

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA HIDRÁULICA**



**T E S I S**

**“GENERALIDADES PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN  
HIDRÁULICO NACIONAL”**

Para optar el Título Profesional de:

**INGENIERO HIDRÁULICO**

Presentado por el Bachiller:

**JEAN CARLO TIRADO FABIÁN**

Asesor:

**Mag. Ing. HUGO MIRANDA TEJADA**

**CAJAMARCA – PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA**

A mis seres amados, en especial a los pilares de mi vida: Dios y mis padres.

A los docentes y amigos de mi alma mater la UNC, quienes con sus enseñanzas supieron guiarme a no dejarme vencer por la adversidad.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por haberme dado una familia ejemplar, en especial a mis padres por el regalo más grande, “la educación” y haber permitido rodearme de excelentes profesionales como seres humanos y educandos, como son los ingenieros Hugo Miranda Tejada y Oswaldo Ortiz Vera, quienes han orientado y alentado para concluir el presente trabajo.

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Página</b>
CAPITULO I: .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Planteamiento del problema .....	2
1.2 Formulación del problema de la investigación .....	3
1.3 Justificación .....	3
1.4 Delimitación de la investigación .....	8
1.5 Limitaciones.....	8
1.6 Objetivos .....	9
Objetivo General .....	9
Objetivos Específicos.....	9
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....	11
2.1 Antecedentes teóricos .....	11
2.2 Bases teóricas.....	11
2.3. La cuenca hidrográfica .....	15
2.4 Cuenca hidrográfica como unidad de planificación .....	17
2.5 Distribución de cuencas hidrográficas, Perú .....	18
2.6 Disponibilidad y uso del recurso hídrico en Perú .....	19
2.7 Disponibilidad y capacidad de uso del suelo en Perú.....	27
2.8 Principales actividades económicas.....	28
2.9 Gestión de cuencas altoandinas de Cajamarca .....	30
2.10 Agua como bien económico especial .....	40
2.11 Estrategias a largo plazo aplicadas al agua en el mundo.....	42
2.12 Políticas de planeamiento .....	44
2.13 Gestión del Agua en Perú.....	45
2.14 La agricultura como alternativa de desarrollo sustentable .....	55
2.15 Teniendo el Plan, ¿cómo gerenciar lo que tenemos? .....	56
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS .....	61
3.1. Definición del negocio (La cuenca hidrográfica como unidad productora de agua).....	61
3.2 Objetivo del negocio .....	62

3.3	Cadena de generación de valor .....	63
3.4	El sistema viable: .....	68
3.5	Caso microcuenca rio San Lucas .....	76
3.6	Diagnóstico de la situación actual .....	79
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....		113
4.1	Análisis Externo .....	113
4.2	Análisis Interno .....	115
4.3	Diagnóstico De La Situación Actual .....	116
4.4	Formulación de las Bases Generales .....	117
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		133
5.1	Conclusiones .....	133
5.2	Recomendaciones .....	137
CAPITULO VI. - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		139
CAPITULO VII.- ANEXOS.....		149
	Anexo 01: Formato De Perfil De Proyecto .....	149
	Formato Del Perfil Del Proyecto.....	149
	Anexo 02: Principales Actores En La Gestión De Recursos Hídricos En Perú .....	151

## INDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
TABLA 1 DISTRIBUCIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS POR VERTIENTE NATURAL, PERÚ.....	19
TABLA 2 DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS, PERÚ.....	20
TABLA 3 DISPONIBILIDAD DE AGUA DULCE POR VERTIENTE, PERÚ. ....	21
TABLA 4 RECURSO HÍDRICO EN LAGUNAS DE LA SIERRA DE PERÚ.....	22
TABLA 5 FUENTES DE DISPONIBILIDAD DE AGUA DULCE, PERÚ.....	22
TABLA 6 USOS DEL AGUA, PERÚ.....	23
TABLA 7 LA SUPERFICIE DE RIEGO POR REGIONES NATURALES, PERÚ .....	25
TABLA 8 CAPACIDAD DE USO DE SUELOS COMO PORCENTAJE REFERIDO AL TOTAL DEL TERRITORIO NACIONAL.....	27
TABLA 9 ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y CONTRIBUCIÓN AL PBI NACIONAL, PERÚ.....	28
TABLA 10 PRODUCCIÓN EN TONELADAS, PERÚ. ....	29
TABLA 11 POBLACIÓN TOTAL DE LA SUBCUENCA TRES RÍOS / SAN LUCAS .....	34
TABLA 12 VISIÓN AL 2027 .....	35
TABLA 13 ACCIÓN ESTRATEGICA, INDICADORES Y ACTORES .....	37
TABLA 14 INSTRUMENTOS DE POLÍTICA Y LINEAMIENTOS DE ACCIÓN .....	47

TABLA 15 APORTE DE ACTIVIDAD AGROPECUARIA AL PBI EN LOS ÚLTIMOS AÑOS .....	55
TABLA 16 ALGUNAS PRIORIDADES SEGÚN INTERÉS DE LOS BENEFICIARIOS O ACTORES DE LA CUENCA.....	56
TABLA 17 OBJETIVO Y DIMENSIONES DEL NEGOCIO.....	62
TABLA 18 INSTITUCIÓN CON PARTICIPACIÓN EN LA CUENCA Y SU FINALIDAD .....	76
TABLA 19 PRECIPITACIÓN MULTIANUAL Y RECURSO HÍDRICO POR VERTIENTE HIDROLÓGICA, PERÚ.....	82
TABLA 20 DISTRIBUCIÓN DE ÁREA, POBLACIÓN Y AGUA DULCE POR VERTIENTE HIDROLÓGICA-PERÚ. ....	83
TABLA 21 PROYECTOS DE TRASVASES INTERCUENCAS EJECUTADOS, PERÚ.....	84
TABLA 22 PROYECTOS DE TRASVASES INTERCUENCAS NO EJECUTADOS. ....	85
TABLA 23 SISTEMAS HIDROLÓGICOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO CON ACENTUADO DÉFICIT DE RECURSO HÍDRICO.....	85
TABLA 24 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA MICROCUENCA DEL RÍO SAN LUCAS, RECOGIDO DEL PLAN ESTRATÉGICO DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA DEL RÍO SAN LUCAS. ....	86
TABLA 25 POTENCIALIDADES DE LA MICROCUENCA.....	90
TABLA 26 ESTRATEGIA DE ACTORES.....	93
TABLA 27 INSTITUCIONES Y MEDIOS DE ACCIÓN. ....	95
TABLA 28 OBJETIVOS ASOCIADOS .....	96
TABLA 29 JERARQUÍA DE INSTITUCIONES.....	99
TABLA 30 RESTRICCIONES DE LAS INSTITUCIONES PARA GERENCIAR LA MICROCUENCA .....	103
TABLA 31 ¿SE SATISFACEN LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR?.....	106
TABLA 32 ¿SE ESTÁ PARTICIPANDO EN LOS SEGMENTOS MÁS ATRACTIVOS?.....	107
TABLA 33 ¿EXISTEN PRODUCTOS DE CALIDAD PARA ESOS SEGMENTOS ESPECÍFICOS? .....	108
TABLA 34 ¿EL PRECIO DE EJECUCIÓN DE LOS PLANES ES SOLVENTABLE? .....	108
TABLA 35 ¿LOS CANALES DE DISTRIBUCIÓN SON EFICIENTES?.....	109
TABLA 36 ¿CUENTA CON UNA ESTRATEGIA PROMOCIÓN EFICAZ DE PUBLICIDAD Y PROMOCIÓN?.....	110
TABLA 37 LA RENTABILIDAD DE LA GESTIÓN DE LOS PLANES DE CUENCA.....	110
TABLA 38 OBJETIVOS DEL PLAN ESTRATÉGICO PARA LAS BASES GENERALES .....	118
TABLA 39 INSTITUCIONES PÚBLICAS VINCULADAS A LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA CUENCA PAMPAS.....	151

## INDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
FIGURA 1 PROCESOS DE LA DIRECCIÓN ESTRATÉGICA.....	14
FIGURA 2 CICLO PRODUCTIVO DE CUENCA HIDROGRÁFICA. ....	16
FIGURA 3 PARTES DE UNA CUENCA .....	17
FIGURA 8 PRINCIPALES USOS DE AGUA, PERÚ-2008.....	24
FIGURA 9 AGUA DESTINADA AL RIEGO.....	26
FIGURA 10 EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE- PERÚ, (INEI; 2020).....	26
FIGURA 11 EXTRACCIÓN DE PRINCIPALES PRODUCTOS MINEROS, PERÚ (INEI, 2017 PÁG. 22) .....	29

FIGURA 12 UBICACIÓN DE LAS MICROCUENCAS EN ESTUDIO .....	31
FIGURA 13 MAPA DE PERÚ Y EL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA .....	32
FIGURA 14 MAPA DE UBICACIÓN DE LA MICROCUENCA EN VERDE Y CASCO URBANO DE CAJAMARCA EN GRIS.....	33
FIGURA 15 LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE AGUA DULCE O CONOCIDO EN INGENIERÍA COMO EL “CICLO HIDROLÓGICO” .....	40
FIGURA 16 TIPOS DE PLANES DE DESARROLLO EN PERÚ.....	45
FIGURA 17 MACRO ENTORNO ORGANIZATIVO NACIONAL DEL AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA.....	46
FIGURA 18 ORGANIGRAMA PARA LA MANCOMUNIDAD.....	52
FIGURA 19 INTEGRACIÓN DE CONCEJO DE RECURSOS HÍDRICOS DE CUENCAS .....	53
FIGURA 20 SUPERFICIE SEMBRADA DE DIVERSIDAD DE CULTIVOS, PERÚ, (BANCO MUNDIAL, 2013) .....	55
FIGURA 21 ESQUEMA DE LAS UNIDADES DE PLANIFICACIÓN ( (TOYCEN, 2015).....	57
FIGURA 22 RELACIÓN ENTRE LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN .....	63
FIGURA 23 PROCESOS DENTRO DE SISTEMA MAYOR.....	68
FIGURA 24 INTERCAMBIO DE VALOR DEL GESTOR DE LA MICROCUENCA .....	69
FIGURA 25 ECOSISTEMA DE LA MICROCUENCA.....	70
FIGURA 26 ESQUEMA DE LA PROPUESTA PARA UN POTENCIAL SISTEMA VIABLE POR SÍ MISMO.....	70
FIGURA 27 MODELO DE CAPTURA DE INGRESOS DE CLIENTES. ....	71
FIGURA 28 PROCESO PARA CAPTAR UTILIDADES A PARTIR DE LOS INGRESOS.....	72
FIGURA 29 GRANDES RIESGOS PARA LA ECONOMÍA MUNDIAL EN LOS PRÓXIMOS 10 AÑOS.....	80
FIGURA 30 EVALUACIÓN DE LE MATRIZ EFE Y EFI.....	116
FIGURA 31 RECURSO HÍDRICO Y EJES DE DESARROLLO .....	127

## INDICE DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
GRÁFICO 1 MODELO POLÍTICA NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE.....	64
GRÁFICO 2 MODELO PLAN Y ESTRATEGIA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS.....	65
GRÁFICO 3 MODELO PLAN NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS .....	66
GRÁFICO 4 MODELO PLAN GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS DE CUENCA .....	67
GRÁFICO 5 CADENA DE GENERACIÓN DE VALOR DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA EN RECURSOS HÍDRICOS .....	74
GRÁFICO 6 PROCESO DE GENERACIÓN DE UTILIDADES .....	75
GRÁFICO 7 CLIENTES A ATRAER .....	77
GRÁFICO 8 INSTITUCIONES QUE DESEAMOS RETENER: .....	78
GRÁFICO 9 CLIENTES FINALES DE GRAN ENVERGADURA .....	78
GRÁFICO 10 CLIENTES SOCIALES .....	78
GRÁFICO 11 MATRIZ DE POSICIONES.....	98

GRÁFICO 12 RELACIÓN DE FUERZAS DE ACTORES .....	100
GRÁFICO 13 MODELO DE NEGOCIO EMPRESA. ....	102
GRÁFICO 14 EFE EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL.....	113
GRÁFICO 15 EFE, DEL ÁMBITO NACIONAL. ....	114
GRÁFICO 16 MATRIZ EFI.....	115
GRÁFICO 17 ANÁLISIS DEL CONTEXTO INTERNO.....	116
GRÁFICO 18 ESLABÓN DE GENERACIÓN DE VALOR. ....	119
GRÁFICO 19 INTERACCIÓN DE LA GERENCIA DE RECURSOS HÍDRICOS .....	120
GRÁFICO 20 INTERVENCIÓN EN LA CADENA DE VALOR DEL SISTEMA DE RECURSOS HÍDRICOS .....	120
GRÁFICO 21 ECOSISTEMA DEL NEGOCIO. ....	121
GRÁFICO 22 NIVEL RECURSIVO DE LA GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO. ....	122
GRÁFICO 23 INTEGRACIÓN DE LA GERENCIA EN LA CADENA DE PRODUCCIÓN DE UN PROYECTO .....	122
GRÁFICO 24 DEFINICIÓN DE CADENA DE GENERACIÓN DE VALOR DE LA GERENCIA. ....	123
GRÁFICO 25 BALANCE SCORE CARD, GENERALIDADES PLAN HIDRÁULICO NACIONAL.....	124
GRÁFICO 26 PLAN DE ACCIÓN DE BALANCE SCORE CARD.....	125



## TÉRMINOS BÁSICOS

Para tener un mayor entendimiento del presente trabajo presentamos los siguientes términos básicos:

- **Gestión de cuenca:** Se refiere a planificación en actividades multisectoriales para que luego de ejecutar proyectos, la población de la cuenca experimente resultados positivos en el ámbito económico, social y ambiental.
- **Gestión de recursos hídricos:** Se refiere a la planificación de actividades y proyectos para tener un uso sostenible del agua y lograr seguridad hídrica en una cuenca.
- **Seguridad Hídrica:** se refiere a la ejecución de actividades para lograr calidad y cantidad sustentable de agua en un determinado espacio hidrológico.
- **Ventaja comparativa:** Es la característica, económica, social o ambiental con quien se compara a una empresa, institución o nación.
- **Ventaja Competitiva:** Es la ventaja competitiva con puntuación más alta de la institución, empresa o nación, que le permite sacar ventaja respecto a su competencia.
- **PBI per capita:** Producto bruto interno de una nación por unidad de habitante
- **Índice de Desarrollo Global:** Elaborado por la World Economic Forum desde el año 1970, el índice que presenta la situación de la competitividad en 141 economías a través de 103 indicadores organizados en 12 pilares, y 4 ejes.
- **PEA:** Población económicamente activa, de una nación, puede presentarse a nivel macro, como la nación, o micro, como región y cuenca hidrográfica.
- **Consejo de Cuenca:** Espacios institucionales de dialogo en las cuencas hidrográficas para la gestión del agua y donde participan los gobiernos regionales, locales, sociedad civil organizada., con reglamentación por el Sistema Nacional de Recursos Hídricos y legalidad con el R.J. N° 575-2010-ANA)
- **MBA:** Master en administración de empresas.
- **Balance Score Card:** Es un marco y una herramienta empresarial que permite describir a la empresa sus activos intangibles y tangibles para crear propuestas de valor diferenciadas para el cliente.
- **Sostenible:** En el ámbito de gestión es lo que puede perdurar en el tiempo indefinido, creando valor compartido.
- **Sustentable:** En el ámbito de la gerencia, es un sistema viable por si mismo, que puede generar sus propios recursos para su crecimiento.

- **Valor compartido:** Se refiere a la capacidad de la empresa o institución de generar experiencias y recursos positivos a todos sus stakeholders.
- **Gestión:** Refiere a todas las actividades que se realizan en marco de un proceso, política, plan, proyecto. Etc.
- **Gerencia:** Refiere a las actividades que se generan frente a un proyecto, con el fin de brindar las herramientas necesarias a los actores estratégicos para que puedan aportar resultados positivos.
- **Actores estratégicos:** Se refiere a los Stakeholders que participan en un proyecto y es importante e incambiable su participación.
- **GIRH:** Se refiere a la Gestión Integral de los Recursos Hídricos.
- **REMURPE:** Su sigla significan la Red de Municipalidades Urbanas y Rurales del Perú y es una organización representativa gremial de las municipalidades del Perú, que ha surgido para promover alternativas de gestión para el desarrollo local.
- **Cadena de Valor:** En gerencia se refiere como un sistema (empresa, fabrica o proyecto) realiza actividades para transformar sus recursos en productos.
- **Sistema Viable:** En gerencia se refiere que un sistema es sostenible y es capaz de generar rentabilidad de sus utilidades.
- **GETRAM:** por su sigla significa Grupo Especializado de Trabajo Multisectorial, y está por debajo de los consejos de cuenca, con función de gestionar los recursos hídricos de una microcuenca a través de la participación activa de los stakeholders.:
- **ANA:** Por sus siglas es la Autoridad Nacional del Agua, ente rector en la gestión de los recursos hídricos en el Perú.
- **AAA:** Por sus siglas Autoridad Administrativa del Agua, y administra los recursos hídricos en cada cuenca que está dividida políticamente el ANA
- **Viable:** En gerencia podemos decir que tiene un significado similar a sustentable.
- **Atractivo:** Podemos decir en gerencia, que cuenta con oportunidades y potencialidades viables para ejercer una actividad o proyecto.
- **Clientes:** Se refiere a todos los stakeholders divididos según el grado de intervención.
- **Generalidades:** definimos como el planteamiento estratégico para la elaboración del “Plan Hidráulico Nacional” con enfoque de gerencia de cuencas hidrográficas para lograr desarrollo sostenible de las microcuencas altoandinas a través del aprovechamiento de las ventajas competitivas del territorio para lograr resultados favorables en el ámbito económico, social y ambiental para el estado.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo analizar la gestión de los recursos hídricos de las microcuencas altoandinas de Cajamarca- caso río San Lucas con enfoque de gerencia hídrica y proponer generalidades estratégicas para una gerencia exitosa, para lo cual se utilizó la metodología de dirección estratégica, identificando de manera inicial la cadena de generación de valor de los gestión del recurso hídrico, los actores implicados y los niveles a los que se trabaja; a fin de identificar el cuello de botella que impide un mejor desempeño en la gerencia de los planes de gestión, siendo este, la deficiente institucionalidad de los actores de plataforma múltiple que se desea retener (municipalidad provincial, distrital y gobierno regional) inmersos en el modelo de gestión de cuenca, que genera un inexistente enfoque de gerencia de recursos hídricos. El análisis de factores externos internacionales mediante la matriz EFE para la gestión del recurso hídrico dan una puntuación de 3.1 (contexto muy atractivo), mientras que para el ámbito nacional un puntaje de 2.7 (contexto muy atractivo); sin embargo el análisis interno de la gestión de los recursos hídricos en la microcuenca del río San Lucas, mediante la matriz EFI da una puntuación de 1.85 (gestión débil), por lo tanto la gestión de los recursos hídricos en la microcuenca del río San Lucas es débil en un contexto muy atractivo, y siendo sustentado el uso de ésta microcuenca como caso de estudio, se concluye que la gestión de los recursos hídricos en las microcuencas altoandinas de Cajamarca es débil en un contexto muy atractivo y según el modelo actual, no es viable, debido a la falta de institucionalidad de la gestión de los recursos hídricos que permita gerenciar los planes de gestión de microcuencas y lograr obtener resultados positivos. Por lo tanto se propone como generalidades para el plan hidráulico nacional, instaurar a la *gerencia de recursos hídricos*, como nuevo eslabón en la cadena de generación de valor del sistema nacional de gestión de recursos hídricos a través de tres niveles (corporativo, nivel de negocio, nivel funcional), teniendo como objetivo general el de “identificación y aprovechamiento adecuado de la ventaja competitiva de cada unidad de estudio (cuencas, microcuencas), para brindar las herramientas y recursos necesarios para generar resultados positivos que haga viable la gestión de recursos hídricos con fines de lograr el desarrollo sostenible de las microcuencas altoandinas de Cajamarca”.

## **ABSTRACT**

The objective of this research work was to analyze the management of water resources in the high Andean micro-basins of Cajamarca - San Lucas river case with a water management approach and to propose strategic generalities for successful management, for which the strategic management methodology was used. , initially identifying the chain of value generation of water resource management, the actors involved and the levels at which it works; in order to identify the bottleneck that prevents better performance in the management of management plans, this being the poor institutionalization of the multiple platform actors that are to be retained (provincial, district and regional government municipalities) immersed in the basin management model, which generates a non-existent water resources management approach. The analysis of international external factors through the EFE matrix for water resource management gives a score of 3.1 (very attractive context), while for the national sphere a score of 2.7 (very attractive context); however, the internal analysis of the management of water resources in the San Lucas river micro-basin, through the EFI matrix, gives a score of 1.85 (weak management), therefore the management of water resources in the San Lucas river micro-basin is weak in a very attractive context, and the use of this micro-basin being supported as a case study, it is concluded that the management of water resources in the high Andean micro-basins of Cajamarca is weak in a very attractive context and according to the current model, it does not it is viable, due to the lack of institutional framework for water resources management that allows managing micro-basin management plans and achieving positive results. Therefore, it is proposed as generalities for the national hydraulic plan, to establish the management of water resources, as a new link in the chain of value generation of the national water resources management system through three levels (corporate, business level , functional level), with the general objective of "identifying and taking adequate advantage of the competitive advantage of each study unit (basins, micro-basins), to provide the necessary tools and resources to generate positive results that make water resource management viable. in order to achieve the sustainable development of the high Andean micro-basins of Cajamarca”

# “GENERALIDADES PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN HIDRÁULICO NACIONAL”

## CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

El futuro de la humanidad ha sido siempre tema de discusión en los Foros y Cumbres Mundiales, es así que en el año 1992 – fecha en que se desarrolló una edición más de la *Cumbre de la Tierra* (Naciones Unidas, 1992)– nace la iniciativa de desarrollar políticas para asegurar el bienestar de la población mundial a través desde el entonces denominado “*Desarrollo sustentable*”. Motivo por el cual que diversas instituciones a nivel mundial – a la vez que sus acuerdos, políticas y estrategias internacionales formulados – han buscado sentar las bases para la adecuada gestión de los recursos naturales y adaptación al cambio climático.

Como propuesta para lograrlo, se incluye el entonces poco conocido método de “Gestión de Cuencas”, que hasta ese entonces en América Latina era usada con fines limítrofes y controles políticos a pesar de la necesidad creciente de contar con planes de gestión de recursos naturales<sup>1</sup>. Para ello en Perú, el Ministerio de Agricultura (MINAG) – creado a finales de 1960 – impulsó en 1992 la creación del *Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas (PRONAMCH)* que tenía como objetivo luchar contra la desertificación y pobreza rural; y, por consiguiente, desarrollar a partir de ello diversos programas y leyes que buscaban gestión el recurso hídrico como eje principal de la gestión de cuencas. Estos elementos estando interrelacionados con otros ministerios – como Ministerio del Ambiente, Producción, Energía y Minas, Salud, Vivienda y Construcción–, gobiernos regionales y locales, universidades, sociedad civil organizada, entre otros; en su búsqueda del cierre de brechas sociales, económicas y ambientales. El 13 de marzo del año 2008 se crea la Autoridad Nacional del Agua (ANA), quien en adelante tiene la facultad de administrar, conservar, proteger el recurso hídrico, a través de la promoción del uso sostenible y responsable del agua en cuencas hidrográficas de Perú (ANA, 2013);

---

<sup>1</sup> Si desea conocer más de la historia de gestión de cuencas visite el artículo de (Palerm & Martínez, 2009)

quienes hacen uso del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, conformada por instituciones del sector público y usuarios, para realizar la gestión integral del agua.

En Cajamarca – principal productor de Oro en el Perú, pero segunda región con el mayor índice de pobreza–, se han desarrollado diversos esfuerzos para aprovechar el recurso minero y generar “Desarrollo Sostenible”. Por ejemplo, se han elaborado diversos eventos, estudios y creado organizaciones civiles para apoyar la gestión de los recursos naturales. Entre ellos, el autor del presente trabajo fue organizador de los eventos “*I Foro Nacional del Agua – Cajamarca 2016*” y el “*I Foro Internacional de Agua – Cajamarca - Perú 2017*”, donde la temática principal fue “**Agua y desarrollo sustentable**” y donde los diversos expositores recomendaron tomar a la cuenca hidrográfica como unidad de planificación, manejo y gestión del agua a fin de lograr la gobernanza y gobernabilidad hídrica.

Planteando que el recurso hídrico no puede ser tratado como un recurso inagotable, sino más bien escaso y de difícil acceso, deseamos conocer cómo se gestiona el recurso hídrico en Cajamarca y cuáles han sido los resultados de esa gestión hasta la fecha. Y, a partir de ellos, proponer los lineamientos para incrementar los índices de ‘desarrollo sostenible’ de la población altoandina de la región Cajamarca.

### **1.1 Planteamiento del problema**

- a) La falta de gobernabilidad sobre la gestión del recurso hídrico de una institución como el ANA (Autoridad Nacional del Agua), dependiente del Ministerio de Agricultura y demás ministerios.
- b) Una joven legislación de gestión recursos hídricos, que es gerenciada de manera ineficiente por una gran parte de los gobiernos regionales, provinciales, distritales y demás organizaciones civiles y sin fines de lucro a fines.
- c) La influencia de la ineficiente gestión del recurso hídrico que genera que los proyectos conexos de desarrollo se ejecuten de manera desordenada y no óptima.
- d) La falta de visión y estrategias a escala espacial y temporal para generar competitividad a través del aprovechamiento de la ventaja competitiva; como es, por

ejemplo, la alta concentración de agua dulce, áreas de cultivos, pisos climatológicos en el territorio peruano.

## **1.2 Formulación del problema de la investigación**

- a) ¿Cómo se gerencian actualmente los planes de gestión de recursos hídricos en el territorio peruano? ¿Qué actores y nivel de participación en los proyectos de desarrollo territorial ligado al recurso hídrico?
- b) ¿Cómo deben articularse las diferentes instituciones encargadas de la gestión de los recursos hídricos para lograr a través de una adecuada gerencia una rentabilidad económica para el país?
- c) ¿Qué acciones recomendar para mejorar la gerencia de los recursos hídricos en el departamento de Cajamarca?

## **1.3 Justificación**

### **Justificación teórica**

La presente investigación nos permitirá conocer cómo se gerencia los planes de gestión de recursos hídricos, su estado y resultados para a partir de ello proponer soluciones de gestión orientadas a buscar la efectividad de los planes y lograr su impacto en el desarrollo sostenible del país. Las recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura- FAO (Organismo de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), establecen que la senda viable para lograr la seguridad alimentaria, es mediante el fortalecimiento de la agricultura; resaltando además que el eje fundamental es el agua de riego y de consumo humano inevitables para la vida; por tanto, se puede concluir que la adecuada gestión del recurso hídrico es necesario para lograr el tan ansiado desarrollo sostenible. Sin embargo, para el logro de objetivos se requiere de una adecuada gerencia de la planificación estratégica que permita la gestión de proyectos amigables a corto, mediano y largo plazo.

Nuestro país, así como otros tantos en vías de desarrollo, tiene una acelerada tasa de crecimiento poblacional económicamente activa (PEA), totalmente incompatible con la tasa de nuevos empleos en el sistema macroeconómico de actividades productivas. El objeto de la presente investigación es el establecer las bases necesarias que permita finalmente la formulación del “Plan Hidráulico Nacional “basado en la gerencia de la gestión integral de recursos hídricos por cada consejo de cuenca.

### **Justificación técnica**

El crecimiento poblacional en el mundo – según (ONU DAES, 2017) – alcanzará en 2030 hasta los 8 600 millones y en 2050 hasta 9 800 millones con una media de edad de 85 años, según (Fundación Aquae, 2016), para este tiempo la población urbana se doblará en número, y según (ONU DAES, 2017) se calcula que el 68 % de la población se concentrará en las grandes ciudades, así como mayor población en edad adulta y disminución de la población económicamente activa. Según la FAO para el año 2050 se necesitará hasta un 60 % más de alimentos y en los países en vías de desarrollo hasta un 100%, sin embargo, debido a la demanda de agua por las grandes ciudades, los volúmenes disponibles se reducirán; Esto desencadenará en un gran consumo de agua, donde mucho de este volumen tendrá que ser obtenido mediante costos procesos de tratamiento o extracción, en el caso del agua subterránea. Se presentará entonces problemas para la tenencia y seguridad del suelo y agua. Por otro lado, el incremento de la temperatura de la tierra entre 3° a 4° generara incremento del nivel del océano, acrecentando los extremos hídricos con sequías e inundaciones.

La economía a nivel mundial cambiara, según la consultora PWC de Argentina menciona que los países emergentes podrán tener mayor crecimiento si mantienen una *tasa anual promedio* 2.5% hasta el 2050, en caso de Latinoamérica serían los países de México y Brasil; además se vaticina la supremacía de las economías asiáticas. Esto causara que el consumo de materias primas de 40 000 millones de toneladas en 2010 llegue a 90 000 millones en el 2050. Además, el uso de minerales vendrá en aumento por la búsqueda de acceso a energía renovable y limpia.



Según INEI, menciona que en el año 2019 Perú tuvo una población de 32 millones 131 mil 400 habitantes y al 2050 serían 39 millones 363 mil habitantes, para ello según el portal Conexión de ESAN BUSINESS la producción de alimentos debe aumentar en un 60 % para satisfacer la necesidad de la población. Según CEPLAN al año 2050 haciendo uso de las proyecciones donde Lima y Callao serían metrópolis nacionales albergando 25% de la población nacional, además se jerarquizará como metrópolis regionales a Piura Chiclayo, Trujillo. Huancayo, Arequipa y Cusco y en la amazonia Pucallpa e Iquitos con el otro 25% de población y en un tercer grupo estaría Cajamarca, Chimbote, Ica, Tacna y Juliaca concentrando un 10 % de la población. La economía se vería reforzada por la transformación de materias primas, incremento en la exportación, existencia de 30 proyectos mineros y en la agricultura ampliación de la frontera agrícola en los valles de Chavimochic, Majes, además con la ampliación de algunas presas importante en el centro y sur del país, así logrando desarrollar actividades agroindustriales principalmente para la exportación, en la minería se crearía un Clúster minero donde Cajamarca sería la abanderada. Con estas y otras actividades se pretende reducir el índice de pobreza del 20.5 al 2018 al 5.8% al 2050. Sin embargo según el análisis del diario Gestión en su publicación Herejías Económicas de German Alarco, *solo se plantea que protegeremos nuestra biodiversidad*, pero no existen retos del presente y futuro relativos al cambio climático, crisis hídrica, nueva demografía y crisis energética. (Alarco, 2019).

En la historia el nacimiento de las potencias mundiales ha sido de acorde a su capacidad competitiva para satisfacer las necesidades de la época, que ha permitido generar economía y demostrado a través de capacidad de liderazgo de sus mandatarios, economía pujante, potencia militar, alianza y estrategia e influencia significativa con otros países. Y esto lo han logrado a través de actividades primarias como la Agricultura para pasar posteriormente a la Industria y en la actualidad por la Tecnología.

Perú desde su nacimiento como estado democrático ha basado su economía en actividades primarias como la agricultura y extracción de recursos naturales para la exportación o consumo interno. No hemos dado aún el paso a la industrialización debido a la baja ventaja competitiva respecto a los países industrializados que cuentan con todos los eslabones para la cadena de valor.

Perú cuenta con 38 climas según SENAMHI, según la Autoridad Nacional del Agua, nuestro país es el “*Paraíso del agua*” ya que contamos con el 1.89% del agua dulce

mundial, con consumo de 60% en agricultura, 12% poblacional, 6 % Industrial y 2% minero, además el 81% de la energía eléctrica consumida en el país es de generación hidroeléctrica.

Según Hernán Larrea director de la carrera de Agronegocios de la UPC<sup>2</sup> en declaraciones a la revista *AGRARIA*, manifiesta que el reto de Perú es transformar las ventajas comparativas y competitivas, como ser el quinto país con mayor biodiversidad en el mundo, que a diferencia de potencias mundiales en agricultura como China con una superficie agrícola orgánica de 2 446 000 hectáreas, ocupando un primer lugar. Mientras que, en Perú de las 6 200 000 hectáreas aptas para agricultura, tan solo se utilizan el 10% ósea 500,000 son cultivadas.

En tal sentido, una opción para incrementar el crecimiento económico para el Perú es desarrollar su potencial agrícola, conociendo el panorama mundial que se nos avecina, donde se tendrá alta demanda de minerales, agua y alimentos.

### **Justificación social**

En la actualidad vivimos sumidos en conflictos sociales por temas ambientales, económicos y políticos; problema que es arrastrado década tras década, donde la parte más afectada en esta postergación es siempre la población más vulnerable del país, con índices alarmantes de pobreza y pobreza extrema, muy propio de países subdesarrollados, aspecto que resulta irónico para un país con abundancia de recursos naturales.

Este problema de falta de un plan de desarrollo nacional no ha despertado mayor interés en ninguno de los gobiernos cortoplacistas de turno que se han sucedido a lo largo de nuestra historia republicana, ya sea por ignorancia y/o por falta de capacidad de visión de futuro, a tal punto, que al final de un determinado gobierno deviene en un nuevo inicio para gobierno siguiente, cuya discontinuidad gubernamental se traduce casi siempre en desorden y despilfarro de los escasos recursos. Frente a este álgido problema, es impostergable el planteamiento, lineamientos básicos y metodológicos orientados al uso integral de los recursos naturales teniendo como marco el “*Plan Hidráulico Nacional*”

---

<sup>2</sup> Universidad Peruana de Ciencias

enfocado a la gerencia de la gestión integral de los recursos hídricos (GIRH) por cada consejo de cuenca.

### **Justificación Institucional y Personal**

Cuando aún cursaba estudios en mi alma mater UNC en la carrera de Ingeniería Hidráulica, tuve el interés de organizar eventos académicos, como dirigente estudiantil con apoyo de autoridades de la carrera profesional, decanato, rectorado y demás instituciones públicas, para comprender la importancia de los recursos hídricos para el desarrollo sostenible del Perú, como son, la Segunda Semana Hidráulica en el año 2015, posteriormente en el 2016 el I Foro Nacional del Agua y el 2017 el I Foro Internacional del Agua, donde pude recoger experiencias de la gestión del agua en la región, Perú y el extranjero. Y a partir de ello en unión de docentes y profesionales creamos la Fundación Nacional de Ingeniería Hidráulica en noviembre del 2018, que tiene por fin promover la gestión integral del recurso hídrico; realizando actividades de capacitación para la gestión del recurso hídrico a través del uso de herramientas tecnológicas, así como también el proyecto de investigación “Monitoreo de las presas de relaves mediante tecnología satelital” en cooperación con el laboratorio nacional de recursos hídricos HR-Wallingford de Reino Unido y financiado por la Agencia Espacial de Reino Unido, que se proyectaba como una herramienta de toma de decisiones o gerencia de infraestructuras a partir de la recabación de datos de la gestión de infraestructuras. He allí mi iniciativa de proponer las generalidades del Plan Hidráulico Nacional, orientado a la gerencia de la gestión de los recursos hídricos, sin embargo, siendo consciente de la necesidad de tener mayor conocimiento en la gestión y gerencia inicié estudios de postgrado en MBA en la universidad ESAN, encontrándome a portas de finalizar a la fecha de presentación de este documento, aprovechando para fusionar conocimientos. Es así tengo ha bien presentar este trabajo como proyecto exploratorio y descriptivo para la siguiente etapa que se presentara en mi tesis de maestría.

#### **1.4 Delimitación de la investigación**

El presente trabajo se focaliza únicamente en el estudio de la gestión de los recursos hídricos de tipo agua dulce, de las microcuencas altoandinas de la región Cajamarca, debido a la amplitud del tema de investigación, y teniendo seis planes de gestión para microcuencas de la región, se escogió la microcuenca del río San Lucas, por ser la más representativa ya que cuenta con un plan de gestión y a su vez con un plan estratégico, además de ser la donde se asienta la ciudad de Cajamarca y que otorga un porcentaje de agua para su consumo humano. El estudio está principalmente destinado a los responsables políticos que trabajan en la gestión del agua, planificación y desarrollo socio-económico, estudios estratégicos para el desarrollo y la inversión. Sin embargo, el documento también está destinado a científicos, parte técnica y de ingeniería cuyo trabajo está directa o indirectamente relacionado con el recurso hídrico. Un público más amplio abarca los medios de comunicación, las ONGs, las agrupaciones comunales que puedan aportar en este trabajo. Finalmente, el trabajo aquí presentado está destinado a todo ciudadano preocupado por el porvenir el acceso al agua y generación de riqueza de las nuevas generaciones.

#### **1.5 Limitaciones**

La falta de institucionalidad para la gestión de recursos hídricos en la microcuenca del río San Lucas, y demás cuencas altoandinas de Cajamarca, dificultan en gran medida conocer el estado real de la gerencia de los planes de gestión en las microcuencas, y poder hacer un análisis en el ámbito técnico, económico, organizacional y legislativo con mejores resultados. Sin embargo el inicio de la organización de los actores de cuenca mediante mesas temáticas y GETRAM, puede dar paso a mejores análisis en el futuro.

## **1.6 Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar la gestión del recurso hídrico en las microcuencas altoandinas de Cajamarca- caso microcuenca río San Lucas, con enfoque de gerencia hídrica para proponer las generalidades del plan hidráulico nacional.

### **Objetivos Específicos**

- Descripción de la generación de valor a través de la gestión del recurso hídrico, el cómo se gestiona y para quien se realiza la gestión.
- Análisis externo (internacional y nacional) de los factores influyentes en la gestión de los recursos hídricos.
- Análisis interno de la gestión de los recursos hídricos en la microcuenca del río San Lucas.
- Diagnóstico situacional actual de la gestión de recursos hídricos en la microcuenca del río San Lucas.
- Propuesta estratégica para adecuada gestión de los recursos hídricos en las cuencas altoandinas del departamento Cajamarca – Perú.



## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes teóricos

#### 2.1.1 Antecedentes internacionales

- Cardona, et al. (2014). *Agua En Los Andes: Factores Críticos Para La Extrapolación De Algunos Enfoques Y Métodos De Trabajo, Santiago de Chile.*

En este estudio se analizaron los escenarios para aprovechar los beneficios asociados al agua en la reducción de la pobreza, para determinar los factores críticos para la extrapolación de experiencias a otras cuencas hidrográficas e identificar los procedimientos para definir beneficios del agua y algunos mecanismos de compensación.

- Jaramillo, et al. (2021). *Enfoque regional de manejo integrado del agua en la microcuenca El Pantano, Morelos, México*

En este estudio se hace un análisis socio-históricos y funcionales, con una perspectiva de microcuenca hidrológica e identificar debilidades y fortalezas hacia un plan de manejo integral del territorio regional y el agua. Donde se determinó que la microcuenca en estudio depende del flujo regional y conexión a otras cuencas adyacentes y siendo clave los componentes natural y social en la creación de un manejo dinámico adaptativo.

### 2.2 Bases teóricas

- **¿Qué significa gerenciar?**

Según la Real Academia de la Lengua Española Gerenciar es gestionar o administrar algo. Por otro lado, según Cesar Neves, 2022. Curso de Gerencia Estrategia, MBA- ESAN, Lima –Perú, gerenciar es lograr resultados a través de la acción de otras personas a los que se les proporciona el ambiente propicio para generar valor.

- **¿Qué significa gestionar?**

Según la Real Academia de la Lengua Española Gestionar es el proceso de ocuparse de la administración de una empresa, actividad económica u organismo.

- **¿Cuál es la diferencia de gerencia y gestión?**

En este ámbito definimos a la gerencia como un proceso estructurado que cuenta con responsabilidad y tiene un proceso administrativo específico, mientras que gestión es un concepto más amplio que engloba todo el movimiento del organismo e incluye procesos como gerencia y liderazgo.

- **¿Qué significa sostenible?**

Según la Real Academia Española, sostenible es usado especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar recursos o causar grave daño al medio ambiente

- **¿Qué significa desarrollo sustentable?**

Según la Secretaría de Sustentabilidad de la Universidad Autónoma de Nueva León de México (Secretaria de Sustentabilidad, 2022)“Desarrollo sustentable es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”

Por tanto, para llevar del plan a la acción, diríamos que **SUSTENTABLE ES GERENCIA EXITOSA** de lo **SOSTENIBLE**. Y para llegar a una *gerencia exitosa* debemos tener un *plan de GESTIÓN ADECUADO*; he ahí su relación

Definimos a dirección estratégica como el proceso por el cual evaluamos una gestión para poder definir como está estructurado el negocio y su ecosistema para poder hacer un diagnóstico externo e interno para poder definir la situación actual y posteriormente plantear estrategias para mejorar los resultados de la gestión.

Para ello los procesos claves son:

- Definición Del Negocio, donde se responde a dos preguntas claves, ¿Con que se satisface?, y con ello definir la propuesta de valor de la gestión, empresa o institución; y por otro lado ¿A quién se satisface? donde identificamos nuestro eslabón en el negocio y nuestros clientes.



- Diagnóstico De La Situación Actual, en este proceso ya sabiendo el eslabonamiento de nuestra gestión, y nuestros clientes, se procede a evaluar la *situación externa* de nuestra gestión y para luego proceder a evaluar la *situación interna* de nuestra institución, mediante herramientas de evaluación como *las cinco fuerzas de Porter*.
- Propuesta de la Estrategia: se propone la metodología de Dirección estrategia donde se define la visión, misión y objetivos estratégicos; pudiendo plasmarlo en un Balance Score Card.

El método de Análisis de Juego de Actores “MACTOR “busca valorar las relaciones fuerza entre los actores y estudiar sus convergencias y divergencias con respecto a un cierto número de posturas y de objetivos. (Godet, 2007)

El método comprende siete fases:

Fase 1: Construir el cuadro “Estrategia de actores”, referido a los actores que controlan las variables clave, que se sugiere en el análisis estructural.

Fase 2: Identificar los retos estratégicos y los objetivos asociados.

Fase 3: Situar cada actor en relación con los objetivos estratégicos (matriz de posiciones)

Fase 4: Jerarquizar para cada actor sus prioridades de objetivos (Matriz de posiciones evaluadas)

Fase 5: Evaluar las relaciones de fuerza de actores

Fase 7: Formular las recomendaciones estratégicas y las preguntas claves del futuro.

El proceso completo de Dirección Estratégica se muestra en Figura N° 1

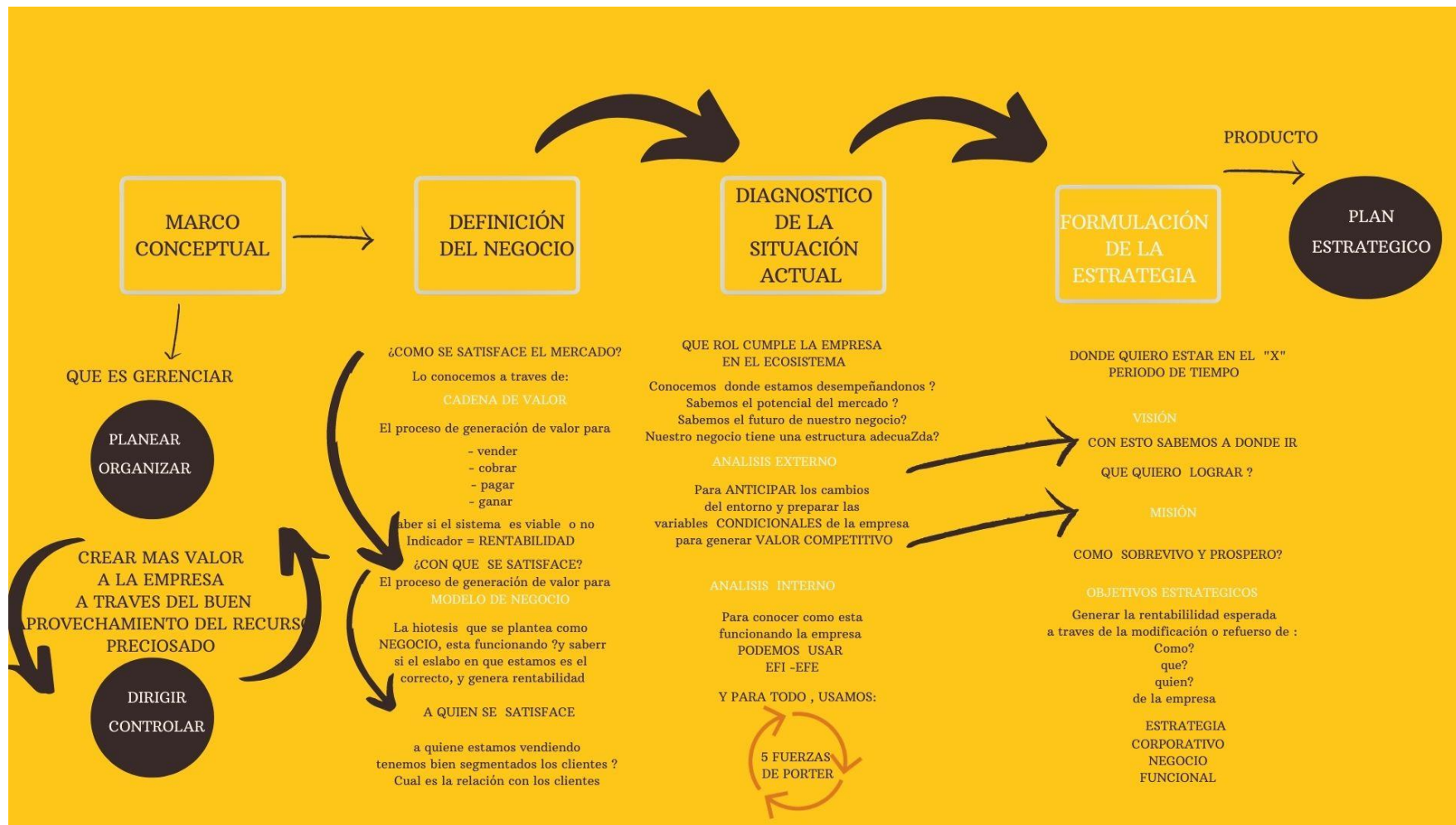


Figura 1 Procesos de la dirección estratégica.

### **2.3. La cuenca hidrográfica**

La cuenca hidrográfica es de naturaleza sistémica, cuyos elementos ligados intrínsecamente interactúan formando un todo dinámico, teniendo como núcleo fundamental al agua y constituyendo un excelente espacio de inmejorables condiciones como unidad básica para la planificación y desarrollo. Esto condiciona a que el diagnóstico y la formulación del plan tengan que realizarse por cada cuenca hidrográfica y, que el conjunto de planes de cuenca, conformarán el “Plan Nacional de Desarrollo Sustentable”. Todo esto conlleva a cambiar de visión organizacional de país y que en el futuro los límites políticos entre distritos, provincias y departamentos dejen de tener importancia desde el punto de vista social, político, económico y ambiental. Incluso, el desarrollo de las cuencas internacionales deberá basarse en convenios internacionales con los países que comparten territorio. De lo cual se desprende también que en el futuro tiene que pensarse en una regionalización con visión de cuencas hidrográficas. Actualmente, la política de regionalización- conformando una región por cada departamento- no ha dado resultados valederos, incrementándose desmedidamente la burocracia y despilfarrando recursos importantes.

El diagnóstico por cada cuenca deberá iniciarse con el recurso hídrico, el pivote de la planificación para el desarrollo sustentable, para lo cual deberá evaluarse todas las principales características con las cuales se asocia la hidrodinámica superficial.

#### **2.3.1 Concepto de Cuenca**

Geográficamente se define a la cuenca como el espacio territorial con una delimitación geológica, la misma que es la zona de Divortium Aquarium o divisoria de aguas pluviales, rodeando toda la cuenca.

Si hablamos territorialmente la cuenca es considerada una unidad morfométrica, en donde una red de microcuencas forma una cuenca de Mayor Amplitud, y está a su vez una de mucho mayor amplitud que van conformando una región hidrográfica.

Cuenca Hidrológica, según el foro peruano para el agua en su revista ¿Qué es una cuenca hidrológica? Se entiende como “Unidad para la gestión que se realiza dentro de la cuenca hidrográfica”

Cuenca Hidrográfica “Es el espacio de territorio delimitado por la línea divisoria de las aguas, conformado por un sistema hídrico que conducen sus aguas a un río principal, a un río muy grande, a un lago o a un mar (Figura N° 2). Este es un ámbito tridimensional que integra las interacciones entre la cobertura sobre el terreno, las profundidades del suelo y el entorno de la línea divisoria de las aguas.”



**Figura 2 Ciclo productivo de cuenca hidrográfica.**

**Fuente:** Adaptado de Manual de Manejo de Cuencas por World Visión

Según (Llerena, 2003). Servicios ambientales de las cuencas y producción de agua, conceptos, valoración, experiencia y sus posibilidades de aplicación en el Perú, Lima. Se menciona que por lo general hay tres sectores característicos: Alto, Medio y Bajo, los cuales pueden influir en sus procesos hidrometeorológicos y en el uso de sus recursos (World Vision), conceptos de cuencas, Manual de Manejo de Cuencas 9-12, se puede dividir según:

**Tamaño geográfico:**

Según el tamaño y área que abarque, y denominación se puede clasificar en microcuenca, subcuenca y cuenca hidrográfica.

### **Ecosistema:**

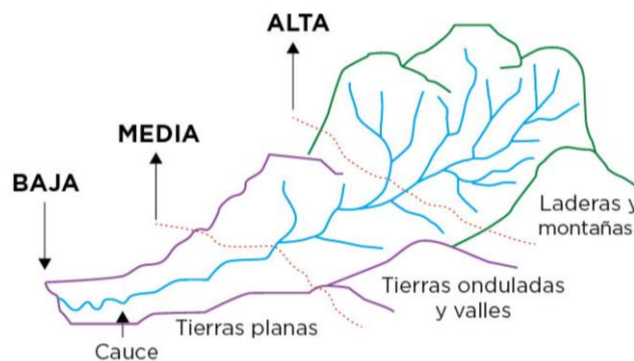
Según la climatología que le caracteriza y es determinante para la diversidad biológica son cuencas tropicales, cuencas húmedas, cuencas áridas y cuencas frías.

Según (Gobierno de Argentina, 2016), Aquabook, Buenos Aires, las partes de una cuenca divididas altitudinalmente son, como se muestra en la **Figura N° 3**.

*Cuenca Alta*, Corresponde por lo general a áreas montañosas (Cabeceras de los cerros) limitadas en su parte superior por líneas divisorias de aguas, Esta zona las pendientes de la cuenca es alta, los valles estrechos y alta erosión de los cauces.

*Cuenca Media*: Es donde el cauce principal mantiene un curso más definido, con menor pendiente que permite una menor erosión del suelo, y a su vez reciben aportes de caudal de cauces menores.

*Cuenca baja*: Se caracteriza por que los cauces generan un proceso de sedimentación y hay perdida abrupta de pendiente, desembocando en zonas bajas o el mar.



**Figura 3 Partes de una cuenca**

**Fuente:** (Alberto Valdés & Johan A. Mistiaen, 2018)

## **2.4 Cuenca hidrográfica como unidad de planificación**

La cuenca hidrográfica es el espacio geográfico donde todas las aguas provenientes de la precipitación pluvial confluyen hacia un colector común y entregan puntualmente a otro sistema de mayor tamaño y luego al mar como destino final. La frontera del sistema hidrológico o línea de “Divortium Aquarium” se considera hipotéticamente que es una línea neutral de flujo trazada en una red conformada por dos familias de curvas mutuamente perpendiculares: el conjunto de cauces naturales (red de drenaje natural o red hidrográfica) y el conjunto de curvas de isoaltitudes (curvas de nivel).

Considerando que la cuenca está proyectada sobre el plano horizontal XY, entonces se tiene el sistema de ecuaciones de dominio [1].

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} &= 0 \\ \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} &= 0 \end{aligned} \quad [1]$$

Dónde:  $\phi$ , es la familia de curvas de isoaltitudes o curvas de nivel;  $\varphi$ , es la familia de curvas de la red hidrográfica, ambas familias mutuamente perpendiculares entre sí.

De este modo, la delimitación de la cuenca se realiza fácilmente uniendo todos los puntos más altos del sistema, de tal manera que la línea divisoria de aguas resulte perpendicular a la familia de curvas a nivel, partiendo del punto emisor y llegando nuevamente al mismo punto (curva cerrada).

La cuenca por su naturaleza sistémica morfométrica y leyes de conservación viene a constituir un espacio geográfico con excelentes condiciones como unidad básica de planificación (Ortiz, 2015).

## **2.5 Distribución de cuencas hidrográficas, Perú**

Según (ANA, 2013) la cordillera de los andes divide al territorio peruano en tres vertientes o regiones hidrográficas: la vertiente del pacífico con 62 cuencas del tipo exorreico; la vertiente del Atlántico con 84 unidades del tipo endorreico; y, la vertiente del Titicaca con 13 cuencas del tipo arrecio. Como se muestra en la tabla N° 1.

**Tabla 1 Distribución de cuencas hidrográficas por vertiente natural, Perú**

<b>Vertiente</b>	<b>Número de cuencas</b>	<b>Porcentaje respecto al área territorial (%)</b>	<b>Observaciones</b>
Pacífico	62	<b>21.8</b>	Cuencas altamente degradables, con muy altos índices de erosión hídrica y de transporte de sedimentos; escasa vegetación y fuertes precipitaciones de temporada (enero-abril) en la sierra.
Atlántico	84	<b>74.6</b>	Selva baja con vegetación altamente densa y abundantes e intensas precipitaciones pluviales durante el año.
Titicaca	13	<b>3.6</b>	Cuencas degradables, con escasa vegetación y fuertes precipitaciones de temporada (enero-abril).
<b>Total</b>	<b>159</b>	<b>100</b>	

Fuente: ANA, 2016

Además, existen 34 cuencas internacionales o de frontera con Ecuador, Colombia, Brasil y Chile, que hacen una superficie total de 798 000 Km<sup>2</sup>, de los cuales 311 000 Km<sup>2</sup> pertenecen a territorio peruano.

## **2.6 Disponibilidad y uso del recurso hídrico en Perú**

### **2.6.1 Precipitación pluvial**

La precipitación pluvial importante que da lugar a las fuentes de agua dulce se distribuyen en las regiones de la sierra y selva ya que las ligeras lloviznas que se producen en la costa no tienen importancia desde el punto de vista agrícola, considerándose nulas. Por lo que, las precipitaciones que ocurren en la sierra andina dan origen a las fuentes de agua dulce de sierra y costa drenando finalmente hacia el océano Pacífico, mientras que las

precipitaciones que ocurren en la selva alta y baja forman las fuentes de agua de región amazónica, drenando hacia el mar Atlántico. La lluvia que cae en el grupo de cuencas serranas de la vertiente del Lago Titicaca aporta agua dulce en baja proporción respecto a las dos grandes vertientes antes señaladas.

Según él (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015), Se estima que sobre territorio peruano la precipitación promedio es de 1 738 mm/año lo que hace un volumen total de aguas de lluvia de 2 234 Km<sup>3</sup>/año, de ello el 27% aproximadamente se pierde por evapotranspiración y evaporación directa, quedando alrededor de 1 641 Km<sup>3</sup>/año en fuentes de agua dulce disponible. De esta cantidad de agua dulce disponible el 98% corresponde a la vertiente del Atlántico y un escaso 2% se reparte entre la sierra y la costa, tal como se ilustra en la Tabla 2 y 3.

**Tabla 2 Disponibilidad de recursos hídricos, Perú.**

<b>Recursos hídricos renovables de agua dulce:</b>			
Precipitación (media a largo plazo)	-	1 738	mm/año
	-	2 234 000	millones m <sup>3</sup> /año
Recursos hídricos renovables internos (media a largo plazo)	-	1 641 000	millones m <sup>3</sup> /año
Recursos hídricos renovables totales	-	1 879 800	millones m <sup>3</sup> /año
Tasa de dependencia	-	13	%
Recursos hídricos renovables totales por habitante	2013	61 884	m <sup>3</sup> /año
Capacidad total de presas	2010	5 770	millones m <sup>3</sup>

**Fuente: FAO, 2016.**



**Tabla 3 Disponibilidad de agua dulce por vertiente, Perú (adaptación, ).**

Región hidrográfica	Superficie drenada (km <sup>2</sup> )	RHR1 (km <sup>8</sup> /año)	Recurso externo <sup>2</sup> (km <sup>8</sup> /año)	RHTR (km <sup>8</sup> /año)	Principales ríos (en aporte de caudal)
Amazonas	957 823	1 595.D	235.D	1 830.D Desde Ecuador: 125; frontera Colombia: 250/2 – 15	
Pacífico	278 482	36.D	3.8	39.8 Desde Ecuador. Chira 3.5, Zarumilla D.3	
Titicaca	48 911	10.D	D.D	10.D Lago compartido de Titicaca, fluye a Brasil	
Total	1 285 216	1 641.D	238.8	1 879.8	

1. El caudal del Putumayo se considera como caudal fronterizo y por lo tanto se incluye dentro de los recursos renovables externos (2) en vez de en los recursos renovables internos del Amazonas.
2. Amazonas: Total 250km<sup>3</sup>/año. Desde Ecuador, Napo 65km<sup>3</sup>/año y Santiago 60km<sup>3</sup>/año; Río Putumayo fronterizo con Colombia: caudal total 250km<sup>3</sup>/año, parte contabilizada para Perú es 110km<sup>3</sup>/año = 250/2 – 15 (15 = parte generada en Ecuador).

**Fuente: FAO**

La temporada de lluvias normales se presenta todos los años entre las estaciones de primavera y verano, iniciando generalmente en el mes de setiembre y extendiéndose hasta el mes de abril; alcanzando mayor frecuencia e intensidad entre los meses de Enero a marzo (INDECI, 2017).

### • 2.6.2 Fuentes de agua

Según el Perfil de País – Perú (AQUASTAT, FAO, 2015 pág. 5) Las fuentes de agua más importantes están constituidas por almacenamientos artificiales (grandes presas de almacenamiento) y naturales (lagos y lagunas), glaciares (los más importantes conforman la cordillera blanca), acuíferos de agua subterránea (costa) y ríos. La sierra alberga lagunas de diversa capacidad ubicadas entre las cotas 4000 y 6000 msnm, cuyas recargas provienen de deshielos y filtraciones desde cuencas superiores que representan un potencial hídrico aprovechable importante, tal como se aprecia en la Tabla 8.

La costa peruana, en cambio alberga los acuíferos más importantes en sus valles, cuyas recargas provienen desde la sierra andina receptora de importantes precipitaciones pluviales. Los grandes reservorios de regulación también están ubicados en los valles costeros de las cuencas de la vertiente del Pacífico, que, por sus condiciones altamente degradables, la mayor parte de ellos se encuentran colapsados debido al intenso proceso

de sedimentación. Los ríos de esta vertiente son de caudal muy intermitente debido a que la temporada de lluvias en la sierra es muy corta (enero-abril).

La selva peruana, es la vertiente privilegiada porque concentra los ríos más caudalosos y de régimen permanente, pues más del 98% del recurso hídrico de Perú se concentra en esta región.

Las Tablas 4 y 5 muestran el resumen de las principales fuentes de agua.

**Tabla 4 Recurso hídrico en lagunas de la sierra de Perú.**

Vertiente	Lagunas estudiadas		Lagunas explotadas <sup>1</sup>		Lagunas sin estudio; ni explotación (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
	Numero	Volumen almacenado (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Número	Volumen almacenado (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	
Pacífico	202	617	105	1 379	3 587
Atlántico	133	3 006	76	1 604	7 232
Titicaca	4	145	2	4	835
Sistema	1	185	3	41	19
Huamicocha	342	3 953	186	3 028	11 673
Total					

Fuente: (FAO, 2016)

**Tabla 5 Fuentes de disponibilidad de agua dulce, Perú**

Fuente de agua	Cantidad	Disponibilidad (Km3 /año)	Vertiente
<b>Glaciares</b>			Pacífico (Cordillera Blanca)
<b>Lagos y lagunas</b>	12 201	-	Pacífico, Atlántico, Titicaca.
<b>Ríos</b>	1 007	2 046	Pacífico, Atlántico, Titicaca.
<b>Acuíferos</b>		2.7	Pacífico.

Fuente: ANA, 2017

## 2.6.4 Usos del agua en Perú

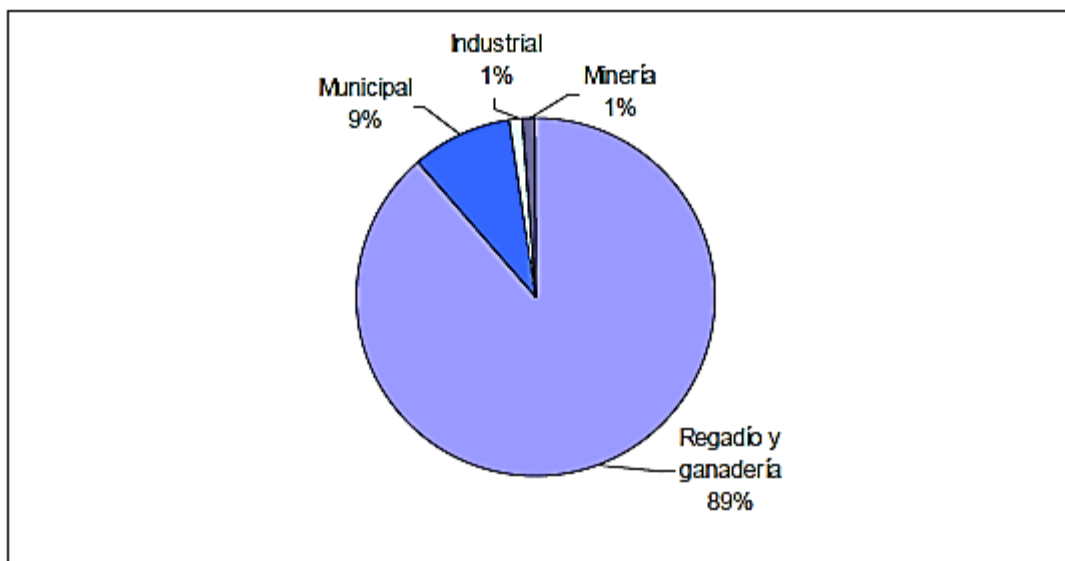
Según (AQUASTAT, FAO, 2015 pág. 7) las extracciones de agua al año 2008 ascendieron a 13 662 Km<sup>3</sup>, de las cuales el 89% se destinaron al uso agrícola y el resto para consumo humano e industrial. Como se muestra en la tabla 6.

**Tabla 6 Usos del agua, Perú.**

Extracción de agua:			
Extracción total de agua	2008	13 662	millones m <sup>3</sup> /año
- Agrícola + Ganadería + Acuicultura)	2008	12 119	millones m <sup>3</sup> /año
- Municipal	2008	1 254	millones m <sup>3</sup> /año
- industrial	2008	289	millones m <sup>3</sup> /año
. Por habitante	2008	477	m <sup>3</sup> /año
Extracción de agua superficial y agua subterránea (primaria y secundaria)	2008	13 564	millones m <sup>3</sup> /año
. % sobre los recursos hídricos renovables totales	2008	0.7	%
Fuentes de agua no convencionales:			
Agua residual municipal producida		-	millones m <sup>3</sup> /año
Agua residual municipal tratada	2012	275.0	millones m <sup>3</sup> /año
Uso directo de agua residual municipal tratada	2012	30.3	millones m <sup>3</sup> /año
Uso directo de agua de drenaje agrícola	2010	62	millones m <sup>3</sup> /año
Agua desalinizada producida	1990	5.4	millones m <sup>3</sup> /año

Fuente: FAO, 2008

Total 13 662 millones de m<sup>3</sup> en 2008



**Figura 4 Principales usos de agua, Perú-2008.**

**Fuente: (AQUASTAT, FAO, 2015)**

Según (AQUASTAT, FAO, 2015 pág. 8) De acuerdo con la información de la Tabla 6 y Figura 4, el agua de uso agrícola (89%) es el de mayor relevancia, seguido por el uso poblacional (9%) y el uso industrial (2%), (FAO, 2016). Un aspecto interesante, es que la mayor parte de aguas residuales no son tratadas y reusadas y; que, el agua de desalación aún no constituye un rubro importante, otro aspecto importante es que la vertiente del Pacífico es la región donde mayor cantidad de agua subterránea se utiliza para los usos diversos y que el tratamiento de las aguas residuales sólo está limitado a las principales ciudades costeras (Lima, Arequipa, Trujillo, Chiclayo, Piura, Ica, Tacna).

- **Agua De Uso Agrícola**

Según, (AQUASTAT, FAO, 2015 pág. 5), el agua de riego es el uso más importante para la producción agrícola porque dicho sector contribuye a dinamizar la economía generando divisas en el sector exportaciones y proporcionando seguridad alimentaria y empleo. El sector agropecuario es el que más contribuye a la fuerza laboral, aportando con casi el 5% del PBI y el 10% de las exportaciones.

Se considera que el sector agrícola-pecuario es el motor del desarrollo para impulsar la disminución de la pobreza y contribuir a mejorar la calidad de vida de las poblaciones; teniendo en cuenta que en Perú más de la mitad de la población rural es pobre, de la cual

cerca del 25% es de extrema pobreza, dependiendo de la producción agrícola de autoconsumo.

La aparente discrepancia de información entre una y otra fuente es obvia y no debe llamar la atención, pues depende de muchos factores, lo interesante es que refleja las mismas tendencias como se muestra en la tabla 7.

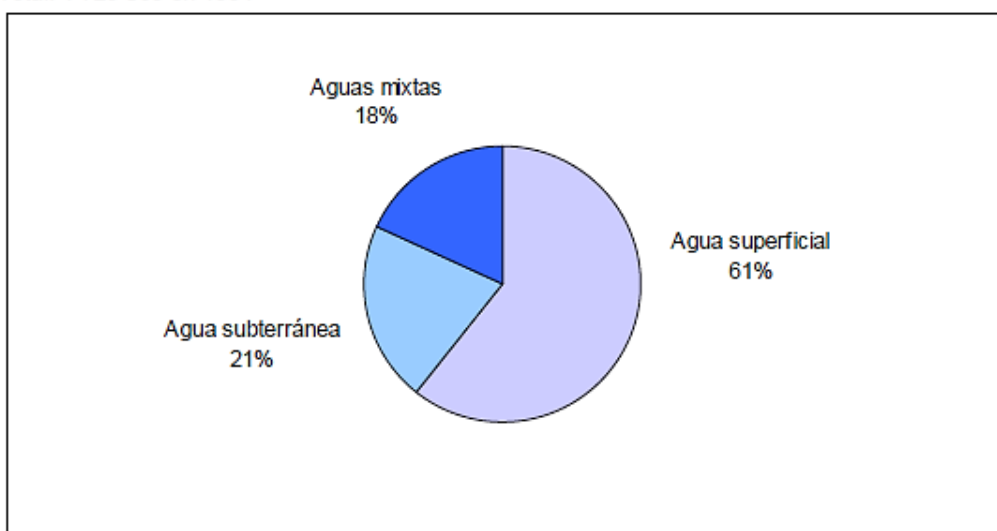
**Tabla 7 La superficie de riego por regiones naturales, Perú**

	Superficie equipada con infraestructura de riego			
	GENAGRO 1994		ANA (2012)	
	ha	(%)	ha	(%)
Costa	1190.000	68%	981.127	65%
Sierra	453.000	26%	412.236	27%
Selva	109.000	6%	118.291	8%
TOTAL	1 752.000	100%	1 511.655	100%

**Fuente: (Lajaunie, 2013)**

En cuanto a los sistemas de riego empleados, el 92% es riego por gravedad y apenas un 8% de riego presurizado (Figura 5), lo cual demuestra un despilfarro muy grande en el uso del agua de riego donde la eficiencia de aplicación no supera el 30%, esto es que de cada 100 litros sólo se estarían aprovechando 30. Todas estas deficiencias se tienen que superar en un plan de desarrollo.

Total: 1 729 069 en 1994

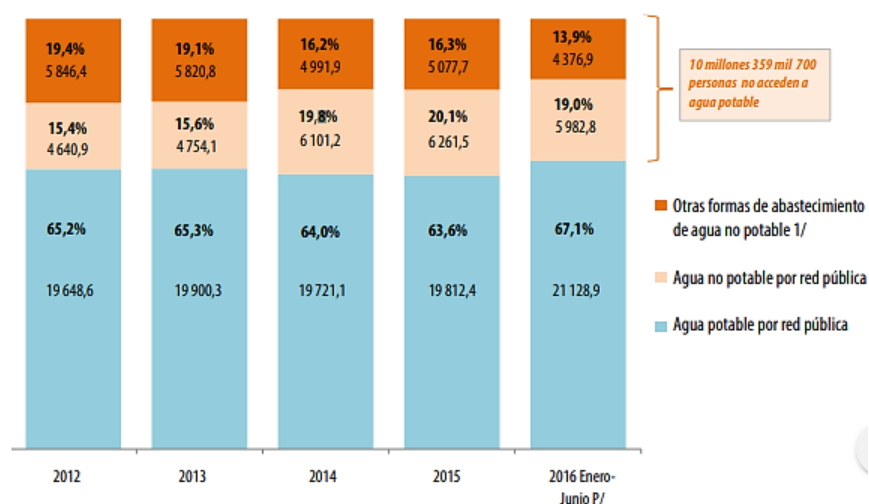


**Figura 5 Agua destinada al riego**

Fuente: (AQUASTAT, FAO, 2015 pág. 8)

- **Agua De Uso Poblacional**

Según el (INEI, 2020 pág. 11) Actualmente se estima que alrededor del 86% de la población peruana tiene acceso al agua de consumo humano, de lo cual el 67% es agua potable y la restante 19% no reúne las condiciones de potabilidad. No obstante, al avance realizado en el abastecimiento de agua potable aún queda una brecha muy importante por cubrir (33%). Como se muestra en la figura 6.



**Figura 6 Evolución del consumo de agua potable- Perú, (INEI; 2020).**

## 2.7 Disponibilidad y capacidad de uso del suelo en Perú

Según (Ministerio de Desarrollo Agricultura y Riego )la clasificación de las tierras del Perú según su capacidad de uso mayor, se basa en las limitaciones permanentes de los suelos para poder mantener actividades agrícolas, pecuarias o forestales dentro de márgenes económicos sin degradar el recurso. Los factores que influyen en esta clasificación son: clima, riesgo de erosión, las características propias del suelo que afectan la productividad y las condiciones de humedad, como se muestra en la tabla 8.

Se tiene gran cantidad suelos con potenciales productivos en la costa peruana, pero, en contraposición a ello, no hay agua para hacerlos producir. Según el ministerio de Economía y Finanzas informa que el Perú tiene un potencial 6.4 millones de hectáreas de riego, pero solo 1.7 millones de hectáreas tienen acceso al agua.

**Tabla 8 Capacidad de uso de suelos como porcentaje referido al total del territorio nacional.**

<b>Aptitud del suelo</b>	<b>Porcentaje referido al total del territorio nacional (%)</b>	<b>Observaciones</b>
Cultivos en limpio	3.8	Agricultura intensiva, arable, cultivos diversificados con una o más cosechas por año. Se ubican en los valles irrigados de la costa.
Cultivos permanentes	2.1	No son adecuadas para la remoción periódica, permiten el manejo de cultivos perennes.
Cultivo de pastos	4	Suelos de superficie intermedia. Mayor disponibilidad en la sierra.
Producción forestal	38	Se ubican en la selva (90%) y sierra (10%). En la costa no es importante.
Protección	42	Selva, sierra, costa; en ese orden de disponibilidad.

**Fuente: ONERN, 1985.**

## 2.8 . Principales actividades económicas

Las actividades económicas de Perú están estrictamente ligadas a su diversidad geográfica y ecológica, lo que, unido al hecho de ser un país ofertante de materias primas, ha obligado a la firma de tratados de libre comercio con otros países, tales como: Canadá, Chile, China, Corea del Sur, Costa Rica, Estados Unidos, Japón, México, Panamá, Singapur, Tailandia y Venezuela; además de la Asociación Europea de Libre Comercio, la Comunidad Andina y la Unión Europea.

Las actividades económicas más importantes desarrolladas en nuestro país desde inicio de la época republicana y que contribuyen significativamente al incremento del PBI son la agrícola-ganadera y la minería, tal como se aprecia en las Tablas9, 10, y Figura 7.

**Tabla 9 Actividades económicas y contribución al PBI nacional, Perú. Fuente: (INEI, 2017 pág. 107)**

Actividad	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Economía Total (PBI)	8.5	9.1	1.1	8.3	6.3	6.1	5.9	2.4	3.3	3.9
Agricultura, ganadería, casa y silvicultura	3.3	8.0	0.9	4.2	4.0	6.3	1.1	1.3	3.0	1.8
Pesca y acuicultura	9.3	3.0	-4.7	-	61.7	-	23.0	-	15.9	-
Extracción de petróleo, gas y minerales	4.2	8.1	0.6	27.8	0.3	32.2	5.1	28.7	9.5	10.1
Manufactura	10.6	8.5	-6.5	1.4	8.3	1.8	5.2	-1.6	-1.7	16.3
Electricidad, gas y agua	9.2	8.0	1.0	10.1	8.2	1.3	3.4	-1.1	6.0	-1.6
Construcción	16.6	16.9	6.5	8.7	3.6	5.9	9.4	5.2	-5.8	7.3
Comercio	10.3	10.7	-0.8	17.0	8.6	15.9	4.9	1.8	4.0	-3.1
Transporte, almacenamiento, correo y mensajería	10.2	9.0	-0.9	11.9	11.4	8.5	6.6	1.9	2.7	1.8
Alojamiento y restaurantes	9.1	10.3	0.6	13.2	11.1	7.0	6.8	2.2	3.0	3.4
Telecomunicaciones y otros servicios de información	31.7	17.1	8.1	7.4	11.5	10.8	8.7	5.2	9.3	2.6
Servicios financieros, seguros y pensiones	12.8	6.4	8.1	10.1	10.8	12.2	9.7	8.6	9.7	8.1
Servicios prestados a empresas	15.0	12.3	2.5	10.0	9.3	9.6	7.3	12.8	4.6	5.4
Administración pública y defensa	1.8	7.7	18.2	11.6	4.3	7.2	3.9	4.6	3.9	2.2
Otros servicios	5.0	4.0	2.8	8.1	4.0	8.1	4.5	5.3	4.5	4.6
<b>Total, Industrias (VAB)</b>	8.6	8.7	1.2	3.6	6.5	4.6	5.6	4.1	3.5	4.1
DM – Otros Impuestos a los Productos	7.5	13.5	0.3	7.7	4.8	5.8	7.9	2.3	0.4	4.0
				14.9		9.5		2.8		2.4



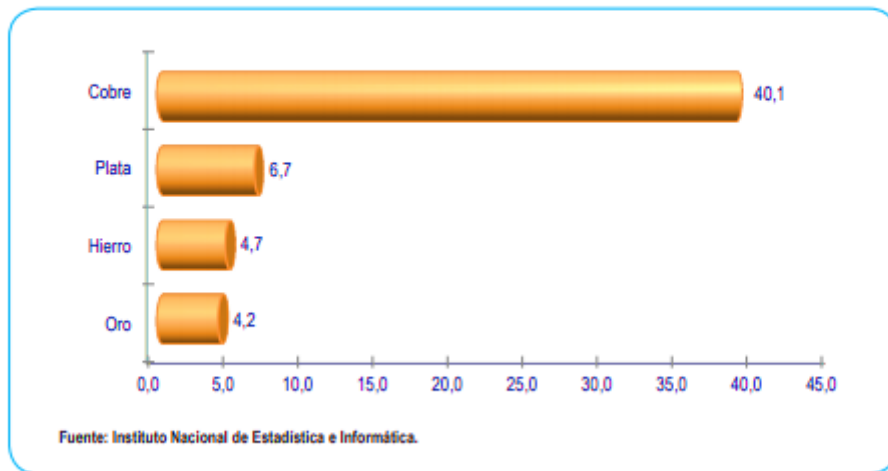
**Tabla 10 Producción en toneladas, Perú.**

(Toneladas)

Producto	2015	2016	Variación %
Arroz cáscara	3 151 408	3 160 398	0.3
Uva	597 939	689 836	15.4
Palta	376 602	452 739	20.2
Mango	345 979	372 901	7.8
Café	251 938	278 820	10.7
Cacao	92 592	108 677	17.4
Aceituna	38 427	56 157	46.1

Fuente: (INEI, 2017 pág. 20)

Gráfico N° 10  
**PERÚ: EXTRACCIÓN DE PRINCIPALES PRODUCTOS MINEROS, 2016**  
 (Variación porcentual del índice de volumen físico)  
 Año Base 2007=100



**Figura 7 Extracción de principales productos mineros, Perú (INEI, 2017 pág. 22)**

## **2.9 Gestión de cuencas altoandinas de Cajamarca**

Según (Dirección de comunicaciones y relaciones públicas, 2015) En el año 2015 el Gobierno Regional de Cajamarca, mediante la Gerencia de Recursos Naturales y Medio Ambiente realizo los Planes de gestión de microcuencas de Ayambla, Asunción, Azufre Grande, Malcas, Pallac, San Lucas y Yamichad, elaborados en el marco del Proyecto: “Mejoramiento de la Gestión Institucional del Recurso Hídrico y el ambiente en las Cuencas de las Provincias de Cajamarca, San Pablo, San Marcos, Cajabamba, San Miguel y Contumazá de la Región Cajamarca – MIRHAC”

Las cuales cuentan como antecedente de estudio a:

- La Zonificación Ecológica Económica – ZEE del departamento Cajamarca, realizado por el Gobierno Regional Cajamarca de manera participativa (2012).
- Plan de Acondicionamiento Territorial – PAT de la provincia San Pablo, realizado por la Municipalidad provincial San Pablo.
- Plan de Acondicionamiento Territorial – PAT de la provincia San Miguel, realizado por la Municipalidad provincial San Miguel. Plan de –
- Acondicionamiento Territorial – PAT de la provincia Contumazá, realizado por la Municipalidad provincial Contumazá.
- Plan de Acondicionamiento Territorial – PAT del distrito Jesús, realizado por la Municipalidad distrital Jesús. Plan de Ordenamiento Territorial de la Microcuenca Muyoc - Cascasen, realizado por el Instituto Cuencas en forma conjunta con la Municipalidad provincial San Marcos.

### **2.9.1 Caso de estudio, microcuenca del río San Lucas**

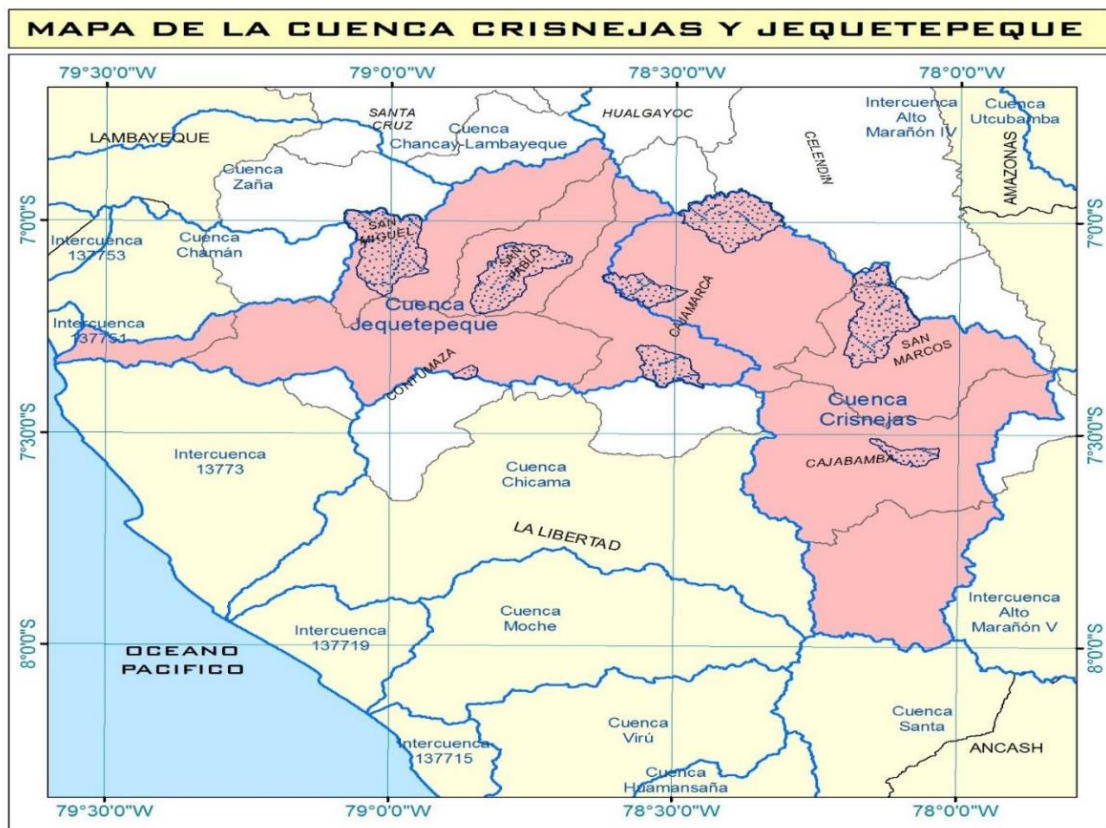
La microcuenca del río San Lucas cuenta con estudios adicionales entre los que podemos mencionar: Valoración económica de los servicios de la cuenca del río San Lucas, Cajamarca, realizado por CEDEPAS NORTE en diciembre del 2017

- Manejo y Gestión Cuenca el Ronquillo Enfoque Sistémico para el Manejo y Gestión de la Cuenca del Río Ronquillo – Cajamarca elaborado por Marina Estrada Sánchez, Velásquez Cieza y Vásquez Ramírez.

- Plan estratégico de la subcuencas Tres Ríos/San Lucas al 2027 desde la ACC, realizado por USAID, Lutheran World Reli, Adaptando Juntos, Cedepas Norte

Además de ello la microcuenca del río San Lucas cuenta con un Comité de Gestión, el mismo que se encuentra debidamente inscrito en Registros Públicos bajo la denominación de “Asociación de la microcuenca del Río San Lucas”. Por la microcuenca discurre las aguas que alimentan a la planta de tratamiento de agua potable “Santa Apolonia” que abastece aproximadamente el 30% del agua que se consume en Cajamarca.

Por tanto, la elegida para como caso de estudio es la microcuenca del río San Lucas, con territorio donde se asienta la ciudad de Cajamarca, capital de departamento, como se muestra en la figura 8.



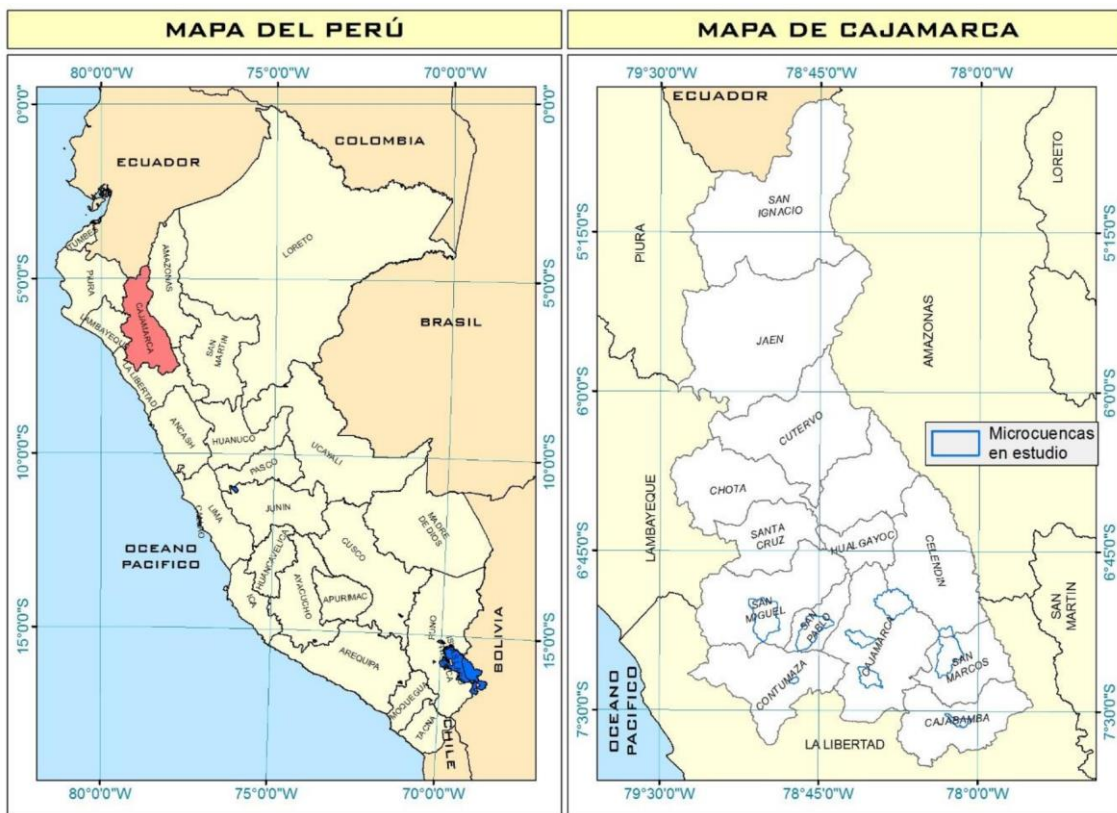
**Figura 8** ubicación de las microcuencas en estudio

Fuente : (MANTILLA, 2016 pág. 29)

**Ubicación:**

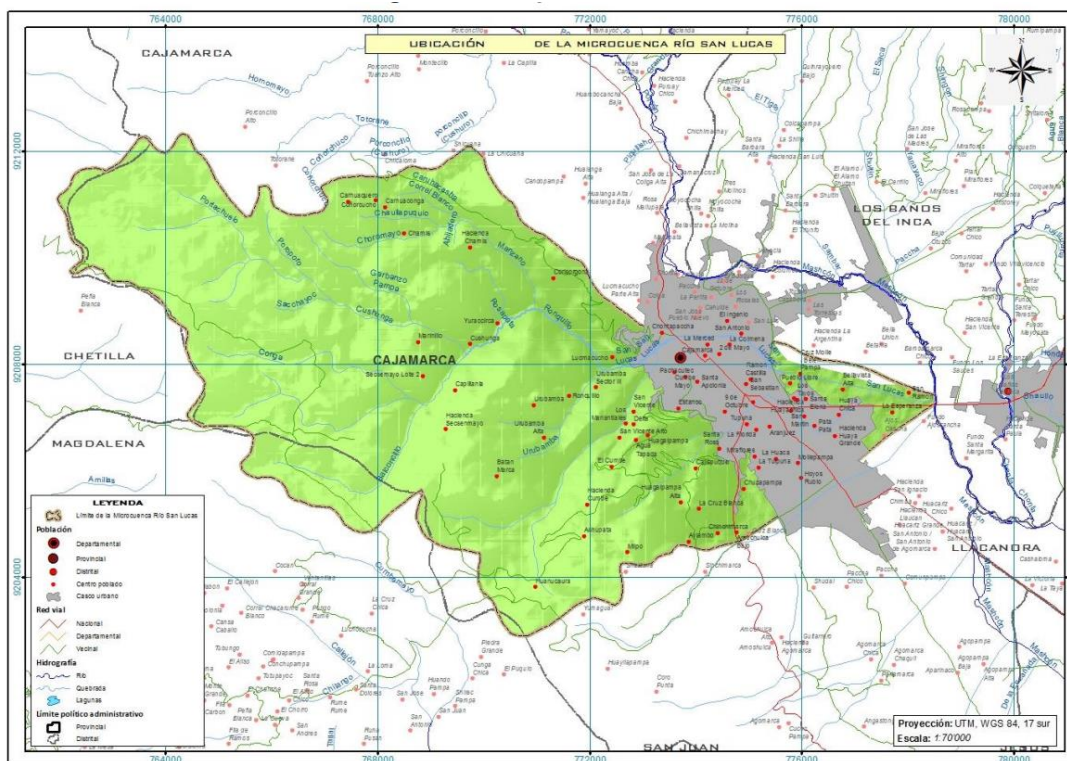
- **Localización y extensión**

La microcuenca del río San Lucas forma parte de la microcuenca Cajamarquino y su vez la cuenca del Crisnjeas, entre sus ríos más importantes tenemos San Lucas y Ronquillo. Geográficamente se localiza entre las coordenadas UTM que va desde 778520 a 761969 Este y de 9212321 a 9202896 Norte. Como se presenta en la figura 9 y 10.



**Figura 9 Mapa de Perú y el Departamento de Cajamarca**

**Fuente: (PCM-MIRAC, 2016)**



**Figura 10** Mapa de Ubicación de la Microcuenca en verde y casco urbano de Cajamarca en gris.

**Fuente:** (PGM-MIRHAC, 2016)

### **División Político – Administrativa**

Según (Adaptando Juntos , 2017 pág. 15) la Microcuenca San Lucas comprende los sectores de La sub cuenca del Tres Ríos comprende los sectores: Cushunga, Agua Tapada, Secsemayo Lote II, Ronquillo, Chamis, El Cumbe, Corisorgona, Chilcaloma, Majadapampa, Carhuaquero y la ciudad de Cajamarca.

### **Accesibilidad:**

A la microcuenca Río San Lucas se accede por la carretera que une la ciudad de Cajamarca con el distrito de Chetilla, o alternativamente la carretera afirmada que pasa por Chamis, Cushunga, parte baja de Carhuaquero y Secsemayo.

### **Zonificación**

Según (USAID, Luteran World Reli, Adaptando Juntos, Golfields, Cedepas Norte, 2017 pág. 17), se divide en 3 partes con los siguientes datos :

**a.- Parte(cuenca)Alta:** Cuenta con climas semiseco, templado y húmedo, representando un área de 44.28% del territorio. Se encuentra entre los 3400 a 3897 msnm, con una precipitación media anual de 1000-1500 mm, con temperaturas de 9° a 12° C

**b. Parte (cuenca) media:** Cuenta con climas templado, semiseco y húmedo, abarca desde los 2900 msnm y los 3400 msnm, las precipitaciones varían desde 600 mm a 1000mm, representa el 28.06% de la microcuenca, su temperatura varía entre 9° a 17°.

**c. Parte (cuenca) baja:** Cuenta con climas semifrío y semiseco, se ubica entre las cotas 2655 msnm y 2900 msnm, abarca una extensión de 27.66% del área total, con zonas de expansión urbano y temperaturas promedio entre 13° a 17° centígrados.

#### **Población total rural de la microcuenca río San Lucas**

Según el estudio realizado por ( PGM-MIRHAC, 2016 pág. 108) , se utilizó la tasa de crecimiento anual generado por INEI de 0.87% (2005), 0.89% (2010) y 0.79% (2015) y realizado mediante cálculo aritmético establecido por el INEI. Con un total de 2,752 habitantes en las subcuencas media y alta y 239 765 habitantes en la subcuenca baja, tal como se muestra en la tabla 11.

**Tabla 11 Población total de la subcuenca Tres Ríos / San Lucas**

<b>CASERÍO</b>	<b>Población Total 2017</b>
Cushunga	338
Agua tapada	79
Secsemayo Lote II	317
Ronquillo	149
Chamis	762
Carhuaquero	142
El Cumbe	617
Corisorgona	288
Chilcaloma	60
Casco Urbano	239765
<b>Total</b>	<b>242517</b>

**Fuente:** Elaboración Equipo Adaptando Juntos. Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI,2017

El 96.5% de las viviendas albergan a una familia mientras que tan solo el 3.5% albergan dos familias. En cuanto al número de integrantes, el 74.2% de las familias tienen entre 2 a 5 miembros, el 24.0% se componen entre 6 y 15 y solo el 1.8% tienen 1 sólo miembro.

### Densidad poblacional

Según (MANTILLA, 2016 pág. 108) La zona de mayor densidad poblacional es la parte media de la subcuenca 77.53 hab/ $Km^2$ , en cambio en la parte alta la ocupación o densidad es de 24.66 hab/ $Km^2$ . Por lo existe presión negativa por la depredación. En la parte baja rural la densidad es de 44.89 hab/ $Km^2$ . En cambio en la zona urbana es de 19,728.22 hab/ $Km^2$ . (Adaptando Juntos , 2017)

### Mejor escenario con visión al 2027, del plan de gestión de la microcuenca

Según el (USAID, Luteran World Reli, Adaptando Juntos, Golfields, Cedepas Norte, 2017 pág. 144) se han identificado variables de mayor relevancia que permita la construcción de escenarios futuros, los objetivos y acciones estratégicas. Haciendo uso de Variables Estratégicas, Tendencias podemos construir Escenarios, para lograr el desarrollo sustentable de la comunidad.

Es así que esté Escenario Mejor en el supuesto de implementación de siete variables estratégicas que ejecutadas, lograrían que la microcuenca tuviera su mejor escenario presentado en el Plan Estratégico de la Microcuenca del Río San Lucas y se presenta en la tabla 12:

**Tabla 12 Visión al 2027**

N o	Variables estratégicas	Indicadores	Escenario Actual	Escenario Mejor	Indicador apuesta
1	Capacidad de Almacenamiento	Superficie (espejo) de agua de la laguna Chamis	Superficie mínima 4.23 ha	Laguna recuperada 7.32 ha	80% de la superficie recuperada
		Número de infraestructura verde y gris para almacenamiento	Subcuenca (3)	100 reservorios/ 2,000 m <sup>3</sup>	80 reservorios/ 2000 m <sup>3</sup>
	<b>Recarga de Acuíferos</b>	Caudales base (l/s) de manantes	151 manantiales con total de 5 l/s	Recuperar caudal >12 l/s	0 l/s

2		Área de humedales funcionando para recarga	344 ha (medición Adaptando Juntos)	Recuperar área a 500 ha	450 ha
3	<b>Continuidad del servicio</b>	% de viviendas con servicio horas/día	100% de viviendas 11 horas/día	20 horas servicio población/ viviendas atendidas	15 horas
		% Área con l/s	% área 0.25 l/s	Áreas con 0.5 l/s	0.30 l/s
4	<b>Calidad de Agua para el Servicio</b>	% Vol. Agua tratada urbano	100% Vol. Agua Tratada	100% vol. Agua tratada	100% vol. Agua tratada
		% Vol. Agua tratada	40% Vol. Agua tratada	70% de agua tratada JASS	100% de agua tratada
5	<b>Contaminantes en Cuerpos Receptores</b>	N°. Vertimientos que sobrepasan los valores máximos admisibles	30% sobrepasa VM A	10% Sobrepasa los VMA	5%
		Volumen de residuos sólidos en cuerpos receptores	xTM. RS. Vertidos en cuerpo receptor	0.5 TM de R.S. vertidos en cuerpos receptores	0.1 TM
6	<b>Cambio de Uso de Suelo</b>	N° ha Ocupación Urbana	1215.34 ha	Expansión urbana 1463.12 ha (20%)	1800 ha
		N° ha Cobertura Vegetal escasa	2485.49 ha	1500 ha	1000 ha
7	<b>Prácticas de uso del Territorio</b>	N° ha Cultivos agrícolas	1434.11 ha	1434.11 ha	1434.11 ha
		N° ha pastos cultivados	421.86 ha	600 ha	700 ha
		N° ha forestales	818.65 ha	1000 ha	1200 ha

Fuente: Plan de Gestión Estratégico de la microcuenca del río San Lucas



Contando con los siguientes Actores Estratégicos Indicadores y Metas (USAID, Lutheran World Reli, Adaptando Juntos, Golfields, Cedepas Norte, 2017 pág. 152) que se muestra en la tabla 13.

**Tabla 13 Acción estratégica, indicadores y actores**

ACCIÓN ESTRATÉGICA	INDICADOR	ACTORES Y/O RESPONSABLES
O.E. 1: Mejorar la recarga de los acuíferos e incrementar la capacidad de almacenamiento de agua en la sub cuenca		
Conformación de una plataforma multi actor para la gestión de los recursos hídricos en la sub cuenca	Plataforma constituida, formalizada y funcionando	MPC, ANA, SEDACAJ, UNC, Representante de organización de sub cuenca
Programa de recuperación de los servicios eco sistémicos hídricos de la sub cuenca (Proy. Siembra de agua, Proy. Cosecha de agua, Proy. Recuperación de Humedales, Proy. Recuperación de Laguna)	Nº programas y proyectos financiados	MPC
Organización de los usuarios de la micro cuenca	Nº de organizaciones reconocidas y funcionando	MPC
Implementación estratégica de mecanismos de comunicación y sensibilización sobre MIC, Agua	Nº de programas, planes y mecanismos de comunicación	MPC
Programa de educación ambiental sobre recursos hídricos de la cuenca	Programa de educación ambiental	MPC, ANA, UNC
Mecanismos de retribución por servicios eco sistémicos hídricos	Nº de iniciativas implementadas	MPC. SEDACAJ
Programa de compra de terrenos en la cabecera de cuenca (humedales)	Nº de iniciativas de compra	MPC. SEDACAJ
O.E. 2: Mejorar la continuidad del servicio		

Construir/ampliar/mejorar la infraestructura de almacenamiento de agua	N° de sistemas de almacenamiento de agua	MPC, MVCyS, GORECAJ, SEDACAJ, Sierra Azul
Implementar el plan de administración, operación y mantenimiento	N° de planes implementados	
Implementar plan de capacitación y gestión de recursos hídricos	N° de planes de capacitación y gestión implementados	
O.E. 3: Mejorar la calidad del agua		
Implementar un programa de educación y sensibilización ambiental	Programa de educación y sensibilización implementado	MPC -DEFENSA CIVIL, GORECAJ, DESA, SEDACAJ, MVCS
Contribuir a mejorar el Plan de Desarrollo Urbano	N° de iniciativas	
Ampliar, mejorar y/o construir sistemas de infraestructura y tecnología de tratamiento de agua	N° de sistemas de tratamiento de agua	
O.E. 4: Disminuir los contaminantes en cuerpos receptores		
Ampliar, mejorar y/o construir sistemas de infraestructura y tecnología de tratamiento de agua	N° de sistemas de tratamiento de agua	MPC, OEFA, Fiscalía, Salud, Defensoría, SEDACAJ
Implementar mecanismos de vigilancia y fiscalización de vertimientos y residuos sólidos	N° de iniciativas implementadas	
O.E. 5: Promover el uso adecuado del suelo y asegurar la disponibilidad y uso del recurso hídrico		
Institucionalizar el comité impulsor del plan	Comité Impulsor conformado e institucionalizado	Gerencia de Desarrollo Ambiental, Adaptando Juntos

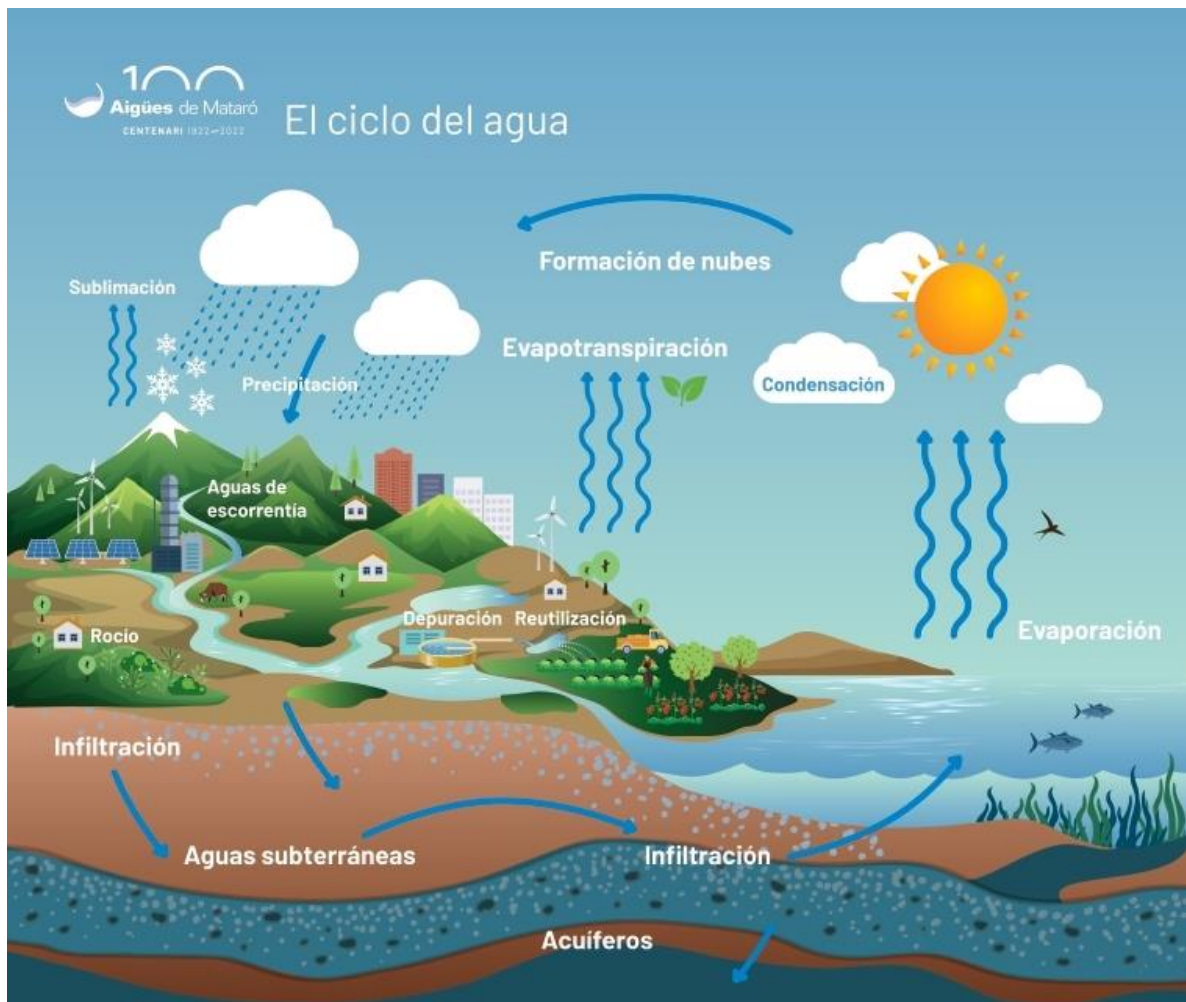
Implementar un plan de sensibilización para el cambio del comportamiento de los actores	N° de pobladores y actores sensibilizados	Gerencia de Desarrollo Ambiental, Comité Impulsor
Implementar programas y proyectos de manejo y conservación de suelos	N° de ha manejadas y conservadas	Gerencia de Desarrollo Ambiental, Comité Impulsor, SEDACAJ
Implementar un programa de revegetación en la subcuenca	N° de ha revegetadas: forestales, pastos, sistemas combinados	Gerencia de Desarrollo Ambiental, Comité Impulsor
Implementar un programa alternativo agropecuario	N° de nuevos sistemas de crianza	Gerencia de Desarrollo Ambiental, Comité Impulsor
Implementar un programa de recuperación de bofedales, acuíferos y manantiales	N° ha recuperadas, N° de manantiales recuperados	Gerencia de Desarrollo Ambiental, Comité Impulsor, SEDACAJ
Implementar un programa de rehabilitación de microclimas	N° de iniciativas y proyectos	Gerencia de Desarrollo Ambiental, Comité Impulsor, SEDACAJ
Aplicar el enfoque de gestión del riesgo ante el cambio climático, en la ocupación y uso del territorio	N° de iniciativas	Gerencia de Desarrollo Ambiental, Comité Impulsor, SEDACAJ, INDECI
Preparar a la población para la adaptación al cambio climático	N° de pobladores sensibilizados y capacitados	Gerencia de Desarrollo Ambiental, Comité Impulsor, SEDACAJ, INDECI

**Fuente: Plan de Gestión Estrategia de la Microcuenca del Río San Lucas**

## 2.10 Agua como bien económico especial

El agua es un recurso renovable, pero cada vez de menor acceso, por lo tanto se convierte en un *Bien Económico Especial*. La mayor demanda hace que muchas ciudades tengan que importar agua desde otras cuencas hidrográficas, para satisfacer las necesidades primarias tanto para el consumo humano así como las actividades primarias ,

Sabiendo que el agua es un recurso que puede ser gestionando su uso, tratamiento, liberación y circulación, entonces desde un punto de vista económico podemos producir agua de acorde a las necesidades del cliente, para ello es necesario conocer el ciclo hidrológico del agua, que nos indica el proceso para la producción de agua dulce



**Figura 11** Los procesos de producción de agua dulce o conocido en Ingeniería como el “Ciclo Hidrológico”  
Fuente: (Mantaro)

Las etapas del ciclo hidrológico que no son controlables y son dependientes del clima son la *Evaporación. Condensación y Precipitación* ; a partir del escurrimeinto e Infiltración son los procesos controlables por el hombre. Como se presenta en la figura 11.

### **2.10.1 Valoración económica del agua**

Actualmente, la productividad del trabajo en la agricultura es equivalente al 25% de la productividad del trabajo en el resto de la economía, ya que en esta ópera el 30% de la población económicamente activa (PEA) y se produce el 10% del PIB. Si la agricultura produce el 10% del PIB y usa el 85% del agua consumida en el país, su productividad por metro cúbico sería de solamente el 2% de la productividad en el resto de sectores económicos. Evidentemente, existen importantes costos de transacción que pueden terminar bloqueando transacciones entre la agricultura y otros sectores, aunque algunos de ellos pueden ser reducidos por políticas públicas. Además según (Mendez, 2014) ,los costos de transacción pueden ir perdiendo importancia económica en un contexto de creciente escasez del agua.

#### **Divorcio no resuelto: delimitación político administrativa y cuencas**

El estado peruano está organizado en 24 departamentos, 195 provincias y 1834 distritos. La republica nació con tan solo 9 departamentos y 459 distritos, sin embargo, a lo largo de la vida republicana se circunscribieron departamentos y provincias sin ningún criterio de racionalidad geográfica. Por lo tanto, la planificación de desarrollo no tiene ningún sentido con la división del país de forma política

#### **Pagos por el agua**

Las tarifas de agua son pagos que se realiza se pagan por consumo de agua potable, saneamiento y riego. Según (Méndez, 2014). El precio del agua no es fijado por los mercados , sino mas bien es un *“Precio Administrado”* ya que surge solo la relación *entreproveedor del servicio y una entidad reguladora que acuta en nombre de los usuarios en un territorio determinado*. Sin embargo las pagos solo se basan en costos fijos y componentes variables, pero estos montos tan solo permiten muchas veces mantener el costo de mantenimiento de las infraestructuras.

## 2.11 Estrategias a largo plazo aplicadas al agua en el mundo

**SINGAPUR:** Es una isla comercial, que el siglo pasado no contaba con acceso a agua dulce para satisfacer a su población, y dependiendo de Malasia para su acceso al recurso hídrico; sin embargo, cuando recibió amenazas del corte del suministro de agua en la década de 1998, momento en el cual el gobierno decide poner en marcha una misión para que sean un país autosuficiente en materia del agua en 2060. Denominado los cuatro grifos nacionales, que son las cuatro formas de obtener agua. Su economía se basa en compra de materias primas para su transformación y venta.

Con la fuente de (Expansión)tenemos la siguiente información al 2021:

- PBI ANUAL es de 340 608 MILLONES (2020)
- Territorio: 719 km<sup>2</sup>
- Población:545000

**PAISES BAJOS:** Los dos tercios de su país está propenso a las inundaciones, lo que los obligo a contener una enorme red de barreras para combatirlas, sin embargo, debido al cambio climático han decidido ir más allá de las barreras y decidieron poner en marcha el proyecto *“Ruimte voor de rivier”* (Lugar para el río), que implica cambiar el cauce de más de 30 ríos para que puedan desbordarse sin causar daños.

Según el portal de *Paisesbajosytu*, menciona que es el segundo mayor exportador de productos agrarios desde Estados Unidos, con productos más conocidos como las flores, queso, tomates, verduras, hortalizas y cerveza. Sin embargo, este año viene afrontando un excesivo déficit hídrico debido al cambio climático. Su economía se basa en el comercio de productos agrícolas, agroindustria, industrias químicas, transformación de petróleo

Con la fuente de (Expansión) tenemos la siguiente información al 2021:

- PBI ANUAL: 856 356 millones de euros.
- Territorio: 41 540 km<sup>2</sup>
- Población 17590 672 habitantes

**ISRAEL:** País con serios problemas de escasez de recurso hídrico, sin embargo, la agricultura se desarrolla desde un punto de vista de eficiencia total, esto sumado a que sus suelos muy arenosos con baja retención de humedad, es así que la agricultura es muy intensiva y con productos de alto valor agregado, teniendo como base la innovación tecnológica. Según (FONTAGRO, 2019) él país tiene como estrategia el desarrollo tecnológico en la agricultura (Power Brian), habiendo gran incentivo estatal para ello. . Su economía se basa en el *conocimiento*, así como petróleo, materias primas, trigo, vehículos e insumos de producción.

Con la fuente de (Expansión)tenemos la siguiente información al 2021:

- PBI ANUAL: 404.126 millones de euros.
- Territorio: 22.070km<sup>2</sup>
- Población 9 367.000 habitantes

**COLOMBIA:** País que receipta el 61% por minería y el porcentaje adicional por actividades industriales y agrícolas para consumo local y exportación. Cuenta con planes de gestión de cuencas, pero no basa su económica en la adecuada gestión del agua.

Con la fuente de (Expansión)tenemos la siguiente información al 2021:

- PBI ANUAL: 265 675 millones de euros.
- Territorio: 1 141 750 km<sup>2</sup>
- Población 51 049 000 habitantes

**CHILE:** Es uno de los países más industrializados y considerado modelo de América Latina y sus sectores de actividad incluyen minería, productos manufacturados, y agricultura que aporta el 3.8% de PBI en el mundo y 8.9 %. Tiene una planificación más acentuada en la gestión del recurso hídrico.

Con la fuente (Expansión)de tenemos la siguiente información al 2021:

- PBI ANUAL: 267 869 millones de euros.
- Territorio: 756 700 km<sup>2</sup>
- Población 19 212 362 habitantes

**PERÚ:** Considerado como uno de los países más biodiversos del mundo basa su economía en las actividades extractivas como la minería, pesca. Los planes de gestión de recurso hídrico han sido elaborados, pero no tienen mucha repercusión.

Con la fuente de (Expansion) tenemos la siguiente información al 2021:

- PBI ANUAL: 189 977 millones de euros.
- Territorio: 1 285 220 km<sup>2</sup>
- Población 19 33 359 416 habitantes

## **2.12 Políticas de planeamiento**

Actualmente el CEPLAN formula planes de desarrollo teóricos a criterios de cada gobierno de turno, sin importar la visión de futuro, los que son promovidos mediante simples directivas para ejercer la gestión de proyectos sectoriales y multisectoriales sin objetivos a largo plazo y sin ningún compromiso de involucramiento de los sucesivos gobiernos. En suma, no existen políticas de desarrollo por parte del Estado a largo plazo y, peor aún, no se tiene en cuenta los acuerdos internacionales en la política de “*desarrollo sustentable*” que data desde hace 17 años desde la Cumbre de Río (Agenda 2000, 1992).

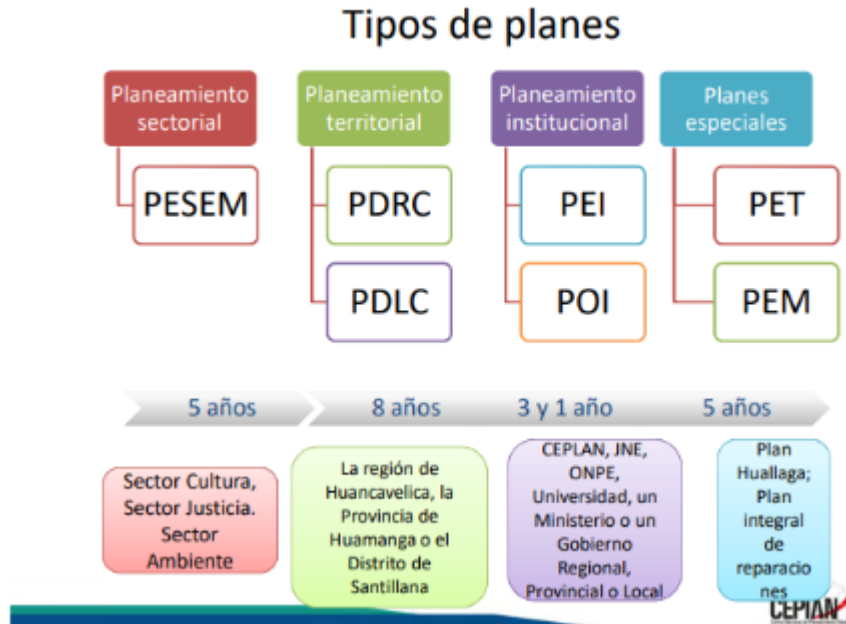
### **Articulación De Los Planes De Desarrollo En Perú**

La falta de políticas de planeamiento a largo plazo ha dado lugar a que los gobiernos cortoplacistas de turno mal asesorados tengan que realizar a su criterio proyectos aislados durante los cinco años de duración de su mandato, sin visión ni horizonte de desarrollo integral más allá de lo que dura su gobierno.

Actualmente el CEPLAN formula planes de desarrollo teóricos a criterios de cada gobierno de turno, sin importar la visión de futuro, los que son promovidos mediante simples directivas para ejercer la gestión de proyectos sectoriales y multisectoriales sin objetivos a largo plazo y sin ningún compromiso de involucramiento de los sucesivos gobiernos. En suma, no existen políticas de desarrollo por parte del Estado a largo plazo y, peor aún, no se tiene en cuenta los acuerdos internacionales en la política de “*desarrollo sustentable*” que data desde hace 17 años desde la Cumbre de Río (Agenda 2000, 1992).



Según (CEPLAN, 2011) los tipos de planes que se realizan son los siguientes (figura 12)



**Figura 12 Tipos de planes de desarrollo en Perú**

Fuente: CEPLAN

### 2.13 Gestión del Agua en Perú

La *Gestión del Recurso Hidrico* busca controlar el *escurrimiento e Infiltración* para satisfacer necesidades *Ambientales, Sociales, y Economicas*.

El gobierno peruano tiene un complejo sistema de gestión del recurso hidrico sin embargo, en sus informes y declaraciones de los altos funcionarios se menciona la necesidad de fortalecer capacidades para lograr una gestión adecuada del recurso hidrico. Quien lidera es la *Autoridad Nacional del Agua* y se relaciona de la siguiente manera como se muestra en la figura 13.



**Figura 13 Macro entorno organizativo nacional de la Autoridad Nacional del Agua**

Fuente: (Tamariz Ortiz, 2015)

### 2.13.1 Gestión de cuencas y recursos hídricos en Perú

*Se ha definido bien a una nación como una extensión de tierra, una cantidad de agua y un grupo humano. Pero una nación merece tal nombre, cuando sus hombres se organizan cultivando la tierra y captando el agua. La demarcación territorial del Perú, o sea la forma como está organizada administrativamente la República, es injusta y anacrónica. De la demarcación defectuosa, empírica, anticuada, arranca la mayor parte de nuestra errónea administración. Demarcación supone organización administrativa, gobierno. A mala demarcación, gobierno defectuoso. La demarcación actual del Perú es un rezago de la demarcación colonial, realizada con criterio empírico y demasiado vago. (Emilio Romero: El descentralismo 1932)*

En el documento *Gestión de Cuencas: un compromiso estatal, privado y ciudadano*. Se menciona que el Perú ha mostrado iniciativas *limitadas* e *intermitentes* en la gestión de cuencas iniciada en 1960 con la creación del *Ministerio de Agricultura (MINAG)* y la

formación ofrecida por la *Universidad Agraria La Molina*. Desde esa época el estado se ha mantenido en base a dos líneas : Programa de manejo de cuenca y Producción de Información Base , para luego pasar a difundir técnicas de conservación de suelos , aprovechamiento sostenible de recursos naturales , y ya para el año 2022 define las competencias regionales en la gestión del agua y otros recursos naturales con la *Ley Orgánica de Gobiernos Regionales (27867)* y ya para el año 2008 se crea a la *Autoridad Nacional del Agua* y el año 2009 se establece el enfoque de gestión integrada del agua y las bases para enfrentar los grandes retos del agua en Perú. Tal como se muestra en la tabla 14.

**Tabla 14 Instrumentos de política y lineamientos de acción**

Año	Instrumento de política	Lineamientos de acción
1945-1948	Plan Nacional de Irrigaciones y Mejoramiento de Riego	Estudios y ejecución de obras.
1955	Fondo Nacional de Irrigaciones	Ejecución de obras.
1969	Decreto Ley 17752, Ley General de Aguas	Regula el uso del agua.
1976	Plan Nacional de Ordenamiento de Recursos Hídricos. Programa Nacional de Conservación de Suelos y Agua	Regiones de planificación. Regiones hidráulicas.
1981	Programa Nacional de Conservación de Suelos y Agua (PNCASACH)	Difunde técnicas de conservación.
1990	Decreto Legislativo 613, Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales	Principios básicos respecto del patrimonio natural y regulaciones de diversas actividades.
1991	Decreto Legislativo 653, Promoción de la Inversión Privada en el Sector Agrario	Fomenta la actividad empresarial. Crea Autoridades Autónomas de Cuencas.
1992	Se crea PRONAMACHCS	Apoyo técnico para conservación de recursos naturales.
1993	Constitución Política del Estado, capítulo del Ambiente y los Recursos Naturales	Promueve uso sostenible de los recursos naturales.
1997	Ley Orgánica de Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales (26821)	Promueve aprovechamiento sostenible de recursos naturales, estableciendo marco adecuado.
2001	Decreto Supremo 045-2001-PCM	Declara de interés nacional el ordenamiento territorial y ambiental del país. Se reglamentó mediante DS 087-2004-PCM.
2002	Ley Orgánica de Gobiernos Regionales (27867)	Define las competencias regionales en la gestión del agua y otros recursos naturales.
2003	Ley Orgánica de Municipalidades (27972)	Define competencias locales en el agua y otros recursos naturales.
2003	Resolución Ministerial 2003-MINAG, sobre Política y Estrategia Nacional de Riego en el Perú	Entre otros, establece los lineamientos para el uso eficiente del agua de riego y para su conservación.
2005	Ley General del Ambiente (28611), complementada con la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (28245) del mismo año	Establece los derechos, principios y criterios generales para la formulación de política y gestión ambiental.
2005	Ley que crea el Programa de Riego Tecnificado (28585)	Se reglamentó mediante DS-004-2006-AG.
2008	Ley Orgánica del Ministerio de Agricultura, Decreto Legislativo 997	Crea la Autoridad Nacional del Agua (ANA).
2008	Decreto Legislativo 1013, que crea el Ministerio del Ambiente (MINAM)	El MINAM se encarga de promover la gestión sostenible y de la calidad ambiental.
2009	Ley de Recursos Hídricos (29338)	Regula el uso y gestión integrada del agua, la actuación del Estado y los particulares.
2009	Resolución Jefatural 250-2009-ANA	Establece el enfoque de gestión integrada del agua y las bases para enfrentar los grandes retos del agua en el Perú.
2009	Decreto Supremo 012-2009-MINAM, que establece la Política Nacional del Ambiente	En relación con el agua, impulsa la gestión integrada de cuencas, con enfoque ecosistémico.

**Fuentes: (GLOBAL WATER PARTNERSHIP, 2003)**

### 2.13.2 Los planes de gestión de cuencas

Las cuencas hidrográficas desde la década pasada han sido observadas como fuente de planificación dando paso a varios tipos de planes desarrollados por profesionales de diversas ramas y variando el nombre o tipo según el eje directriz.

- a) Plan de Gestión de Cuencas Hidrográficas: Son instrumentos directrices para ordenar las acciones que requiere una Cuenca Hidrográfica, para lograr un uso sostenible de sus recursos naturales. El diseño implica una formulación técnica para definir el modelo que le corresponde y finalmente el proceso técnico social para definir las actividades. (Vega, 2016)
- b) Plan Estratégico de Gestión de Cuencas: El plan estratégico parte de la evaluación de procesos, sociales, técnicos y organizacionales ya realizados, proponiendo a partir de este proceso de análisis mejorar las capacidades poblacionales e institucionales para el desarrollo de acciones orientadas a alcanzar una adecuada convivencia del hombre con el medio ambiente. (Adaptando Juntos , 2017)
- c) Plan Sistemático para la Gestión de Cuencas: El enfoque sistemático estudia y actúa sobre la cuenca teniendo en cuenta todas sus partes y tratando de hacer modificaciones para optimizar el sistema. En este enfoque es importante considera la participación de (agua, suelo, clima, vegetación, fauna, hombre, etc.)

### 2.13.3 Planes de gestión de cuencas hidrográficas

Las cuencas hidrográficas desde la década pasada han sido observadas como fuente de planificación dando paso a varios tipos de planes desarrollados por profesionales de diversas ramas y variando el nombre o tipo según el eje directriz.

- a) Plan de Gestión de Cuencas Hidrográficas: Son instrumentos directrices para ordenar las acciones que requiere una Cuenca Hidrográfica, para lograr un uso sostenible de sus recursos naturales. El diseño implica una formulación técnica para definir el modelo que le corresponde y finalmente el proceso técnico social para definir las actividades. (Vega, 2016) *“El Plan de Gestión de Recursos Hídricos es generado por ley (artículo 32° del Reglamento) en el Consejo de*

*Recursos Hídricos de cuenca y es crucial para el desarrollo de la política pública en gestión del agua a nivel local” (REMURPE, 2013)*

- b) Plan Estratégico de Gestión de Cuencas: El plan estratégico parte de la evaluación de procesos, sociales, técnicos y organizacionales ya realizados, proponiendo a partir de este proceso de análisis mejorar las capacidades poblacionales e institucionales para el desarrollo de acciones orientadas a alcanzar una adecuada convivencia del hombre con el medio ambiente. (Adaptando Juntos , 2017)
- c) Plan Sistemático para la Gestión de Cuencas: El enfoque sistemático estudia y actúa sobre la cuenca teniendo en cuenta todas sus partes y tratando de hacer modificaciones para optimizar el sistema. En este enfoque es importante considera la participación de (agua, suelo, clima, vegetación, fauna, hombre, etc.)

#### **2.13.4 Objetivos de la elaboración de planes**

Lo presentaremos en orden descendente iniciando desde el plan nacional hasta el plan de la microcuenca.

##### ***a) Objetivo Del Plan Nacional de Recursos Hídricos:***

Según (Autoridad Nacional de Agua) el objetivo es constituirse en una herramienta de planificación que posibilite el uso armonioso y coordinado del recurso hídrico en el país, contribuyendo a su gestión racional, integrada, descentralizada, participativa y sustentable de este vital recurso natural; considerando al agua como un elemento clave para la implementación de políticas sectoriales, bajo las condiciones de un desarrollo sostenible con inclusión social e incremento de la calidad de vida de la población, considerando acciones de mitigación y adaptación al cambio climático producido por el actual proceso de calentamiento global

##### ***b) Objetivo del plan de gestión de la cuenca del río San Lucas***

Según (Mantilla, 2016), los objetivos para la gestión de la microcuenca son:

- Contribuir con la gestión integrada de la calidad y cantidad del Recurso Hídrico, garantizando sus diversos usos en la Microcuenca.
- Fomentar la gestión y manejo sostenible de los Recursos Naturales

- Fortalecer la capacidad organizativa e institucional de la “Asociación de la Microcuenca San Lucas” para la gestión de la microcuenca.
- Promover actividades de mejoramiento de la cultura ambiental de la población en la Microcuenca
- Promover el incremento de la producción y productividad de las actividades socioeconómicas

***c) Objetivo del plan estratégico de gestión de la cuenca del río San Lucas***

Según (USAID, Lutheran World Reli, Adaptando Juntos, 2017), los objetivos son:

- Mejora la recarga de los acuíferos e incrementar la capacidad de almacenamiento de agua en la sub cuenca
- Mejora de la continuidad de servicio
- Mejora de la calidad de agua
- Disminuir los contaminantes en los cuerpos receptores
- Promover el uso adecuado de suelo para mejorar y asegurar la disponibilidad y uso del recurso hídrico.

(Adaptando Juntos , 2017)

### **2.13.5 Actores implicados en la gestión de cuencas**

**En el Mundo:**

Los principales que tenemos son:

ONU: Según (NACIONES UNIDAS) “Las Naciones Unidas llevan mucho tiempo abordando una crisis mundial de insuficiente abastecimiento de agua y de creciente demanda para satisfacer las necesidades humanas, comerciales y agrícolas.”

UNICEF: Según (AQUAE, FUNDACIÓN) Con proyectos orientados al cuidado del agua en más de 90 países ,tiene el objetivo de mejorar el acceso al agua potable e instalaciones sanitarias en escuelas y fomentar buenas prácticas de higiene.

Organización Mundial de la Salud (OMS): Trabaja en el tratamiento del bien hídrico, como la calidad del agua potable para la prevención del cólera. (AQUAE, FUNDACIÓN)

Consejo Mundial del Agua: Plataforma internacional creada en 1996 por diferentes organizaciones internacionales, su objetivo es promover la conciencia de los tomadores de decisiones de la importancia del cuidado del agua. (AQUAE, FUNDACIÓN)

### **En el Perú:**

En nuestro país se tiene los siguientes actores relacionados a la gestión y uso del recurso hídrico, según el estudio (Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Pampas, 2016) el Perú tiene los siguientes actores de cuenca: Siendo los principales implicados los sectores gubernamentales:

- MINAGRI (Ministerio de Agricultura Y Riego)
- Ministerio Del Ambiente
- Ministerio De Vivienda Y Construcción
- MINDES (Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social)
- Presidencia Del Consejo De Ministro
- Ministerio De Defensa
- Ministerio De Cultura
- Ministerio Publico
- Ministerio Del Interior
- Defensoría Del Pueblo
- Gobierno Regional
- Gobiernos Locales
- Universidades

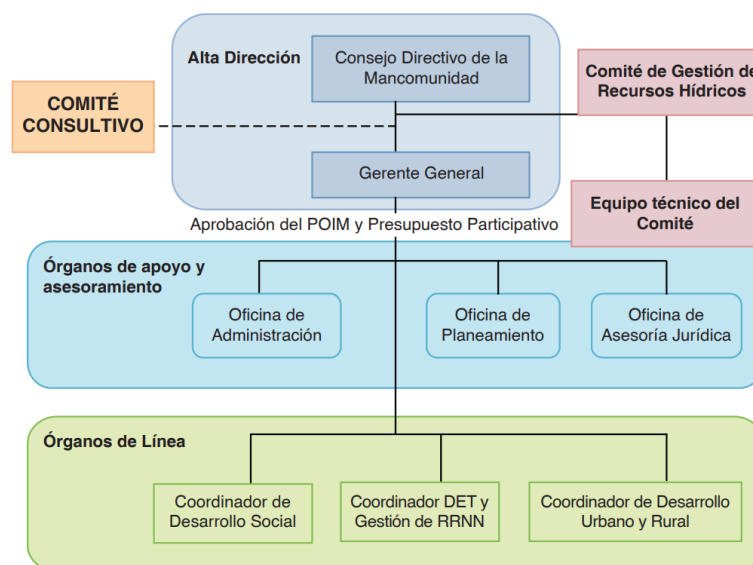
Si desea conocer más sobre las Instituciones que se encuentran en cada sector y sus funciones, visite el ANEXO 2.

### **2.13.6 Mancomunidad y relación con el comité de gestión de recursos hídricos**

*“En la Estructura Orgánica de la mancomunidad, después de la asamblea del Consejo Directivo o directores (alcaldes), debe considerarse o incorporarse al Comité de Recursos Hídricos, por ser la organización más importante después del Consejo Directivo de la mancomunidad, y estar presente en el debate y toma de decisiones del*

*POIM, al cual debe incorporarse el Plan de LA ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA MANCOMUNIDAD la mancomunidad, para gestionar y financiar el Plan de Gestión Concertado de los Recursos Hídricos de su territorio; y por consiguiente relacionados con las actividades contempladas en el Plan Operativo Institucional de la Mancomunidad POIM, que se aprueba para cada año fiscal. 86 8. Diseño e implementación de políticas públicas relacionadas con la GRH a nivel local Gestión de los Recursos Hídricos que fue aprobado en la mancomunidad, de tal manera que sea incorporado y tomado en cuenta en el debate y aprobación del Presupuesto Participativo por Resultados para el Año Fiscal, asignando responsabilidades en los alcaldes y los equipos técnicos de la mancomunidad como de las municipalidades” (REMURPE, 2013)*

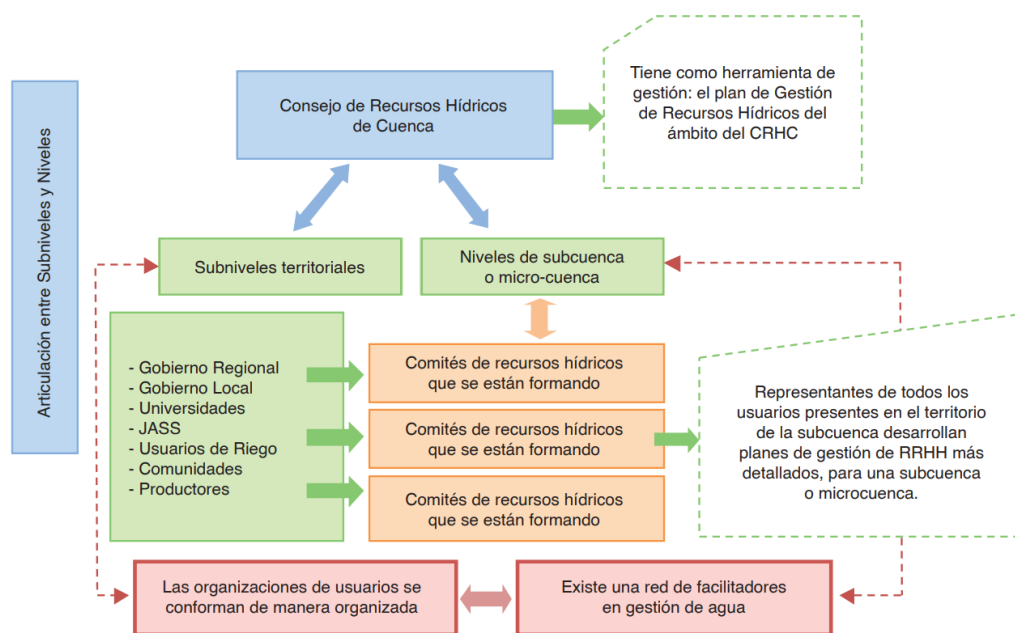
La estructura funcional de la mancomunidad se presenta en la figura 14 y la articulación entre los miembros de la mancomunidad se presenta en la figura 15.



**Figura 14 Organigrama para la mancomunidad**

**Fuente: (REMURPE, 2013)**





**Figura 15 Integración De Consejo De Recursos Hídricos De Cuencas**

Fuente: (REMURPE, 2013)

### 2.13.7 La evolución de la visión actual de gestión de recursos hídricos en Perú

El informe realizado por el Autoridad Nacional del Agua (Agua, 2022), en su informe de los comités de vigilancia, como un modelo operativo para la sostenibilidad social de las estaciones hidrológicas y los sistemas mecanizados de aforo en diez cuencas hidrográficas, menciona en lecciones aprendidas que es un acierto el trabajo coordinado con todos los actores territoriales cuando se impulsa un objetivo común. Sin embargo, existe desconfianza de las responsabilidades mutuas que asumen las instituciones, así mismo hay actividades conexas que deben ser coordinadas y quedan a sugerencia y existe una incertidumbre para el desarrollo de las mismas.

Por otro lado Nicole Bérnex (Bérnex, 2022), existe una presión real sobre los recursos hídricos, especialmente en Lima Metropolitana, "siendo el problema la inexistencia de una gestión integral del agua que reconozca los contrastes físicos y demográficos imperantes en el país". Y frente a ello plantea que es necesario la implementación de una gestión eficaz del agua, para sumir los conflictos que se genera por los recursos hídricos, ya que considera que, en varios países de Latinoamérica, la gestión de los recursos hídricos está concebidas con una perspectiva tecnócrata y han sido enfocados

desde una perspectiva sectorial y no integral. Por ello resalta la necesidad de impulsar la cultura del agua que apueste por la optimización de su uso.

En el informe (ANA, 2016) en nota de prensa frente a la realización del foro internacional “La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en el Perú” se menciona por parte de Axel Dourojeanni que los avances en la gestión del agua son trascendentes sin embargo ahora hace falta la etapa de consolidación para que los actores comunes tengan una visión común; por otro lado Carlos Pomareda experto internacional sostuvo que la construcción de la institucionalidad y darle una sostenibilidad a los consejos de recursos hídricos de cuenca es ahora el mayor desafío. Así mismo diversos profesionales coincidieron en que se debe monitorear los planes de gestión y fortalecer los consejos de cuenca, a su turno el asesor de la alta dirección del ANA, Yuri Pinto manifestó que la implementación de instrumentos para la gestión de recursos hídricos es un proceso nuevo y no existe receta absoluta. Así mismo el presidente del Consejo Regional de Recursos Hídricos de la Cuenca Chira Piura, Ronald Ruíz, reclamó mayor autonomía y autoridad para los consejos de cuenca para que tengan verdadero respaldo legal.

Por otro lado (Prado, 2016) menciona la urgente necesidad de actualizar las normas ambientales y crear una agenda de temas a discutir, ya que no se han logrado que el gerenciamiento de los factores ambientales se traduzcan en buena gestión para reflejarlos en calidad de vida de la población.

En el acta del Foro Internacional del Agua – Cajamarca 2017 (FUNDACIÓN HIDRÁULICA, 2017), se menciona que no se puede hablar de desarrollo en Cajamarca si no se resuelve el problema del agua y como recomendación propiciar la articulación de la universidad con instituciones públicas y privadas y sociedad civil. Donde la universidad asuma un rol más activo sobre el análisis de los problemas y genere ideas y propuestas para apoyar en la toma de decisiones. Se debe trabajar en un plan de gestión de recursos hídricos para las cuencas, subcuencas y microcuencas de la región de Cajamarca.

## 2.14 La Agricultura Como Alternativa De Desarrollo Sustentable

Según (FAO , 2017)El Perú es uno de los países con mayores índices de desnutrición, pobreza y extrema pobreza, aun cuando se dispone de ingentes cantidades de recursos naturales, entre los más abundantes agua y suelo. En este contexto, la agricultura es una de las alternativas más importantes para el desarrollo humano, proporcionando seguridad alimentaria y nutricional, lo cual permitirá en el futuro mediano. La agricultura es la actividad más prometedora por su grandiosa diversidad ecológica-agrícola en costa, sierra y selva; socioeconómica, de subsistencia y de mercado local e internacional, (FAO, 2017), tal como se aprecia en la Figura 16 y Tabla 15.

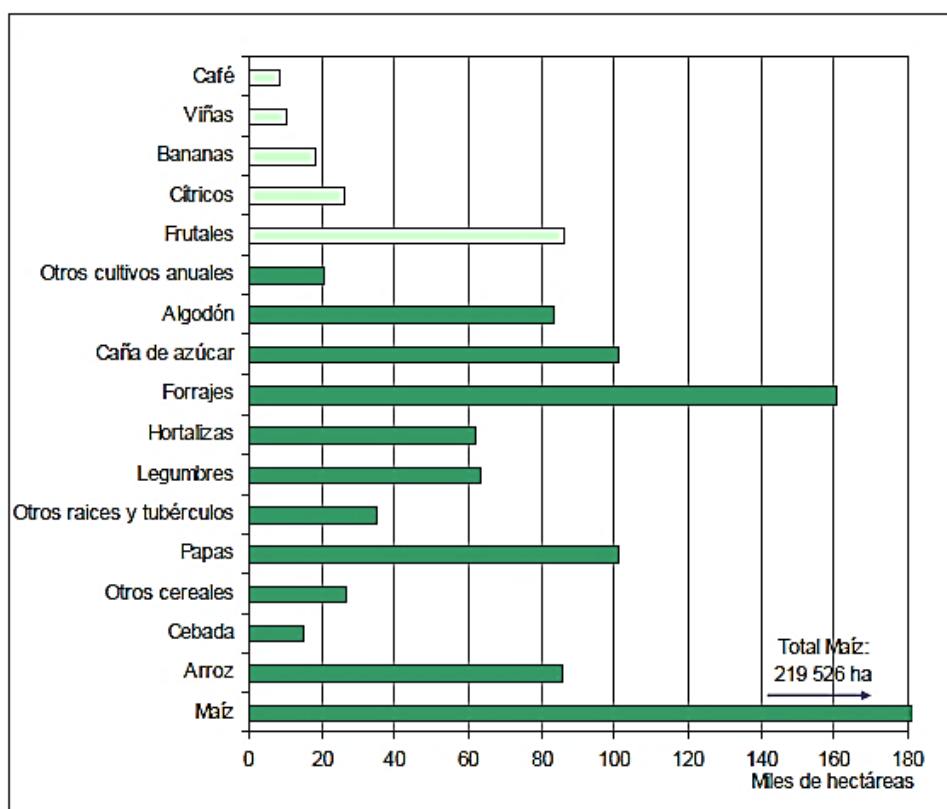


Figura 16 Superficie sembrada de diversidad de cultivos, Perú, (Banco Mundial, 2013)

Tabla 15 Aporte de actividad agropecuaria al PBI en los últimos años.

Actividad económica	2014	2015P/	2016P/	2017E/
Producto Bruto Interno	2.4	3.3	4.0	2.5

Derechos de Importación	-6.6	-12.2	-6.4	4.9
Impuestos a los productos	4.0	2.0	4.6	1.1
Valor Agregado Bruto	2.3	3.5	4.0	2.6
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	<b>1.3</b>	<b>3.1</b>	<b>2.6</b>	<b>2.1</b>
Pesca y acuicultura	<b>-28.7</b>	<b>18.2</b>	<b>-11.1</b>	<b>5.6</b>
Extracción de petróleo, gas, minerales y servicios conexos	<b>-1.6</b>	<b>8.4</b>	<b>12.3</b>	<b>3.5</b>

**Fuente: (BANCO MUNDIAL, 2017)**

## 2.15 Teniendo el Plan, ¿cómo gerenciar lo que tenemos?

Según (Máttar, 2017) afirma que en buena parte la planificación de cuencas es un acto político, una teoría y una disciplina para la creación de sentido (de pertenencia y de visión de futuro) y la gobernanza multiescalar, intersectorial y pluritemporal del desarrollo, a partir de ello se explora en un segundo momento de cómo se gestionan las interacciones, sobre la base de identificar los retos de la planificación. Como se muestra en la tabla 16 y con el esquema de planificación de la figura 17.

La Tabla 20, muestra algunas prioridades de las unidades hidrográficas de planificación.

**Tabla 16 Algunas prioridades según interés de los beneficiarios o actores de la cuenca**

Prioridades	Interesados
Mejorar la producción	Agricultores
Aumentar los ingresos	Agricultores, ganaderos
<i>Disponibilidad de agua</i>	<i>Agricultores, ganaderos, población urbana, regantes, piscicultores</i>
Mejoramiento de caminos	Agricultores, ganaderos
Mejoramiento de carreteras	Población en general, comerciantes, empresarios de transportes
Disponibilidad de semillas	Agricultura
Pastos permanentes	Ganaderos
Educación para sus hijos	Población en general

Capacitación	Agricultores, ganaderos, reforestadores
Tener viveros forestales	Reforestadores
Créditos	Agricultores, reforestadores
Mercado seguro	Agricultores, ganaderos
Controlar la erosión	Agricultores, hidroenergía
Mejorar la calidad del agua	Población urbana, piscicultores, regantes
Energía o luz eléctrica	Población rural
Mejora de caminos	Población rural , agricultores

Fuente: Toycen, 2015.

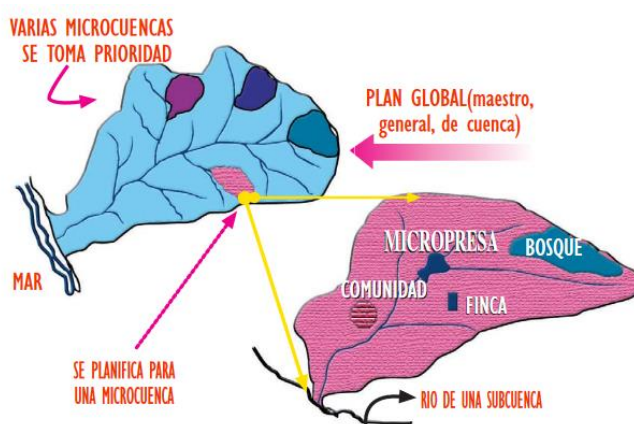


Figura 17 Esquema de las unidades de planificación ( Toycen, 2015)

En la parte de exploración se adopta los enfoques de los trabajos heredados del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económico y Social (ILPES), donde se da cuenta que la planificación ha adquirido unos niveles de complejidad y amplitud tales, que debe abordarse a través del concepto de sistema. De tal forma, que ya no basta con hacer referencia a las funciones de la planificación (prospectiva, coordinación, implementación y evaluación), sino más bien hay el desafío de comprender las interacciones entre sus componentes y la gestión que de ellas se hacen en la práctica. Con este enfoque, CEPAL determina un conjunto de desafíos o retos a partir de los cuales se pretende conocer las formas de gestionar las interacciones: la articulación de los tiempos (pluritemporalidad), las escalas (multi-escolaridad), los sectores (intersectorial dad), los actores (participación, empoderamiento), y la evaluación y seguimiento (la acumulación de aprendizajes).

Con los desafíos antes planteados como marco de análisis, (Máttar, 2017), identificó nueve experiencias específicas de nueve países de la región, de esta manera ellos buscan destacar los avances que se consiguieron en la región en cuanto a las buenas prácticas de planificación que se relaciona con un desafío central: el de gestionar de forma conjunta sistemas de complejidad creciente y dinámica sostenida con actividades prioritarias.

**a. Empoderamiento y participación ciudadana**

El desafío de la apropiación social de la agenda de desarrollo, las capacidades de seguimiento y control, la evaluación y la participación en las decisiones es tal vez el pilar más básico sobre el que se debe edificar lo demás.

**b. Articulación entre plazos y horizontes de tiempo**

La construcción social de futuro es el objetivo central de la planificación, lo que pone de presente la necesidad de hacer una adecuada gestión de las formas de articular el corto, mediano y largo plazo. El futuro, en términos de la “*Agenda 2030 para el Desarrollo Sustentable*” y los “*Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS)*”, plantea un desafío doble, de dignidad y supervivencia. Requiere entonces de acciones permanentes que solo se consiguen si se obtienen mecanismos prácticos y específicos para articular el corto, el mediano y el largo plazo.

**c. Articulación entre sectores**

El sector suele operar como una unidad de gestión que tiene una buena cohesión relativa, así como mecanismos de planificación y operación que se han consolidado.

**d. La articulación de escalas y niveles**

La planificación a nivel subnacional se enfrenta a dificultades similares en los países estudiados. Los retos que enfrentan son los siguientes: i) fortalecer las capacidades institucionales de los cuadros técnicos a nivel local (activar y dinamizar la estructura social, dado que el impulso de la planificación subnacional viene dado por el nivel social); ii) diseñar y aplicar metodologías para evaluar el impacto de las transferencias de recursos desde el nivel central en los programas ejecutados a escala local; iii) fortalecer dinámicas endógenas de desarrollo económico para articular los procesos de ordenamiento territorial; iv) definir criterios eficientes y transparentes para asignar recursos a los departamentos (estados o provincias) y municipios, conforme a las prioridades de los

planes; v) impulsar los mecanismos de evaluación y rendición de cuentas que faciliten una mayor transparencia a escala local.

**e. Evaluación y seguimiento**

Es indispensable mejorar la información y la valoración de la pertinencia y coherencia de las políticas y los programas, así como de la calidad del gasto público, para hacer más evidente el uso de los datos que aportan los indicadores en las decisiones relativas al gasto y las prioridades de las políticas.

**f. Visión de futuro en la consolidación de los sistemas de planificación para el desarrollo**

La planificación es un acto político, una teoría y una disciplina para la creación de sentido (de pertenencia y de futuro) y la gobernanza multiescalar, intersectorial y pluritemporal del desarrollo. Las sociedades contemporáneas, en su complejidad, diversidad y dinamismo, requieren de instrumentos como la planificación para facilitar la obtención de acuerdos, la identificación de las ambiciones, la revisión de los valores y los principios y, lo que no es menos importante, la gestión y el comando de las acciones individuales con sentido de bien común.





## CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. Definición del negocio (La cuenca hidrográfica como unidad productora de agua)

Las cuencas hidrográficas producen agua dulce en mayor o menor cuantía, sin embargo los usos que se deen no será lo mismo para cada cuenca, entonces la propuesta de valor que entregue puede ser diferida. El concepto de propuesta de valor es “ *La razón por la cual los clientes deciden por nuestra empresa y no por la competencia.*” En este caso la empresa es el Gobierno, con su unidad de producción “Cuenca Hidrográfica” y los clientes la sociedad. La cuenca debe ser considerada como unidad productora de agua de acorde a su ventaja competitiva que ofrece debido a :

Características de la cuenca

- Área de la cuenca
- Índice de Gravelius
- Altitud Media
- Pendiente del Máximo recorrido
- Pendiente de la cuenca
- Coeficiente orográfico

Características antropogénicas de la cuenca

- Población
- Actividades Económicas

Entendiendo como ventaja competitiva la oferta de agua para los siguientes usos:

- Poblacional
- Agricultura
- Ganadería
- Industrial
- Hidroeléctrico
- Turístico

### 3.2 Objetivo del negocio

Según (La Gestión del Agua, la Seguridad Hídrica y la Adaptación al Cambio Climático: Efectos Anticipados y Respuestas Esenciales, 2007)” el objetivo con que se debe plantear la producción de agua con el objeto de seguridad hídrica que tiene el concepto de “*“La provisión confiable de agua cuantitativa y cualitativamente aceptable para la salud, la producción de bienes y servicios y los medios de subsistencia junto con un nivel aceptable de riesgos relacionados con el agua”*” como se muestra en la tabla 17.

**Tabla 17 Objetivo y dimensiones del negocio.**

<i>OBJETIVO</i>	<i>Contribuir al desarrollo sustentable de la microcuenca a través de la gestión del recurso hídrico para que las personas , medio ambiente y las actividades productivas accedan al recurso hídrico de manera suficiente y segura con el fin de generar recurso económico para el país.</i>
<i>Dimensión Social</i>	<i>Dar cobertura suficiente, segura y sustentable para los servicios básicos de los pobladores.</i>  <i>Contribuir a la protección</i>  <i>Contribuir a proteger el patrimonio cultural, con énfasis a lo ancestral</i>
<i>Dimensión Ambiental</i>	<i>Contribuir al cuidado y restauración de los cuerpos de agua que constituyen el ecosistema.</i>
<i>Dimensión Económica</i>	<i>Mejora de la seguridad hídrica para lograr la productividad y eficiencia de actividades económicas</i>

Conciderando que la empresa propietaria de la cuenca como *unidad productora de agua* es “ESTADO PERUANO”, entonces podemos decir que es un SISTEMA MAYOR según

### 3.3 Cadena de generación de valor

En el Perú se esta usando el “ Plan y Estrategia Nacional Recursos Hídricos “ con los objetivos *“Lograr la gestión integrada de los recursos hídricos en el ámbito nacional que permita satisfacer las demandas presentes y futuras, así como garantizar la conservación, la calidad y la disponibilidad del recurso hídrico y su aprovechamiento eficiente y sostenible; con criterios de equidad social, económico ambiental; con la participación de los tres niveles de gobierno, del sector público y privado, de los actores sociales organizados de la sociedad civil y de las comunidades campesinas y comunidades nativas contribuyendo a la cultura del agua y al desarrollo del país con una visión de inclusión social y desarrollo sostenible”*

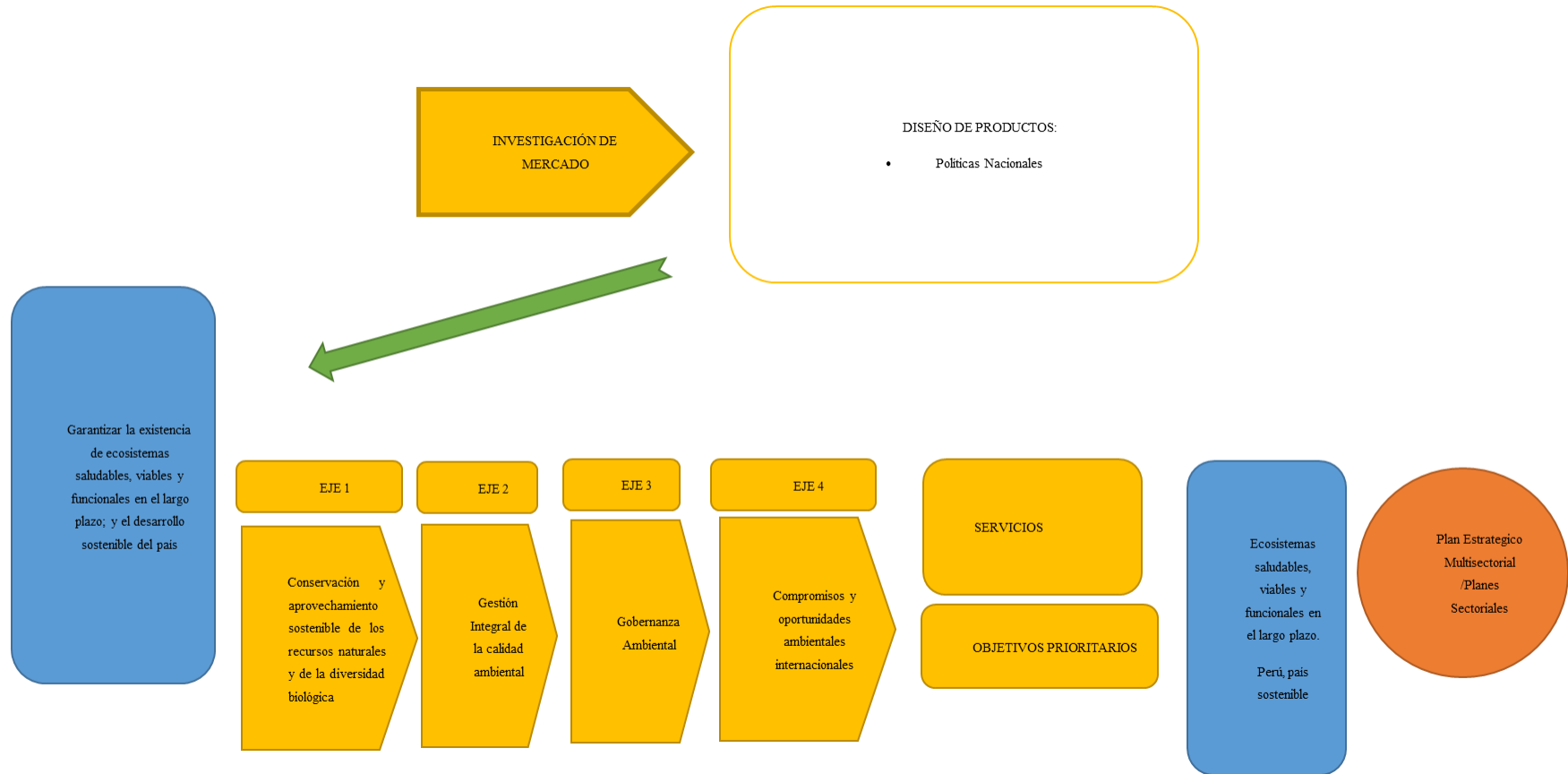
En el Peru se esta usando las siguientes estrategias en el año 2013, presentadas por la Autoridad Nacional del agua con *04 Instrumentos de Planificación “Para la Gestión Ambiental”* como se muestra en *Figura N° 18*.



**Figura 18 Relación Entre Los Instrumentos de Planificación**  
Fuente : (AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA , 2013)

Con los siguientes gráficos 1,2,3 y 4 mostramos la cadena de generacion de valor y su relación entre ellos, lo que nos permitira entender en eslabón de la cadena estamos y poder evaluar las situaciones actuales.

**Gráfico 1 Modelo Política Nacional De Medio Ambiente**



**Gráfico 2 Modelo Plan Y Estrategia Nacional De Recursos Hídricos**

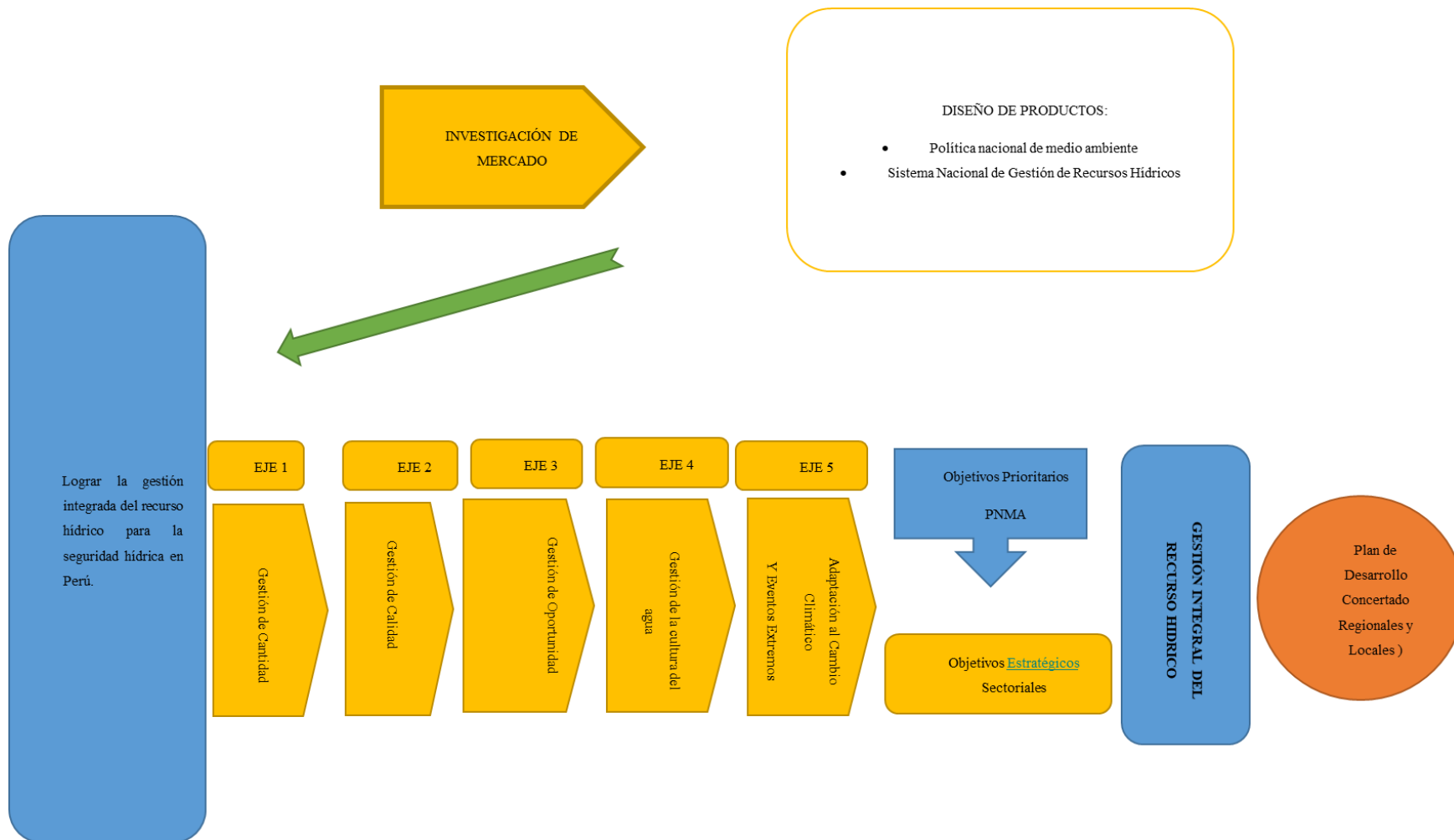
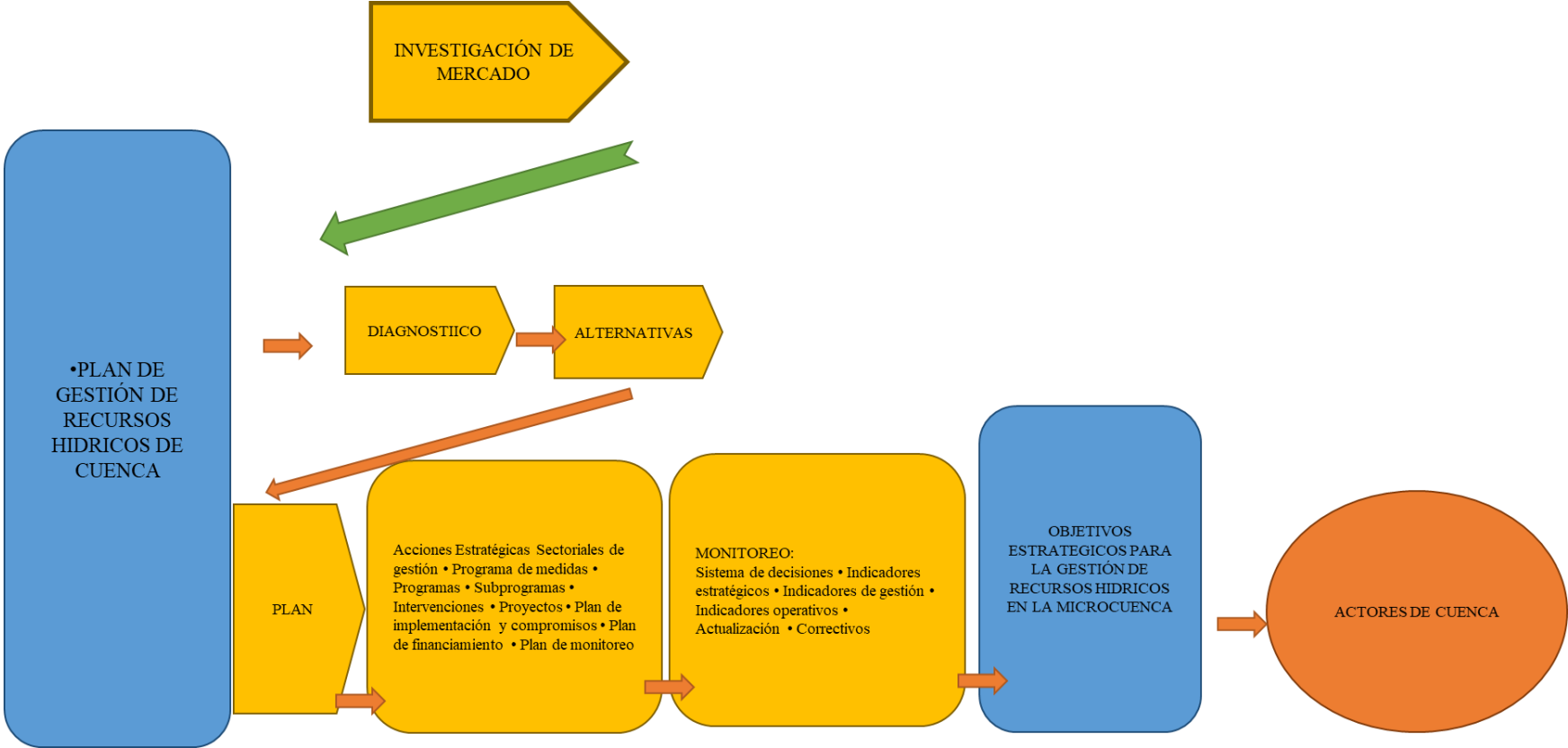
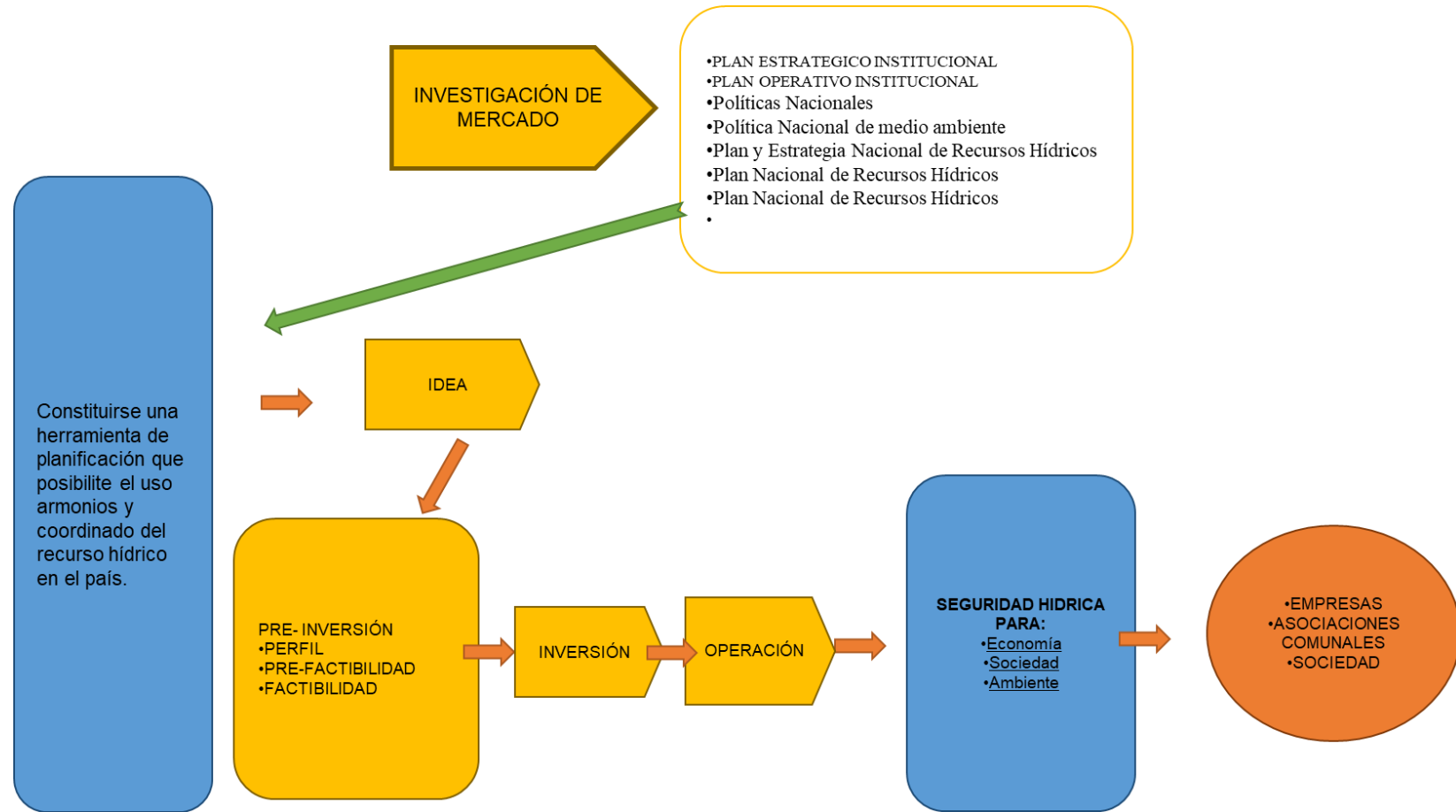


Gráfico 3 Modelo Plan Nacional De Recursos Hídricos



**Gráfico 4 Modelo Plan Gestión De Recursos Hídricos De Cuenca**



### 3.4 El sistema viable:

El sistema viable es aquel capaz de sobrevivir por sí mismo, en el caso de Perú, se tiene como ente rector a la AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA, que comprende un Sistema Mayor donde el recaudador como ESTADO brinda los fondos a las ORGANIZACIONES para la *gestión* de los recursos económicos, sociales y ambientales, sin embargo, en una estrategia de negocio para generar valor económico, no funciona. una institución Pública, el proceso será de SISTEMA MAYOR

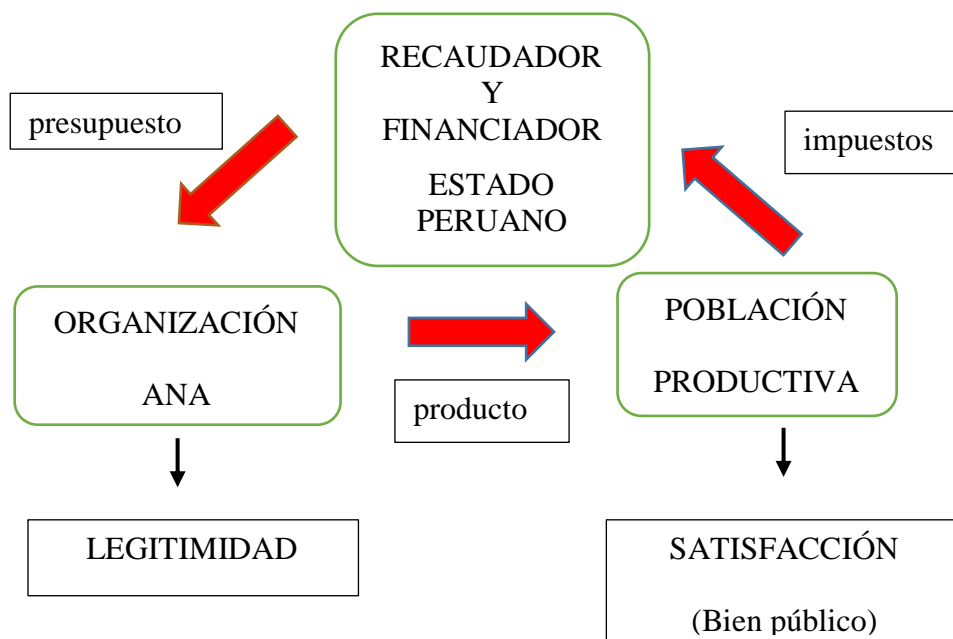


Figura 19 Procesos dentro de sistema mayor

*Fuente: Curso Dirección Estratégica MBA ESAN- César Neves*

Donde Recaudador o Financiador será el ESTADO

Organización: Ministerios, Proyecto Especial, Gobiernos Regionales, Municipalidades

Población: Agricultores, Agroindustrias, Industrias, Sociedad.

Para que el sistema viable sea de una adaptación exitosa se debe *Capturar ingresos de los clientes* y *Captar Utilidades de los Ingresos*. Debido a que el servicio es



monopolizado por una sola empresa donde se fija una tarifa para mantenimiento y operaciones de infraestructuras en lo mejor de los casos.

A esto nos hacemos las siguientes preguntas

- ¿El sistema es viable por si mismo?

La respuesta es que no lo podemos conocer, ya que no existe informes detallados de los *Estados de Resultados*, de las instituciones que gestionan el agua en Perú. El Ministerio de Economía y Finanzas tiene a su disposición el portal *InfoObras*, el cual solo brinda de el estado de las obras publicas. Para ello debemos conocer la *Rentabilidad* de los proyectos.

- ¿El Perú es competitivo en la gestión de los recursos hidricos ?

Para ello debemos conocer el Posicionamiento respecto a su entorno competitivo ( demas paises de la región), en el ambito Social, Economico y Ambiental

Por lo tanto : La gestión de Microcuencas a nivel de estado no es viable ya que se trata de un *SISTEMA MAYOR*, pero si podemos tratar a las *microcuencas* como *Sistemas potencialmente viables por si mismos* lo que logra plasmar la estrategia que se presenta en la *figura N° 20*..



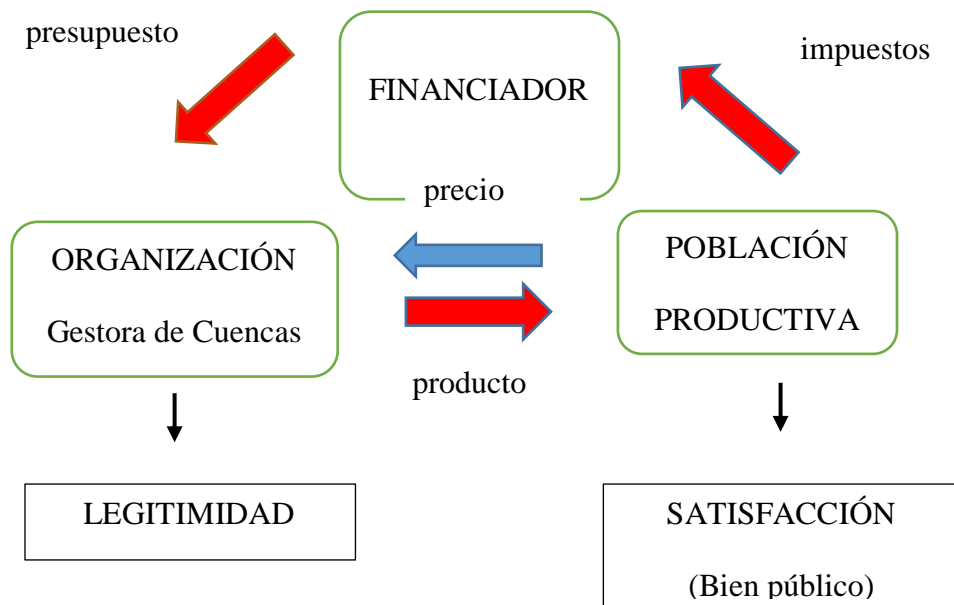
**Figura 20 Intercambio de valor del Gestor de la Microcuenca**

Para generar el valor compartido debemos conocer el ecosistema en de gestión para nuestra microcuenca y para poder generar valor en para el gestor de cuencas se debe generar valor para los actores claves, en la jerarquia que mostramos en la Fig. N° 21.



**Figura 21 Ecosistema de la microcuena.**

Y, así podemos pasar a *Potencial Sistema Viable por Sí Mismo*, que propone tratar al satisfacer al cliente con un bien privado (agua) a un precio que permita tener utilidades para la reinversión. Tal como se muestra en la figura 22.



**Figura 22 Esquema de la propuesta para un Potencial Sistema Viable por sí Mismo**

Llegar a esto nos propone tener una adaptación exitosa, donde se desea obtener utilidades en dos etapas:

- Primera: Capturar ingresos de los clientes
- Segunda: Capturar utilidades de los ingresos

Para ello el gobierno Peruano publico el *Decreto Supremo N° 011-2019 que aprueba los* , publicada en el Diario Oficial del Bicentenario El Peruano.

Ademas el Congreso de la Republica ha planteado el *Canon hídrico* a favor de los Gobiernos regionales y Locales donde se ubican las cabeceras de cuencas, obras de trasvace y son utilizados para la generación de ingreso económicos de empresas públicas, empresas privadas o público-privadas que tributan al Estado, de acorde al articulo 77 de la Constitucion. Proponiendose el 30% se destine a programas de conservación, protección y monitoreo, 30 % para gestión productiva de los pobladores de las cabeceras cuencas beneficiadas y el 40% para planes de gestión de recurso hidricos de los Gobiernos Regionales y Locales. (Congreso NOTICIAS, 2021)

La interrogante es , ¿Existente un planeamiento estrategico para determinar los porcentajes?.

### 3.4.1 Captura de ingresos de los clientes

Y la pregunta es, ¿la *microcuenca* puede tener competidores?, y sus competidores son las microcuencas continuas, que dan oferta hidrica a las actividades productivas de la zona. *Ejemplo:* En la microcuenca del río San Lucas, su competidor directo es la Microcuenca del río Grande en Cajamarca, ya que ambas ofertan agua para consumo humano de la ciudad y por ello reciben pagos por retribución ecosistemica.

Por lo tanto al crear una competencia, un cliente como la EPS SEDACAJ, podra elegir el recurso de la microcuenca que menor inversión para la Captación, Tratámiento y Distribución genere. Con un proceso como se muestra en la Figura N° 23.

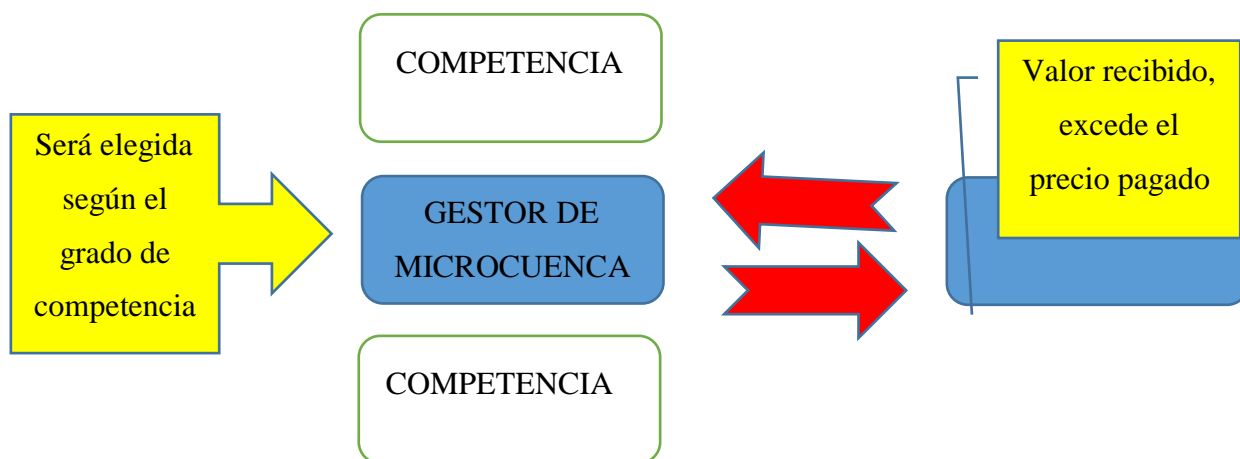
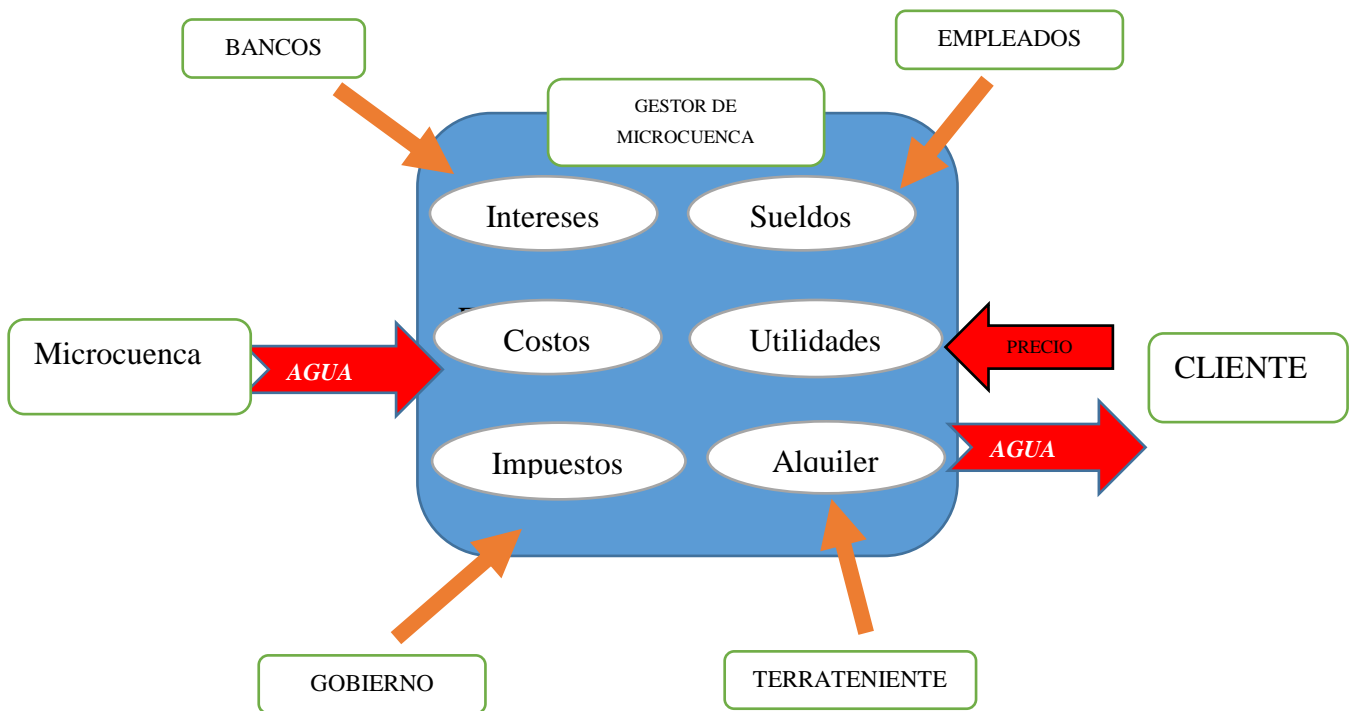


Figura 23 Modelo de captura de ingresos de clientes.

### 3.4.2 Captar utilidades de los ingresos

Sabiendo que en Perú ya existe un pago por “Usos de Agua” y “Canón hidrico”, entonces nos compete hacer que nuestros sistemas sean productivos y poder tener utilidades de los ingresos y dejar la brecha de proyectos consumistas e inoperativos. Mostrada en la siguiente figura 24.



**Figura 24 Proceso para captar utilidades a partir de los ingresos.**

Para ello debemos entender los como se generan las utilidades al vender “AGUA” y para ello debemos que es el *Estados de Resultados*, para conocer el estado de *ganancias y perdidas* que tiene una empresa en periodo de tiempo. (Arias, Andres Sevilla, 2014)

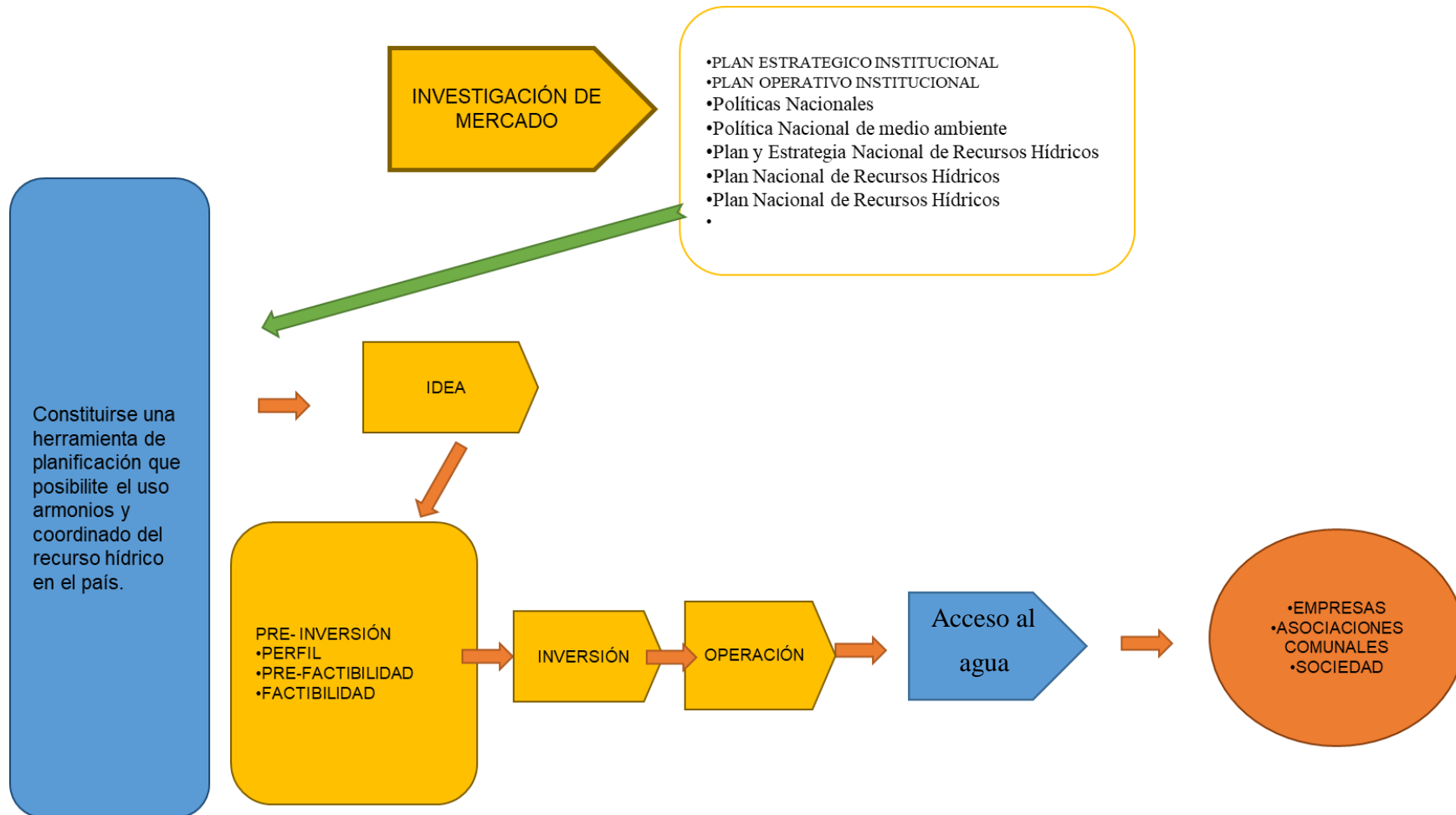
- Ventas ( Costos de ventas)
- Utilidad Bruta ( Gastos Operativos)
- Utilidad Operativa (Gastos Financieros)
- Otros Gastos
- Utilidad Neta

En el Perú , la Evaluación de Proyectos de Inversión Pública (PIP) pasan por un proceso de *nacimiento, desarrollo y ejecución*. Sin embargo no hay evaluaciones de proyectos ejecutados, su producción a la población y retorno al gobierno. En teoría para que exista la viabilidad del proyecto, debe cumplir condiciones sociales, económicas y ambientales.

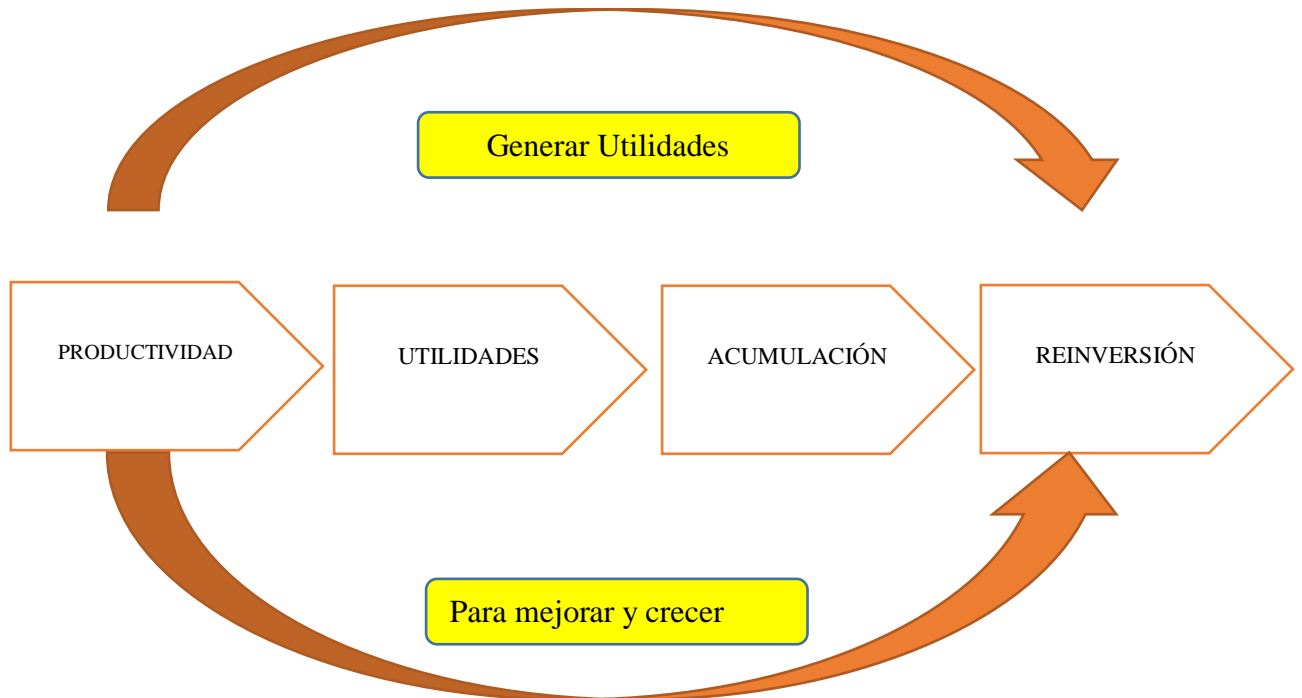
En Perú, la viabilidad de un proyecto se da mediante el calculo del *Valor Actual Neto*, para una perpetuidad de "***Periodo de Diseño del Proyecto***), y una *Tasa Interna de Retorno*" a partir del aporte de la actividad económica al Producto Bruto Interno

Y entender todo estos procesos nos puede permitir crear círculos virtuosos para la "*Generación de Valor*" basada en la generación de utilidades que permitan crecer al País de manera sostenible y poder generar el ciclo de la *Figura N 28°*

Gráfico 5 Cadena de generación de valor de PROYECTOS de inversión pública en recursos hídricos



**Gráfico 6 Proceso de generación de utilidades**



**Fuente:** (Catter, 2022)

Para generar *Rentabilidad* tenemos tres niveles de Adaptación:

**1.- Reaccionar:** Cuando despertamos y vemos la necesidad de adaptarnos al cambio, siendo el proceso en que nos encontramos y buscamos adaptarnos para no sufrir los efectos del cambio climático.

**2.- Anticipar:** Sabemos que el cambio climático, el crecimiento poblacional generara escasez y a la vez la mayor demanda de agua, entonces generar proyectos que nos permita embatir estos problemas nos puede permitir en el periodo determinado obtener una rentabilidad promedio.

**3.- Liderar:** En cambio cuando hemos anticipado y nuestras soluciones son las adecuadas podemos obtener una rentabilidad superior.

### 3.5 Caso microcuenca rio San Lucas

Para plantear a la producción de Agua de la microcuenca, debemos pensar en lo siguiente:

- ¿Como se satisface? Para ello debemos plantear la “Cadena de Valor ”
- ¿Que se satisface ? Para ello se debe plantear la “ Propuesta de Valor”
- ¿A quien satisface ?Para ello debemos conocer los “Tipos de clientes ”

Pero primero debemos definir desde que mirada se realizara el Plan y para ello tenemos el siguiente tabla N° 18.

**Tabla 18 Institución con participación en la cuenca y su finalidad**

<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>FINALIDAD</b>
Autoridad Administrativa del Agua IV Marañón	Ente rector del agua en la cuenca, en el plano regulatorio, normativo, organizacional.
Autoridad Local del Agua, río Cajamarquino	Ente desconcentrado de la cuenca, con actividades más limitadas para la gestión de los recursos hídricos en la cuenca.
Ministerio De Agricultura Y Riego	Ente rector de la agricultura y riego del estado peruano
Asociación del río San Lucas	Velar por el desarrollo de la microcuenca del río San Lucas
SEDACAJ	Empresa público-privada de abastecimiento de agua potable
Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión de Medio Ambiente	Gestión de los recursos naturales y medio ambiente a nivel de microcuenca
Municipalidad Provincial De Cajamarca	Entidad de gestión política
Asociación De Desarrollo Comunes	Apoyar en la gestión de proyectos para el crecimiento de la población



Asociación De Regantes	Organización de usuarios de agua para agricultura
Ministerio Del Ambiente	Ente rector del medio ambiente en el Perú
SENAMHI	Ente rector de la meteorología e hidrología en el Perú
UNC	Centro educativo superior de Cajamarca
JASS	Junta Administradora de Servicio y Saneamiento

Sabiendo que la gestión de recursos hídricos corresponde a diversas instituciones, decidimos generar el como una entidad de “ Autoridad Local del Agua”

### 3.5.1 Definición de los clientes

Podemos definir como clientes a las *personas u organizaciones* a los que se desea *atraer, servir y conservar* actualmente conocidos como *clientes u stakeholders*.

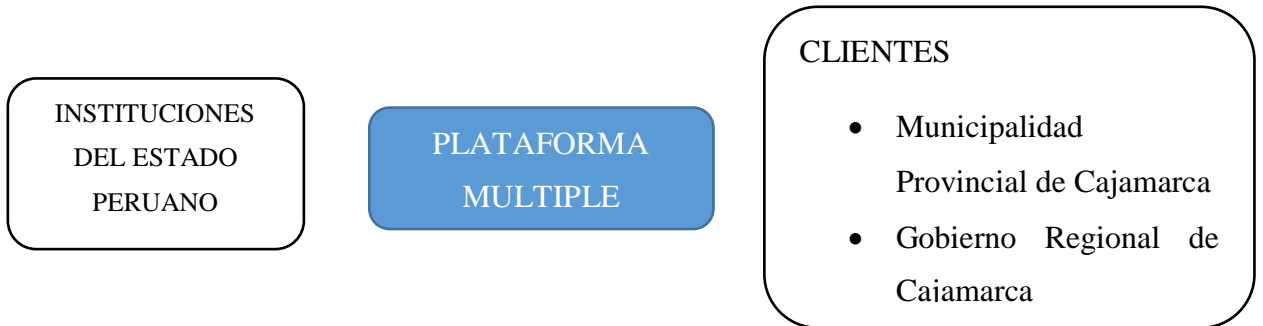
Cabe resaltar que los *clientes* no solo son los que nos generan ingresos económicos, sino también los que reciben nuestros productos y las instituciones que invierten y estudian la realidad de la cuenca

Segmento de clientes que deseamos *Atraer*

**Gráfico 7 Clientes a atraer**



**Gráfico 8 Instituciones que deseamos Retener:**



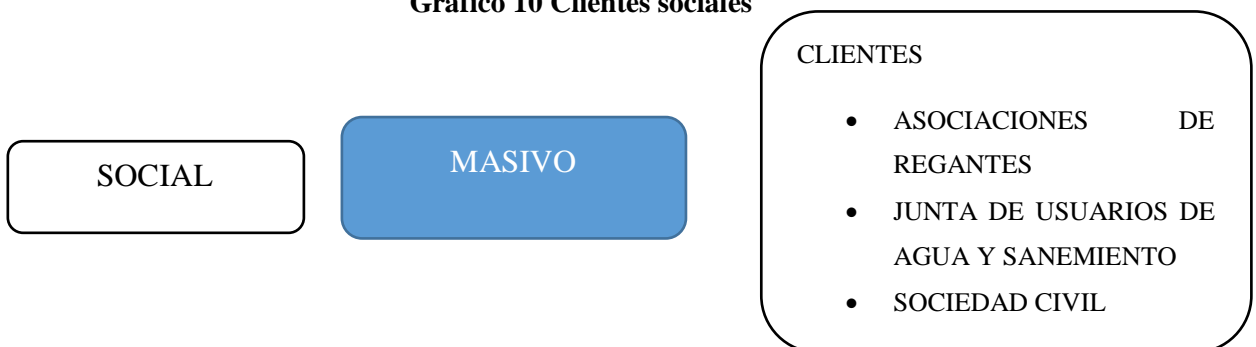
Instituciones que deseamos *Servir*:

Son los clientes finales de la cadena productiva y son quienes consumen el bien, para generar valor o para uso poblacional.

**Gráfico 9 Clientes finales de gran envergadura**



**Gráfico 10 Clientes sociales**



## 3.6 Diagnóstico de la situación actual

### 3.6.1 Análisis externo

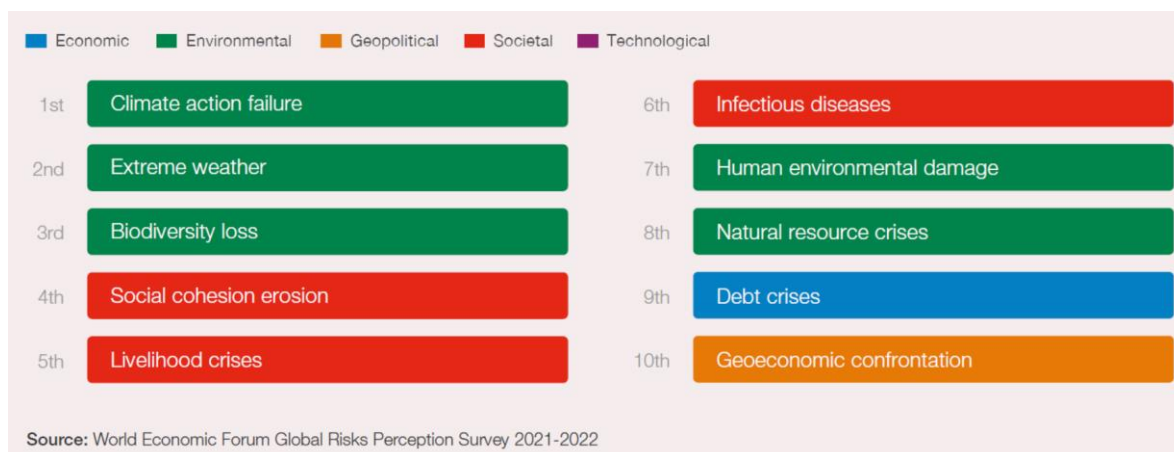
#### Macro Entorno Internacional

El mundo es complejo ya que existen muchas partes y variables interconectadas, esto a su vez genera ambigüedades, ya que no existe relación de las variables y estas son **volátiles** al cambiar con gran velocidad, por lo tanto, el panorama es incierto.

Según Nouriel Roubini, macroeconomista y profesor emérito de diversas universidades en E.E.U.U. la mayor depresión que viene con la década de 2020 se manifiesta con:

- 1.- . Enorme incremento del déficit en un contexto de endeudamiento alto: Recuperación anémica
2. La bomba de tiempo demográfica en las economías avanzadas incrementará aún más la deuda
3. El riesgo creciente de deflación aumenta el riesgo de insolvencia
4. Pérdida de valor de la moneda hará casi inevitable la estanflación
5. La disrupción digital y automatización incrementará el populismo, el nacionalismo y la xenofobia.
6. La des globalización impulsará el proteccionismo (menor flujo de bienes, servicios, capital, mano de obra, tecnología, datos e información)
7. La avanzada antidemocrática y populista reforzará la tendencia anterior
8. El enfrentamiento geoestratégico entre Estados Unidos y China.
9. Nueva guerra fría entre Estados Unidos y sus rivales (China más Rusia, Irán y Corea del Norte)
10. Disrupción medioambiental puede causar mucho más daño económico que una crisis financiera.

Según (World Economic Forum Global, 2021), la identificación de los mayores riesgos en una escala global para los 10 próximos años, 5 de ellos son medioambientales, con el orden que se muestra en la figura N° 25.



**Figura 25 Grandes riesgos para la economía mundial en los próximos 10 años**  
**Fuente: (World Economic Forum Global, 2021)**

**Flujo demográfico:** El crecimiento poblacional en el mundo según (Rodríguez, 2021) crecerá en 2030 hasta los 8 600 millones y en 2050 hasta 9 800 millones con una media de edad de 85 años, según la Fundación Aquae, para este tiempo la población urbana se doblará en número, y según la ONU se calcula que el 68 % de la población se concentrará en las grandes ciudades, así como mayor población en edad adulta y disminución de la población económicamente activa. Según (Boucher, 2017), para el año 2050 se necesitará hasta un 60 % más de alimentos y en los países en vías de desarrollo hasta un 100%, sin embargo, debido a la demanda de agua por las grandes ciudades, los volúmenes disponibles se reducirán; Esto desencadenará en un gran consumo de agua, donde mucho de este volumen tendrá que ser obtenido mediante costos procesos de tratamiento o extracción, en el caso del agua subterránea. Se presentará entonces problemas para la tenencia y seguridad del suelo y agua. Por otro lado, el incremento de la temperatura de la tierra entre 3° a 4° generara incremento del nivel del océano, acrecentando los extremos hídricos con sequias e inundaciones.

Dos tercios de la población mundial vivirán en ciudades que generan el 80% del PBI mundial.

**Tendencias ambientales y escasez de recursos:** La economía a nivel mundial cambiara, según la consultora PWC de Argentina menciona que los países emergentes podrán tener mayor crecimiento si mantienen una *tasa anual promedio* 2.5% hasta el 2050, en caso de Latinoamérica serían los países de México y Brasil; además se vaticina la supremacía de las economías asiáticas. Esto causara que el consumo de materias primas de 40 000 millones de toneladas en 2010 llegue a 90 000 millones en el 2050. Además, el uso de minerales vendrá en aumento por la búsqueda de acceso a energía renovable y limpia.

**Economía y mercados:** En los próximos 20 años, el PIB agregado de los mercados de los "Siete Emergentes" (E7) de China, Brasil, Indonesia, India, Rusia, México y Turquía superará al del G7 establecido. A medida que gran parte de Asia se desvincula de una senda de crecimiento impulsado por las exportaciones, sus clases medias se están consolidando. Para 2030, Asia-Pacífico comprenderá dos tercios de la población de clase media del mundo y casi el 60% del consumo de la clase media (Jara, 2022)

EL Banco Mundial estima que la escasez de agua podría impactar hasta el 6% de PBI para 2050. Es así que según el portal **Self Bank**, estima que para el 2030 la brecha entre la oferta y demanda de agua será del 40%.

**Disparidades Socioeconómicas:** Las disparidades de ingresos están aumentando en todos los niveles de riqueza de las naciones, desde los países de bajos ingresos hasta los de altos ingresos. Se prevé un incremento del populismo, vinculado a las medidas proteccionistas. Las guerras comerciales y arancelarias están empezando. El comercio se utilizará cada vez más como un arma política. Las nuevas tecnologías imponen cambios en costumbres, hábitos, influyendo en la economía y calidad de vida de la población. (Jara, 2022)

**Mayor presencia de los países emergentes en la economía mundial:** país emergente es aquel que está evolucionando de ser una economía de bajos ingresos a convertirse en un país desarrollado. Entonces, no solo está mejorando el nivel de ingresos de sus habitantes, sino su calidad de vida En el periodo 2019 - 2050, los países emergentes se configurarán como el motor principal del crecimiento económico global, con tasas de crecimiento del producto bruto interno no menores a 3,5%. (Jara, 2022) Dentro de estos países se encuentra Perú.

**Cambios en el centro de gravedad económico:** Al 2030, el centro de gravedad de la economía mundial será el Asia. China e India impulsarán una transformación de carácter político, así como el surgimiento de alianzas generando nuevas áreas de influencia y rutas de comercio, Asia habrá superado a Estados Unidos y Europa, situación que tendrá su explicación en factores como los cambios en el tamaño de la población, la apertura y el dinamismo de los mercados especialmente entre los países ubicados en el hemisferio sur) (Jara, 2022)

**Incremento de actitudes emprendedoras en economías emergentes y en vías de desarrollo:** La cuarta revolución industrial propiciará un incremento de los modelos de emprendimiento impulsados por la innovación. Si bien América Latina y Norteamérica son las regiones con mayores iniciativas de emprendimiento, la primera se enfrenta a las dificultades de no tener un ecosistema efectivo y eficaz con reglas e incentivos que favorezcan la sostenibilidad y el crecimiento de sus emprendimientos. (Jara, 2022)

## Macro entorno nacional

**Tabla 19 Precipitación multianual y recurso hídrico por vertiente hidrológica, Perú.**

Vertiente	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)	Precipitación Multianual (mm/año)	Recurso Hídrico (%)
Pacífico	278 483	21.66	573	1.80
Atlántico	957 822	74.53	2 588	97.70
Titicaca	48 910	3.81	692	0.50
<b>TOTAL</b>	<b>1 285 215</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>100</b>

Adaptado del Plan Nacional de Recursos Hídricos Perú 2015.

La Tabla 19 muestra que la alta concentración del recurso hídrico (98%) en la vertiente del Atlántico se debe al predominio de alto índice pluviosidad (más de 2500 mm/año), gran extensión territorial (75% del territorio nacional), topografía llana y densa cobertura vegetal. Condiciones éstas que determinan un clima tropical muy húmedo debido a una alta evapotranspiración y una exuberante biodiversidad de flora y fauna, terrestre y acuática.

**Tabla 20 Distribución de área, población y agua dulce por vertiente hidrológica-Perú.**

Vertiente	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)	Población (Hab.)	Población (%)	Densidad poblacional (Hab./Km <sup>2</sup> )	Recursos hídricos (Km <sup>3</sup> )	Recursos hídricos (%)	Observaciones
Pacífico	278 483	21.66	19 532 738	62.53	70.14	36	1.80	
Atlántico	957 822	74.53	10 408 296	33.32	10.87	1595	97.70	
Titicaca	48 910	3.81	1 296 351	4.15	26.50	10	0.50	
<b>TOTAL</b>	<b>1 285 215</b>	<b>100</b>	<b>31 237 385</b>	<b>100</b>	<b>24.31</b>	<b>1 641</b>	<b>100</b>	

Adaptado del Plan Nacional de Recursos Hídricos Perú 2015.

La Tabla 20 muestra que contradictoriamente la población nacional se concentra mayormente (más del 60%) en la vertiente del Pacífico con menor cantidad de recurso hídrico (menos del 2% del total) y, peor aun cuando se sabe que más del 70% de la población se concentra en zonas urbanas de la costa mientras que un poco menos del 30% se localiza en zonas rurales de costa y sierra. Características estas que demuestran las bondades que ofrece la costa peruana con mejores alternativas y condiciones de topografía, suelo y de mercados, para el desarrollo de una agricultura mecanizada y tecnificada que permita satisfacer necesidades internas y de exportación de productos agrícolas.

Un aspecto muy interesante de esta vertiente es que prácticamente todo el recurso hídrico de la costa peruana proviene de las lluvias que caen en la sierra, como única zona receptora de precipitaciones pluviales. De allí la importancia de la zona de sierra para regular los flujos de agua que permita controlar, por un lado, las sequías prolongadas y, de otro lado, controlar las inundaciones de los valles costeros en eventos de excesos de agua (fenómenos del Niño). Todo lo cual puede hacerse desde la sierra manejando la componente de escorrentía directa mediante pequeños y medianos represamientos, reforestaciones, canales y terrazas de infiltración, entre otros. Fenómenos extremos que se harán mucho más severos con calentamiento global y cambio climático.

**Tabla 21 Proyectos de trasvases intercuenas ejecutados, Perú**

Proyecto	Cuenca de origen	vertiente	Cuenca destino	vertiente	Volumen trasvasado (*MMC/año)	observaciones
Chira-Piura	Chira	Pacífico	Piura	Pacífico	981	
Sistema San Lorenzo	Chira	Pacífico	Piura	Pacífico	593	
Chavimochic	Santa	Pacífico	Chao	Pacífico	671	
Chinecas	Santa	Pacífico	Casma	Pacífico	785	
Majes-Siguas	Camaná	Pacífico	Quilca	Pacífico	396	
Sistema Chli	Camaná	Pacífico	Quilca	Pacífico	146	
Pasto Grande	Tambo	Pacífico	Ilo-Moquegua	Pacífico	72	
Mauri-Tacna	Uchusuma	Pacífico	Caplina	Pacífico	37	
Mauri-Tacna	Mauri	Pacífico	Locumba	Pacífico	13	
Huancabamba-Olmos	Chamaya	Atlántico	Olmos	Pacífico	406	
Huancabamba-Chancay-Lambayeque	Chamaya	Atlántico	Chancay-Lambayeque	Pacífico	238	
Mantaro-Rimac	Mantaro	Atlántico	Rimac	Pacífico	188	
Mantaro-Chancay-Huaral	Mantaro	Atlántico	Huaral	Pacífico	7	
<b>Tambo-Caracocha</b>	<b>Pampas</b>	<b>Atlántico</b>	<b>Ica</b>	<b>Pacífico</b>	<b>111</b>	

\*MMC, millones de metros cúbicos.

**Adaptado del Plan Nacional de Recursos Hídricos Perú 2015.**

La Tabla 21 muestra los proyectos de trasvase ejecutados para cubrir el déficit actual de agua en ciertas cuencas de la vertiente del Pacífico a expensas de otras supuestamente con algún remanente de agua durante el periodo de lluvias en la sierra. Como se puede apreciar, siempre la cuenca hidrológicamente favorecida con el trasvase se ubica en la vertiente del Pacífico, mientras que la cuenca “donante” puede ser de la misma vertiente o de la vertiente del Atlántico.

Las estructuras de los trasvases frecuentemente lo conforman una represa de regulación y/o de derivación en la cuenca de origen y un túnel de conducción entre el reservorio y la desembocadura en la cuenca destino.



**Tabla 22 Proyectos de trasvases intercuenas no ejecutados.**

Proyecto	Cuenca de origen	vertiente	Cuenca destino	vertiente	Volumen trasvasado (*MMC/año)	observaciones
Ato Piura	Marañón	Atlántico	Piura	Pacífico	335	Horizonte 2021
Marca II	Mantaro	Atlántico	Rimac	Pacífico	126	Horizonte 2021 (ejecutado)
Olmos-Tinajones	Huancabamba	Atlántico	Olmos	Pacífico	1 309	Horizonte 2021
Majes-Siguas	Pampas	Pacífico	Quilca	Pacífico	348	Horizonte 2035

\*MMC, millones de metros cúbicos.

**Adaptado del Plan Nacional de Recursos Hídricos Perú 2015.**

La Tabla 22 muestra los proyectos de trasvases no ejecutados o en actual ejecución para cubrir déficits impostergables e importantes en cuencas de la vertiente del Pacífico desde cuencas de préstamo mayormente ubicadas en la vertiente del Atlántico. El proyecto más emblemático de este grupo, cuya ejecución ha sido acelerada, para cubrir el déficit de agua potable de alrededor de 10 m<sup>3</sup>/s de la ciudad de Lima es el proyecto Marca II, que trasvasa las aguas excedentes de la cuenca del río Junín (afluente del río Mantaro) hacia la cuenca del río Rimac mediante un túnel de aproximadamente 12 Km. Así mismo en la tabla 23 se muestra el déficit de recursos hídricos.

**Tabla 23 Sistemas hidrológicos de la vertiente del Pacífico con acentuado déficit de recurso hídrico**

Sistema hidrológico AAA	Vertiente	Déficit Actual (*MMC/año)	Observaciones
Caplina-Ocoña	Pacífico	188	
Cháparra-Chincha	Pacífico	1639	
Cañete-fortaleza	Pacífico	417	
Huarmey-Chicama	Pacífico	22	
<b>TOTAL</b>		<b>2 266</b>	

\*MMC, millones de metros cúbicos. / **Adaptado del Plan Nacional de Recursos Hídricos Perú 2015.**

### 3.6.2 Análisis Interno

#### Situación de gerencia de la cuenca del río San Lucas

La información recogida de (Mantilla, 2016) Plan estratégico de Gestión de Recursos hídricos de la microcuenca del río San Lucas; la siguiente tabla 24.:

**Tabla 24 Características principales de la microcuenca del río San Lucas, recogido del Plan estratégico de gestión de la microcuenca del río San Lucas.**

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	CANTIDAD	COMENTARIO
Área	Hectárea	7309.32	
Perímetro	Kilómetros	46.405	
Altura Máxima	Metros sobre el nivel del mar	3975	
Altura Mínima	Metros sobre el nivel del mar	2650	
Longitud de máximo recorrido	Kilómetros	19.55	
Precipitación promedia anual zona alta	Milímetros	685.5	
Precipitación mínima promedio anual zona media y baja	Milímetros	325.9	
Precipitación máxima promedio anual zona media y baja	Milímetros	905.8	
Área apta para producción forestal	Porcentaje del área total de la cuenca	45.36	Al 2017 se tiene 11 % de área forestada
Área para tierras de protección	Porcentaje del área total de la cuenca	7.42	
Tierras aptas para pastoreo	Porcentaje del área total de la cuenca	22	Al 2017 se tiene 1.99 % de área apta
Área para cultivos de forma intensiva	Porcentaje del área total de la cuenca	1.84	Al 2017 se tiene 19.62 % de uso
Área de cultivos permanentes	Porcentaje del área total de la cuenca	23.38	
Área en conflicto	Porcentaje del área total de la cuenca	82	
Área sin conflicto	Porcentaje del área total de la cuenca	18	
Orden tributario	nombre	Primer orden	Hacia rio Mashcon
Demanda agrícola de agua	Millones de metros cúbicos al año	0.6	
Demanda ambiental/ caudal ecológico	Millones de metros cúbicos al año	4.9	

Demanda poblacional	Millones de metros cúbicos al año	4.5	Con proyección a 20 años a partir del 2017
Demanda total de agua	Millones de metros cúbicos al año	10.1	
Cobertura de Demanda poblacional en zona rural	Porcentaje del total	40%	No se ha llegado a determinar con exactitud
Numero de regantes con permiso de usos de agua autorizados	unidad	309	
Área de riego autorizada	hectáreas	90.3	
Eficiencia de riego	porcentaje	60	
Área abastecida de riego del total de área agrícola	porcentaje	5.2	
Área no abastecida de riego del total de área agrícola	porcentaje	94.8	
Población rural	pobladores	2752	Al 2017
Población urbana	Pobladores	239765	Al 2017
Ingreso promedio anual en zona rural	Soles por mes	130	Al año 2017
Ingreso promedio anual en zona urbana	Soles por mes	828	Al año 2015
Población económicamente activa en zona alta y media	porcentaje	1.17	
Población económicamente activa en zona baja	porcentaje	98.83	
Actividad económica agrícola y pecuaria / zona rural	pobladores	210	31 % del total de la zona urbana
Actividad económica servicios / zona rural	pobladores	394	
Actividad económica comercial / zona rural	pobladores	15	
Unidades parcelarias por 1 a 3 parcelas	porcentaje	95.3	
Unidades parcelarias por 4 a más parcelas	porcentaje	4.7	

Así mismo según el Plan Estratégico de Gestión de la Microcuenca el impacto al cambio climático afectara en:

- Disminución de la capacidad y retención de los acuíferos
- Pérdida de área de los bofedales
- Incremento de la escorrentía superficial
- Pérdida del volumen de almacenamiento

El plan estratégico de gestión de la microcuenca del río San Lucas, tiene los siguientes resultados:

### ***Caracterización Poblacional***

Como característica principal se denota que la población rural se ha acostumbrado al asistencialismo y paternalismo del estado, perdiendo la iniciativa de realizar por ellos mismos proyectos para mejorar su economía y transgiversan información a los tomadores de información para que sean visto como pobres y de cierta manera sean beneficiados. Por otro lado, los índices de desarrollo humano están por debajo de lo estipulado para el distrito de Cajamarca no hay una buena educación y un 24% de analfabetismo en la población femenina.

En cuanto a las organizaciones, su comportamiento para la gestión y administración de recursos son muy débiles y se comportan como receptoras de apoyo más que como gestoras de desarrollo. Los conflictos son pocos, pero se demuestra la oposición a SEDACAJ. En cuanto al acceso a los proyectos básicos, en especial el de abastecimiento es deficiente, ya que se tiene agua entubada sin el tratamiento necesario para garantizar su calidad.

### ***Cambio Climático***

El cambio climático en la microcuenca se caracteriza por que la temperatura se ha incrementado y los veranos son más largos y eso genera que existan sequias severas, con manifestación de heladas por las madrugadas.

### ***Características Biológicas y Físicas de la Subcuenca***

La subcuenca se encuentra entre dos pisos naturales (quechua y Jalca) y los pobladores han modificado según la variabilidad climática, edáfica, hídrica, vegetal, la cual sufre un proceso regresivo prolongado, sin embargo, los suelos tienen una calidad agrostológica

baja debido al deficiente manejo de los suelos, por lo tanto, no pueden soportar una actividad agropecuaria sostenible. El uso del espacio físico se utiliza actualmente sin considerar sus potencialidades y limitaciones, por ejemplo, hay actividad agrícola en zonas de alta erosión, y ganadería en zonas de recarga hídrica. Y esto se denota en la invasión del área de recarga hídrica de la cuenca de 344 ha, ha disminuido un 40% por amplitud de la frontera agrícola y se refleja en los 151 manantiales registrados en época de estiaje solo 68 tienen aporte. Según el balance hídrico existe un déficit de 1.1 MMC que se manifiesta entre mayo a enero

### ***Actividades económicas***

En la subcuenca la PEA está entre el 24.3 % del total de la población, donde el 24 % (Profesionales 19.81%, Trabajadores no calificados 18.81%, servicios 16.17%, construcción y confeccionistas 13.31%, operadores mina 10.11%) corresponde a la zona urbana y el 0.3 % a la zona rural (31% agricultura ; 59% servicios)

En la zona rural el ingreso promedio mensual es de 130 soles mientras en la zona urbana es de 828.2 soles mensuales.

El tamaño promedio de producción agrícola es de 1.18 ha. Del total de parcelas, el 89% de parcelas son destinadas a la actividad agropecuaria (del cual 94.8% son al seco y 5.2% bajo riego). Se producen menestras y tubérculos. Así mismo se manifiesta una agricultura tradicional de muy baja competitividad.

La intervención de la población en la microcuenca ha generado la Disminución de bofedales/ acuíferos o humedales y con ello la pérdida de capacidad de retención de agua. Además, el 82% de suelos tiene conflictos de uso y tan solo 12 % son usados con parámetros adecuados

La vulnerabilidad de la sub cuenca frente al ***Cambio Climático***, es de **6.75**, es decir una alta vulnerabilidad.

### ***Potencialidades***

Son 07 potencialidades que nacen a partir del análisis de la línea base y se manifiestan en la siguiente tabla N° 25, acondicionado de (MANTILLA, 2016)

**Tabla 25 Potencialidades de la microcuenca**

<i><b>TIPO</b></i>	<i><b>COMENTARIO</b></i>
Climáticas	Las precipitaciones tienen la tendencia a incrementarse en la zona alta donde se generan los bofedales y recarga hídrica
Bio-ecológicas	El desnivel de 2655 a 3900 msnm da gran variabilidad biótica, climática y edáfica.
Geológicas	Las características calcárea facilitan la infiltración para la mejora de los flujos subterráneos
Edáficas	Los suelos calcáreos pueden ser recuperables.
Cobertura Vegetal	Las zonas de pastos nativos y las zonas de vegetación escasa pueden ser recuperadas para su composición florística y recarga de acuíferos.
Recurso Hídrico	Existen 2168ha como área de recarga de los bofedales/ acuíferos
Productivas	La recuperación de la base productiva puede permitir la recuperación de sistemas productivos orientados a la alimentación y comercio

### **3.6.3 Análisis de actores de con metodología MIC Mactor de Godet.**

Realizado en base de entrevistas a los actores realizadas en septiembre del 2022 en la ciudad de Cajamarca a los directivos de las instituciones nombradas a continuación:

#### **Formato De Entrevista:**

##### **Generales:**

Entidades públicas y/ o privadas

**CIP:** Colegio de Ingenieros del Perú, sede departamental de Cajamarca a Ing. Hugo Miranda Tejada, Decano, de manera presencial el 05 de septiembre del 2022.

**ALAC:** Asociación sin fines de lucro, enviada por correo, sin respuesta

**CEDEPAS NORTE:** Asociación sin fines de lucro, que realiza proyectos de gestión de cuencas y recurso hídrico.

**AAA VI Marañón:** Autoridad Administrativa del Agua VI Marañón, Lic. Marina Pérez Osorio, realizado de manera presencial el 06 de septiembre del 2022

**ALA:** Autoridad Local del Agua – Cajamarca, a director mediante correo, sin respuesta

**GETRAM Sub cuenca del río Cajamarquino,** Ing. Alejandro Sánchez, coordinador por parte de AAA VI Marañón, realizado de manera presencial el 06 de septiembre del 2022

Con las preguntas:

1. ¿Cuáles son las finalidades de la Institución frente a la Gestión de Recurso Hídrico en la cuenca del río San Lucas?
2. ¿Cuáles son los Objetivos de la Institución frente a la gestión del recurso hídrico?
3. ¿Cuáles son las obligaciones de la Institución en la Gestión de los Recursos hídricos?
4. ¿Cuáles son sus medios de acción o programas en la gestión de los recursos hídricos?
5. ¿Qué proyectos tiene actualmente en marcha, cuál es su duración?
6. ¿Qué estrategias se están usando para lograr la gestión del recurso hídrico?
7. ¿Cuáles son sus ventajas para la gestión de los recursos hídricos?
8. ¿Cuáles son sus desventajas para la gestión de los recursos hídricos?

9. ¿Conoce la existencia de la comisión de Gestión de Recursos hídricos de Cuenca del río Cajamarquino?
10. Si fuere el caso, ¿Existe un Plan de Gestión de Recursos hídricos?
11. Se sabe ¿Quién lo dirige?
12. ¿Conoce la existencia de la comisión de Gestión de Recursos hídricos de microcuenca del río San Lucas?

**Específicos:** Se realizó las encuestas a las instituciones:

**RENAMA:** Recursos Naturales y Medio Ambiente del Gobierno Regional de Cajamarca, a Percy Rodriguez Lopez, especialista en recursos hídricos, realizado de manera presencial el 07 de septiembre del 2022

**MPC:** Municipalidad Provincial de Cajamarca, con sus gerencias de

**Desarrollo Ambiental** a Ing. Gilmer Antonio Muñoz, Gerente; realizado el 08 de septiembre del 2022

**Desarrollo Económico** a MSc. Shimi Jarley Torres Huacal, Gerente; realizado el 08 de septiembre del 2022

**Unidad de Preinversión** a Econ. Jesús Renato Ruiz Jáuregui, Jefe de Unidad, Realizado el 08 de septiembre del 2022.

Con las preguntas:

13. ¿Cuáles son las finalidades de la Institución frente a la Gestión de Recurso Hídrico en la cuenca del río San Lucas?
14. ¿Cuáles son los Objetivos de la Institución frente a la gestión del recurso hídrico?
15. ¿Cuáles son las obligaciones de la Institución en la Gestión de los Recursos hídricos?
16. ¿Cuáles son sus medios de acción o programas en la gestión de los recursos hídricos?
17. Cuál es la demanda de agua en la cuenca del río San Lucas
18. Cuáles son las principales necesidades respecto al uso del recurso hídrico en la cuenca del río San Lucas
19. ¿Cuáles son los principales problemas de déficit o exceso de recursos hídricos?
20. ¿Cómo se gestiona el recurso hídrico en la cuenca?
21. ¿Cómo se está organizado la comisión?



22. ¿Cómo se sustenta económicamente la comisión?
23. ¿Cuál es el alcance técnico y legal de la comisión frente a la propuesta de soluciones para la obtención de Seguridad Hídrica de los R.H.?
24. ¿Cuáles son las desventajas que encuentra la comisión?
25. ¿Qué es lo que necesita la comisión?
26. ¿Está siendo parte del Monitoreo De La Gestión De Recursos Hídricos?
27. ¿Qué informes de monitoreo de Gestión de R. H. existe?
28. ¿Se satisface las necesidades de los consumidores de agua en la cuenca?
29. ¿Se sabe cuáles son los segmentos de mercado más atractivos?
30. ¿El precio del agua es justo?
31. ¿Las infraestructuras hidráulicas son eficaces?
32. ¿La recaudación pro tributación de agua es suficiente para cubrir gastos operativos y reinvertir en proyectos?
33. ¿Se cuenta con una estrategia de comunicación para el plan?

Luego de realizadas las entrevistas se procede a analizar a los actores que respondieron las entrevistas:

**Fase 1:** Construir el cuadro “Estrategia de actores”, referido a los actores que controlan las variables clave, que se sugiere en el análisis estructural, tabla 26 y 27.

**Tabla 26 Estrategia de actores**

<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>FINALIDAD</b>
Autoridad Administrativa del Agua IV Marañon	Ente rector del agua en la cuenca, en el plano regulatorio, normativo, organizacional.
Autoridad Local del Agua, río Cajamarquino	Ente desconcentrado de la cuenca, con actividades mas limitadas para la gestión de los recursos hídricos en la cuenca.
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO	Ente rector de la agricultura y riego del estado peruano

Asociación del río San Lucas	Velar por el desarrollo de la microcuenca del río San Lucas
SEDACAJ	Empresa público-privada de abastecimiento de agua potable
Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión de Medio Ambiente	Gestión de los recursos naturales y medio ambiente a nivel de microcuenca
Municipalidad Provincial De Cajamarca	Entidad de gestión política
Asociación De Desarrollo Comunales	Apoyar en la gestión de proyectos para el crecimiento de la población
Asociación De Regantes	Organización de usuarios de agua para agricultura
Ministerio Del Ambiente	Ente rector del medio ambiente en el Perú
SENAMHI	Ente rector de la meteorología e hidrología en el Perú
UNC	Centro educativo superior de Cajamarca
JASS	Junta Administradora de Servicio y Saneamiento

**Tabla 27 Instituciones y medios de acción.**

INSTITUCIÓN	FINALIDAD	PROYECTOS	MEDIOS DE ACCIÓN
Autoridad Administrativa del Agua IV Marañon	Realizar de gestión integrada de los recursos hídricos de la cuenca IV Marañon	Delimitación de Franjas Marginales e inventarios de fuentes de agua	Cultura del agua Creación de Consejo de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca Formalización de Derechos de Usos de Agua Implementar el Sistema de Información de Recursos Hídricos
Autoridad Local del Agua, río Cajamarquino	No brindaron información	No brindaron información	No brindaron información
Gerencia Regional De Recursos Naturales Y Gestión De Medio Ambiente	Aporta y contribuye con las formas y diseño, a nivel técnico y organizacional de proyectos de gestión de recursos hídricos	Mejorar la disponibilidad de agua para todos los usos con una mirada integral del territorio y todas las acciones de las entidades planificadoras y ejecutoras, orientadas a fortalecer la recarga hídrica en las cuenca.	Impulsar y ejecutar la política institucional “Gestión Andina de los recursos hídricos con enfoque de siembra y cosecha de agua ”
Municipalidad Provincial De Cajamarca/ Gerencia De Medio Ambiente	Manejo de recursos naturales , suelo agua planta, forestación de la cuenca, a nivel de faja marginal , calidad del agua y delimitación de faja marginal con al AAA IV Marañon	Garantizar servicios públicos esenciales, construcción de infraestructura dentro y fuera del casco urbano	Protección de la microcuenca a través de forestación a nivel de franja marginal, control de calidad de agua y construcción de infraestructuras para el acceso al recurso hídrico.

**Fase 2:** Identificar los retos reales estratégicos y objetivos asociados respecto al manejo de la subcuenca río San Lucas, como se muestra en la tabla 28.

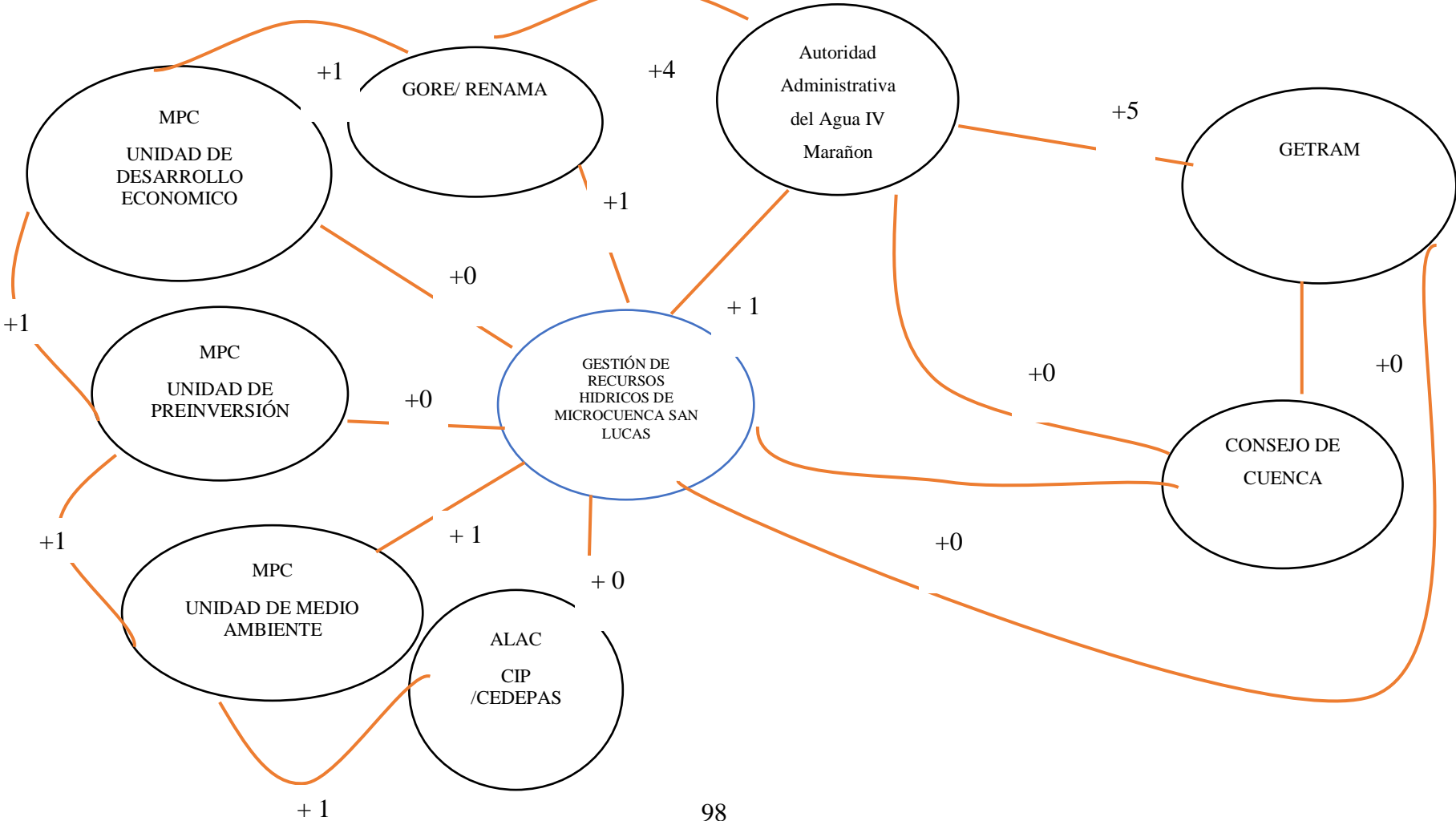
**Tabla 28 Objetivos asociados**

Municipalidad Provincial De Cajamarca/ Unidad De Preinversión	No trabajan con enfoque de planificación a nivel de cuencas ni gestión del recurso hídrico.	No trabajan con enfoque de planificación a nivel de cuencas ni gestión del recurso hídrico.	No trabajan con enfoque de planificación a nivel de cuencas ni gestión del recurso hídrico.
Municipalidad Provincial De Cajamarca/ Gerente De Desarrollo Económico	No trabajan con enfoque de planificación a nivel de cuencas ni gestión del recurso hídrico.	No trabajan con enfoque de planificación a nivel de cuencas ni gestión del recurso hídrico.	No trabajan con enfoque de planificación a nivel de cuencas ni gestión del recurso hídrico.
CEDEPAS	No brindaron información	No brindaron información	No brindaron información
ALAC	No brindaron información	No brindaron información	No brindaron información
CIP-CD Cajamarca	Responsabilidad social y técnica de emitir pronunciamientos respecto al manejo de recursos hídrico, fundamentalmente en la cuencas y microcuencas que competen a la región Cajamarca.	Fortalecer las capacidades de los agremiados a través de eventos de capacitación y/ o cursos relacionados con la gestión y manejo del recurso hídrico	Evaluar los factores del manejo ( Determinación del balance hídrico, líneas equipotenciales , y evaluación de niveles freáticos ) en la gestión del recurso hídrico,
GETRAM CAJAMARCA	Tiene por objeto lograr la participación coordinada de los actores del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos para promover acciones multisectoriales orientadas a dar solución a la problemática de la gestión hídrica de		a) Promover la articulación, coordinación y concertación entre las instituciones públicas, privadas, sociedad civil organizada, organismos no gubernamentales de desarrollo y los actores involucrados en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, a nivel regional, de unidades hidrográficas, o interregional. b) Identificar la problemática hídrica y priorizar la intervención

	su ámbito territorial, asumiendo las responsabilidades que le correspondan.		institucional en el ámbito regional. c) Diseñar e implementar estrategias de intervención articuladas, coordinadas y concentradas que contribuyan a solucionar la problemática identificada y comprendida en el Plan de Acción. d) Proponer y promover la aprobación e implementación de normas, procedimientos e instrumentos de política pública para mejorar la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. e) Proponer a la Autoridad Administrativa del Agua Marañón la construcción de mesas temáticas que se requieran en el ámbito del GETRAM Cajamarca. f) Definir su estructura y mecánica operativa.
Consejo de Gestión de Cuenca	Inexistente		

**Fase N° 3 Matriz de Posiciones** en el siguiente gráfico podemos entender los objetivos comunes que unen a la Microcuenca del Río San Lucas con su entorno mediante un gráfico de convergencia.

**Gráfico 11 Matriz de posiciones**



#### Fase N° 4.- Jerarquizar para cada actor sus prioridades de objetivos

Según los objetivos recogidos anteriormente proponemos objetivos específicos para la evaluación de las instituciones según su grado de intervención, los resultados se muestran en la tabla 29.

**Tabla 29 Jerarquía de instituciones**

Objetivo	Organismo	Agua IV Marañón	Autoridad Administrativa del	Comité De Gestión De Recursos Hidricos De	GETRAM	CONSEJO DE CUENCA	Unidad De Desarrollo	MPC	Unidad De Pre	MPC	Unidad De Medio	MPC	Gerencia Regional de Recursos	Perú –SD-	Suma de Puntaje
<b>Legislación</b>		<b>1</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>Organización</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>		<b>0</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
<b>Planeamiento</b>		<b>1</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>0</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
<b>Financiamiento</b>		<b>0</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		<b>0</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
<b>Ejecución</b>		<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
<b>Monitoreo</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>0</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>

La nomenclatura usada para el puntaje es:

A favor del objetivo = 1

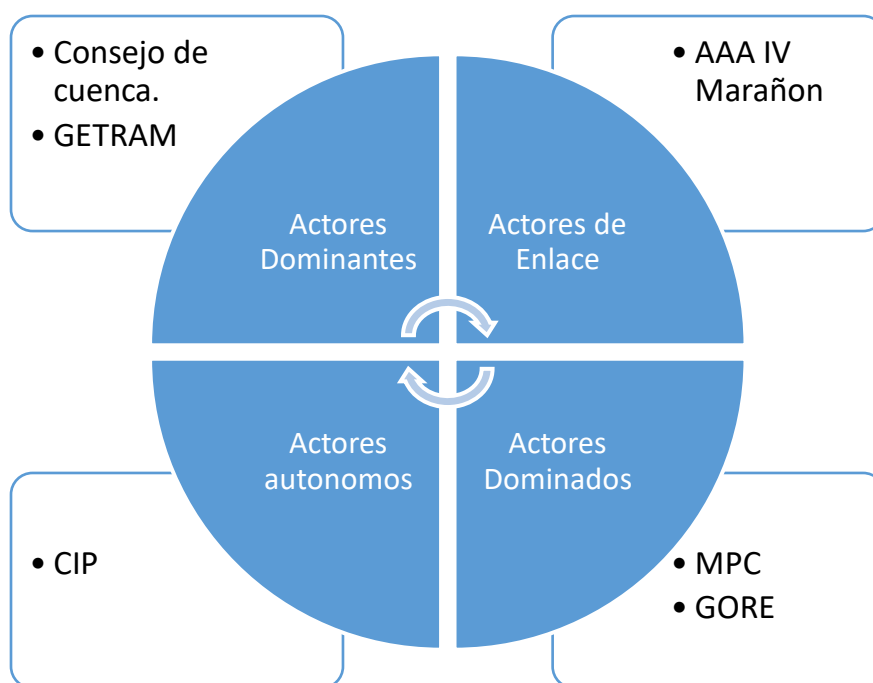
Ni a favor ni en contra = 0

En contra= -1

### Fase N° 5: Relación de Fuerzas de Actores

La valoración y la ubicación en los cuadrantes de *Dependencia e Influencia* de las Instituciones según la relación con los objetivos de la cuenca.

**Gráfico 12 Relación de fuerzas de actores**





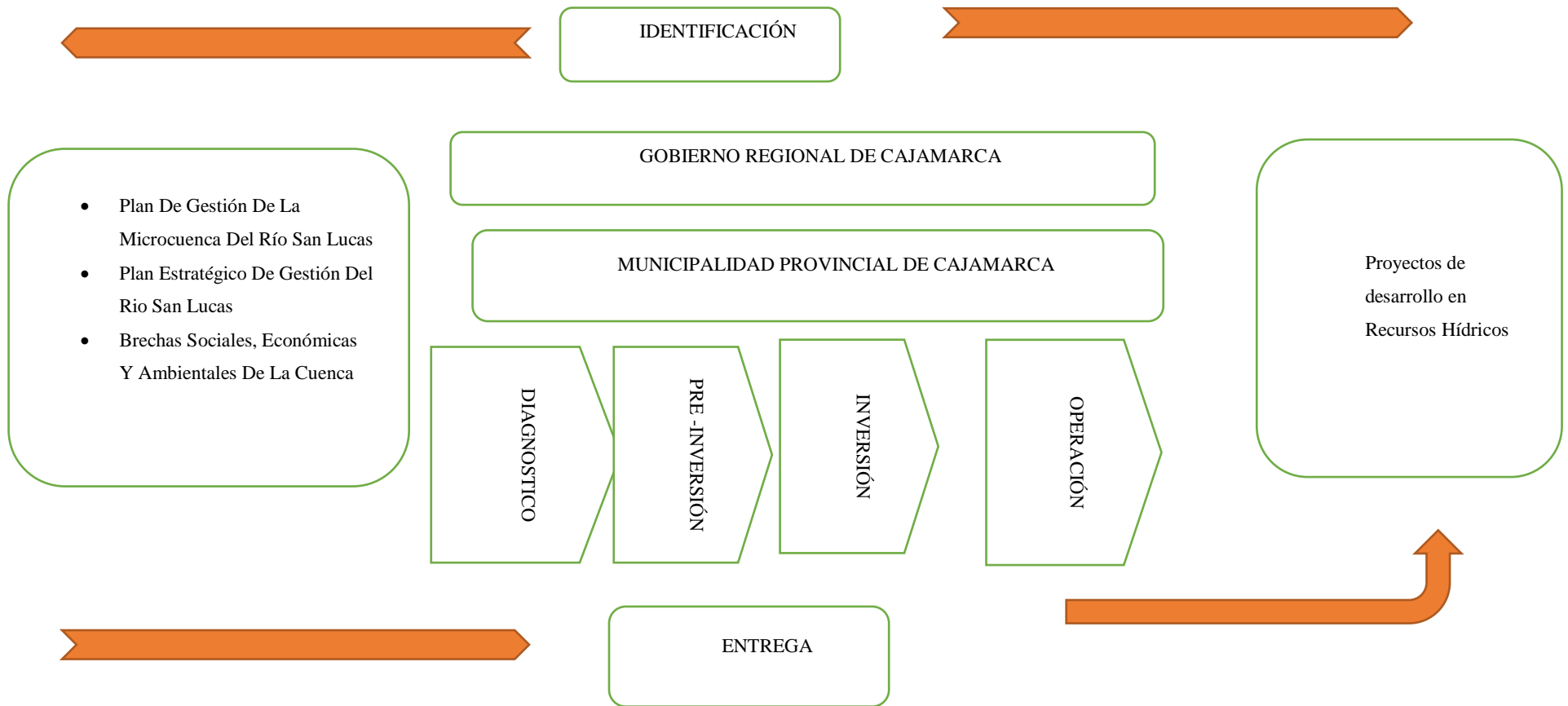
**Fase 7: Recomendaciones estratégicas y las preguntas claves del futuro.**

1. ¿Cómo debería evolucionar la gestión de los recursos hídricos para lograr un desarrollo sostenible?
2. Se recomienda institucionalizar la Gerencia de Recursos Hídricos en las cuencas conformadas por GETRAM y Consejo de Cuencas, como recomendación de los actores.

## ¿Funciona el modelo del negocio?

Según el **Gráfico 13** se muestra el modelo actual para la generación de proyectos en la gestión de recursos hídricos por las instituciones gubernamentales que toman decisiones

**Gráfico 13 Modelo de negocio empresa.**



Las preguntas que surgen al ver este sistema es:

1. ¿Crece sosteniblemente?

Podemos adelantar la respuesta sabiendo que la planificación para los proyectos no se desarrolla teniendo un enfoque de cuenca, sino más bien un enfoque de territorial como lo menciona el Gerente de Desarrollo Económico de la Municipalidad Provincial de Cajamarca el Ms.C Shimi Jarley Torres Huacal, por otro lado él Jefe de Preinversión menciona que los proyectos a ejecutar son elaborados en base brechas sociales, ambientales y económicas y que los Planes de Gestión de Cuencas no son un instrumento para la planificación y ejecución de proyectos.

Por lo tanto, no se puede evaluar la gestión de recursos hídricos teniendo estos planes.

2. ¿Está satisfecho los clientes?

Según las declaraciones del Gerente de Desarrollo Ambiental Ing. Gilmer Antonio Muñoz Espinoza menciona que como unidad ambiental no pueden trabajar el aspecto económico por lo tanto es difícil saber el estado de la gestión de los recursos hídricos en la cuenca. Por otro lado, el Ing. Percy Rodriguez Lopez, representante del GORE-CAJ en el GETRAM, menciona que no se ha realizado estudios de eficiencia de las infraestructuras hidráulicas de la microcuenca del río San Lucas, pero si evidencian la necesidad de nuevas infraestructuras para la gestión de los recursos hídricos.

### ***La Restricción***

Y nos preguntamos, cual es el principal cuello de botella para que se gestione el recurso hídrico en la microcuenca teniendo como materiales al Plan de gestión de cuenca del Río San Lucas y el Plan Estratégico de Gestión de Cuencas del Río San Lucas, como se muestra en la tabla 30.

**Tabla 30 Restricciones de las instituciones para gerenciar la microcuenca**

INSTITUCIÓN	PROBLEMAS
<p>Autoridad Administrativa del Agua IV Marañón</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las municipalidades no hacen uso de la información de los recursos hídricos, hay conflictividad de por la información de usos de agua y cantidad de agua, eso se evidencia más en la sierra, y en la costa debido a una mayor necesidad de recursos hídricos.</li> <li>• No contar con los recursos económicos para las actividades, para la articulación</li> <li>• No se cuenta con la información hidrológica suficiente</li> <li>• Los estudios de Balance Hídrico están hechos en base a los permisos de usos de agua otorgados por tanto se alejan de la realidad</li> </ul>
<p>Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión de Medio Ambiente</p>	<p>Los planes de gestión de microcuencas no se están usando ni monitoreando</p> <p>Falta de apertura de los directivos de las Instituciones involucradas para coordinar con los demás actores de cuenca</p> <p>No existe un comité de Gestión de Cuencas</p> <p>Falta interiorizar con los tomadores de decisiones y ejecutores y las medidas deben estar de acorde a los instrumentos de gestión.</p> <p>Solo se trabaja como metas institucionales, mas no se sabe el resultado que se hace, pero no hay estudios de rentabilidad económica</p>

Gerencia De Medio Ambiente / MPC	<p>No se dispone de presupuesto y/o fuente de financiamiento para la difusión, ejecución y planeamiento de los recursos hídricos con enfoque de gestión de cuenca.</p> <p>La gestión de recursos hídricos no está reglamentado, no está delimitado la conformación de comisiones ni microcuencas lo que antes hacia PRONAMACH, a lo contrario de lo que existe la legislativa y normativa para la gestión territorial de forma política.</p>
Municipalidad Provincial De Cajamarca/ Unidad De Preinversión	No usan los planes de gestión de microcuencas.
Municipalidad Provincial De Cajamarca/ Gerente De Desarrollo Económico	No usan los planes de gestión de microcuencas.
CIP-CD Cajamarca	<p>No se tiene participación en las mesas de concertación para el tema de recursos hídricos</p> <p>Que no se dispone de presupuesto y/o financiamiento para la participación en proyectos de gestión de recursos hídricos</p>
GETRAM CAJAMARCA	<p>Proponer e el lineamiento para que GETRAN formule proyectos, pero se espera medidas legislativo (Alejandro Sánchez / Percy)Frente a ello, la estrategia ha sido formada y poco realizada a nuestra realidad que somos un territorio de geografía accidentada y en base a la experiencia desde el 2016 se trató de crea un consejo de cuenca solo hubo reuniones y sensibilizaciones (instituciones públicas y privadas / per terminaba la reunión y se olvidaban y todo quedaba ahí, ya que no se solucionaba su realidad ( Alejandro Sánchez / AAA Marañon</p>

### ***Comparación con otras cuencas o Benchmarks***

El plan estratégico de gestión de la microcuenca del río San Lucas, no cuenta la comparación de las variables dependientes con otras cuencas o con el indicador optimo como:

- Eficiencia de usos de agua
- Eficiencia en uso de suelos
- Eficiencia productiva en el sector agrícola y pecuario
- Tasa de desplazamiento humano
- Población económicamente activa
- Estructuras hidráulicas de riego y aprovechamiento hídrico

### ***Análisis de viabilidad***

El producto en análisis es “El Plan de Gestión de Cuencas” y su uso en las instituciones claves en la toma de decisiones, de las cuales se han realizado entrevistas, se dan respuestas a los siguientes factores, como se muestran en las tabla 31, 32, 33, 34, 35, 36.

**Tabla 31 ¿Se satisfacen las necesidades del consumidor?**

Institución/ Pregunta	¿Se satisfacen las necesidades del consumidor ?
Autoridad Administrativa del Agua IV Marañón	Si satisface, pues es un instrumento de gestión para los recursos hídricos
GETRAM	Es un plan necesario para la consolidación del plan de gestión de cuenca, por lo tanto si satisface a las necesidades
MPC Unidad De Desarrollo Económico	Es útil, pero no lo usamos
MPC Unidad De Pre Inversión	Es útil, pero no lo usamos
MPC	No se usa como se debería, entonces no se puede evaluar su necesidad

Unidad De Medio Ambiente	
Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión de Medio Ambiente	Es útil y satisface nuestras necesidades
SEDACAJ	Satisface las necesidades, pues a partir de este documento se ha preparado los Mecanismos de Retribución Ecosistémica a la Cuenca

**Tabla 32 ¿Se está participando en los segmentos más atractivos?**

Institución/ Pregunta	¿Se está participando en los segmentos más atractivos ?
Autoridad Administrativa del Agua IV Marañón	La cuenca tiene conflictividad de territorio, pero no tiene tanta conflictividad respecto a otras micro - cuencas
GETRAM	No es una cuenca con mucha conflictividad
MPC Unidad De Desarrollo Económico	No usan el plan estratégico de gestión
MPC Unidad De Pre Inversión	No usan el plan estratégico de gestión
MPC Unidad De Medio Ambiente	Si, la microcuenca del río San Lucas es quien provee de agua a la ciudad de Cajamarca
Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión de Medio Ambiente	Si, es parte de los planes de gestión realizados para 06 cuencas hidrográficas en las cuencas altoandinas

**Tabla 33 ¿Existen productos de calidad para esos segmentos específicos?**

Institución/ Pregunta	¿Existen productos de calidad para esos segmentos específicos ?
Autoridad Administrativa del Agua IV Marañón	Si, un plan de Gestión de Recursos hídricos
GETRAM	No, es el plan indicado en los documentos rectores de la Gestión de los Recursos Hídricos
MPC Unidad De Desarrollo Económico	No usan el plan estratégico de gestión
MPC Unidad De Pre inversión	No usan el plan estratégico de gestión
MPC Unidad De Medio Ambiente	Es el único documento de acorde a su uso y fin.
Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión de Medio Ambiente	Sí, es parte de los planes de gestión realizados para 06 cuencas hidrográficas en las cuencas altoandinas

**Tabla 34 ¿El precio de ejecución de los planes es solventable?**

Institución/ Pregunta	¿El precio de ejecución de los planes es solventable ?
Autoridad Administrativa del Agua IV Marañón	No hay en estudio al respecto, pero es un gasto necesario.
GETRAM	No hay un estudio del costo de la ejecución de los planes , pero se tiene certeza que es el único camino para lograr el desarrollo sustentable
MPC Unidad De Desarrollo Económico	No usan el plan estratégico de gestión



MPC Unidad De Pre Inversión	No usan el plan estratégico de gestión
MPC Unidad De Medio Ambiente	Es el único documento de acorde a su uso y fin.
Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión de Medio Ambiente	No se conoce los costos, ya que surge de la cooperación entre instrucciones sin fines de lucro y el estado peruano.

**Tabla 35 ¿Los canales de distribución son eficientes?**

Institución/ Pregunta	¿Los canales de distribución son eficientes ?
Autoridad Administrativa del Agua IV Marañón	No, las Instituciones que deben usarlas no los toman en cuenta, porque no tienen la visión de gestión pública a través de microcuencas.
GETRAM	Somos un canal eficiente para la distribución del producto.
MPC Unidad De Desarrollo Económico	No usan el plan estratégico de gestión
MPC Unidad De Pre Inversión	No usan el plan estratégico de gestión
MPC Unidad De Medio Ambiente	No, debido a la ineficiente uso de la legislación
Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión de Medio Ambiente	No, ya que la plataforma para la gestión de recursos hídricos no está aún instalada.

**Tabla 36 ¿Cuenta con una estrategia promoción eficaz de publicidad y promoción?**

Institución/ Pregunta	¿Cuenta con una estrategia promoción eficaz de publicidad y promoción ?
Autoridad Administrativa del Agua IV Marañón	Se realiza, pero los cambios constantes de profesionales de las instituciones públicas genera que se pierda el trabajo realizado
GETRAM	Los cambios políticos arruinan la concientización , en conclusión no se cuenta con una estrategia adecuada
MPC Unidad De Desarrollo Económico	No usan el plan estratégico de gestión
MPC Unidad De Pre inversión	No usan el plan estratégico de gestión
MPC Unidad De Medio Ambiente	Es el único documento de acorde a su uso y fin.
Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión de Medio Ambiente	Los cambios de profesionales de forma constante es una dificultad que no permite avanzar.

### ***Rentabilidad***

La rentabilidad representa la viabilidad de la propuesta de generación de desarrollo sostenible y medir su capacidad de generar fondos para financiar crecimiento y satisfacer a los beneficiarios. Según la entrevistas e investigaciones realizadas lo mostramos en la **Tabla 37**

**Tabla 37 La rentabilidad de la gestión de los planes de cuenca.**

GESTIÓN	¿Todos los proyectos planteados el plan estratégico de gestión de recursos hídricos tienen la misma rentabilidad ?	¿Qué actividades económicas están creciendo o decreciendo ?	¿Cuál es la utilidad bruta, operativa y antes de impuestos de los servicios de agua ?	¿Cuál es el comportamiento de los principales rubros de ingresos y gastos en la gestión del agua?	¿Cuáles es la estructura de costos de la cadena de valor ?	¿Cuál es el punto de equilibrio ?
Plan De Gestión De Microcuena Del Río San Lucas	No hay análisis al respecto	En el usos de recursos hídricos, está decreciendo el uso agrícola y pecuario, y en aumento el uso poblacional	No hay análisis al respecto	No hay análisis al respecto	No hay análisis al respecto	No hay análisis al respecto
GETRAM	No se ha realizado el estudio al respecto	En el usos de recursos hídricos, está decreciendo el uso agrícola y pecuario, y en aumento el uso poblacional	No se ha realizado el estudio al respecto	No se ha realizado el estudio al respecto	No se ha realizado el estudio al respecto	No se ha realizado el estudio al respecto
Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión de Medio Ambiente	No, hay proyectos de satisfacción social y otros económicos	En el usos de recursos hídricos, está decreciendo el uso agrícola y pecuario, y en aumento el uso poblacional	No se ha realizado el estudio al respecto	No se ha realizado el estudio al respecto	No se ha realizado el estudio al respecto	No se ha realizado el estudio al respecto



## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1 Análisis Externo

La evaluación de los análisis externos se realiza en base de la matriz de Evaluación de Factores Externos, tanto para el ámbito internacional y nacional

#### 4.1.1 Matriz EFE

Utilizando este método de Evaluación de Factores Externos podemos diagnosticar el entorno y llegar a un consenso grupal acerca del grado de actividad en el entorno actual y futura, como se muestra en el gráfico 13. Donde se obtiene un puntaje de 3.1, siendo un porcentaje superior al 2.5 que es el puntaje mínimo para considerar su viabilidad.

**Gráfico 14 EFE en el ámbito internacional**

Oportunidades y Amenazas	Importanci	Calificació	Peso Ponderado
Flujo demográfico Internacional	15 %	4	0.6
Tendencias ambientales y escasez de recursos	30 %	4	1.2
Económica y mercados	10%	2	0.3
Disparidades socioeconómicas	10%	1	0.2
Mayor presencia de los países emergentes en la economía mundial	10%	1	0.2
Cambios en el centro de gravedad económico	10%	3	0.3
Incremento de actitudes emprendedoras en economías emergentes y en vías de desarrollo	10%	3	0.3
	100%		
Ponderación total			<b>3.1</b>

: En el ámbito Nacional

**Gráfico 15 EFE, del ámbito nacional.**

Oportunidades y Amenazas	Importancia	Calificación	Peso Ponderado
Variabilidad de actividades económicas por variabilidad geográfica el territorio	20%	3	0.6
Problemas Sociales	10%	1	0.1
Problemática Económicos	10%	1	0.1
Problemática Social	10%	1	0.1
Régimen Hidrológico, clima y oferta de recursos hídrico	20%	4	0.8
Población y densidad Poblacional	10%	2	0.2
Suelo y biodiversidad ecológica	10%	4	0.4
Recursos Minerales	10%	4	0.4
<b>Ponderación total</b>			<b>2.7</b>

## 4.2 Análisis Interno

Se evalúa en dos factores, la subcuenca y la gerencia del plan de gestión de la microcuenca; sin embargo, al no tener mayor información de la gestión de los recursos hídricos de la subcuenca., solo evaluamos las características de la microcuenca.

### 4.2.1 Matriz EFI

El método de la evaluación de factores internos, utilizando las oportunidades y amenazas podemos diagnosticar el entorno interno y conocer cómo está la microcuenca y su gestión, como se muestra en el gráfico 13. Donde se obtiene un puntaje de 3.1, siendo un porcentaje superior al 2.5 que es el puntaje mínimo para considerar su viabilidad. Como se muestra en el gráfico 16.

**Gráfico 16 Matriz EFI**

Oportunidades y Amenazas	Importancia	Calificación	Peso Ponderado
Climáticas	5 %	3	0.15
Bio- ecológicas	5 %	3	0.15
Geológicas	5 %	2	0.1
Edáficas	5 %	2	0.1
Cobertura Vegetal	5 %	1	0.05
Recurso Hídrico	10 %	2	0.2
Productivas	15 %	2	0.3
Políticas	15 %	2	0.3
Sociales	15 %	2	0.3
Económicas	20 %	1	0.2
	100%		
Ponderación total			<b>1.85</b>

### 4.3 Diagnóstico De La Situación Actual

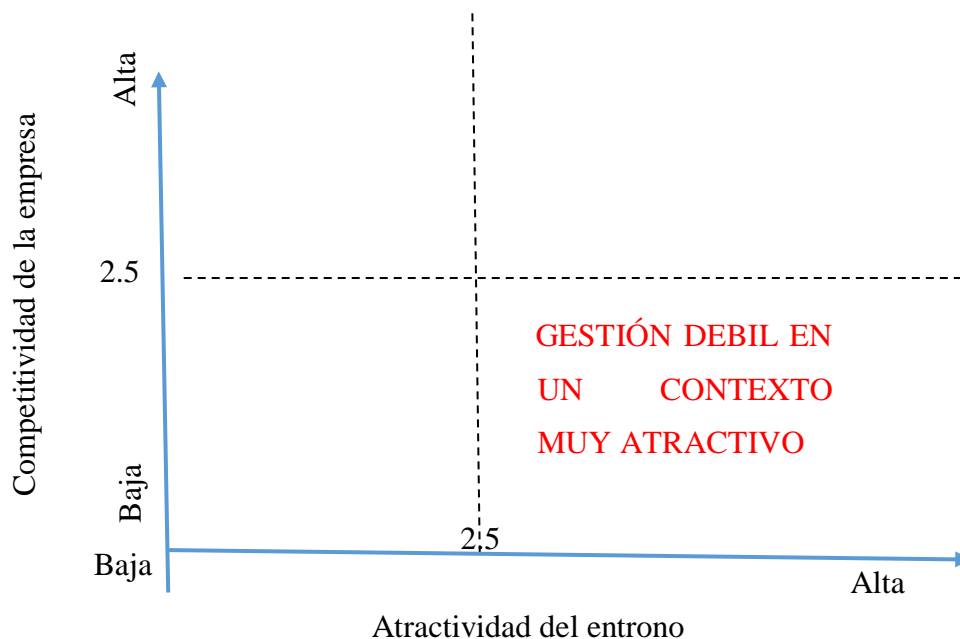
Usando la clasificación de César Neves Catter profesor de Dirección Estratégica en la universidad ESAN como se muestra en la figura 30.



**Figura 26** evaluación de le matriz EFE y EFI  
Fuente: Cesar Neves Catter. Dirección Estratégica - ESAN

El resultado de los *gráficos 13,14,15* como se muestra en el *gráfico 17* se puede denotar que la Gestión del Recurso Hídrico del Rio en la Microcuenca del río San Lucas es **DEBIL EN UN CONTEXTO ATRACTIVO**, como se muestra en el gráfico 17.

**Gráfico 17** Análisis del contexto interno





#### **4.4 Formulación de las Bases Generales**

Partiendo del análisis de la situación actual podemos definir que la gestión de microcuencas con enfoque de recursos hídricos a la forma que se realiza actualmente *no es viable*, sin embargo, el entorno es muy *Atractivo*.

Y con las preguntas respondidas sobre cuál sería la solución para cambiar del enfoque de Gestión Política al enfoque de gestión de cuencas la respuesta es brindar la institucionalidad pública de los gestores de cuencas, para ello podemos proponer un plan estratégico que sustente a este sistema

##### **4.4.1 Misión**

Gerenciar los planes de gestión de recursos hídricos en las cuencas altoandinas de Cajamarca con fines lograr la viabilidad de gestión con enfoque de cuencas.

##### **4.4.2 Visión**

Consolidarse como entidad autónoma, legítima y sostenible para la gerencia de recursos hídricos en cuencas altoandinas

##### **4.4.3 Objetivos estratégicos**

- **Definición De Los Objetivos**

Los objetivos que se presentan para las “Generalidades para el Plan Hidráulico Nacional” serán el sustento técnico y tendrán como desafío definir la gerencia del recurso hídrico de las microcuencas de estudio con el fin de lograr *Seguridad Hídrica* en la dimensión social, ambiental, económica, como se muestra en la tabla 38.

**Tabla 38 Objetivos del Plan Estratégico para las Bases Generales**

<i>OBJETIVO</i> <i>Bases Generales</i>	Gerenciar la gestión de recursos hídricos, a través de identificación y aprovechamiento adecuado de la <b>VENTAJA COMPETITIVA</b> de cada unidad de estudio (cuencas, microcuencas), y brindar las herramientas y recursos necesarios para generar resultados positivos para que hagan viable la gestión de los recursos hídricos, y logren el fin de lograr el desarrollo sostenible de las cuencas altoandinas de Cajamarca.
<i>Dimensión Social</i>	<i>Garantizar el acceso del recurso hídrico a las poblaciones que lo necesitan, garantizando la buena gobernanza y seguridad hídrica</i>
<i>Dimensión Ambiental</i>	<i>Garantizar cuidado y restauración de los cuerpos de agua que constituyen el ecosistema.</i>
<i>Dimensión Económica</i>	<i>Garantizar la seguridad hídrica para lograr la productividad y eficiencia de actividades económicas</i>

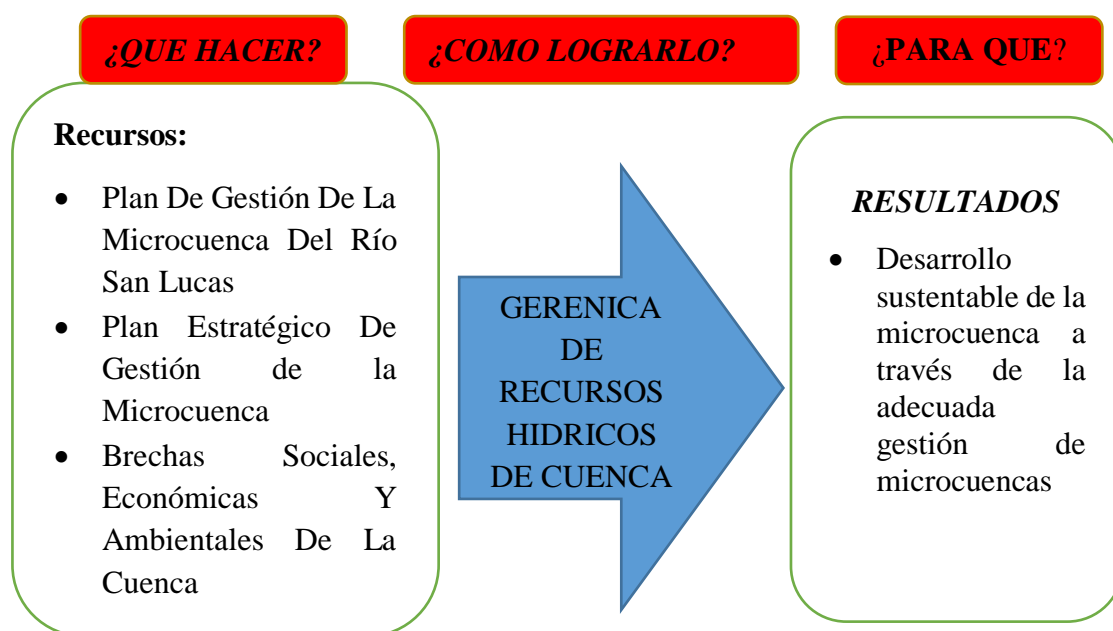
#### 4.4.4 NIVELES ESTRATEGICOS

- **Corporativo:**

Según la resolución jefatural N° 083 2016- ANA en sus “Lineamientos para el Funcionamiento del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos ” en su artículo 7, menciona a los **Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca** como planificadores , coordinadores y concertadores del aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos hídricos, seguido de ello en el artículo 8 se mencional a los **Grupos Especializados de Trabajo Multisectorial**, como ene desconcentrado para sub-cuencas y a las **Mesas Temáticas o Grupos de Trabajo** para la identificación puntual de los problemas que requieren ser atendidos de forma articulada en su ámbito. Y una gerencia de cuencas debería desarrollarse a nivel de consejo de cuenca , debido a su amplitud y mancomunidad.

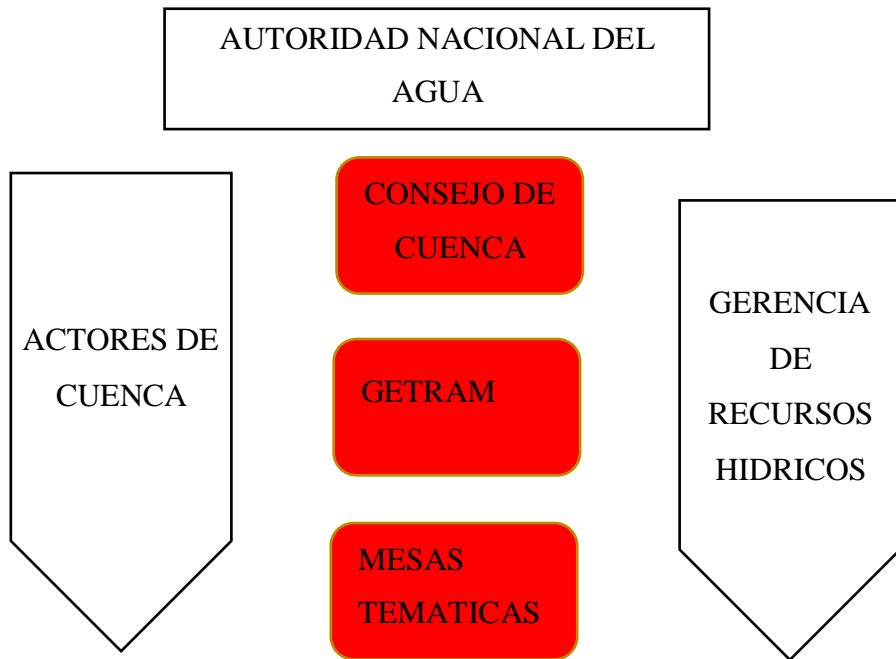
Sin embargo la gestión de recurso hídricos solo se esta basando en el “Que hacer” y no en el ¿Como hacerlo?, esto se refleja en los planes estrategicos de gestión de microcuencas que son realizados pero no ejecutados, como el caso del río San Lucas.. Sin embargo, surge la pregunta, ¿Se esta monitorizando los avances?, y la respuesta es no; pues no se esta usando como documento guia . Y esto se evidencia en las entrevistas realizadas a las diversas instituciones involucradas, y más aun siendo la cuenca de estudio parte de l territorio donde se asienta la ciudad de Cajamarca, podemos deducir que en las zonas mas alejadas la realidad no es diferente y puede agravarse la gestión de recursos hídricos. Y teniendo el diagnostico situacional de “ *Una gestión de recursos hídricos debil en un entorno muy atractivo*” proponemos como base general en el ambito corporativo la creación de la GERENCIA DE RECURSOS HIDRICOS y cumplir el esquema de generar valor , tal como se muestra en el gráfico 18.

**Gráfico 18 Eslabón de generación de valor.**



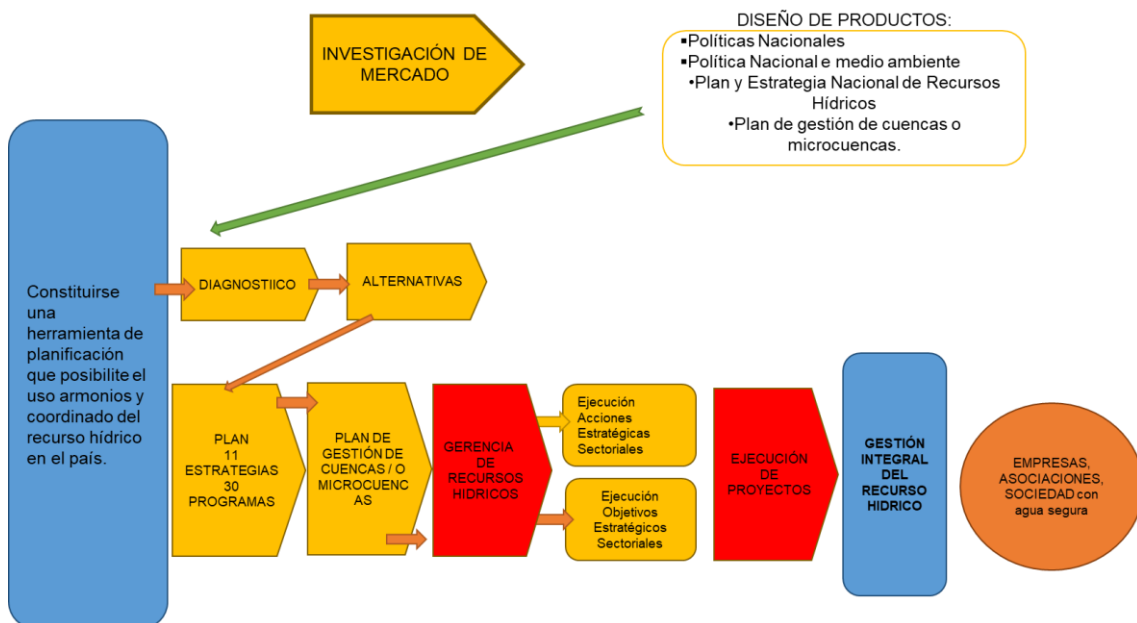
Y mostramos la siguiente jerarquía, *Teniendo a la Gerencia de Recursos hídricos* como eje integrador para el Funcionamiento del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos hídricos , pudiendo estar adscrito a la Autoridad Nacional del Agua, como ente rector de los recurso hídricos en el Perú, tal como se muestra en el gráfico 19.

**Gráfico 19 Interacción de la gerencia de recursos hídricos**



Así mismo su ubicación dentro del eslabonamiento de generación de valor del *Sistema Nacional de Recursos Hídricos* con los recuadros pintados en rojo, se presenta el gráfico 20.

**Gráfico 20 Intervención en la cadena de valor del Sistema de Recursos Hídricos**



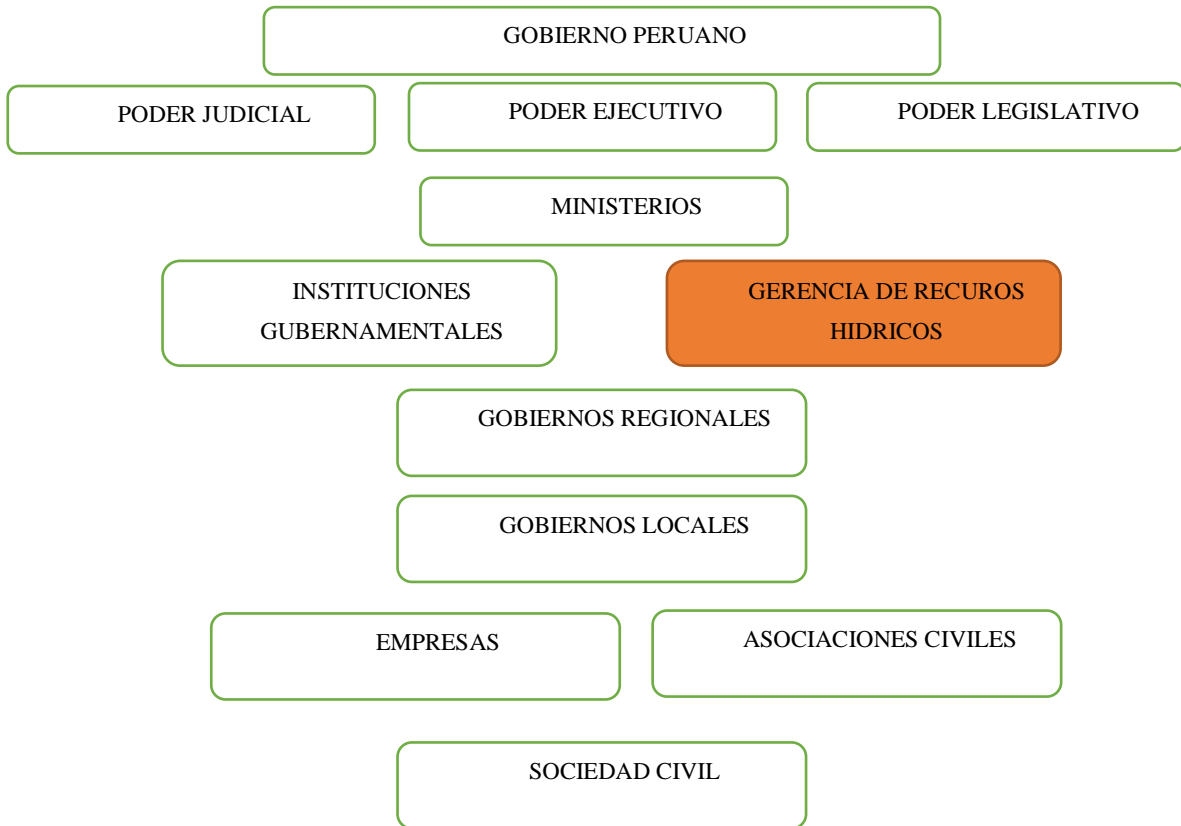
Y con ello lograr el concepto de VALOR COMPARTIDO, en los siguientes niveles mostrados en el gráfico 21 e integrándose de la siguiente forma en la cadena de valor de la gestión integral de los recursos hídricos.

**Gráfico 21 Ecosistema del negocio.**



El *Nivel Recursivo del Sistema* se encontrará bajo los ministerios y sobre los gobiernos regionales, pudiendo ser adscrito al Ministerio de Agricultura, siendo un ente paralelo al Centro de Planeamiento Nacional. Este eslabonamiento debe ser evaluado en la elaboración del plan, tal como se muestra en el siguiente gráfico 22.

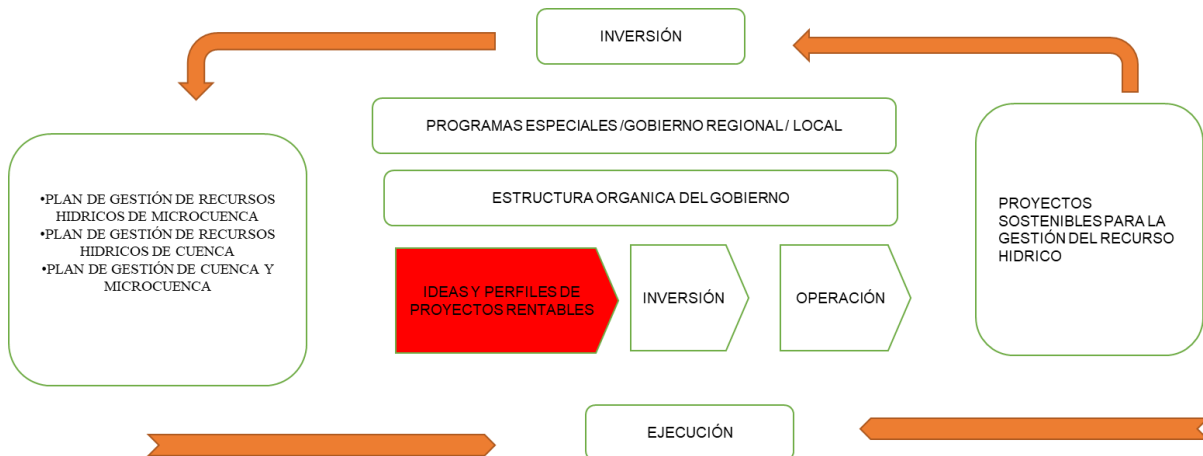
**Gráfico 22 Nivel recursivo de la gestión del recurso hídrico.**



- **A nivel de negocio**

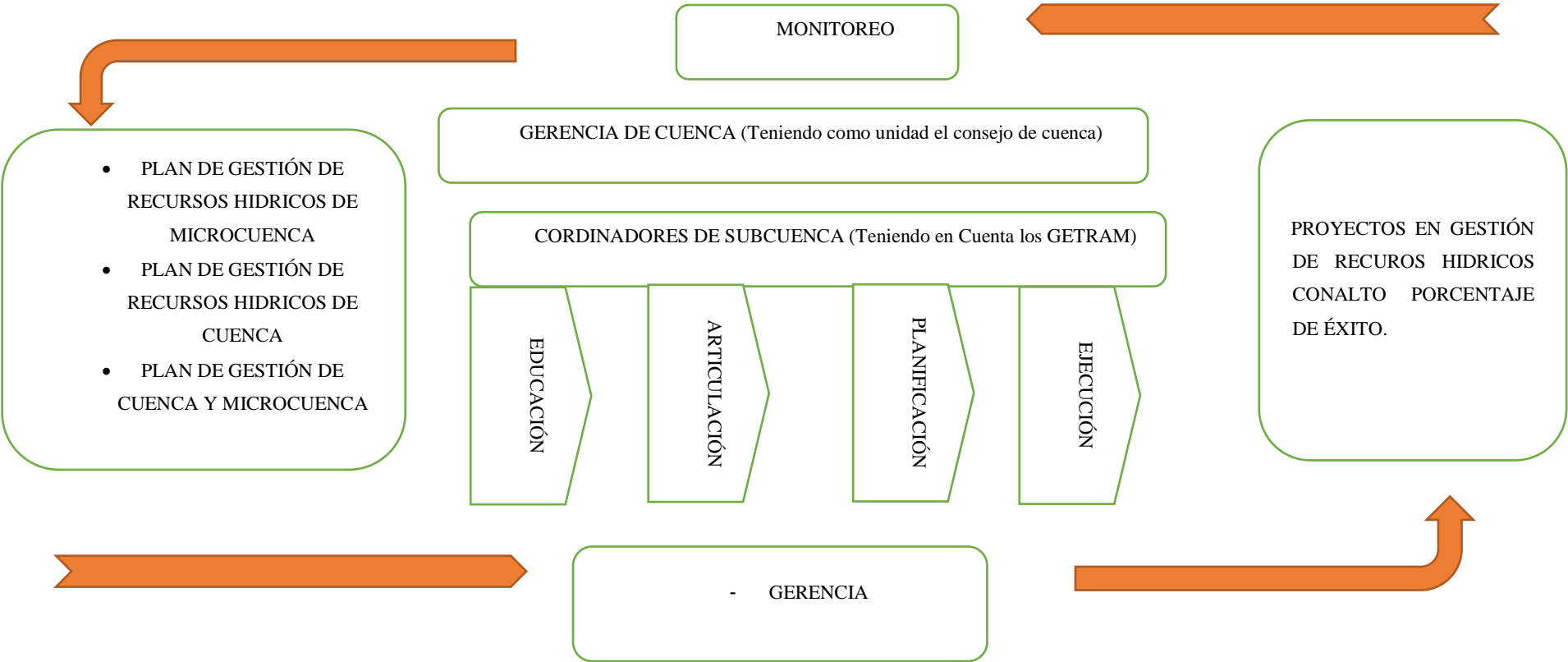
Para lograr la sostenibilidad de la Gerencia de Recursos Hídricos y el éxito de sus proyectos, esta debe ser una *Unidad Formuladora*, quitando del ámbito la *formulación y Preinversión* de los programas especiales, instituciones públicas, gobiernos regionales y municipios. La cadena de valor se integraría como se muestra en el gráfico 23:

**Gráfico 23 Integración de la Gerencia en la cadena de producción de un proyecto**



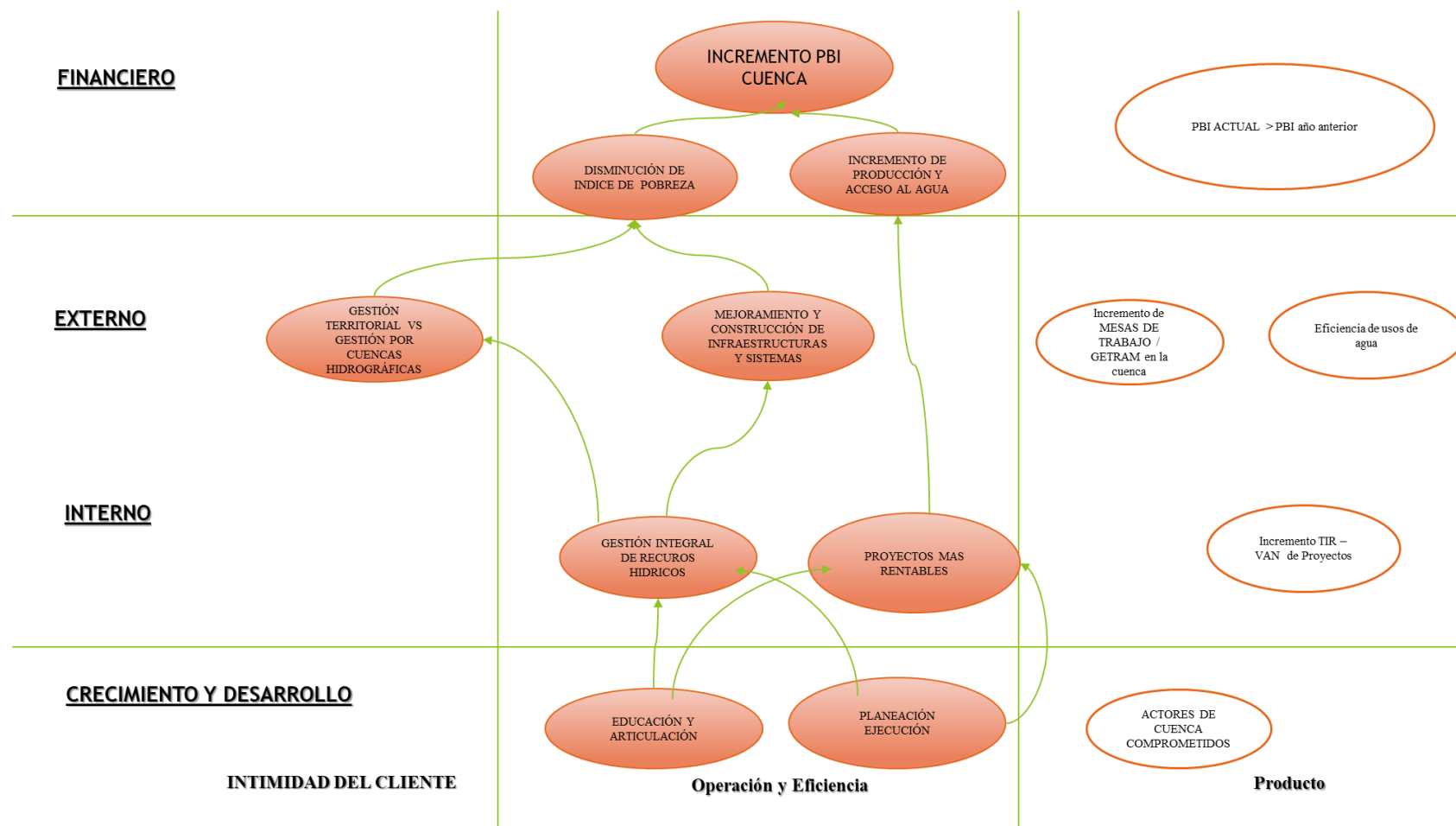
Una Gerencia de Recursos hídricos, debería tener la siguiente infraestructura funcional o forma de generar valor: como se muestra en el gráfico N° 24.

**Gráfico 24 Definición de cadena de generación de valor de la Gerencia.**



Los procesos de gerencia se propone las siguientes funciones y objetivos con los indicadores que mostramos en un BALANCE SCORE CARD

**Gráfico 25 BALANCE SCORE CARD, Generalidades Plan Hidráulico Nacional**





Estrategia A Nivel De Negocio, usando el Gráfico 26 presentamos los objetivos con medidas, targets e iniciativas para cumplir las aspiraciones.

**Gráfico 26 Plan de acción de Balance Score Card**

	OBJETIVOS	MEDIDAS	TARGETS	INICIATIVAS
<b><u>FINANCIERO</u></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Incremento de Producto Bruto Interno de la Cuenca</li> <li>Disminución De Índice De Pobreza</li> <li>Incremento De Producción Y Acceso Al Agua</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Producto Bruto Interno Anual</li> <li>Índice de pobreza</li> <li>Población( Empresas, asociaciones y sociedad ) con servicio de agua en la cuenca</li> </ol>	<p>1 – 2 -3 Incremento Porcentual en comparación al crecimiento de los país en vías de desarrollo primeros en el ranking de crecimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Invertir en los sectores con mayor ventaja competitiva en el uso de recurso hídrico de la cuenca.</li> <li>Fomentar las FINANZAS HIDRICAS.</li> <li>Diversificar actividades productivas que usan el recurso hídrico.</li> </ul>
<b><u>EXTERNO</u></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Gestión Territorial Vs Gestión Por Cuencas Hidrográficas</li> <li>Mejoramiento Y Construcción De Infraestructuras Y Sistemas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Incremento de MESAS DE TRABAJO / GETRAM instaladas en la cuenca.</li> <li>Eficiencia de usos de agua</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Al menos 01 GETRAM por MANCOMUNIDAD O Mesa de Concertación</li> <li>10% por cambio de tecnología</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Institucionalizar a la Gerencia de Cuencas como unidad autónoma y formuladora de proyectos.</li> <li>Proyectos innovadores según el contexto internacional.</li> <li>Proyectos a largo plazo para la seguridad hídrica.</li> </ul>

	OBJETIVOS	MEDIDAS	TARGETS	INICIATIVAS
<b><u>INTERNO</u></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestión Integral De Recursos Hídricos</li> <li>2. Proyectos Mas Rentables</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Número de Consejos de cuencas por Autoridad Administrativa del Agua</li> <li>2.- Incremento TIR – VAN de Proyectos a Ejecutar y Ejecutados</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 25% de Autoridades Locales del Agua con GETRAM</li> <li>2. Aumentar en 5% anual</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación de profesional clave en los Actores de Cuenca.</li> <li>• Inversión en Infraestructuras Hídricas de para actividades económicas de mayor rentabilidad en la Cuenca.</li> </ul>
<b><u>CRECIMIENTO Y DESARROLLO</u></b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Educación Y Articulación.</li> <li>2. Planeación Ejecución</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actores De Cuenca Comprometidos</li> <li>2. Objetivos De Planes Estratégicos De Cuenca En Ejecución</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 90% de actores de cuenca comprometidos.</li> <li>2. 75% &lt; Objetivos de Planes estratégicos en ejecución.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Captar profesionales del acorde al contexto nacional e internacional para los recursos hídricos</li> <li>• Fortalecer las alianzas con entidades educativas para contar con profesionales que afronten los retos en la gestión de recursos hídricos y desarrollo sustentable, como la Carrera de Ing. Hidráulica.</li> </ul>

## Nivel Funcional

La Gerencia de Recursos Hídricos de Cuenca debe contener todos los proyectos de la cuenca priorizados y agrupados en programas y subprogramas, de ser el caso, en razón de su naturaleza.

### a. Programas

Los programas están constituidos por un conjunto de proyectos de similar naturaleza que podrían ser de corto, mediano y largo plazo; desarrollados mínimamente a nivel de perfil. Por ejemplo, “*Programa de abastecimiento de agua potable y saneamiento*”, debe contener proyectos de dotación de agua potable para diferentes localidades de la cuenca que carecen de este servicio (urbanas y rurales) y, a su vez, proyectos de tratamiento de aguas residuales de las mismas localidades de la cuenca. Además, el programa debe contener proyectos de reposición o ampliación y mejoramiento de dichos sistemas de las localidades que ya tienen dichos servicios. En este caso, la visión de gestión integral del recurso hídrico condiciona a que necesariamente todo “proyecto de abastecimiento de agua potable” debe ir necesariamente acompañado del “proyecto de tratamiento de aguas residuales”, a fin de garantizar el ciclo de uso del agua. Como se muestra en la figura 27.



Figura 27 Recurso hídrico y ejes de desarrollo

Son ejemplos de conformación de programas:

- i. Programa de regulación de subcuencas y microcuencas
- ii. Programa de conservación de suelos y agua
- iii. Programa de aprovechamiento de energías renovables
- iv. Programa de agua potable y saneamiento
- v. Programa de trasvases intercuenas
- vi. Programa de ampliación de la frontera agrícola

## **b. Subprogramas**

Los subprogramas están constituidos por un conjunto de proyectos mucho más específicos. Verbigracia, el programa del ejemplo anterior podría dividirse en los subprogramas de “*Subprograma de abastecimiento de agua potable*” y “*Subprograma de tratamiento de aguas residuales*”, sólo con fines de planificación porque en el fondo la ejecución tendría que ser casi simultánea para garantizar el cumplimiento del ciclo de uso del agua que exige la gestión integral del recurso hídrico.

## **c. Proyectos**

Los proyectos son identificados durante toda la fase de diagnóstico incluso durante el trabajo de campo aun cuando no se tenga resultados de gabinete. Los proyectos son las unidades más importantes de la planificación que permiten satisfacer necesidades colectivas específicas, aun cuando puede haber proyectos multiobjetivos.

Los proyectos son concebidos para ejecutarse en espacio y tiempo. En el espacio cuenca, un mismo tipo de proyecto puede ejecutarse en varias localidades; así como en el tiempo puede ser de corto, mediano y largo plazo; de allí la necesidad de agruparlos en programas y a veces en subprogramas.

## **d. . Niveles de los estudios**

Todos los proyectos del plan deberán estar desarrollados mínimamente a nivel de perfil donde se establezca claramente el costo aproximado y la fuente de financiamiento. Del caso de no contarse con un plan de gestión de cuenca, se adjunta en el ANEXO 1, los formatos para levantar la línea base en diferentes sectores de interés.

## **e. Evaluación del plan**

La evaluación es permanente, tanto durante el proceso de formulación como en su etapa de ejecución.

En general, la fase de diagnóstico es la etapa clave del plan que permite inferir holísticamente la realidad completa de la cuenca hidrográfica sobre cuya base y bajo el criterio filosófico de gestión integral del recurso hídrico y concebir el plan de desarrollo sustentable en el marco de la Agenda 2000 de la Cumbre de Río de Janeiro de 1992, que tiene por características universales:

- Uso masivo de energías renovables con el fin de enfrentar el fenómeno de efecto invernadero que está impactando directamente en el calentamiento global y cambio climático.
- Crecimiento económico que se refleje en el mejoramiento de la calidad de vida humana con equidad.
- Cuidado adecuado de los ecosistemas y de todos los recursos naturales que, de no hacerlo, podrían impactar negativamente en el entorno ambiental. Todo lo cual se consigue mayormente completando el ciclo del uso del agua.

## **Nivel Funcional de Proyectos**

### ***Proyectos de interés nacional***

El “*plan hidráulico nacional*” deberá estar conformado por políticas de desarrollo de interés nacional y regional. Lo primero referido a los grandes proyectos de impacto nacional y los segundos limitados al “*plan de gestión integral de cuenca hidrográfica*” de impacto regional.

### ***Megaproyectos de trasvases Atlántico-Pacífico***

De acuerdo con las altas demandas actuales y potenciales de agua de los valles costeros de las cuencas de la vertiente del Pacífico y la gran oferta de excesos en cuencas de la vertiente del Atlántico, constituye una imperiosa necesidad la ejecución de proyectos de trasvases intercuenas del Atlántico hacia las cuencas deficitarias de la vertiente del Pacífico que incluyan grandes represas de derivación y túneles trasandinos. Los trasvases más sencillos de inversión económica moderada ya han sido ejecutados y/o están en vías

de ejecución, mientras que los megaproyectos de cuantiosa inversión son un reto para la ingeniería peruana. Todos estos proyectos deben ser multiobjetivos y formar parte de un “*programa especial de trasvases trasandinos*” intercuenas Atlántico-Pacífico.

Los megaproyectos de trasvases deben ir amarrados con otros proyectos de transporte fluvial, generación de energía hidroeléctrica, piscícolas, turismo y otros, en el marco de la de gestión integral de los recursos hídricos y desarrollo sustentable.

#### ***Proyectos de regulación de cuencas hidrográficas***

Estos proyectos deben consistir en pequeños y medianos represamientos ubicados en subcuencas y microcuencas altoandinas de la sierra de la vertiente del Pacífico con la finalidad de retener la componente efímera de escorrentía directa proveniente de intensas precipitaciones pluviométricas a efecto de aprovecharlo durante el periodo de estiaje y/o de escasez de recurso hídrico, con lo cual no sólo se estaría asegurando la irrigación de los valles interandinos sino también la recarga de acuíferos. Estos conjuntos muy grandes de proyectos de represamiento en toda la sierra del ámbito deberán agruparse en un “programa especial de represamientos” a nivel de la sierra norte, centro y sur de Perú.

Este conjunto de proyectos deberá ir amarrado a los de otros conjuntos de proyectos de los programas “sierra verde”, generación de energía hidroeléctrica, mejoramiento de riego y de ampliación de la frontera agrícola a nivel de sierra y de valles interandinos. verde

#### ***Proyectos sierra verde***

Estos conjuntos de proyectos de ámbito nacional se refieren a las reforestaciones y forestaciones masivas en subcuencas y microcuencas altoandinas que también tienen como objetivo disminuir la componente de escorrentía directa en el mediano y largo plazo. Estos conjuntos de proyectos deben estar amarrados a otros de conservación de suelos como son las zanjas y terrazas de infiltración, los que deberán estar agrupados en el “programa sierra verde” del norte, centro y sur de Perú.

#### ***Proyectos de mejoramiento de riego***

Bajo este nombre se incluirán el conjunto de proyectos interés nacional referente a la introducción de los sistemas de riego presurizado usando alta tecnología a efecto de eliminar los derroches de agua mediante los sistemas arcaicos de riego tradicional por gravedad.

### ***Proyectos de ampliación de la frontera agrícola***

Este conjunto de grandes proyectos agrícolas en la costa está asociado a los megaproyectos de trasvases intercuencas de la vertiente del Atlántico hacia las cuencas deficitarias de agua de la vertiente del Pacífico a través de túneles trasandinos. Estos proyectos también están asociados con el conjunto de proyectos de generación de energía hidroeléctrica para consumo interno y de exportación.





## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- La gestión del recurso hídrico de las microcuencas altoandinas de Cajamarca son sustentables, pero a la actualidad debido a inadecuada gerencia de los recursos hídricos, no es sostenible.
- Los factores externos más influyentes en la gestión del recurso hídrico son el flujo poblacional, las tendencias ambientales, escasez de recursos, la variación de los ciclos económicos y de mercados, las disparidades económicas, el crecimiento de países emergentes, cambios en el centro de gravedad económico, que con una proyección al año 2050 vaticinan un incremento importante en población que demandara un incremento hasta el 60% de alimentos y en países como el nuestro hasta el 100 % ; lo que generara problemas de agua y suelo, debido a la migración de los pobladores de zonas rurales hacia grandes urbes y los efectos del cambio climático.
- En el Perú, alrededor del 98 % del total del recurso hídrico disponible a nivel nacional está concentrado en las cuencas de la vertiente del Atlántico, mientras que un escaso 2% se reparte entre la sierra y la costa de las cuencas hidrográficas de la vertiente del Pacífico. Contradictoriamente a la disponibilidad del recurso hídrico, más del 60% de la población nacional está asentada en la vertiente del Pacífico, donde las cuencas tienen una marcada escasez de agua, sobre todo en época de estiaje.
- La marcada escasez de agua de las cuencas de la vertiente del Pacífico ha obligado a ejecutar proyectos costosos de trasvases, para cubrir necesidades actuales, desde otras cuencas con remanentes o excesos de agua, generalmente desde cuencas de la vertiente Atlántico. La costa tiene grandes extensiones de tierras desérticas, pero con gran potencial productivo, faltando sólo el recurso hídrico para convertirlas en áreas agrícolas productivas con cultivos rentables de exportación.

- Las altas demandas de agua en los valles áridos de costa peruana requieren de volúmenes de agua muy grandes que sólo es posible abastecer mediante megaproyectos de trasvases desde cuencas de la vertiente del Atlántico. La planificación para el desarrollo sustentable debe tomar como unidad dinámica básica a la cuenca hidrográfica por las inmejorables bondades que ofrece al tomar como núcleo principal al recurso hídrico que obedece a principios científicos de continuidad. Esto implica también un viraje en la reorientación de los criterios de planificación regional.
- La microcuenca del río San Lucas satisface a diferentes clientes, siendo de tipo empresarial, caso SEDACAJ para la producción de agua potable y también comunales como son asociaciones JASS, Comité de Regantes. Y al encontrarse la población media y alta de la microcuenca con un alto índice de pobreza, se desarrollaron estudios para encaminar el desarrollo sostenible de los pobladores a través del aprovechamiento sustentable de los recursos hídricos; así mismo al ser la cuenca que brinda 4.5 millones de metros cúbicos al año para la demanda poblacional
- Según los estudios realizados en el Plan de Gestión Estratégica de la Microcuenca del río San Lucas en el año 2017, se menciona que tiene un déficit anual de 1 millón de metros cúbicos al año, sin embargo, no se realizan siembra ni cosecha de agua, aun cuando tan solo se tiene el 24 % del total de área apta para la producción forestal con plantaciones arbóreas, Así mismo solo el 34% de la población de la zona alta y medio desempeña actividades agrícolas, percibiendo por ello un ingreso de 130 soles por mes. Los pobladores de la microcuenca tan solo hacen uso del 19.62% de su tierra apta para siembra, aun así, cuentan con una eficiencia de riego del 60 %. Del total de área agrícola tan solo se abastece con riego el 5.2 %. Sin embargo, tienen potencialidades climáticas, bio-ecológicas, geológicas, edáficas, cobertura vegetal, recurso hídrico y productivas.
- La evaluación del estado situacional de la gestión de la cuenca a la actualidad no es realizable, debido a desuso de los planes gestión de la microcuenca por parte de los actores dominados Municipalidad Provincial de Cajamarca y Gobierno Regional de Cajamarca

- Los actores dominantes para lograr una adecuada gerencia del recurso hídrico son el Consejo de Cuenca, sin embargo, no ha sido implementado aun en la cuenca general y GETRAM que esta instaurada en la subcuenca del río Cajamarquino, a donde pertenece la microcuenca del río San Lucas, sin embargo, no está incluida para tener acciones, pues existen otras microcuencas con mayor problemática.
- El cuello de botella para la gestión del recurso hídrico en la microcuenca del Río San Lucas es la falta de involucramiento por parte de las autoridades y la inestabilidad laboral de los profesionales claves, aunado a los conflictos sociales en las zonas propuesta para el trabajo.
- El sistema de gestión del recurso hídrico no es monitorizado por ende no se puede conocer si es viable, ya que no se conoce su crecimiento sostenible, satisfacción de los clientes y rentabilidad.
- El diagnóstico de la situación actual de la gestión de la microcuenca del Río San Lucas es débil en un contexto atractivo tanto para el ámbito nacional e internacional, debido a la falta de una institución que gerencie la gestión de los recursos hídricos. Por lo tanto concluimos que la gestión de los recursos hídricos en las microcuencas altoandinas de Cajamarca, no es viable mediante el modelo de gestión actual.
- Frente a ello concluimos que la gestión de recursos hídricos en las cuencas altoandinas para lograr su desarrollo sostenible a través de la ejecución de planes sustentables es necesario añadir un eslabón más a la cadena del Sistema de Gestión de los Recursos Hídricos para generar la competitividad entre cuencas e invertir en los proyectos más rentables y que generen mejores resultados.
- La propuesta estratégica es la inserción de la Gerencia de los Recursos Hídricos como eslabón operativo del Sistema de Gestión de los Recursos Hídricos como se presenta en el gráfico 20 y un nivel recursivo mostrado en el gráfico 22, a través de tres niveles:
  - Corporativos: Gerenciar la gestión de recursos hídricos, a través de identificación y aprovechamiento adecuado de la **VENTAJA COMPETITIVA** de cada unidad de estudio (cuencas, microcuencas), y brindar las herramientas y recursos necesarios para generar resultados sustentables que viabilice una economía sostenible.

- Nivel de Negocio: Asumir la etapa de Preinversión en los proyectos en recursos hídricos del Sistema Nacional de Inversión de Proyectos, como se muestra en el gráfico 23, y su nivel cadena de formación de valor se propone como el gráfico 24.

La propuesta operativa se presenta en un Balance Score Card, para tener capacidad de operación y eficiencia de los planes de gestión de cuencas hidrográficas en cuatro niveles de crecimiento y desarrollo, factores internos, factores externos y factor financiero.

- Nivel Funcional: Se propone la división en;

Programas de acorde a los ejes de desarrollo y de acorde a lo específico, puede dividirse en subprogramas.

Proyectos: Donde se deben plasmar las ideas y plantearlos a nivel de fichas y perfiles. Los lineamientos se sugieren como Megaproyectos de Trasvases Atlántico – Pacífico, regulación hídrica, sierra verde, frontera agrícola.

## **5.2. Recomendaciones**

- Los cambios políticos, económicos, sociales y ambientales merecen también los cambios legislativos de los actuales sistemas nacionales que buscan el crecimiento del país, por tanto, la evolución del sistema de gestión de recursos hídricos en Perú es necesario y debe ser realizado en el corto periodo.
- Perú es un país con amplias ventajas competitivas en recursos naturales, sin embargo, las organizaciones públicas tienen una baja ventaja competitiva respecto a los países desarrollados, por ello la Gerencia de Recursos Hídricos debe ser una entidad autónoma o mixta, donde su objetivo principal sea maximizar los recursos con se cuenta para obtener los mejores resultados.
- Como profesionales, autoridades y sociedad no debemos esperar que la escasez de recursos hídricos nos alcance, pudiendo actuar premeditadamente.



## CAPITULO VI. - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**PGM-MIRHAC. 2016.** Caracterización Socioeconómica Y Cultural. [aut. libro] Jose Huaman Mantilla. *Plan de gestión de la microcuenca del río San Lucas*. Cajamarca : s.n., 2016.

**Alarco, Germán. 2019** ¿Visión Perú 2050?. Lima : Gestión.pe, 05 de mayo de 2019, GESTIÓN.

**Adaptando Juntos . 2017.** Informe de Cartografía Base de las Subcuencas Tres Ríos y Shaullo. [aut. libro] Lutheran World Reli, Adaptando Juntos, Cedepas Norte USAID. *Plan Estratégico de la Subcuenca Tres Ríos/San Lucas al 2027 desde la ACC*. Cajamarca : s.n., 2017.

**AGRARIA.PE. 2017.** AGRARIA.PE. [En línea] 17 de Agosto de 2017. <http://agraria.pe/noticias/pea-ocupada-en-los-sectores-de-agricultura-pesca-y-14584>.

**Alberto Valdés & Johan A. Mistiaen. 2018.** Pobreza Rural En América Latina: Tendencias Recientes Y Nuevos Desafíos. [En línea] 2018. <http://www.fao.org/3/x9808s/x9808s05.htm>.

**ANA. 2013.** Distribución de cuencas hidrográficas, Perú. [aut. libro] Ministerio de Agricultura y Riego. *Plan Nacional de Recursos Hídricos*. Lima : ANA, 2013.

**ANA.** Gestión del Conocimiento. [En línea] [Citado el: 18 de julio de 2022.] <https://www.ana.gob.pe/portal/gestion-del-conocimiento-girh/infografias>.

**ANA. 2015.** *Inventario De Presas En El Perú*. Lima : s.n., 2015.

**ANA. 2017.** *Planes de Gestión de Recursos Hídricos de Cuencas*. Lima : s.n., 2017.

**ANA. 2015.** *Políticas y estrategias del recurso hídrico*. Lima : Biblioteca Nacional del Perú , 2015.

**ANA.** *Agua En Cifras*. WWW.ANA.GOB.PE. . [En línea]

**ANA.** (22 de junio de 2016). *Banco Mundial sostiene que es necesario incrementar la productividad del agua y la tierra*. Obtenido de [www.ana.gob.pe](http://www.ana.gob.pe): <https://www.ana.gob.pe/etiquetas/la-gestion-integrada-de-los-recursos-hidricos-en-el-peru>

**AQUAE, FUNDACIÓN.** La labor de las organizaciones mundiales por el cuidado del agua. *www.fundacionaquae.org*. [En línea] <https://www.fundacionaquae.org/quien-cuida-del-agua-en-el-mundo/>.

**AQUASTAT, FAO. 2015.** *Perfil de País - Perú*. Lima : FAO, 2015.

**Arias, Andres Sevilla. 2014.** economipedia. *economipedia.com*. [En línea] 29 de noviembre de 2014. [Citado el: 29 de agosto de 2022.] <https://economipedia.com/definiciones/cuenta-de-resultados.html>.

**Autoridad Administrativa del Agua. 2018.** Organos descentralizados- Autoridad Administrativa del Agua. *www.ana.gob.pe*. [En línea] 19 de Octubre de 2018. <http://www.ana.gob.pe/organos-desconcentrados/autoridad-administrativa-del-agua-titicaca>.

**Autoridad Nacional de Agua.** Plan Nacional de Recursos Hídricos . *www.ana.gob.pe*. [En línea] [Citado el: 13 de agosto de 2022.] <https://www.ana.gob.pe/portal/gestion-del-conocimiento-girh/plan-nacional-de-recursos-hidricos>.

**Autoridad Nacional Del Agua . 2013.** *Politica Y Estrategia Nacional De Recurso Hidricos*. Lima : ANA, 2013.

**Autoridad Nacional del Agua. 2008.** *Delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Perú*. Lima : s.n., 2008.

Agua, A. N. (2022). *Aguan en Cuencas*. Lima: ANA.

**Banco Mundial. 2013.** *El Futuro Del Riego En El Perú*. 2013.

**BANCO MUNDIAL. 2017.** *Tomando Impulso En La Agricultura Peruana*. Lima : Biblioteca Nacional Del Peru, 2017.

Bérnex, N. (27 de septiembre de 2022). *La gestión de los recursos hídricos en el Perú*. Obtenido de Palestra, portal de asuntos públicos de la PUCP : [https://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/11887/gestion\\_recursos\\_Bernex.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/11887/gestion_recursos_Bernex.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**Boucher, Doug. 2017.** La “necesidad” de “alimentos” de la humanidad para 2050. *grain.org*. [En línea] 05 de Mayo de 2017. [Citado el: 23 de agosto de 2022.] <https://grain.org/article/entries/5705-la-necesidad-de-alimentos-de-la-humanidad-para-2050/>.



- Catter, César Neves. 2022.** *Dirección de proyectos*. Lima : ESAN, 2022.
- CEPLAN . 2020.** <https://www.ceplan.gob.pe/sinaplan/>. [En línea] 05 de Enero de 2020.
- CEPLAN. 2019.** CEPLAN. [En línea] 2019.
- CEPLAN.. 2011.** *El Perú hacia el 2021*. Lima : CEPLAN , 2011.
- CEPLAN.. 2019.** Visión Perú al año 2050. WWW.CEPLAN .GOB.PE. [En línea] 29 de Abril de 2019. <https://www.ceplan.gob.pe/visionperu2050/>.
- Conexión ESAN. 2018.** Inflación y Alimentos. *www.esan.edu.pe*. [En línea] 12 de julio de 2018. [Citado el: 5 de junio de 2022.] <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/inflacion-alimentos-economia>.
- Congreso Noticias. 2021.** <https://comunicaciones.congreso.gob.pe/noticias/plantean-ley-que-crea-el-canon-hidrico/>. [En línea] 08 de Septiembre de 2021. <https://comunicaciones.congreso.gob.pe/noticias/plantean-ley-que-crea-el-canon-hidrico/>.
- Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Pampas. 2016.** *Actualización De Mapeo De Actores Crhc Pamas, 2019*. Ayacucho : s.n., 2016.
- Diario El Peruano. 2016.** ELPERUANO.PE. [En línea] 06 de JUNIO de 2016. <https://elperuano.pe/noticia-desnutricion-infantil-cae-52-ultimo-quinquenio-66866.aspx>.
- Dirección de comunicaciones y relaciones públicas. 2015.** Inicia elaboración de planes de gestión en ocho microcuencas. *NOTA DE PRENSA N° 255-2015-GR.CAJ/DC.RR.PP*. Gobierno Regional de Cajamarca, 2015.
- Dreispiet, Gustavo. 2017.** *www.pwc.com.Macroeconomía al 2050 en latinoamérica*. [En línea] abril de 2017. [Citado el: 25 de mayo de 2022.] [https://www.pwc.com/co/es/assets/document/el\\_mundo\\_en\\_2050.pdf](https://www.pwc.com/co/es/assets/document/el_mundo_en_2050.pdf).
- Escurrea, Carlos Emanuel y Jorge. 2000.** *Informe Nacional Sobre La Gestión Del Agua En El Perú*. 2000.
- Espinoza, Pavel Aquino. 2017.** *Calidad del Agua en el Perú*. Lima : Biblioteca Nacional del Perú, 2017.
- Expansion.** *datosmacro.expansion.com*. [En línea] [Citado el: 30 de Agosto de 2022.] <https://datosmacro.expansion.com/buscador?search=peru>.

**Expansión.** datosmacro.expansion. *datosmacro.expansion.com*. [En línea] [Citado el: 30 de Agosto de 2022.] <https://datosmacro.expansion.com/paises/paises-bajos>.

**Expansión.** datosmacro.expansion. *datosmacro.expansion.com*. [En línea] [Citado el: 30 de Agosto de 2022.] <https://datosmacro.expansion.com/paises/paises-bajos>.

**Expansión.** datosmacro.expansion. *datosmacro.expansion.com*. [En línea] [Citado el: 30 de Agosto de 2022.] <https://datosmacro.expansion.com/paises/chile>.

**Expansión.** datosmacro.expansion. *datosmacro.expansion.com*. [En línea] [Citado el: 30 de agosto de 2022.] <https://datosmacro.expansion.com/paises/colombia>.

**Expansión.**datosmacro.expansión . *datosmacro.expansion.com*. [En línea] [Citado el: 30 de Agosto de 2022.] <https://datosmacro.expansion.com/paises/singapur>.

**FAO . 2017.** *La pequeña agricultura familiar en el Perú*. LIMA : s.n., 2017.

**FONTAGRO. 2019.** En Israel, la agricultura se desarrolla desde la eficiencia total. *www.fontagro.org*. [En línea] 24 de julio de 2019. [Citado el: 23 de Agosto de 2022.] <https://www.fontagro.org/es/publicaciones/prensa/fontagro-en-los-medios/en-israel-la-agricultura-se-desarrolla-desde-la-eficiencia-total/>.

**Forssman, Alec. 2017.** *www.nationalgeographic.com.es*. [En línea] 26 de junio de 2017. [Citado el: 2022 de junio de 25.] [https://www.nationalgeographic.com.es/mundo-ng/actualidad/ano-2050-habra-9800-millones-habitantes-mundo\\_11648](https://www.nationalgeographic.com.es/mundo-ng/actualidad/ano-2050-habra-9800-millones-habitantes-mundo_11648).

**Francisco Acosta, et al. 2018.** *Censos Nacionales 2017: XII de Población de VII de Vivienda*. Lima : s.n., 2018.

**Fundación Hidráulica. (2017).** Acta De Realización Del “I Foro Internacional Del Agua Cajamarca-2017: Agua Y Desarrollo Sustentable”. *Acta De Realización Del “I Foro Internacional Del Agua Cajamarca-2017:*. Cajamarca.

**Gildemeister, Juan Carlos Sevilla. Mayo del 2015 .** *Plan Nacional de Recursos Hídricos* . Lima : s.n., Mayo del 2015 .

**GLOBAL WATER PARTNERSHIP. 2003.** Perú: Instrumentos de política y lineamientos de acción. [aut. libro] Comité Técnico Para América Del Desarrollo Sur. *Hacia Una Gestión Integrada De Recursos Hídricos Del Perú*. 2003.

- Gobierno de Argentina. 2016.** *Aquabook*. Buenos Aires : s.n., 2016.
- Godet, Michel. 2007.** *Prospectiva Estratégica: problemas y métodos*. París : Prospektiker, 2007.
- Grupo De Analisis Para El Desarrollo - GRADE. 2015.** *Nuevas Miradas Desde El Censo Agropecuario*. LIMA : s.n., 2015.
- INDECI. 2017.** *Diagnostico temporadas de lluvias 2003 -2017*. LIMA : s.n., 2017.
- INEI. 2018.** *Población del Perú totalizó 31 millones 237 mil 385 personas al 2017*. LIMA : s.n., 2018.
- INEI. septiembre 2016.** *Formas de acceso al agua y saneamiento básico*. Lima : s.n., septiembre 2016.
- INEI. 2020.** *Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico*. Lima : INEI, 2020.
- INEI. 2017.** Producción de principales productos mineros,2016. [aut. libro] MINAGRI. *Panorama de la economía peruana 1950-2016*. Lima : s.n., 2017.
- Instituto de Promoción para la Gestión del Agua. 1996.** *Metodología para la elaboración de planes maestros de cuencas*. Lima : IPROGA, 1996.
- Instituto Nacional de Estadísticas e Informatica. 2018.** *Perfil Sociodemográfico* . Lima : INEI, 2018.
- Jara, Ph.D. Julio Caveró. 2022.** Conceptos Basicos de dirección estrategica. *Dirección Estratégica- MBA*. LIMA, PERU : s.n., AGOSTO de 2022.
- Jorge Máttar, Luis Mauricio Cuervo. 2017.** *Planificación para el desarrollo en América Latina y el Caribe*. Santiago : CEPAL, 2017.
- Muller, Claudia Sadoff y Mike. 2007.** *La Gestión del Agua, la Seguridad Hídrica y la Adaptación al Cambio Climático: Efectos Anticipados y Respuestas Esenciales*. 2007, TEC BACKGROUND PAPERS.
- Lajaunie, Marie-Laure. 2013.** *El Futuro Del Riego En El Perú*. Lima : Banco Mundial , 2013.
- Larrea, Hernan. 2015.** agraria.pe. [En línea] 22 de Diciembre de 2015. [Citado el: 12 de julio de 2022.] <https://agraria.pe/columna/gestion-de-agronegocios-apostando-por-el-desarrollo-9985>.

- Llerena, Carlos. 2003.** Características de cuencas. [aut. libro] Carlos Llerena. *Servicios ambientales de las cuencas y producción de agua, conceptos, valoración, experiencia y sus posibilidades de aplicación en Perú.* 2003.
- Lodoño & Marín. 2002.** *Metodología de la Investigación Holística.* s.l. : Universidad de San Buenaventura, 2002.
- Mantaro, Aigues de.** El ciclo del agua. *www.aiguesmataro.com.* [En línea] [Citado el: 05 de agosto de 2022.] <https://www.aiguesmataro.com/es/el-ciclo-del-agua>.
- Mantilla, Ing. Jose Huaman. 2016.** Densidad Publicidad. *Plan De Gestión De Microcuenca De Río San Lucas.* Cajamarca : s.n., 2016.
- Mantilla, Jose J. Huaman. 2016.** *Plan de gestión de la microcuenca río San Lucas.* Cajamarca : GORE, 2016.
- Martinez, Caterine. 2019.** *lifeder.com.* [En línea] Mayo de 2019. <https://www.lifeder.com/problemas-sociales-peru/>.
- Máttar, Jorge-Cuervo González, Luis Mauricio. 2017.** *Planificación para el desarrollo en América Latina y el Caribe: enfoques, experiencias y perspectivas.* s.l. : CEPAL, 2017.
- Méndez, Eduardo Zegarra. 2014.** *Economía del Agua.* LIMA : GRADE, 2014.
- . 2014. Las tarifas de agua. *Economía del agua.* Lima : CENDOC / GRADE, 2014.
- Mendez, Eduardo Zegarra. 2014.** Valor del Agua. *Economía del Agua.* LIMA : GRADE, 2014, pág. 215.
- MINAGRI. 2015.** MINAGRI Web Site. <http://minagri.gob.pe>. [En línea] 2015. <http://minagri.gob.pe/portal/objetivos/43-sector-agrario/suelo/331-potencial-de-los-suelos>.
- MINAGRI. 2022.** WWW.MINAGRI.GOB.PE. *VERTIENTES Y DISPONIBILIDAD DEL AGUA* . [En línea] <http://www.minagri.gob.pe/portal/42-sector-agrario/recurso-agua/324-vertientes-y-disponibilidad-de-agua>.
- Ministerio de Agricultura y Riego. 2018.** *Informe País Meta 6.5. Implementación De La Gih.* Lima : MINAGRI, 2018.

**Ministerio de Desarrollo Agricultura y Riego .** La Zonificación Ecológica Económicapotencial De Los Suelos. *www.midagri.gob.pe*. [En línea] [Citado el: 23 de Julio de 2022.] <https://www.midagri.gob.pe/portal/43-sector-agrario/suelo/>.

**NACIONES UNIDAS.** NACIONES UNIDAS. *WWW.UN.ORG*. [En línea] [Citado el: 17 de Julio de 2022.] <https://www.un.org/es/global-issues/water>.

**CEPES. 2015.***necesitamos ampliar la frontera agricola ?* 2015, La revista AGRARIA , pág. 16.

**Nutricional, Plataforma De Seguridad Alimentaria Y Agricultura. 2015.** Plataformacelac.org. [En línea] 2015. <https://plataformacelac.org/politica/293>.

**Organismo de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.** *www.fao.org. Alimentación y agricultura sostenible.* [En línea] [Citado el: 18 de Septiembre de 2022.] <https://www.fao.org/sustainability/es/>.

**Organismo Mundial de la Salud. 2016.** *Informe regional.* 2016.

**Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, AQUASTAT. 2015.** *Perfil de País - Perú.* 2015.

**Ortiz, Oswaldo Vera. 2015.** *Hidrología Adimensional.* Cajamarca : s.n., 2015.

**OPCM-MIRAC, Equipo consultor. 2016.** Mapa de Perú y el departamento de Cajamarca. [aut. libro] Luis Huaman Mantilla. *Plan de Gestión de la Microcuenca río San Lucas.* Cajamarca : s.n., 2016.

**Peru Opportunity Fund. 2011.** *Diagnóstico de la Agricultura en el Perú.* Lima : s.n., 2011.

**PGM-MIRHAC, Equipo Consultor. 2016.** Mapa de ubicación. [aut. libro] Jose Huaman Mantilla. *Plan de gestión de la microcuenca río San Lucas.* 2016.

*Reflexiones sobre la economía peruana.* **Zaconetti, Jorge Manco. 2018.** 2018, Revista la Facultad de Ciencias Economicas - UNMSM, págs. 109-112.

**Prado, H. N. (5 de noviembre de 2016).** *Estado actual de la gestión ambiental en el Perú.* Obtenido de elbuho.pe: <https://elbuho.pe/2016/11/estado-actual-la-gestion-ambiental-peru/>

**REMURPE. 2013.** *Guía De La Gestión Integrada De Recursos Hidricos Para Gobiernps Locales* . LIMA : CMPM SAC, 2013.

**Rodríguez, Héctor. 2021.** La humanidad en 2050. *www.nationalgeographic.com.es*. [En línea] 29 de noviembre de 2021. [Citado el: 22 de agosto de 2022.] [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/humanidad-2050\\_13506](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/humanidad-2050_13506).

**Rojas, Rosario. 2019.** Perú tiene la tasa más alta de trabajo infantil en Sudamérica. *DIARIO CORREO*. 15 de junio de 2019.

**Saavedra, Ruth. 2007.** *Fundamentos conceptuales y metodologicos de la planificación*. Colombia : Universidad Javeriana de Colombia, 2007.

**Secretaria de Sustentabilidad. 2022.** <http://sds.uanl.mx/>. [En línea] 2022. [Citado el: 15 de Julio de 2022.] [http://sds.uanl.mx/desarrollo\\_sustentable/](http://sds.uanl.mx/desarrollo_sustentable/).

**Agua, Autoridad Nacional del. 2017.** *Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos* . 2017, Gestión del Agua en el Perú.

**SNIP. 2012.** *Boletín Política de inversión* . Lima : s.n., 2012.

**Tamariz Ortiz, Antonio. 2015.** *La gestión multisectorial del agua en el Perú*. Lima : ANA, 2015.

**Toycen, Dave. 2015.** *Manual de Manejo de Cuencas*. Canada : World vision, 2015.

—. **2015.** *Manual de Manejo de Cuencas*. Canada : World Vision, 2015.

**USAID, Lutheran World Reli, Adaptando Juntos, Golfields, Cedepas Norte. 2017.** Analisis Estrategicos . [aut. libro] Lutheran World Reli, Adaptando Juntos, Golfields, Cedepas Norte USAID. *Plan Estratégico De La Subcuenca Tres Ríos / San Lucas Al 2027 Desde La Acc*. Cajamarca : s.n., 2017.

**USAID, Lutheran World Reli, Adaptando Juntos. 2017.** *Plan estrategio de la subcuenca tres ríos / San Lucas al 2027*. Cajamarca : s.n., 2017.

**Vasquez, Absalon. 2016.** *Manejo y Gestion de cuencas hidrográficas*. Lima : UNALM, 2016.

**Vega, Estefany Wendy. 2016.** Delavegestiondecuencas. [En línea] 2016. <https://delavegestiondecuencashidrograficas.blogspot.com/2016/05/planificacion-cuencas-que-es-un-plan-de.html>.

**Villanueva, Victor Vasquez. 2016.** *Agricultura Peruana: Promesas, Desconocimiento Y Olvido*. Lima : s.n., 2016.

**Vinces, Hector. 2018.** Perucámaras: Perú avanza en cierre de brechas sociales y económicas. *andina.pe*. [En línea] 29 de Octubre de 2018. <https://andina.pe/agencia/noticia-peru-podria-crecer-mas-4-2018-se-observa-buen-desempeno-indicadores-681210.aspx/ejecutivo%20transfiere%20s/noticia-perucamaras-peru-avanza-cierre-brechas-sociales-y-economicas-731107.aspx>.

**World Economic Forum Global. 2021.** *Risks Perception Survey*. s.l. : WEF, 2021.

**World Vision.** Concepto básicos de cuencas. [aut. libro] World Vision. *Manual de manejo de cuencas*.





## **CAPITULO VII.- ANEXOS**

### **Anexo 01: Formato De Perfil De Proyecto**

#### **Formato Del Perfil Del Proyecto**

##### **1. TITULO**

El título del proyecto debe resaltar la importancia del problema, que resuelva y de los objetivos y metas que persigue.

##### **2. INTRODUCCION**

Es la presentación que hace cada especialista del proyecto, donde se resalta la importancia, los alcances, los impactos, los impactos social, económico, financiero y ambiental.

##### **3. UBICACIÓN**

En esta parte señala la ubicación o localización exacta del proyecto desde el punto de vista geográfico, político e hidrológico.

##### **4. PROBLEMA**

Bajo este considerando se plantea en forma concreta el problema que se desea resolver mediante el proyecto en cuestión.

##### **5. OBJETIVOS**

Bajo este ítem se plantea primero el objetivo general que viene a constituir un conjunto de acciones pendientes a resolver el problema. Luego de ello, se plantean los objetivos específicos, que vienen a ser el conjunto de procedimientos sistemáticamente ordenados para el logro o concesión del objetivo general. Hasta donde sea posible, los proyectos deben ser multiobjetivos.

##### **6. BENEFICIARIOS**

En esta parte se describe cualitativa y cuantitativamente las familias favorecidas con el proyecto, tanto directa como indirectamente.

## **7. MEMORIA DESCRIPTIVA**

Bajo este considerando se describe las características del proyecto, con indicación de las partes que comprende y metas que se persigue. Donde se indica, además, la calidad de materiales, mercado y vías de acceso.

## **8. OBRAS COMPLEMENTARIAS**

De ser el caso, en este apartado se describen las obras que son pertinentes realizar previo a la ejecución del proyecto y que no corresponden a la naturaleza del proyecto mismo, tal como por ejemplo vías de acceso en zonas inaccesibles.

## **9. CRONOGRAMA DE EJECUCION Y DESEMBOLSOS**

En este rubro, mediante el diagrama Gantt, se representa el desarrollo de todas las actividades del proyecto en el tiempo, con indicación del tiempo total que tomará el proyecto y la ruta crítica para la optimización de recursos. También, junto a la ejecución física del proyecto se acompaña un cronograma de desembolsos monetarios que garanticen el avance físico programado

## **10. PRESUPUESTO**

Bajo este considerando, a cada actividad del proyecto, se asigna un valor monetario con precios de mercado y transporte, sin entrar al detalle de análisis de costos unitarios, obteniéndose un costo total estimado

### **1. ANÁLISIS ECONÓMICO**

En esta parte debe hacerse un análisis de rentabilidad del proyecto, para lo cual deberá elaborarse el flujo de caja y luego determinarse los indicadores económicos: Beneficio/Costo (B/C), tasa interna de retorno (TIR) y valor actual neto (VAN), con lo cual se validará el sustento del Proyecto.

## Anexo 02: Principales Actores En La Gestión De Recursos Hídricos En Perú

Tabla 39 Instituciones Públicas Vinculadas a la Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca Pampas (Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Pampas, 2016)

Sector	Instituciones	Funciones	Ámbito de acción
MINAGRI	Autoridad Nacional del Agua (ANA)	Ente rector y máxima autoridad técnico normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos. Elabora la política y estrategia nacional de los recursos hídricos y el plan nacional de gestión de los recursos hídricos. Aprueba los planes de gestión de los recursos hídricos de las cuencas, y supervisa su implementación. Administrar y formalizar derechos de uso de agua, distribuirla equitativamente, controlar su calidad y facilitar la solución conflictos.	Nacional
	Autoridad Administrativa del Agua XI Pampas Apurímac	Órganos Desconcentrados de la ANA, encargada de dirigir, evaluar y supervisar la ejecución de la gestión de los recursos hídricos en sus respectivos ámbitos. Su ámbito territorial se establece por la agrupación de unidades hidrográficas indivisas y contiguas, aprobadas por el Ministerio de Agricultura.	Regional
	Administración Local del Agua Bajo Apurímac Pampas	Unidad orgánica encargada de la administración de las aguas de uso agrario y no agrario en su respectiva Cuenca. Su ámbito territorial se aprueba, a propuesta de la Jefatura del ANA mediante Resolución Ministerial en base a una o la agrupación de unidades hidrográficas indivisas, conforme a la metodología que apruebe el Ministerio de Agricultura. La ALA, depende del director de la Autoridad Administrativa del Agua (AAA)	Regional y Local

	AGRO RURAL (Dirección Zonal y Agencias Zonales)	Encargada de promover las actividades productivas agrarias, constituyendo instancia principal de coordinación a nivel regional de las actividades del Ministerio de Agricultura, sus proyectos y sus organismos públicos descentralizados. Ejecución de proyectos de inversión pública de riego	Regional
	Proyecto Especial Sierra Centro Sur (PESCS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuye con la ejecución de proyectos de Infraestructura Económica y Social en áreas de importancia estratégica a los planes de gobierno, con la finalidad de elevar el nivel de vida e ingreso del poblador andino.</li> <li>• Potenciar las oportunidades de desarrollo económico, de las zonas rurales en extrema pobreza mediante la ejecución de proyectos de infraestructura hidráulica.</li> </ul>	Nacional
MINAGRI	Programa Mi Riego	Financiamiento de construcción y mejoramiento de canales, represas, reservorios, riego tecnificado (aspersión y goteo), así como proyectos novedosos relacionados al riego.	Nacional
	Instituto Nacional de Investigación Agraria	Promueve el uso eficiente del agua con fines agrarios	Regional
	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI	Brinda servicios públicos, asesoría, estudios e investigaciones científicas en las áreas de meteorología, hidrología, agro meteorología y asuntos ambientales en beneficio del país. Además, participa en la vigilancia atmosférica mundial y presta servicios especializados para contribuir al desarrollo sostenible, la seguridad y el bienestar nacional.	Nacional

Ministerio del Ambiente	OEFA	Encargado de impulsar y promover el cumplimiento de la normativa ambiental en los agentes económicos y la mejora del Sistema Nacional de Gestión Ambiental de manera articulada, efectiva y transparente, con el fin de resguardar el equilibrio entre la inversión en actividades económicas y la protección ambiental y de esa manera contribuir al desarrollo sostenible del país. OEFA es, además, el ente Rector del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (Sienta)	Regional
Ministerio de Vivienda y Construcción	PRONASAR	Contribuir a mejorar la salud de la población y la calidad de vida, a través de la construcción de nuevos sistemas de agua potable, disposición de excretas, y del mejoramiento de calidad de los servicios existentes. Asimismo, contribuir al uso adecuado de servicios de agua y saneamiento sostenibles, adoptando las mejores prácticas de higiene, mejorando las capacidades de la comunidad y otras organizaciones responsables en administración, operación y mantenimiento de los sistemas, e implementando el esquema institucional y los mecanismos necesarios para la sostenibilidad.	Nacional
	Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento	Dirigir el Régimen de Apoyo Transitorio, fortalecer las capacidades de los prestadores urbanos de los servicios de saneamiento y promover la integración de los prestadores y sus procesos, para lograr su sostenibilidad.	Nacional
MINDES	FONCODES	Rol, Promover el desarrollo local, social y productivo, Prioritariamente con enfoque territorial a través de la gestión articulada y participativa de recursos públicos y privados, que contribuya a la reducción de la pobreza, facilitar el acceso a servicios sociales básicos y de infraestructura social y productiva, generar oportunidades económicas, fomentar el desarrollo de capacidades productivas y de inversión en los ámbitos rurales y urbanos de los Gobiernos Regionales y Locales.	Regional

Gobierno Regional	Gerencia Regional de Desarrollo Económico	Órgano de Línea de los Gobiernos Regionales	Regional
	Dirección Regional Agraria, Agencias Agrarias y oficinas Agrarias	Unidades dependientes de la Gerencia de Desarrollo Económico de los: Gobiernos regionales Promoción del uso racional y protección del agua	Regional y local
	Dirección Regional de la Producción	Promueve el buen uso del agua en la actividad piscícola de manera sostenible, eficiente y competitiva, en beneficio de la región.	Regional
	Dirección Regional de salud Ambiental (DIRESA) y redes de Salud	Fiscalizar el cumplimiento de los estándares del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.	Regional y local
	Dirección Regional de Energía y Minas	Promover el desarrollo integral de la actividad minero energética en el ámbito regional Control y supervisión ambiental de la minería artesanal e informal.	Regional
	Comisión Ambiental/Regional – CAR	Es un órgano de coordinación y concertación de la política ambiental a nivel regional. Desde 1999 (DCD N° 002-99-CD/CONAM) en el ámbito de la cuenca existe la CAR.	Regional

<p>Gobiernos Locales</p>	<p>Provinciales y distritales</p>	<p>Aprovisionamiento de servicios de agua segura para la población. Inversión pública regional en infraestructura hidráulica de riego y saneamiento</p> <p>Protección de las fuentes de agua</p> <p>Responsable de la gestión local del saneamiento</p> <p>Regular la extracción de materiales de acarreo</p>	<p>Regional</p> <p>Local</p>
<p>Universidades</p>		<p>Promover y divulgar la investigación científica en todos los campos del saber humano, haciendo búsqueda de la verdad la razón de ser de la actividad intelectual. Además, en la Investigación y formación de profesionales especializados en áreas de recursos hídricos.</p> <p>Formación profesional</p> <p>Proyección universitaria</p>	<p>Regional</p>