja con limitación por erosión, suelo y clima, asociadas a tierras de protección con limitación por erosión y suelo	399.34	2.86
	P3sec-X	Tierras aptas para pastos de calidad agrologica baja con limitación por suelo, erosión y clima, asociado a tierras de protección	27.99	0.20
X	X	Tierras de protección cubiertas por nevados	5371.83	38.47
	Xes	Tierras de protección con limitación por erosión y suelo	584.74	4.19
	Xes-P3esc	Tierras de protección con limitación por erosión y suelo, asociado a tierras aptas para pasto de calidad agrológica baja con limitación por erosión, suelo y clima	426.42	3.05
	Laguna	Laguna	32.87	0.24

Fuente: elaboración propia - GUIA DE OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS ARCGIS

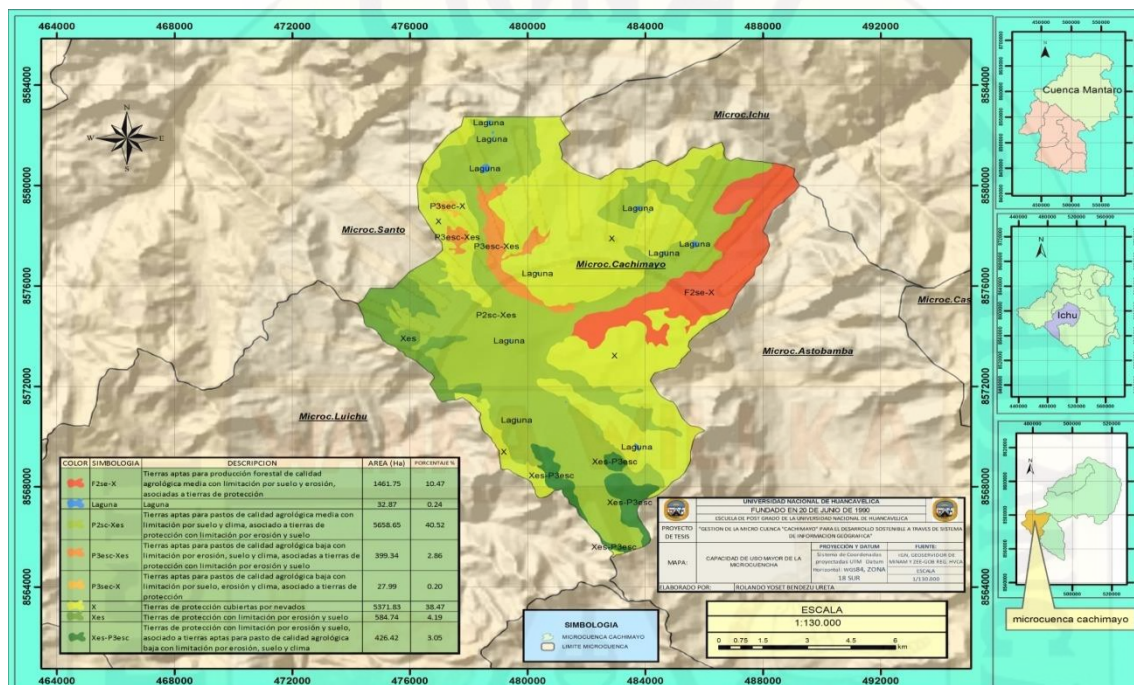


GRÁFICO 10.- Área del proyecto con mayor extensión de Tierras aptas para pastos.

De la Tabla N° 10 se evidencia el área del proyecto con mayor extensión de Tierras aptas para pastos de calidad agrologica media con limitación por suelo y clima, asociado a tierras de protección con limitación por erosión y suelo (P2sc-Xes) que representa un 40.52% (5658.65Ha) y la de menor extensión son las Tierras aptas para pastos de calidad agrologica baja con limitación por suelo, erosión y clima, asociado a tierras de protección (P3sec-X) que representa 0.20% (27.99Ha) de toda la extensión del área de estudio.

TABLA 11.- Influencia de la cobertura vegetal de la microcuenca Cachimayo para la gestión del desarrollo sostenible.

TIPO	SIMBOLO	DESCRIPCION	DESCRIPCION DE FLORA	AREA (Ha)	PORCENTAJE %
Arbustivas y herbáceas	Bof	Bofedal	Distichia muscoides, Alchemilla pinnata, Hypsella reniformis, Cotula australis, Poa brevis, Eleocharis albibracteata, Calamagrostis sp, Hypochaeris sp, Oritrophium lymnophyllum, Plantago tubulosa, Dissanthelium peruvianum, Arenaria serpens, Poa brevis, L*	204479.60	14.64
	Pj	Pajonal	Stipa ichu, Escallonia resinosa, Puya raimondii, Caesalpinia spinosa, Alnus acuminata, polylepis racemosa, Agave americana, Spartianthus junceus), Minthostachys Mollis, Baccharis lanceolata, shinus mole, Agave angustifolia, Rosmarinus ssp, Balbisia*	694984.39	49.77
	Pj/Cp	Pajonal/cesped de puna	Stipa ichu, Escallonia resinosa, Puya raimondii, Caesalpinia spinosa, Alnus acuminata, polylepis racemosa, Agave americana, Spartianthus junceus), Minthostachys Mollis, Baccharis lanceolata, shinus mole, Agave angustifolia, Rosmarinus ssp, Balbisia*	310768.82	22.26
Vegetación antrópica	Sn/vg	Area sin vegetación	area sin cobertura vegetal	181405.28	12.99
	Gl	Glaciares	Glaciares	1433.55	0.10
	Lagunas	Lagunas	Lagunas	3286.70	0.24

Fuente: elaboración propia – GUIA DE OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS ARCGIS

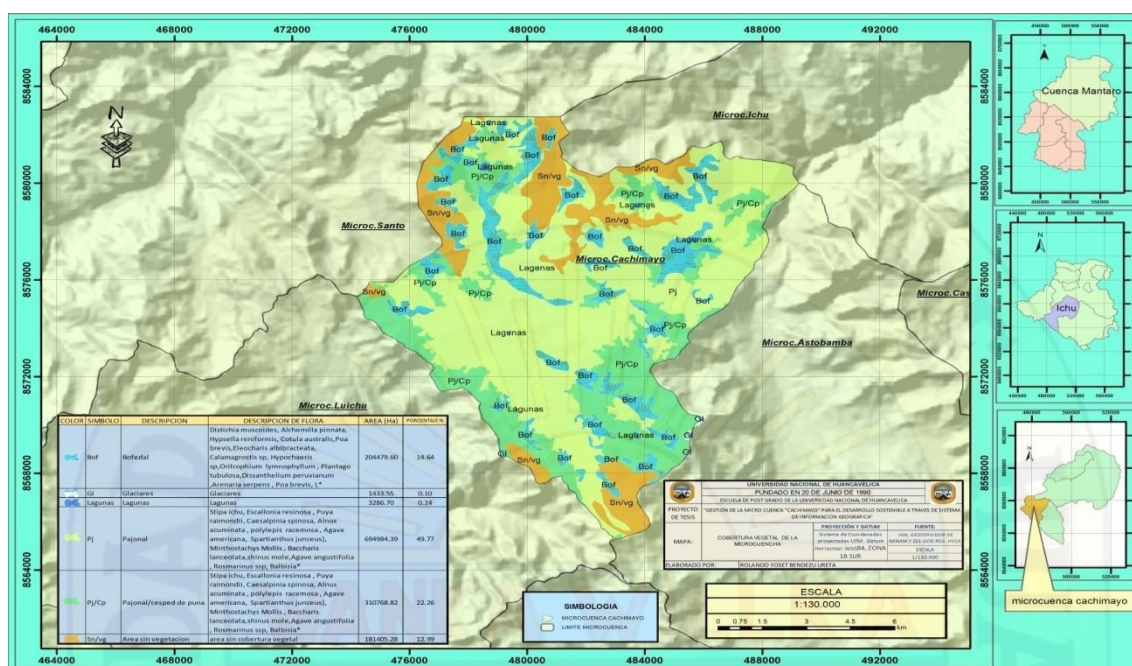


GRÁFICO 11.- Área de mayor influencia de cobertura vegetal

De la Tabla N° 11 se evidencia que el área de mayor influencia de cobertura vegetal son los pajonales donde se evidencia *Stipa ichu*, *Escallonia resinosa*, *Puya raimondii*, *Caesalpinia spinosa*, *Alnus acuminata*, *polylepis racemosa*, *Agave americana*, *Spartianthus junceus*, *Minthostachys Mollis*, *Baccharis lanceolata*, *shinus mole*, *Agave angustifolia*, *Rosmarinus ssp*, *Balbisia** haciendo un 49.77% (694984.39Ha) y el área de menor cobertura vegetal son los bofedales donde se evidencia la *Distichia muscoides*, *Alchemilla pinnata*, *Hypsella reniformis*, *Cotula australis*, *Poa brevis*, *Eleocharis albibracteata*, *Calamagrostis sp*, *Hypochaeris sp*, *Oritrophium lymnophyllum*, *Plantago tubulosa*, *Dissanthelium peruvianum*, *Arenaria serpens*, *Poa brevis*, *L** haciendo un 14.64% (204479.60Ha).

TABLA 12.- Temperatura anual de la microcuenca "CACHIMAYO"

TEMPERATURA (°C)		AREA (Has.)	PORCENTAJE %
MAX	MIN		
8	4	9.79	0.07
12	8	11931.87	85.45
16	12	2021.92	14.48

Fuente: Elaboración propia - GUIA DE OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS ARCGIS

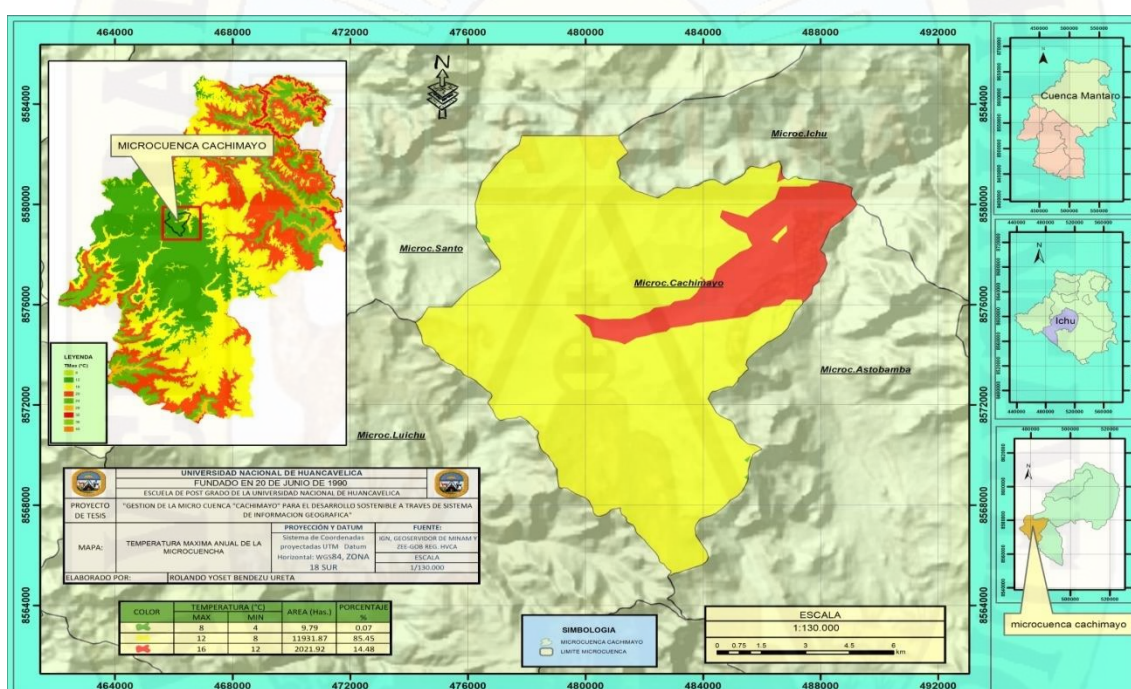


GRÁFICO 12.- Temperaturas de menores valores

De la Tabla N° 12 se evidencia que las temperaturas de menores valores se registran en las zonas altas de 4°C a 8°C, mientras que los mayores valores se registran en las partes bajas entre 12°C y 16°C siendo la dirección al Este de la microcuenca Cachimayo.

TABLA 13.- Influencia de la fauna de la microcuenca CACHIMAYO.

PRESENCIA	CLASES	ESPECIES IDENTIFICADAS		AREA (HA)	PORCENTAJE %
		NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO		
Muy alto	Anfibios	Sapo común	Bufo spinulosus	6623.87	47.44
	Aves	Cuculi	Zenaida meloda		
		Picaflor	Colibri coruscans		
		Perdiz	Nothoprocta pentlandii		
		Pato	Netta erythrophthalma		
		Yanavico	Plegadis ridwayi		
		Halcon	Formicarius		
	Mamíferos	Vizcacha	Lagidium peruanum		
		Venado	Mazama gouazoubira		
		Vicuña	Vicugna vicugna		
Muy Bajo	ZONAS CON ESCASA FAUNA SILVESTRE			7292.51	52.23
Glaciares	Glaciares			14.34	0.10
Laguna	Laguna			32.87	0.24

Fuente: elaboración propia - GUIA DE OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS ARCGIS

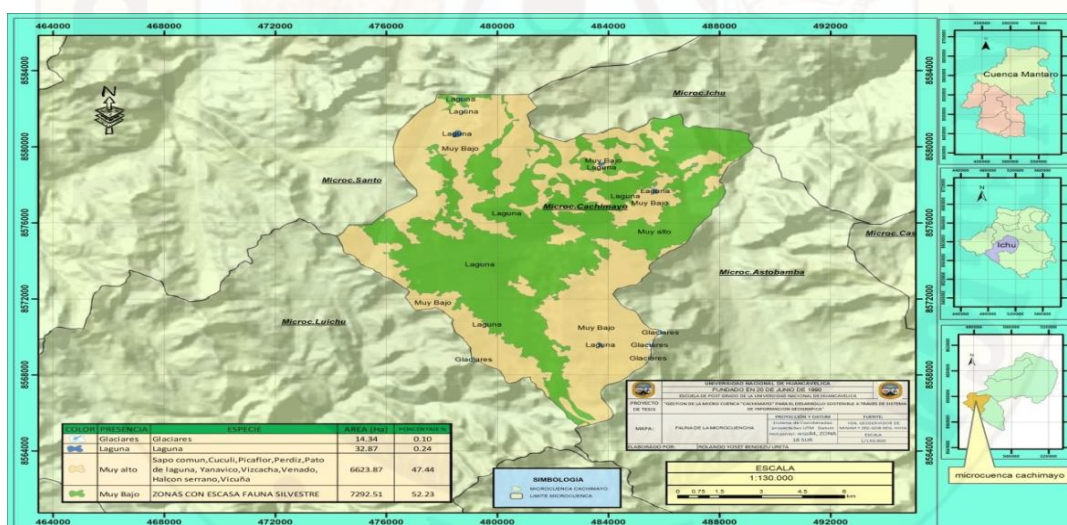


GRÁFICO 13.- Existe una fauna propia

De la Tabla N° 13 se evidencia que en la microcuenca “Cachimayo” existe una fauna propia. Debido a lo accidentado de su orografía, se pueden encontrar ecosistemas que van desde el monte ribereño hasta los pastizales y bofedales. Resaltan, además, un conjunto de lagunas y ríos, que tienen caudales considerables. Este conjunto de zonas de vida genera el hábitat propicio para albergar una gran diversidad de especies

de fauna silvestre, el cual abarca 6623.87 Has. de área del estudio cuenta en su mayor extensión de Tierras de presencia de especies silvestres que representa un 47.44 % de toda la extensión del área de la microcuenca Cachimayo.

TABLA 14.- Influencia del sistema de información geográfica en el desarrollo de procesos de gestión en la microcuenca CACHIMAYO

N°	DISTRITO	X	Y	ALTITUD	CENTROS POBLADOS
1	Huancavelica	481641	8571574	4586	Cachimayo
2		478541	8571137	4815	Occopucro
3		481664	8567820	4787	Mesapata
4		482578	8568808	4719	Wauqin Tuyuq
5		482494	8570290	4799	Pampahuasi
6		481464	8570841	4653	Anccarmachay
7		480292	8572517	4557	Yaguillo
8	Ascensión	485341	8579411	4516	Machay Pampa
9		488788	8580546	4283	San Pedro De Sacsalla
10		482039	8578537	4950	Rodiocucho
11		478977	8579406	4605	Huichcus
12		479737	8576746	4812	Añaso
13		486404	8577597	4409	Ccoyoccocha
14		480973	8575224	4434	Iscumachay Pampa
15		478949	8576246	4446	Paltaccacca (palta Palta)
16		480712	8574304	4489	Huaroccopata
17		478281	8579723	4551	Vandor
18		479741	8576038	4492	Cachimayo
19		477869	8575029	4687	Huayccocentuyocc
20		479153	8575032	4594	Anccamachay

Fuente: elaboración propia - GUIA DE OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS ARCGIS



GRÁFICO 14.- Centros poblados establecidos en la microcuenca “Cachimayo”

De la Tabla N° 14 se evidencia que existen 20 centros poblados establecidos en dicha cuenca los cuales pueden tomar acciones de procesos socioeconómicos y ambientales a través de la gestión de la microcuenca Cachimayo con sistemas de información geográfica con un enfoque de desarrollo sostenible.

4.1.2. Resultados de la variable Gestión Ambiental referente a la microcuenca “CACHIMAYO”.

TABLA 15.- Resumen de Estadígrafos del cuestionario sobre Gestión Ambiental de la microcuenca de “Cachimayo”

Estadígrafos	Observación 1	Observación 2
Media aritmética	86.50	90.73
Mediana	88.50	88.50
Puntaje Máximo	100.00	120.00
Puntaje Mínimo	69.00	74.00
Rango	31.00	45.00
Desv. Estandar	7.31	10.80
Coef. de Variación	8.31	11.11

FUENTE: Base de datos propia.

Dimensión Ecológica

Seguidamente, se presenta los resultados y análisis del cuestionario sobre la variable Gestión Ambiental, de la dimensión ecológica, tanto en la observación inicial y la observación final después de haber realizado la implementación del Sistema de Información de la microcuenca “Cachimayo”.

TABLA 16.- Dimensión Ambiental – Observación 1

OBSERVACION 1-DIMENSION ECOLÓGICA							
Nro	PUNTAJES					TOTAL	PJS
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente no sabe	De acuerdo	Totalmente de acuerdo		
1	1	2	4	14	9	30	118
2	2	11	3	11	3	30	92
3	3	2	1	7	17	30	123
4	2	2	8	11	7	30	109
5	8	7	3	9	3	30	82
6	0	2	1	11	16	30	131
7	2	4	11	12	1	30	96
8	2	4	3	11	10	30	113
9	2	6	10	9	3	30	95
10	3	1	9	12	5	30	105
11	0	3	4	15	8	30	118
TOTAL	25	44	57	122	82	330	1182
%	7,58	13,33	17,27	36,97	24,85	100	

FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 17.- Dimensión Ambiental – Observación 2

OBSERVACION 2-DIMENSION ECOLÓGICA							
Nro	PUNTAJES					TOTAL	PJS
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente no sabe	De acuerdo	Totalmente de acuerdo		
1	0	1	1	8	20	30	137
2	0	1	5	11	13	30	126
3	0	2	0	10	18	30	134
4	1	2	3	14	10	30	120
5	2	3	2	12	11	30	117
6	2	0	2	8	18	30	130
7	0	2	5	12	11	30	122
8	0	4	2	9	15	30	125
9	1	3	4	11	11	30	118
10	3	2	3	8	14	30	118
11	1	1	0	17	11	30	126
TOTAL	10	21	27	120	152	330	1373
%	3,03	6,36	8,18	36,36	46,06	100	

FUENTE: Elaboración Propia

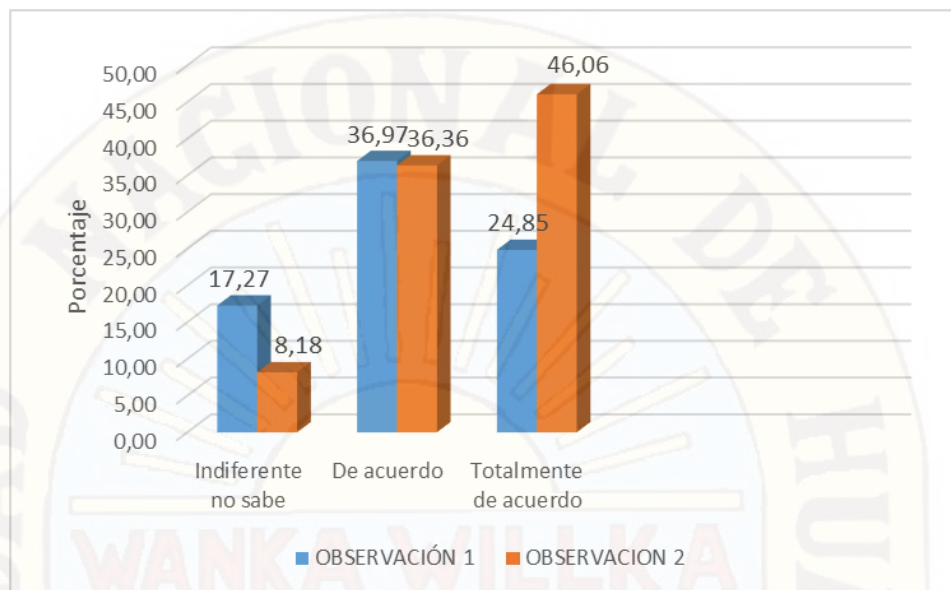


GRÁFICO 15.- Gestión Ambiental - Dimensión Ecológica

Como se puede distinguir en las Tablas 16 y 17 y Gráfico 15; en la dimensión ecológica de la variable gestión ambiental que tiene 11 ítems, vemos que las puntuaciones en la observación 1, las mayores puntuaciones se encuentran en la categoría “De Acuerdo” con 36.97%, seguido de 24.85% en la categoría “Totalmente de Acuerdo” y 17.27% en la categoría “Indiferente no sabe”. Y en la Observación 2 se tiene las mayores puntuaciones, en las categorías “Totalmente de Acuerdo” con 46.06%, en “De Acuerdo” 36.36%, y en la Categoría “Indiferente no sabe” sólo 8.18%.

En tal sentido se puede concluir que las puntuaciones resultantes en la observación 2 son significativamente mayores que en la observación 1 en esta primera dimensión.

Dimensión Social

Seguidamente, se presenta y analiza los resultados obtenidos en ambas observaciones de la Gestión Ambiental en la segunda dimensión social:

TABLA 18.- Dimensión Social – Observación 1

OBSERVACIÓN 1-DIMENSIÓN SOCIAL							
Nro	PUNTAJES					TOTAL	PJES
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente no sabe	De acuerdo	Totalmente de acuerdo		
12	0	3	2	7	18	30	130
13	0	3	1	17	9	30	122
14	0	0	6	15	9	30	123
15	0	1	10	10	9	30	117
16	2	5	7	12	4	30	101
17	2	7	7	11	3	30	96
TOTAL	4	19	33	72	52	180	689
%	2,22	10,56	18,33	40,00	28,89	100	

FUENTE: Elaboración Propia.

TABLA 19.- Dimensión Social – Observación 2

OBSERVACIÓN 2-DIMENSIÓN SOCIAL							
Nro	PUNTAJES					TOTAL	PJES
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente no sabe	De acuerdo	Totalmente de acuerdo		
12	0	0	1	12	17	30	136
13	0	0	3	9	18	30	135
14	1	1	1	13	14	30	128
15	1	0	2	15	12	30	127
16	1	5	4	10	10	30	113
17	2	1	3	18	6	30	115
TOTAL	5	7	14	77	77	180	754
%	2,78	3,89	7,78	42,78	42,78	100	

FUENTE: Elaboración Propia.

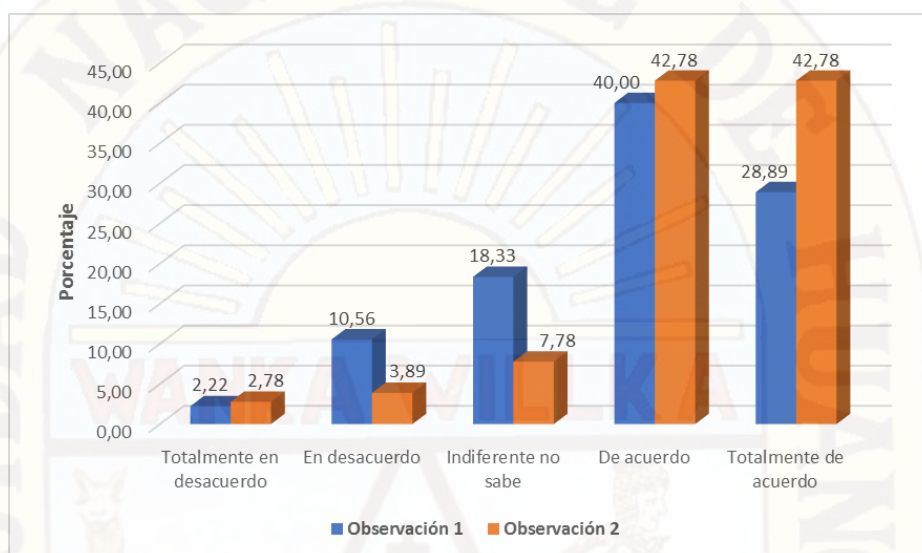


GRÁFICO 16.-Gestión Ambiental - Dimensión Social

Como se puede apreciar en las Tabla 18 y 19 y Gráfico 16 en la Dimensión Social de la variable gestión ambiental que tiene 06 ítems, vemos que las puntuaciones en la observación 1, las mayores puntuaciones se encuentran en la categoría “De Acuerdo” con 40%, seguido de 28.89% en la categoría “Totalmente de Acuerdo” y 18.33% en la categoría “Indiferente no Opina”. Y en la observación 2 se tiene las mayores puntuaciones en las categorías “Totalmente de Acuerdo” con 42.78% y en “De Acuerdo” 42.78%, y en la Categoría “Indiferente no Opina” sólo 7.78%.

En tal sentido se puede concluir que las puntuaciones resultantes en la observación 2 son significativamente mayores que en la observación 1 en esta segunda dimensión.

Dimensión Económica

Seguidamente, se presenta y analiza los resultados obtenidos en ambas observaciones de la Gestión Ambiental en la tercera dimensión económica:

TABLA 20.- Dimensión Económica – Observación 1

OBSERVACIÓN 1-DIMENSION ECONOMICA							
Nro	PUNTAJES					TOTAL	PJES
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente no sabe	De acuerdo	Totalmente de acuerdo		
18	2	5	8	10	5	30	101
19	2	4	5	12	7	30	108
20	1	6	7	9	7	30	105
21	2	1	13	8	6	30	105
TOTAL	7	16	33	39	25	120	419
%	5,83	13,33	27,50	32,50	20,83	100	

FUENTE: Elaboración Propia.

TABLA 21.- Dimensión Económica – Observación 2

OBSERVACIÓN 2-DIMENSION ECONOMICA							
Nro	PUNTAJES					TOTAL	PJES
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente no sabe	De acuerdo	Totalmente de acuerdo		
18	2	2	1	15	10	30	119
19	0	2	2	12	14	30	128
20	0	3	1	12	14	30	127
21	1	0	3	17	9	30	123
TOTAL	3	7	7	56	47	120	497
%	2,50	5,83	5,83	46,67	39,17	100	

FUENTE: Elaboración Propia

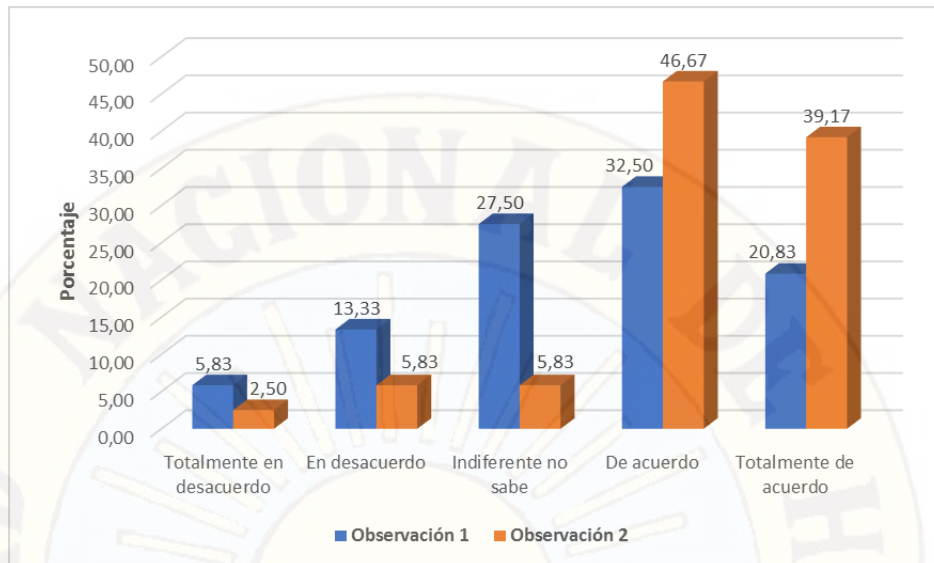


GRÁFICO 17.- Gestión Ambiental - Dimensión Económica

Como se puede ver en las Tablas 20 y 21 y Gráfico 17 en la Dimensión Económica de la variable gestión ambiental que tiene 04 ítems, vemos que las puntuaciones en la observación 1, las mayores puntuaciones se encuentran en la categoría “De Acuerdo” con 32.50%, seguido de 27.50% en la categoría “Indiferente no Opina” y 20.83% en la categoría “Totalmente de Acuerdo”. Y en el grupo experimental se tiene las mayores puntuaciones, en las categorías “De Acuerdo” con 46.67%, en “Totalmente de Acuerdo” 39.17%, y en la Categoría “Indiferente no Opina” solo 5.83%.

En tal sentido se puede concluir que las puntuaciones resultantes en la observación 2 son significativamente mayores que en la observación 1 en esta tercera dimensión.

Dimensión Cultural

Finalmente, se presenta y analiza los resultados obtenidos en ambas observaciones de la gestión ambiental, en la cuarta dimensión:

TABLA 22.- Dimensión Cultural – Observación 1

OBSERVACIÓN 1-DIMENSIÓN CULTURAL							
Nro	PUNTAJES					TOTAL	PJES
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente no sabe	De acuerdo	Totalmente de acuerdo		
22	1	2	3	10	14	30	124
23	0	2	2	8	18	30	132
24	0	0	1	4	25	30	144
TOTAL	1	4	6	22	57	90	400
%	1,11	4,44	6,67	24,44	63,33	100	

FUENTE: Elaboración Propia.

TABLA 23.- Dimensión Cultural – Observación 2

OBSERVACIÓN 2-DIMENSIÓN CULTURAL							
Nro	PUNTAJES					TOTAL	PJES
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente no sabe	De acuerdo	Totalmente de acuerdo		
22	0	0	1	8	21	30	140
23	0	0	0	1	29	30	149
24	0	0	0	4	26	30	146
TOTAL	0	0	1	13	76	90	435
%	0,00	0,00	1,11	14,44	84,44	100	

FUENTE: Elaboración Propia

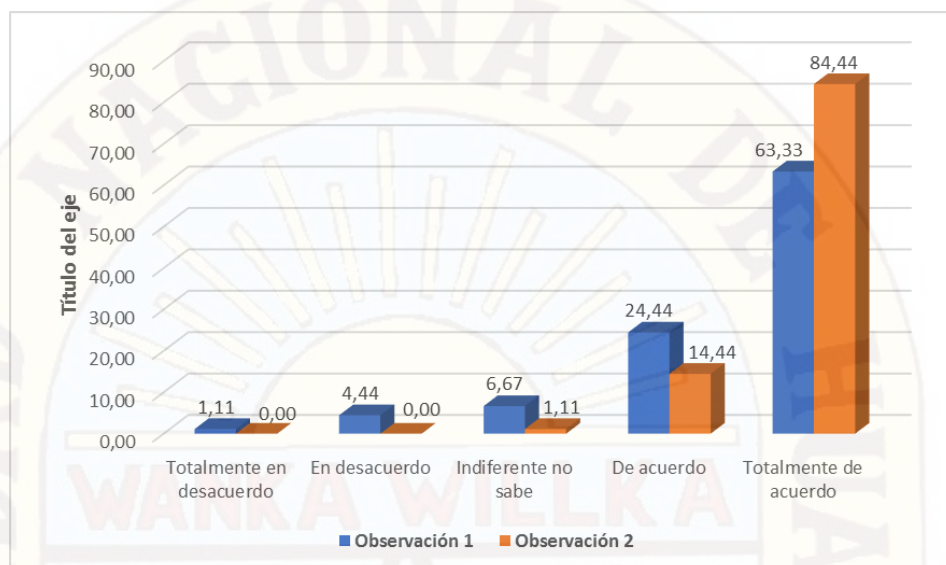


GRÁFICO 18.- Gestión Ambiental - Dimensión Cultural

Como se puede observar en las Tablas 22 y 23 y Gráfico 18 en la Dimensión Cultural de la variable gestión ambiental que tiene 03 ítems, vemos que las puntuaciones en la observación 1, las mayores puntuaciones se encuentran en la categoría “Totalmente de Acuerdo” con 63.33%, seguido de 24.44% en la categoría “De Acuerdo” y 6.67% en la categoría “Indiferente no Opina”. Y en la observación 2 se tiene las mayores puntuaciones, en las categorías “Totalmente de Acuerdo” con 84.44%, en “De Acuerdo” 14.44%, y en la Categoría “Indiferente no sabe” solo 1.11%.

En tal sentido se puede concluir que las puntuaciones resultantes en la observación 2 son significativamente mayores que en la observación 1 en esta cuarta dimensión.

4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la tabla 09, El caudal ecológico de la Microcuenca “Cachimayo” en los meses de marzo a agosto son más bajos y los meses de setiembre a febrero son de mayor caudal ecológico, de acuerdo al método del Q95 se mantiene sobre la media de los diferentes métodos, teniendo un comportamiento muy regular. Este método es muy relevante debido a que es uno de los métodos exigidos por el nuevo proyecto de resolución en Perú y Colombia

En la tabla 10, La capacidad de uso mayor de la Microcuenca “Cachimayo” son Tierras aptas para pastos de calidad agrologica media con limitación por suelo y clima, asociado a tierras de protección con limitación por erosión y suelo (P2sc-Xes) (5658.65Ha) y la de menor extensión son las Tierras aptas para pastos de calidad agrologica baja con limitación por suelo, erosión y clima, asociado a tierras de protección (P3sec-X) que representa (27.99Ha).

En la tabla 11, La cobertura vegetal de mayor presencia en la Microcuenca “Cachimayo” son los pajonales y la de menor presencia los bofedales. De acuerdo a las principales formaciones vegetales en los pisos altitudinales se encuentran los Bofedales(Bof) que se encuentran dispersas en la zona alto andina del área de la microcuenca de “Cachimayo”, sobre los 4000 hasta los 4800 msnm, en zonas cercanas y/o al pie de los nevados y en los alrededores de las lagunas, el clima en esta zona es muy húmedo y frío.

Además, representa como tercer lugar con 204479.60 Ha de la extensión del área del proyecto, lo cual representa un 14.64 % de toda la extensión área del proyecto. Y los Pajonal (Pj): Se ubica en las zonas planas de relieve suave de las mesetas andinas (pastos naturales en áreas de relieve plano); tienen gran importancia porque son susceptibles de un mejoramiento de las pasturas mediante mecanización, aprovechamiento de los recursos hídricos que poseen tanto superficial como subterráneo. El área del proyecto cuenta en su mayor extensión

694984.39 Has. que representa un 49.77 % de toda la extensión del área del proyecto.

En la tabla 12, La temperatura anual de la Microcuenca Cachimayo se registran los menores valores en las zonas altas de 4°C a 8°C, mientras que los mayores valores se registran en las partes bajas entre 12°C y 16°C, Estas variaciones drásticas de temperatura se deben a que estas zonas se encuentran desprovistas de vegetación, por lo que se deben de realizar trabajos de forestación y/o reforestación con la finalidad de crear un microclima más estable y favorable para los pobladores del área de la microcuenca de Cachimayo.

En la tabla 13, La fauna de la Microcuenca Cachimayo cuenta en su mayor extensión de Tierras de presencia de especies silvestres que representa un 47.44%. Esto debido que en la microcuenca “Cachimayo” se caracteriza por tener una fauna propia de la zona. Debido a lo accidentado de su orografía, se pueden encontrar ecosistemas que van desde el monte ribereño hasta los pastizales y bofedales. Resaltan, además, un conjunto de lagunas y ríos, que tienen caudales considerables

En la tabla 14, existe influencia del sistema de información geográfica, sobre el desarrollo de procesos de gestión en la microcuenca Cachimayo los sistemas de información geográfica permiten que establecer actividades el uso del agua de la cuenca (población, actividades de ganadería, riego, etc.), como quienes la aprovechan de afuera (población de los pueblos, y ciudades, industrias, etc.) perciban la relación estrecha que tienen con las personas usuarias directas de la tierra, a través del agua.

Seguidamente se discute la tabla resumen, tanto en la observación 1 y la observación 2 de la variable gestión ambiental considerando las cuatro dimensiones.

TABLA 24.- Resumen de Frecuencias de la gestión Ambiental de la microcuenca "Cachimayo"

CATEGORÍA	Frecuencia O ₁		Frecuencia O ₂	
	val	%	val	%
Totalmente en desacuerdo	37	5,14%	18	2,50%
En desacuerdo	83	11,53%	35	4,86%
Indiferente no sabe	129	17,92%	49	6,81%
De acuerdo	255	35,42%	266	36,94%
Totalmente de acuerdo	216	30,00%	352	48,89%
TOTAL	720	100,00%	720	100,00%

FUENTE: Elaboración Propia.

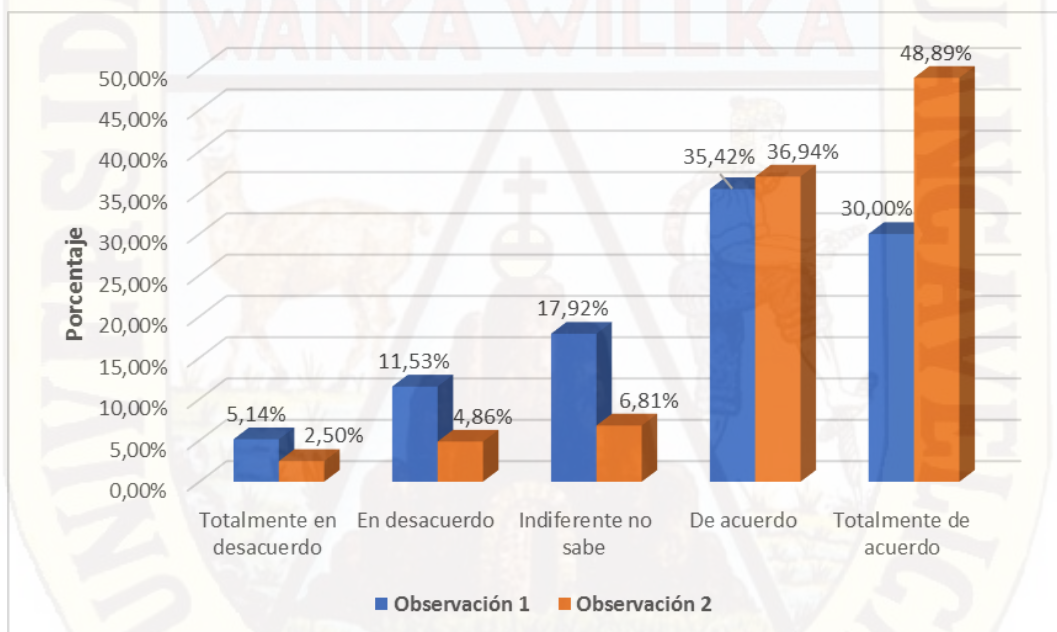


GRÁFICO 19.- Resumen de frecuencias de la variable Gestión Ambiental

Como se puede observar, en la Tabla 24 y Gráfico N° 19, los resultados obtenidos en la variable gestión ambiental en la observación 1 y la observación 2 son diferentes, ya que del total de ítems que es 24, en la categoría "Totalmente de Acuerdo", en la observación 1 se ha obtenido 48.89% y en la observación 2 30%; luego, en la Categoría "De Acuerdo", en la observación 1 se ha obtenido 35.62% y en la observación 2 36.94%; a continuación, en la Categoría "Indiferente no sabe", en la observación 1

se ha logrado 17.92% y en la observación 2 6.81%; seguidamente, en la categoría “En Desacuerdo”, se obtuvo 11.53% en la observación 1 y la observación 2 4.86%; asimismo, en la categoría “Totalmente en Desacuerdo” se tiene en la observación 1 5.14% y en la observación 2 2.50%. Por lo que se deduce que las diferencias de puntuación entre ambas observaciones son significativas, por lo que se concluye que las dos observaciones son heterogéneas; por tanto, con la Prueba de Homogeneidad ambos grupos estadísticamente son heterogéneos, siendo la observación 2 mucho mayor.

Seguidamente, analizaremos los estadígrafos de la variable gestión ambiental, tanto en la observación 1 como en la observación 2.

TABLA 25.- Estadígrafos de la variable gestión ambiental

Estadígrafos	Observación 1	Observación 1
Media Aritmética	89.67	101.97
Mediana	89.5	101
Puntaje Máximo	100	117
Puntaje Mínimo	70	90
Rango	30	27
Desviación Estandar	6.84	6.11
Coficiente de Variacion	7.63	5.99

FUENTE: Elaboración Propia

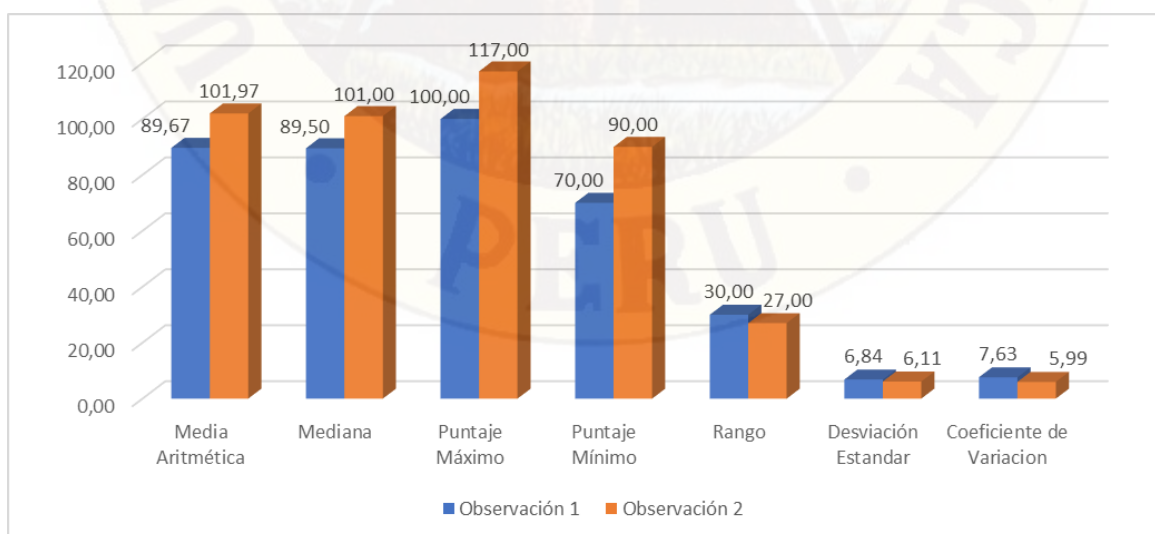


GRÁFICO 20.- Estadígrafos de la variable gestión ambiental

Como puede notarse en Tabla 25 y Gráfico 20 se aprecia que la variable gestión ambiental, en la observación 1 se obtiene una puntuación media de 89.67 y en la observación 2 101.97 (diferencia de 12.3 puntos), luego respecto a la mediana en el primer caso se tiene 89.50 y en el segundo caso 101.00 (diferencia de 11.50 puntos).

En lo que corresponde al puntaje máximo en la observación 1, se tiene 100.00 y en la observación 2 117.00 (diferencia de 17 puntos) y respecto al puntaje mínimo en la observación 1 se tiene 70.00 y en la observación 2 90.00 (diferencia de 20 puntos).

Con referencia a la desviación estándar en la observación 1 se tiene 6.84 y en la observación 2 6.11 (diferencia de 0.73 puntos) con lo que se puede concluir que las puntuaciones en la observación 2 son ligeramente más heterogéneos que la observación 1.

Y en lo que se refiere a la asimetría en el primer caso es 0.14 la cual es una asimetría a la derecha o positiva; y en el segundo caso, es decir en la observación 2 se tiene 0,1 el cual significa que es una asimetría también positiva o a la derecha; y en ambos casos se demuestra la Prueba de la Normalidad; es decir los datos procesados se ajustan a la Curva Normal, por lo que procede realizar la contrastación de hipótesis.

4.3. PROCESO DE LA PRUEBA DE HIPOSTESIS

4.3.1. Contrastación de la Hipótesis General

El proceso que permite realizar el contraste de hipótesis requiere ciertos procedimientos. Se ha podido verificar los planteamientos de diversos autores y cada uno de ellos con sus respectivas características y peculiaridades, motivo por el cual era necesario decidir por uno de ellos para ser aplicado en la presente investigación.

Como señala (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014) la contrastación de hipótesis se resume a 6 pasos, y estando en este último

paso, se tiene ya la posibilidad de tomar la decisión de aceptar o rechazar la hipótesis nula; atendiendo a este planteamiento, que a criterio propio es el más coherente; sin dejar de lado otros planteamientos, se ha optado por seguir estos pasos para el contraste de la hipótesis:

1. Formular la hipótesis nula y alterna de acuerdo al problema.
2. Escoger un nivel de significancia o riesgo α .
3. Escoger el estadígrafo de prueba más apropiado.
4. Establecer la región crítica.
5. Calcular los valores de la prueba estadística de una muestra aleatoria de tamaño "n".
6. Rechazar la hipótesis nula (H_0) si el estadígrafo tiene un valor en la región crítica y no rechazar (aceptar) en el otro caso.

A. Formulación de Hipótesis Estadísticas para la Hipótesis General

H_1 : El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental de la microcuenca "Cachimayo", Huancavelica – 2016.

H_0 : El uso de un Sistema de Información Geográfico no se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental de la microcuenca "Cachimayo", Huancavelica – 2016.

B. Nivel de significación

El presente trabajo de investigación se trabajó con un error de 5%, es decir $\alpha = 0.05$, y con un grado de confianza de 95%, es decir con $1 - \alpha = 0.95$.

C. Estadístico de prueba

El estadístico de prueba utilizado fue la prueba Z, para datos de intervalos, ya que lo que se pretende es como se relaciona un Sistema de Información Geográfico con la Gestión Ambiental de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016. Cuyo modelo de cálculo es el siguiente:

Estadístico prueba

$$Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

$\bar{X}_1$: Media muestra de la población 1
 $\bar{X}_2$: Media muestra de la población 2
 σ_1^2 : Desviación estándar de la población 1
 σ_2^2 : Desviación estándar de la población 2
 n_1 : Tamaño de la muestra 1
 n_2 : Tamaño de la muestra 2
 Z : Estadístico de prueba

D. Valor crítico y regla de decisión:

Para la prueba de dos colas con $\alpha=0,05$ entonces $\alpha/2=0,025$ en la tabla de la z tenemos para el lado derecho $+V_t=1,96$; y por simetría al lado izquierdo se tiene: $-V_t= -1,96$.

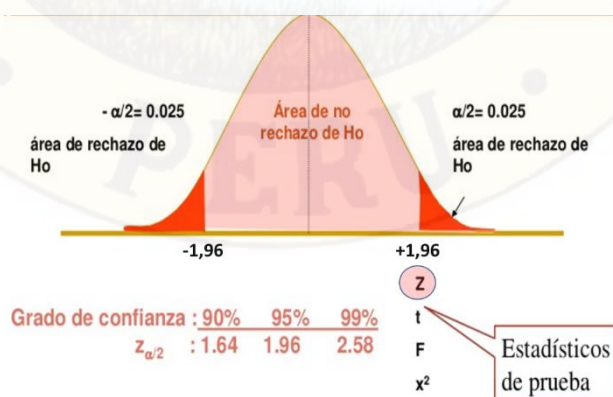


GRÁFICO 21.- Diagrama de distribución de la función "z" para la prueba de significancia de la Hipótesis Nula (H0)

E. Cálculo del Estadígrafo de Prueba

TABLA 26.- Estadísticas de muestras emparejadas, grupo de control y grupo experimental, hipótesis general.

Paired Samples Statistics					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	O ₁	112,08	24	15,048	3,072
	O ₂	127,46	24	9,500	1,939

TABLA 27.- Correlaciones de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 para la hipótesis general.

Correlations of paired samples				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	O ₁ & O ₂	24	,832	,000

TABLA 28.- Prueba z de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 para la hipótesis general.

Paired Samples Test									
		Diferencias emparejadas					Z	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	O ₁ – O ₂	-15,375	8,870	1,811	-19,121	-11,629	-8,492	23	,000

F. Decisión Estadística

Como el valor de sig (valor crítico observado) $0.000 < 0.05$ y z-valor es igual a -8,492, entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, es decir que: **El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.**

4.3.2. Prueba de Hipótesis específica

A. Formulación de Hipótesis Estadística

Hipótesis Específica 1.- Dimensión Ecológica

H₁: El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Ecológica de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.

H₀: El uso de un Sistema de Información Geográfico no se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Ecológica de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.

Hipótesis Específica 2.- Dimensión Social

H₁: El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Social la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.

H₀: El uso de un Sistema de Información Geográfico no se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Social la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.

Hipótesis Específica 3.- Dimensión Cultural

H1: El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Cultural de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.

H0: El uso de un Sistema de Información Geográfico no se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Cultural de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.

Hipótesis Específica 4.- Dimensión Económica

H1: El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Económica de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.

H0: El uso de un Sistema de Información Geográfico no se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Económica de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.

B. Cálculo del Estadígrafo de Prueba:

Hipótesis Específica 1 – Dimensión Ecológica

TABLA 29.- Estadísticas de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 - Dimensión Ecológica.

		Paired Samples Statistics			
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	O ₁	107,45	11	14,936	4,503
	O ₂	124,82	11	6,691	2,017

TABLA 30.- Correlaciones de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 - Dimensión Ecológica.

Correlaciones de muestras emparejadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	O ₁ & O ₂	11	,714	,014

TABLA 31.- Prueba z de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 - Dimensión Ecológica.

Paired Samples Test								
		Diferencias emparejadas				Z	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia			
					Inferior Superior			
Par 1	O ₁ – O ₂	-17,364	11,183	3,372	-24,876 -9,851	-5,150	10	,000

Hipótesis Específica 2 – Dimensión Social

TABLA 32.- Estadísticas de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 - Dimensión Social.

Paired Samples Statistics

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	O ₁	114,83	6	13,408	5,474
	O ₂	125,67	6	9,750	3,981

TABLA 33.- Correlaciones de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 - Dimensión Social.

Correlations of paired samples

		N	Correlación	Sig.
Par 1	O ₁ & O ₂	6	,951	,004

TABLA 34.- Prueba z de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2- Dimensión Social.

Paired Samples Test

		Diferencias emparejadas					Z	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	O ₁ – O ₂	- 10,833	5,115	2,088	-16,202	-5,465	-5,188	5	,004

Hipótesis Específica 3 – Dimensión Cultural

TABLA 35.- Estadísticas de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 - Dimensión Cultural.

		Paired Samples Statistics			
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	O ₁ –	104,75	4	2,872	1,436
	O ₂	124,25	4	4,113	2,056

TABLA 36.- Correlaciones de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2- Dimensión Cultural.

		Correlations of paired samples		
		N	Correlación	Sig.
Par 1	O ₁ & O ₂	4	,910	,090

TABLA 37.- Prueba z de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 - Dimensión Cultural.

Paired Samples Test									
		Diferencias emparejadas				Z	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	O ₁ – O ₂	-19,500	1,915	,957	-22,547	-16,453	-20,367	3	,000

Hipótesis Específica 4 – Dimensión Económica

TABLA 38.- Estadísticas de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 - Dimensión Económica.

		Paired Samples Statistics			
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	O ₁ –	133,33	3	10,066	5,812
	O ₂	145,00	3	4,583	2,646

TABLA 39.- Correlaciones de muestras emparejadas, Observación 1 y Observación 2 - Dimensión Económica.

		Correlations of paired samples		
		N	Correlación	Sig.
Par 1	O ₁ & O ₂	3	,564	,619

TABLA 40.- Prueba z de muestras emparejadas Observación 1 y Observación 2 - Dimensión Económica.

Paired Samples Test									
		Diferencias emparejadas					Z	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	O ₁ – O ₂	-11,667	8,386	4,842	-32,500	9,167	-2,409	2	,002

C. Decisión Estadística

Hipótesis Específica 1 – Dimensión Ecológica

Como el valor de sig (valor crítico observado) $0.000 < 0.05$ y el z-valor es igual a -5,150, entonces se acepta la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna, es decir que: **El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Ecológica de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.**

Hipótesis Específica 2 – Dimensión Social

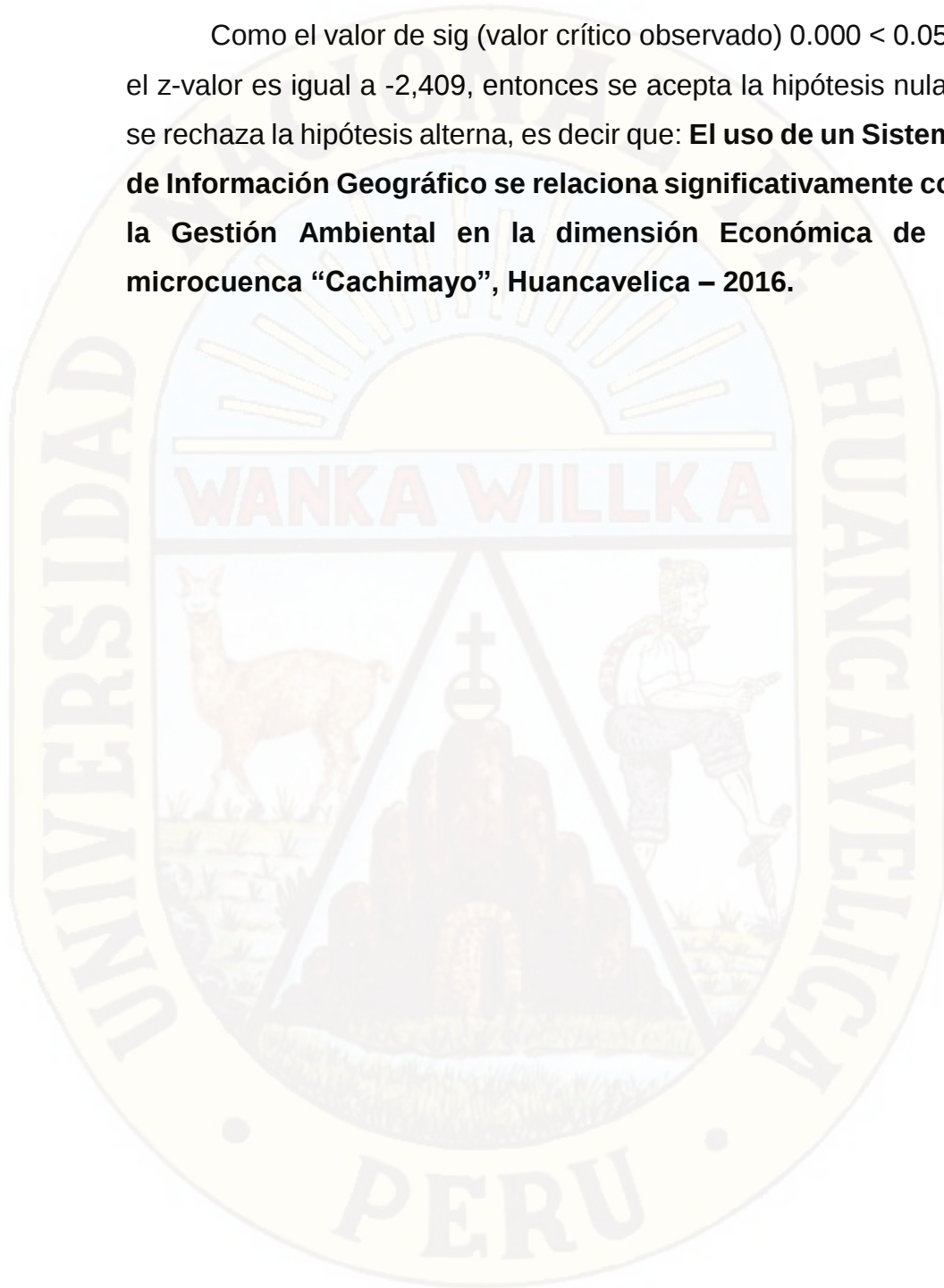
Como el valor de sig (valor crítico observado) $0.000 < 0.05$ y el z-valor es igual a -5,188, entonces se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, es decir que: **El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Social la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.**

Hipótesis Específica 3 – Dimensión Cultural

Como el valor de sig (valor crítico observado) $0.000 < 0.05$ y el z-valor es igual a -20,367, entonces se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, es decir que: **El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Cultural de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.**

Hipótesis Específica 4 – Dimensión Económica

Como el valor de sig (valor crítico observado) $0.000 < 0.05$ y el z-valor es igual a -2,409, entonces se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, es decir que: **El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Económica de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.**

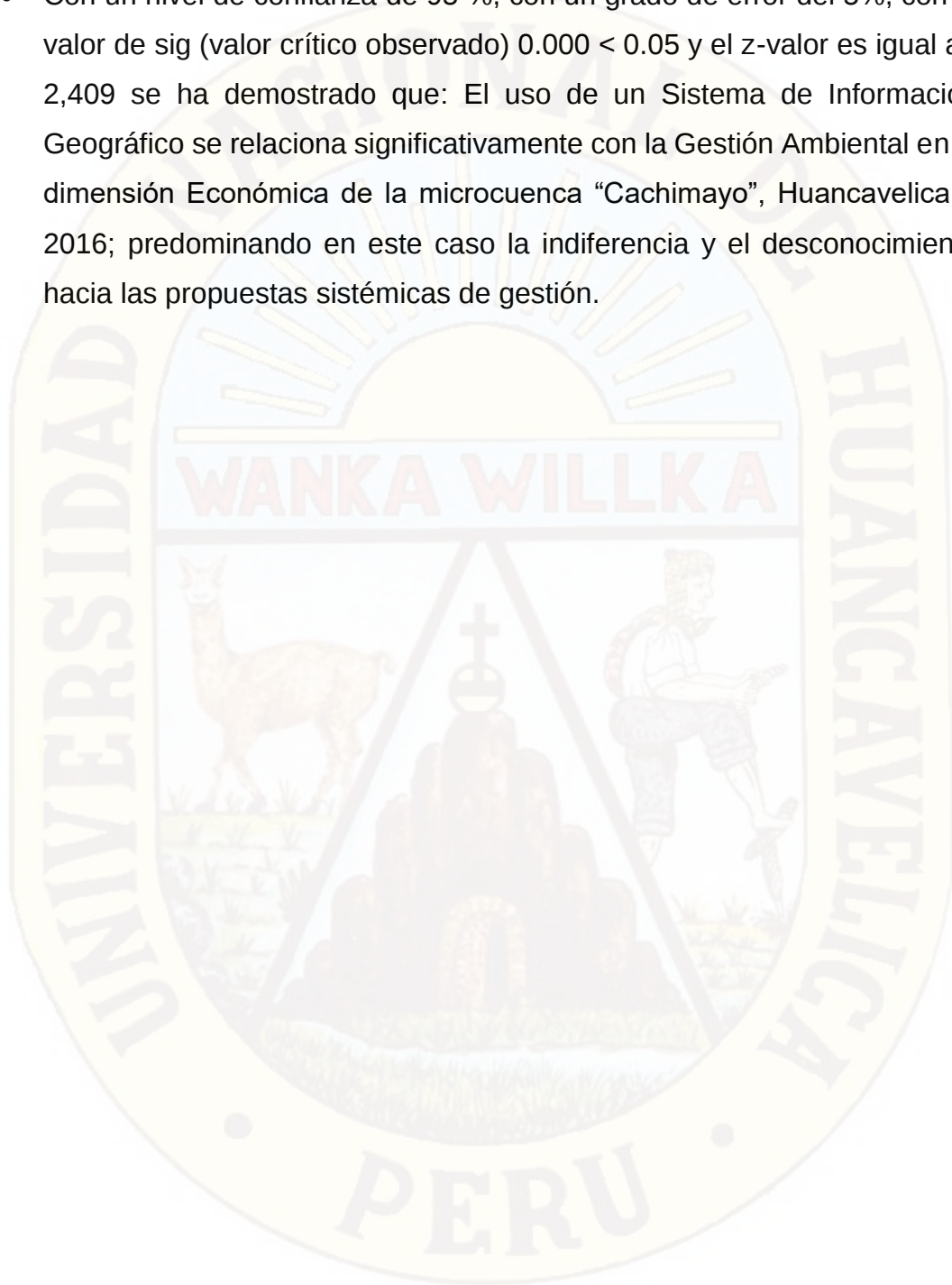


CONCLUSIONES

- Existe influencia del sistema de información geográfica, sobre el desarrollo de procesos de gestión en la microcuenca Cachimayo.
- Se ha demostrado con un nivel de confianza de 95 %, con un grado de error del 5% y una $Z_c = -8,492$, que existen evidencias estadísticamente significativas entre la observación 1 y la observación 2 de la variable gestión ambiental ya que presentan una significancia bilateral de 0,000 por lo que es posible afirmar que: **El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.**
- Con un nivel de confianza de 95 %, con un grado de error del 5%, con el valor de sig (valor crítico observado) $0.000 < 0.05$ y el z-valor es igual a -5,150, se ha demostrado que: El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Ecológica de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016; ya que donde predominaron un tipo de gestión tradicional y siempre teniendo en cuenta la ecología y el cuidado del medio ambiente.
- Con un nivel de confianza de 95 %, con un grado de error del 5%, con el valor de sig (valor crítico observado) $0.000 < 0.05$ y el z-valor es igual a -5,188 se ha demostrado que: El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Social la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016; predominando en este caso las alternativas casi siempre y regular respectivamente hacia el aspecto social.
- Con un nivel de confianza de 95 %, con un grado de error del 5%, con el valor de sig (valor crítico observado) $0.000 < 0.05$ y el z-valor es igual a -20,367 se ha demostrado que: El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Cultural de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016; predominando en este caso la indiferencia, el desconocimiento y la opción

casi siempre hacia el aspecto económico de la gestión ambiental de la microcuenca de “Cachimayo”.

- Con un nivel de confianza de 95 %, con un grado de error del 5%, con el valor de sig (valor crítico observado) $0.000 < 0.05$ y el z-valor es igual a -2,409 se ha demostrado que: El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Económica de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016; predominando en este caso la indiferencia y el desconocimiento hacia las propuestas sistémicas de gestión.



RECOMENDACIONES

A la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Huancavelica:

- Considerar investigaciones donde se identifique otros factores en la gestión de cuencas y microcuencas.
- Promover investigaciones para el conocimiento del contexto geográfico para su planeación y gestión y desarrollo sostenible. Al Gobierno Regional de Huancavelica
- Establecer campañas de educación, promoción e intervención sobre gestión de cuencas y microcuencas en los pobladores de las comunidades asentadas en las cuencas de Huancavelica.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.

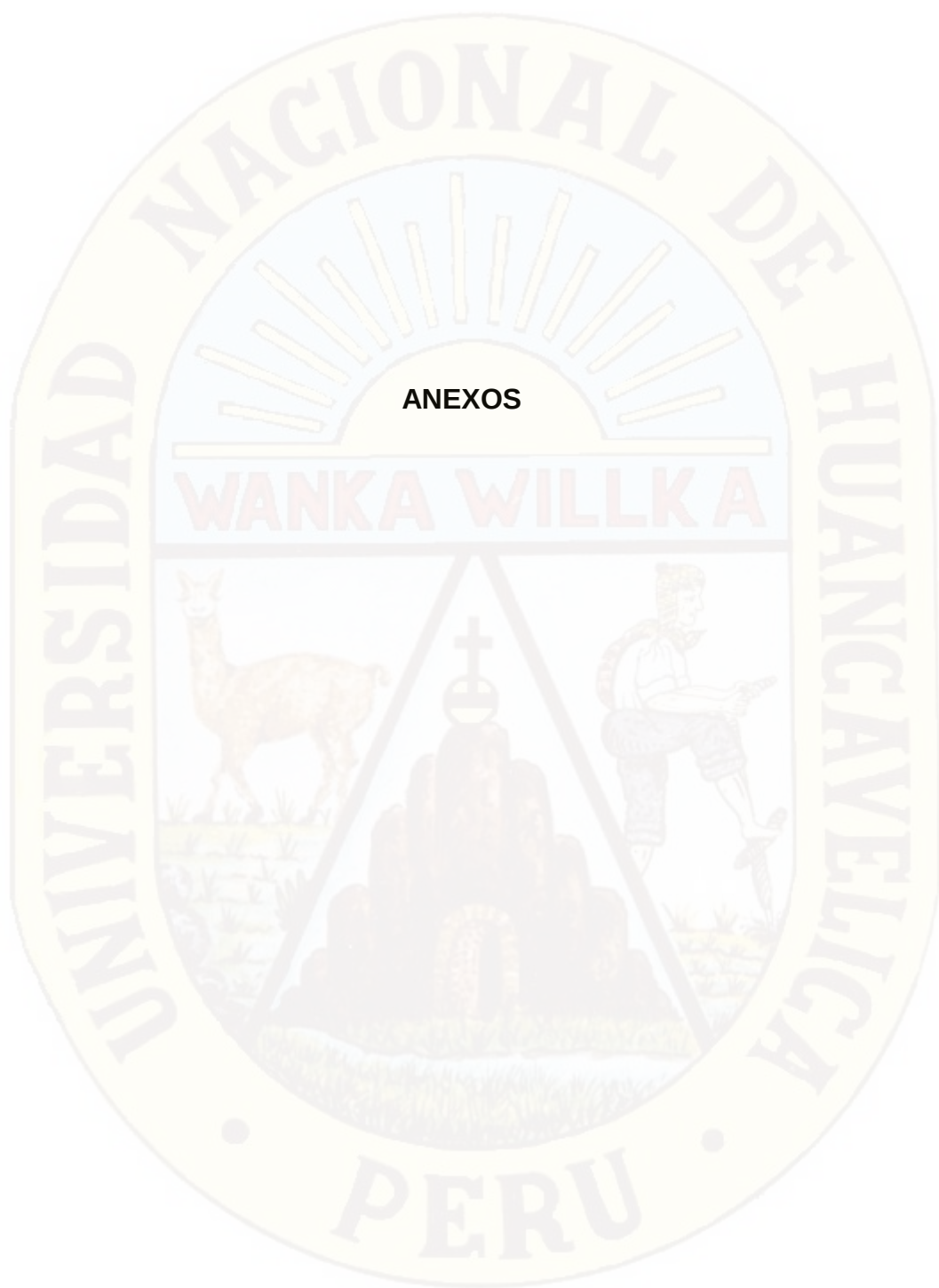
- Agencia española de cooperación internacional para el desarrollo. (2008). *La Microcuenca como ámbito de planificación de los recursos naturales*. Ahuachapán, México.
- Aliaga, M. (2010). *Situación ambiental del recurso hídrico en la cuenca baja del río Chillón y su factibilidad de recuperación para el desarrollo sostenible*. Lima.
- Alimentación, O. d. (2007). *La nueva generación de programas*. Roma.
- ArcGIS Deskto. (17 de Julio de 2017). *ArcGIS Deskto*. Obtenido de <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/raster-and-images/what-is-raster-data.htm>
- Atre, S., & Atre, S. (1988). *Data base: Structured techniques for design, performance, and management*. Wiley.
- Autoridad Nacional del Agua. (Enero de 2010). Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos. Peru.
- Bañegil, T. (2004). *Gestión del conocimiento y estrategia*. Extremadura, España.
- Boardman, J., & Poesen, J. (2006). *Soil Erosion in Europe*. Wiley.
- Breña, A., & Jacobo, M. (2006). *Principios y fundamentos de la hidrología superficial*. Mexico: Casa Abierta al Tiempo.
- Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal - . (1996). *Agricoltura sostenible en zonas de ladera*. El Salvador.
- Convención de Ramsar. (2010). El Plan estratégico de ramsar para 2009 - 2015. 4.
- EcuaRed. (14 de Setiembre de 2017). Obtenido de EcuaRed: <https://www.ecured.cu/Hidrografia>
- esri. (18 de Julio de 2017). <https://www.esri.com/es-es/home>. Obtenido de <https://www.esri.com/es-es/home>: <https://support.esri.com/es/other-resources/gis-dictionary/term/vector>
- Faustino, J., Jiménez, F., Velásquez, S., Alpízar, F., & Prins, C. (2006). *Gestión integral de cuencas hidrográficas*. Cali: CATIE.
- Freire, F., Silva, D., & Tovar, G. (2011). *Manejo de cuencas hidrográficas: usuarios del agua de la cuenca del rio valdivia-california*.
- Freire, F., Silva, D., & Tovar, G. (2011). *Manejo de Cuencas Hidrográficas: Usuarios del Agua de la Cuenca del Rio Valdivia-California*. Santa elena.
- GCP/ELS/008/SPA. (2008). Apoyo a la rehabilitación productiva y el manejo sostenible de microcuencas en municipios de Ahuachapán a consecuencia de la tormenta Stan y la erupción del volcán Ilamatepec. *Metodología de Familia Demostradora e Irradiada para la implementación de la Agricultura Familiar*. Ahuachapán, San Salvador, El Salvador.
- Hernandez, R. (2010). *La importancia de la Investigación*. Cuba.

- Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill Education.
- <https://www.significados.com>. (17 de Octubre de 2017). Obtenido de <https://www.significados.com>: <https://www.significados.com/gestion/>
- King, K. (2014). *Geolocation and Federalism on the Internet: Cutting Internet Gambling's Gordian Knot*.
- Laudon, K. (2013). *Sistema de información gerencial*. PEARSON.
- Lazarte, E. (2002). *SIG de la cuenca del río Puyango – Tumbes para la gestión de los recursos hídricos*. Tesis, Tumbes.
- Martínez, C. (2010). *El valor de la información, su administración y alcance en las organizaciones*. Revista Mexicana de Ciencias de la Información.
- Miller, T., & Spoolman, S. (2009). *Living in the Environment*. Cengage Learning.
- Moreno, A., & Renner, I. (2007). Gestión integral de cuencas. *La experiencia del proyecto regional cuencas andina*.
- Münch, L. (2006). *Fundamentos de administración: Casos y practica*. Trillas.
- Naciones Unidas. (2005). La división de desarrollo sostenible. Nueva york, Estados unidos.
- Nussbaum, M., & Sen, A. (2001). *La calidad de vida*. Santiago: Polis, Revista de la Universidad Bolivariana.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2012). *Educación para el Desarrollo Sostenible*. UNESCO.
- Oseda, D., Gonzales, A., Ramírez, F., & Gave, J. (2014). *¿Cómo aprender y enseñar investigación científica?* (Segunda ed.). Huancayo: Soluciones Gráficas SAC,.
- Savia, A. (1995). *Teoría General de Sistemas* (Primera ed.). Madrid, España: Isdefe.
- Stallings, W. (2015). *Sistemas operativos: aspectos internos y principios de diseño*. Pearson Prentice Hall.
- Star, J., & Estes, J. (1990). *Geographic information systems: An introduction*. Prentice Hall.
- Tomlin, D. (1990). *Geographic Information Systems and Cartographic Modeling*. Prentice-Hall.
- Tortajada, C., Guerrero, V., & Sandoval, R. (2004). *Hacia una gestión integral del agua en México: retos y alternativas*. México.
- UP, C. T. (2005). *Análisis de escenarios de desarrollo y plan Indicativo de ordenamiento territorial ambiental para la región occidental de la cuenca del canal de panamá*. cuenca del canal de panamá.
- Villafuerte, S. (2015). *Influencia de la gestión ambiental de los hoteles en la preservación del medio ambiente en la ciudad de huacho*. Huacho.
- Wandemberg, J., & Diemer, J. (2015). *Sostenible por diseño: Desarrollo económico, social y ambiental*.

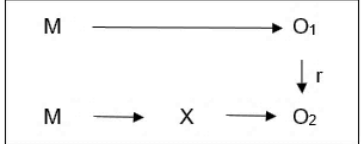
Zambrana, Y. (2008). *Plan de manejo y gestión de la subcuenca del río san francisco*. Matagalpa.

Zambrana, Y. (2008). *Plan de manejo y gestión de la subcuenca del río San Francisco*. Tesis, Universidad Nacional Agraria.





MATRIZ DE CONSISTENCIA

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	MATERIALES Y METODOS
Problema General ¿En qué medida el uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona con la Gestión Ambiental de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica - 2016? Problemas Específicos -¿En qué medida el uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona con la Gestión Ambiental en la dimensión Ecológica, de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica - 2016? -¿En qué medida el uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona con la Gestión Ambiental en la dimensión Social, de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica - 2016? -¿En qué medida el uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona con la Gestión Ambiental en la dimensión Cultural, de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica - 2016? -¿En qué medida el uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona con la Gestión Ambiental en la dimensión Económica, de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica - 2016?	Objetivo General Determinar la relación que existe entre el uso de un Sistema de Información Geográfico y la Gestión Ambiental de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016. Objetivos Específicos - Determinar la relación que existe entre el uso de un Sistema de Información Geográfico y la Gestión Ambiental en la dimensión Ecológica de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016. -Determinar la relación que existe entre el uso de un Sistema de Información Geográfico y la Gestión Ambiental en la dimensión Social de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016. -Determinar la relación que existe entre el uso de un Sistema de Información Geográfico y la Gestión Ambiental en la dimensión Cultural de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016. -Determinar la relación que existe entre el uso de un Sistema de Información Geográfico y la Gestión Ambiental en la dimensión Económica de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.	Hipótesis General El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016. Hipótesis Específica - <i>El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Ecológica de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.</i> - <i>El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Social de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.</i> - <i>El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Cultural de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.</i> - <i>El uso de un Sistema de Información Geográfico se relaciona significativamente con la Gestión Ambiental en la dimensión Económica de la microcuenca “Cachimayo”, Huancavelica – 2016.</i>	Variable 1 Sistema de Información Geográfica Variable 2 Gestión Ambiental de la microcuenca “Cachimayo”	Fiabilidad Eficiencia Integridad Facilidad de uso Portabilidad Ecológica Social Económica Cultural	MALO REGULAR BUENO Cuestionario (ítems 1 -11) Cuestionario (ítems 12-17) Cuestionario (ítems 18 -21) Cuestionario (ítems 22 -24)	Métodos Observacional transeccional DISEÑO Diseño cuasi-experimental correlacional  O₁ Medición de la V1 antes de usar V1 O₂ Medición de la V2 después de aplicar V1 X: Sistema de Información Geográfico V1 r: Relación entre O₁ y O₂ por efecto de V1 Técnicas de recolección de datos: La observación investigación bibliográfica, encuesta Instrumentos Cuestionario Ficha de observación Técnica de análisis de resultados Estadística descriptiva Estadística inferencial

INSTRUMENTOS DE COLECCIÓN DE DATOS Y BASE DE DATOS

Caudal Medio Mensual = CMM									
Intervalos de valores de referencia para régimen de caudal ecológico en corrientes permanentes									
MES	CMM	DEFICIENTE		MODERADO		BUENO		MUY BUENO	
		5%	14%	15%	34%	35%	64%	65%	95%
ENE	6.18	0.309	0.865	0.927	2.100	2.162	3.954	4.016	5.869
FEB	5.56	0.278	0.779	0.835	1.892	1.947	3.561	3.617	5.286
MAR	4.45	0.223	0.624	0.668	1.515	1.559	2.851	2.896	4.232
ABR	1.84	0.092	0.258	0.276	0.626	0.644	1.178	1.196	1.748
MAY	0.72	0.036	0.100	0.108	0.244	0.251	0.459	0.466	0.681
JUN	0.40	0.020	0.056	0.060	0.136	0.140	0.256	0.260	0.379
JUL	0.39	0.019	0.054	0.058	0.132	0.136	0.248	0.252	0.369
AGO	0.45	0.022	0.063	0.067	0.152	0.157	0.286	0.291	0.425
SEP	0.82	0.041	0.115	0.124	0.280	0.289	0.528	0.536	0.783
OCT	2.26	0.113	0.316	0.339	0.768	0.791	1.446	1.468	2.146
NOV	2.48	0.124	0.347	0.372	0.843	0.868	1.587	1.612	2.356
DIC	5.22	0.261	0.731	0.784	1.776	1.828	3.343	3.396	4.963
PROMEDIO	2.56	0.13	0.36	0.38	0.87	0.90	1.64	1.67	2.44

CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA MICROCUENCA “CACHIMAYO”

GRUPO	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION	AREA (Ha)	PORCENTAJE %
F	F2se-X	Tierras aptas para producción forestal de calidad agrologica media con limitación por suelo y erosión, asociadas a tierras de protección	1461.75	10.47
P	P2sc-Xes	Tierras aptas para pastos de calidad agrologica media con limitación por suelo y clima, asociado a tierras de protección con limitación por erosión y suelo	5658.65	40.52
	P3esc-Xes	Tierras aptas para pastos de calidad agrologica baja con limitación por erosión, suelo y clima, asociadas a tierras de protección con limitación por erosión y suelo	399.34	2.86
	P3sec-X	Tierras aptas para pastos de calidad agrologica baja con limitación por suelo, erosión y clima, asociado a tierras de protección	27.99	0.20
X	X	Tierras de protección cubiertas por nevados	5371.83	38.47
	Xes	Tierras de protección con limitación por erosión y suelo	584.74	4.19
	Xes-P3esc	Tierras de protección con limitación por erosión y suelo, asociado a tierras aptas para pasto de calidad agrológica baja con limitación por erosión, suelo y clima	426.42	3.05
	Laguna	Laguna	32.87	0.24

**INFLUENCIA DE LA COBERTURA VEGETAL DE LA MICROCUENCA
CACHIMAYO PARA LA GESTIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE.**

TIPO	SIMBOLO	DESCRIPCION	DESCRIPCION DE FLORA	AREA (Ha)	PORCENTAJE %
Arbustivas y herbáceas	Bof	Bofedal	Distichia muscoides, Alchemilla pinnata, Hypsella reniformis, Cotula australis, Poa brevis, Eleocharis albibracteata, Calamagrostis sp, Hypochaeris sp, Oritrophium lymnophyllum , Plantago tubulosa, Dissanthelium peruvianum , Arenaria serpens , Poa brevis, L*	204479.60	14.64
	Pj	Pajonal	Stipa ichu, Escallonia resinosa , Puya raimondii, Caesalpinia spinosa, Alnus acuminata , polylepis racemosa , Agave americana, Spartianthus junceus), Minthostachys Mollis , Baccharis lanceolata, shinus mole, Agave angustifolia , Rosmarinus ssp, Balbisia*	694984.39	49.77
	Pj/Cp	Pajonal/cesped de puna	Stipa ichu, Escallonia resinosa, Puya raimondii, Caesalpinia spinosa, Alnus acuminata , polylepis racemosa , Agave americana, Spartianthus junceus), Minthostachys Mollis , Baccharis lanceolata, shinus mole, Agave angustifolia , Rosmarinus ssp, Balbisia*	310768.82	22.26
Vegetación antrópica	Sn/vg	Area sin vegetación	area sin cobertura vegetal	181405.28	12.99
	Gl	Glaciares	Glaciares	1433.55	0.10
	Lagunas	Lagunas	Lagunas	3286.70	0.24

TEMPERATURA ANUAL DE LA MICROCUENCA “CACHIMAYO”

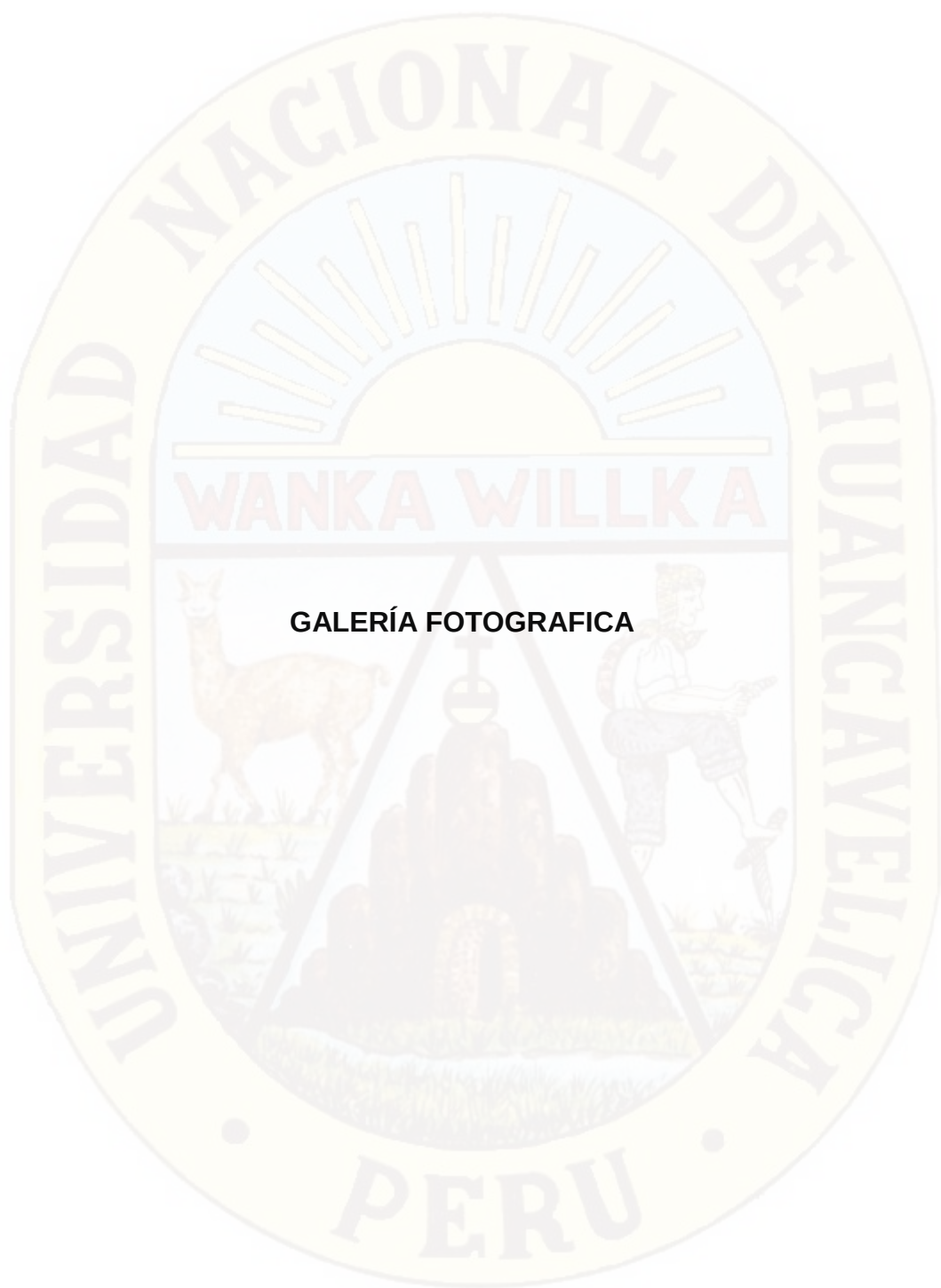
TEMPERATURA (°C)		AREA (Has.)	PORCENTAJE %
MAX	MIN		
8	4	9.79	0.07
12	8	11931.87	85.45
16	12	2021.92	14.48

INFLUENCIA DE LA FAUNA DE LA MICROCUENCA CACHIMAYO.

PRESENCIA	CLASES	ESPECIES IDENTIFICADAS		AREA (HA)	PORCENTAJE %
		NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO		
Muy alto	Anfibios	Sapo común	Bufo spinulosus	6623.87	47.44
	Aves	Cuculi	Zenaida meloda		
		Picaflor	Colibri coruscans		
		Perdiz	Nothoprocta pentlandii		
		Pato	Netta erythrophthalma		
		Yanavico	Plegadis ridwayi		
		Halcon	Formicarirus		
	Mamíferos	Vizcacha	Lagidium peruanum		
		Venado	Mazama gouazoubira		
		Vicuña	Vicugna vicugna		
Muy Bajo	ZONAS CON ESCASA FAUNA SILVESTRE			7292.51	52.23
Glaciares	Glaciares			14.34	0.10
Laguna	Laguna			32.87	0.24

**Influencia del sistema de información geográfica en el desarrollo de procesos de gestión
en la microcuenca CACHIMAYO**

N°	DISTRITO	X	Y	ALTITUD	CENTROS POBLADOS
1	Huancavelica	481641	8571574	4586	Cachimayo
2		478541	8571137	4815	Occopucro
3		481664	8567820	4787	Mesapata
4		482578	8568808	4719	Wauqin Tuyuq
5		482494	8570290	4799	Pampahuasi
6		481464	8570841	4653	Anccarmachay
7		480292	8572517	4557	Yaguillo
8	Ascensión	485341	8579411	4516	Machay Pampa
9		488788	8580546	4283	San Pedro De Sacsalla
10		482039	8578537	4950	Rodiocucho
11		478977	8579406	4605	Huichcus
12		479737	8576746	4812	Añaso
13		486404	8577597	4409	Ccoyoccocha
14		480973	8575224	4434	Iscumachay Pampa
15		478949	8576246	4446	Paltaccacca (palta Palta)
16		480712	8574304	4489	Huaroccopata
17		478281	8579723	4551	Vandor
18		479741	8576038	4492	Cachimayo
19		477869	8575029	4687	Huayccocentuyocc
20		479153	8575032	4594	Anccamachay



GALERÍA FOTOGRAFICA

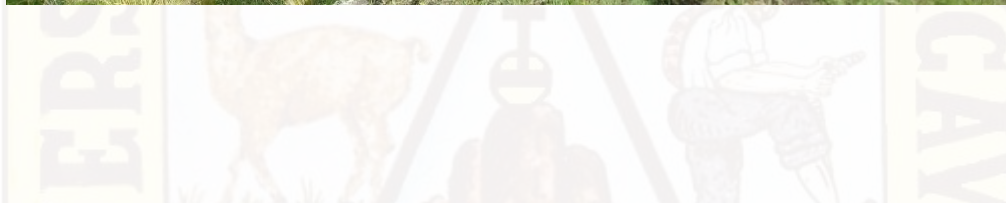
Fotografía panorámica de “Cachimayo”



Visita a la MICROCUENCA CACHIMAYO



Imagen de bofedales de la MICROCUENCA “CACHIMAYO”



Pastoreo en Bofedales



Pradera de Ichu en la MICROCUENCA “CACHIMAYO”

