

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería Industrial



**PROPUESTA DE LA ACTUALIZACIÓN DE
LA POLÍTICA Y ESTRATEGIA NACIONAL
DE LOS RECURSOS HÍDRICOS:
DETERMINACIÓN DE LA SITUACIÓN
FUTURA DESEADA**

Trabajo de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero
Industrial

Ruben Alberto Castro Macchiavello

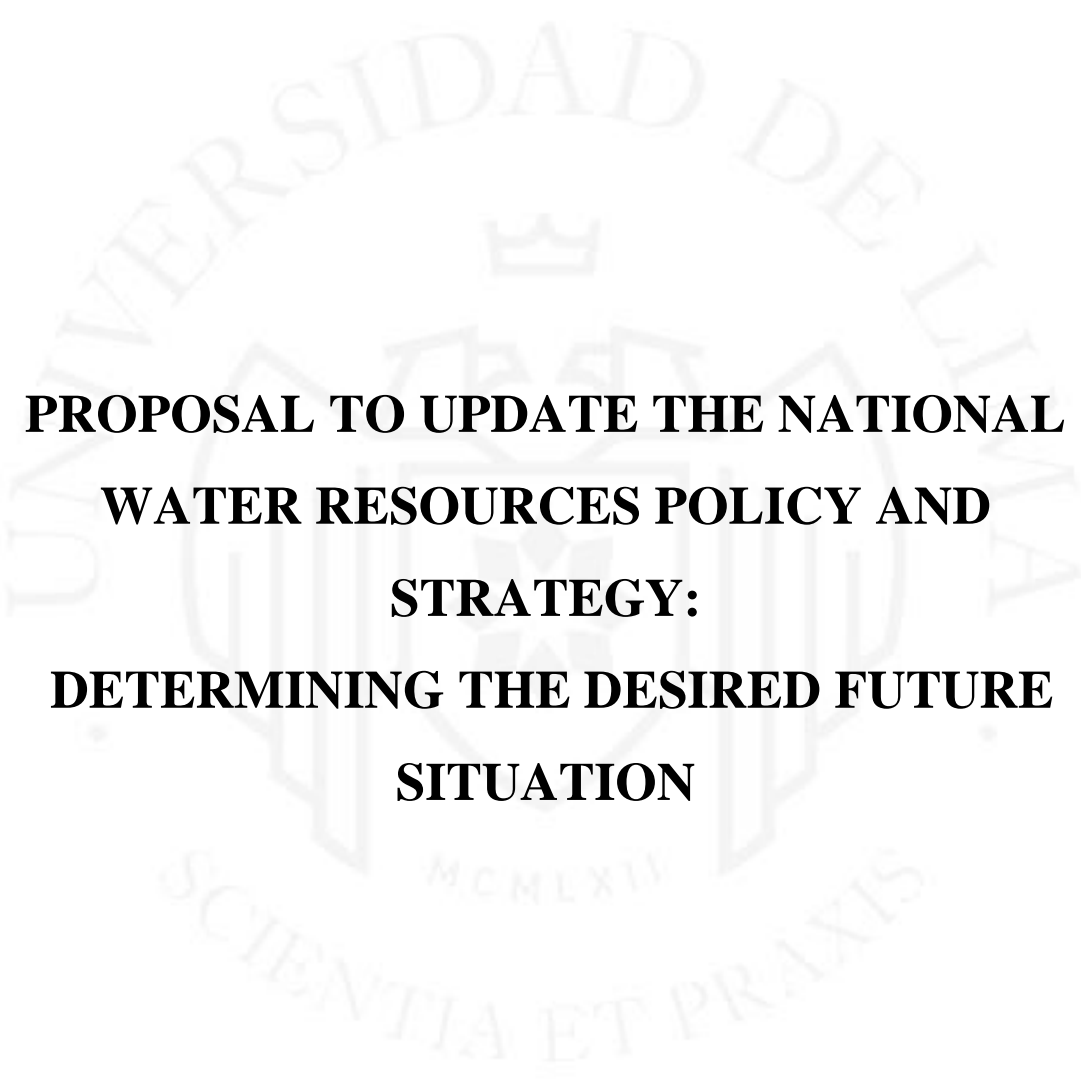
Código 19932167

Asesor

Ana Elizabeth Valdez Ampuero

Lima – Perú

Diciembre del 2021



**PROPOSAL TO UPDATE THE NATIONAL
WATER RESOURCES POLICY AND
STRATEGY:
DETERMINING THE DESIRED FUTURE
SITUATION**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
CAPITULO I: ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	1
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	1
1.2 DESCRIPCIÓN DEL SECTOR.....	3
1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	7
CAPITULO II: OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
2.1 OBJETIVO GENERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
CAPITULO III: ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	12
CAPITULO IV: JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
4.1 SITUACIÓN GENERAL	13
4.2 PRINCIPALES DEFICIENCIAS DE LA GESTIÓN PÚBLICA EN EL PERÚ.....	15
CAPITULO V: PROPUESTAS Y RESULTADOS	18
5.1 ASPIRACIONES EN LA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS	19
5.1.1 Aspiraciones de la Población y sus metas comunes con la imagen del Perú a mediano plazo	19
5.1.2 Aspiraciones de la población y metas comunes con la imagen del Perú en el largo plazo.....	22
5.2 SITUACIÓN FUTURA DESEADA.....	25
5.3 ANÁLISIS DE LAS TENDENCIAS	27
5.3.1 Análisis y sistematización de las tendencias asociadas al problema público de la política nacional de los recursos hídricos	30
5.3.2 Escenarios relacionados con el Problema Público de Recursos Hídricos	56
CONCLUSIONES	69
RECOMENDACIONES	70
REFERENCIAS	71
BIBLIOGRAFÍA	73

INDICE DE TABLAS

TABLA 1.1 REGIONES HIDROGRÁFICAS DEL PERÚ Y SUS OFERTAS DE AGUA.....	4
TABLA 1.2 PRINCIPALES RÍOS DEL PERÚ	5
TABLA 1.3 POZOS INVENTARIADOS SEGÚN ESTADO 2018	6
TABLA 1.4 UNIVERSO DE BLOQUES DE RIEGO, ÁREA, USUARIOS A NIVEL NACIONAL.....	7
TABLA 4.1 DEFICIENCIAS EN LA GESTIÓN PÚBLICA	16
TABLA 5.1 PRINCIPALES DESAFÍOS QUE AFRONTARÍA EL PERÚ EN EL MEDIANO PLAZO SEGÚN DIMENSIONES IDENTIFICADAS	21
TABLA 5.2 ASPIRACIONES DE LA POBLACIÓN SOBRE LA GIRH EN EL LARGO PLAZO Y SU RELACIÓN (METAS COMUNES) CON LA IMAGEN DE FUTURO DEL PAÍS	25
TABLA 5.3 TENDENCIAS QUE SE RELACIONAN CON EL PROBLEMA PÚBLICO	28
TABLA 5.4 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES DE LA TENDENCIA 1	33
TABLA 5.5 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES DE LA TENDENCIA 2	34
TABLA 5.6 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES DE LA TENDENCIA 3	37
TABLA 5.7 PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA NACIONAL SEGÚN DESTINO Y FUENTE (GW.H).....	38
TABLA 5.8 PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA NACIONAL SEGÚN RECURSO ENERGÉTICO UTILIZADO (GW.H)	39
TABLA 5.9 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES DE LA TENDENCIA 4	39
TABLA 5.10 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES DE LA TENDENCIA 5	40
TABLA 5.11 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES DE LA TENDENCIA 6	42
TABLA 5.12 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES DE LA TENDENCIA 7	45

TABLA 5.13 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES DE LA TENDENCIA 8	48
TABLA 5.14 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES DE LA TENDENCIA 9	50
TABLA 5.15 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES DE LA TENDENCIA 10	51
TABLA 5.16 AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL SNIRH	53
TABLA 5.17 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES DE LA TENDENCIA 11	53
TABLA 5.18 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES DE LA TENDENCIA 12	56
TABLA 5.19 ESCENARIO DE CRISIS CLIMÁTICA	57
TABLA 5.20 ESCENARIO DE LA CRISIS ECONÓMICA	59
TABLA 5.21 ESCENARIO DE CRISIS SOCIAL	60
TABLA 5.22 ESCENARIO DE OCURRENCIA DE DESASTRE MAYOR	62
TABLA 5.23 RANKING DE FACTORES DE LAS TENDENCIAS Y ESCENARIOS	63

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	2
FIGURA 1.2 DIAGRAMA DE CAUSAS DIRECTAS E INDIRECTAS QUE GENERAN EL PROBLEMA PÚBLICO	9
FIGURA 5.1 CATEGORIZACIÓN DE TEMAS RECOGIDOS EN EL PROCESO DE DIÁLOGO SOCIAL, SEGÚN DIMENSIONES	20
FIGURA 5.2 IMAGEN DE FUTURO DEL PAÍS	23
FIGURA 5.3 RELACIONES DE CAUSALIDAD Y COMPLEMENTARIEDAD DE LA SEGURIDAD HÍDRICA CON LOS EJES ESTRATÉGICOS DEL PEDNA Y ASPIRACIONES DE LA VISIÓN DEL PERÚ AL 2050	24
FIGURA 5.4 PERÚ, POBLACIÓN Y TASA DE CRECIMIENTO, 1950-2070	32
FIGURA 5.5 PRODUCCIÓN NACIONAL DE AGUA POTABLE PERIODO: SET 2018 – 2020 MEDIDA: MILES DE METROS CÚBICOS	34
FIGURA 5.6 CONFLICTOS SOCIALES MANIFIESTOS VINCULADOS CON LOS RECURSOS HÍDRICOS.	35
FIGURA 5.7 CONFLICTOS SOCIALES VINCULADOS CON LOS RECURSOS HÍDRICOS SEGÚN ACTIVIDAD.....	36
FIGURA 5.8 REDUCCIÓN GLACIAR POR CADA CORDILLERA (1962 – 2016)	44
FIGURA 5-9 DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS SIN TRATAMIENTO 2013-2019 (MILLONES DE METROS CÚBICOS).....	46
FIGURA 5.10 PERÚ – VOLUMEN ANUAL DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES VERTIDAS, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2019 (MILES DE METROS CÚBICOS)	46

RESUMEN

La ANA, del Ministerio de Agricultura y Riego - MIDAGRI, es el ente rector y máxima autoridad técnico normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos. Esta organizada de manera desconcentrada a través de las 14 Autoridades Administrativas de Agua (AAA), 71 Administraciones Locales de Agua (ALA) y 12 Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC).

La ANA, como ente rector en materia de recurso hídrico, administra y vigila las fuentes naturales de agua. Otorga derechos de uso para el desarrollo de actividades productivas como la agricultura, energía, industria, minería, acuicultura, así como para el uso poblacional. En nuestro territorio existen 159 unidades hidrográficas, distribuidas en las (03) tres regiones hidrográficas que son la del Pacífico, Atlántico y Titicaca.

El problema público en materia de recurso hídricos es la "Limitada seguridad hídrica para el uso multisectorial", que nos lleva a realizar esta propuesta en la Política Nacional de Recursos Hídricos, el cual mediante el diagrama de causa-efecto, se determina sus causas directas e indirectas.

El objetivo general de la propuesta, partiendo del problema público, es determinar la situación futura deseada más favorable y factible de ser alcanzada en un plazo determinado. En tal sentido, representa la finalidad de la política nacional mediante la acción coordinada del Estado.

Para determinar la situación futura deseada con visión al 2050, se realizará un análisis de riesgos y oportunidades de las tendencias y escenarios, evaluando su probabilidad de ocurrencia e impacto que tendrían sobre la Política.

Las tendencias se relacionan con el problema público en lo social, económico, político, ambiental, tecnológico y de actitudes, valores y éticas. Los escenarios están relacionados a la crisis climática, social, económica y ocurrencia de eventos extremos.

Palabras clave: diagrama causa-efecto, riesgos y oportunidades, ambiental, tendencias.

ABSTRACT

The ANA, of the Ministry of Agriculture and Irrigation - MIDAGRI, is the governing body and highest technical and regulatory authority of the National Water Resources Management System. It is organized in a decentralized manner through 14 Water Administrative Authorities (AAA), 71 Local Water Administrations (ALA) and 12 Basin Water Resources Councils (CRHC).

The ANA, as the governing body for water resources, administers and monitors natural water sources. It grants use rights for the development of productive activities such as agriculture, energy, industry, mining, aquaculture, as well as for population use. In our territory there are 159 hydrographic units, distributed in the (03) three hydrographic regions which are the Pacific, Atlantic and Titicaca.

The public problem in terms of water resources is the "Limited water security for multisectoral use", which leads us to make this proposal in the National Water Resources Policy, which through the cause-effect diagram, determines its direct and indirect causes.

The general objective of the proposal, starting from the public problem, is to determine the most favorable and feasible desired future situation to be achieved in a given period of time. In this sense, it represents the purpose of the national policy through the coordinated action of the State.

To determine the desired future situation with a view to 2050, a risk and opportunity analysis of trends and scenarios will be carried out, evaluating their probability of occurrence and the impact they would have on the Policy.

The trends are related to the public problem in the social, economic, political, environmental, technological, attitudinal, value and ethical areas. The scenarios are related to the climate, social and economic crisis and the occurrence of extreme events.

Keywords: cause-effect diagram, risks and opportunities, environmental, trends.

CAPITULO I: ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

El presente capítulo se realizará una breve descripción de la empresa del sector público La Autoridad Nacional del Agua – ANA. Asimismo, se mencionan los servicios ofrecidos, zonas de operación, y una breve reseña histórica. Se describe además el sector al que pertenece la empresa y el/los problemas (s) presentado (s) del cual se plantearon las soluciones a través de la ejecución de la propuesta de la actualización de la Política y Estrategia Nacional de los Recursos Hídricos.

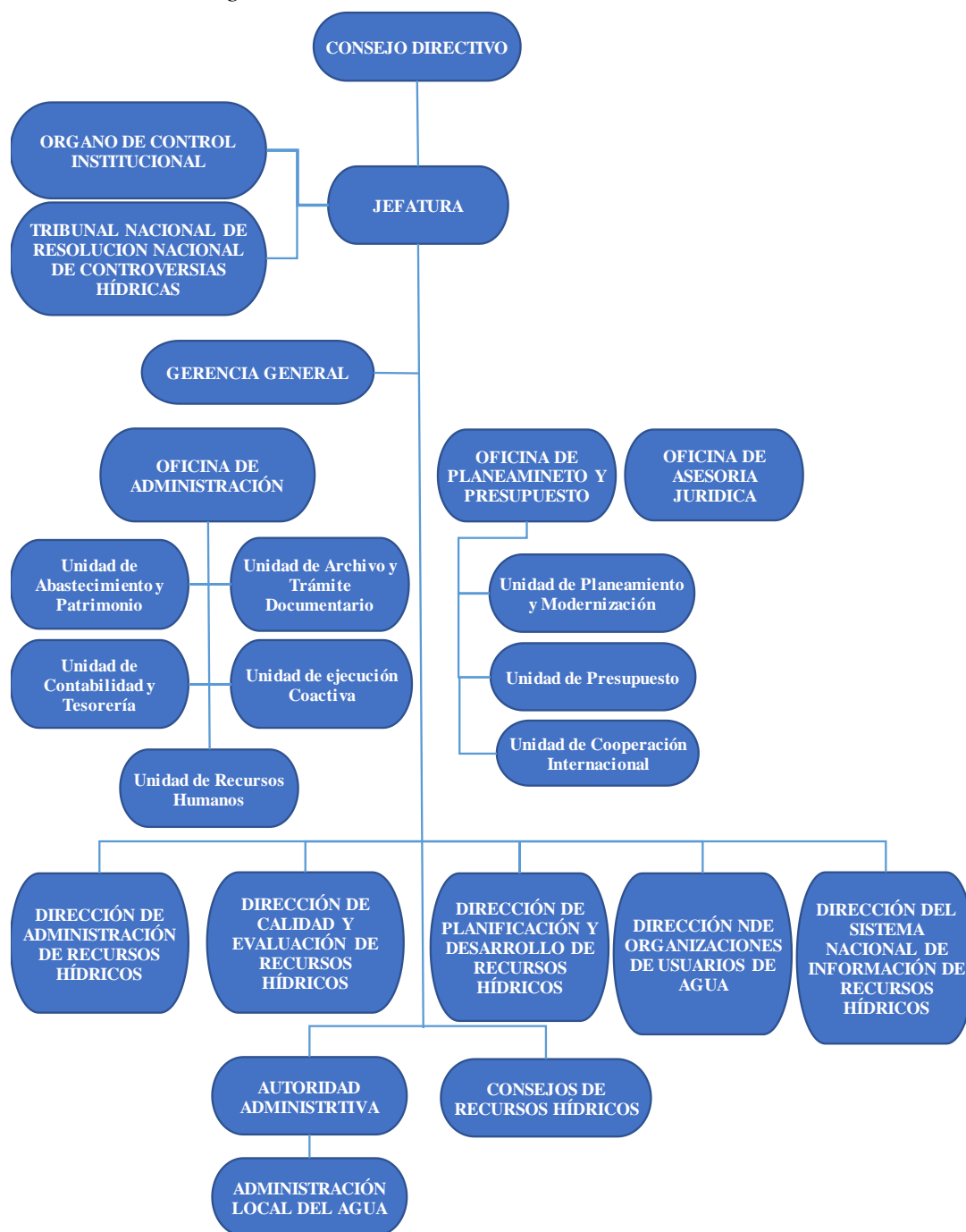
1.1 Descripción de la Empresa

La Autoridad Nacional del Agua – ANA es un organismo especializado, que es adscrito al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI). La ANA fue creada el 13 de marzo del 2008 por el Decreto Legislativo N°997, con el fin de administrar conservar, proteger y aprovechar los recursos hídricos de las diferentes cuencas de manera sostenible, promoviendo a su vez la cultura del agua.

La Autoridad Nacional del Agua (ANA), del Ministerio de Agricultura y Riego, de acuerdo a la Ley N° 29338 - Ley de Recursos Hídricos, es el ente rector y máxima autoridad técnico normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, el cual es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.

Figura 1.1

Estructura Organizacional



Nota: Autoridad Nacional del agua www.gob.pe/ana

Esta organizada de manera desconcentrada a través de las 14 Autoridades Administrativas de Agua (AAA), 71 Administraciones Locales de Agua (ALA) y 12 Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC).

Las Autoridades Administrativas de Agua (AAA), dirige y ejecuta el manejo de los recursos hídricos a nivel de cuencas de gestión; se aprueban estudios y obras de aprovechamiento de agua; se otorga derechos de uso de agua y autorizaciones de reúso de aguas residuales tratadas y de ejecución de obras; se vigila el uso de las fuentes de agua y se supervisa el cumplimiento del pago de retribución económica. Además, se realizan estudios, inventarios, monitoreo y la gestión de riesgos en glaciares, lagunas y fuentes de aguas subterráneas.

Las Administraciones Locales de Agua (ALA), administran los recursos hídricos en sus respectivos ámbitos territoriales. Las ALAs apoyan a las AAA en sus funciones, entre ellas, capacitaciones, acciones de sensibilización y campañas de comunicación orientadas a promover la cultura del agua a nivel nacional.

Los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca son espacios institucionales de diálogo, donde los actores relacionados a la gestión del agua en las cuencas (actores locales y regionales) discuten sus problemas a fin de llegar a consensos, tomando acuerdos y comprometiéndose con la implementación de las acciones que planifiquen en sus respectivas cuencas.

1.2 Descripción del Sector

En el marco de nuestras competencias a nivel nacional, como ente rector en materia de recurso hídrico, administramos y vigilamos las fuentes naturales de agua. Otorgamos derechos de uso para el desarrollo de actividades productivas como la agricultura, energía, industria, minería, acuicultura, así como para el uso poblacional. Realizamos estudios e inventarios de las fuentes naturales de aguas superficiales y subterráneas. Monitoreamos la calidad de los ríos, autorizamos el reúso de aguas residuales tratadas y emitimos opinión sobre los instrumentos ambientales, respecto a los impactos que puedan generarse sobre los recursos hídricos. Finalmente, evaluamos, alertamos y gestionamos el riesgo sobre los ríos y glaciares.

Nuestra geografía ha determinado la existencia de 159 unidades hidrográficas en nuestro territorio, cada una de ellas tiene sus singularidades y necesidades de gestión de

recursos hídricos adecuados, por ello, la Autoridad Nacional del Agua, a través del Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos viene promoviendo la creación, instalación y gestión de los consejos de recursos hídricos por cuencas como uno de los modelos de gestión del agua más eficientes y adecuados para el país.

El Perú tiene una oferta o capital de agua superficial que promedia los 2.48 millones de hm³ anuales que corresponde al 4.6% del agua superficial del planeta, tal como se muestra en la tabla 1.1. Sin embargo, la distribución espacial o territorial de agua y el deficiente aprovechamiento se presentan como grandes retos para el país, en un contexto en que el crecimiento de la población es significativo, con una “población total de 32.63 millones de habitantes al 30 de junio 2020” (INEI, *Estado*, 2020, p. 5) distribuidos de la siguiente manera: 21.43 millones en la Región Hidrográfica del Pacífico, 9.96 millones en la Región Hidrográfica del Amazonas y 1.24 millones en la Región Hidrográfica del Titicaca (INEI, *Distribución*, 2020, p. 7).

Tabla 1.1

Regiones Hidrográficas del Perú y sus ofertas de agua

Región Hidrográfica	N° de UH	% del territorio nacional	Población		Oferta (Capital) de agua		m ³ anuales por habitante
			N° habitantes al 2020	hm ³ por año	%		
Pacífico	62	21.7	21 431 587	39 014	1.6	1 926	
Amazonas	84	74.5	9 956 364	2 438 223	98.2	246 846	
Titicaca	13	3.8	1 237 997	6 841	0.3	6 209	
Nacional	159	100	32 625 948	2 484 078	100	79 523	

Nota: Dirección de Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos - Autoridad Nacional del Agua, 2020

Las principales fuentes de agua que dispone nuestro país son: las aguas superficiales (precipitaciones, lagunas, ríos y glaciares), aguas subterráneas y las aguas residuales tratadas.

Aguas Superficiales:

a) “En el Perú existen alrededor de 8 568 lagunas con una superficie de 1 013.38 km² distribuidas en las 20 cordilleras nevadas del Perú. La región hidrográfica del Pacífico 2 048 lagunas, la región hidrográfica del Atlántico tiene 6193 lagunas y la región hidrográfica del Titicaca tiene 327 lagunas” (INAIGEM, 2018, p.8, p.10).

b) Con respecto a los ríos, en la Tabla 1.2 se presenta una comparación de los caudales de los principales ríos del Perú entre 2013 y 2018. Se observa que los caudales promedio han disminuido; sin embargo, el rango entre los valores máximos y mínimos se ha incrementado. Ello implica que los caudales son menos predecibles y se están reduciendo.

Tabla 1.2

Principales ríos del Perú

Región Hidrográfica	Río	2018		
		Promedio	Máximo	Mínimo
Pacífico	Tumbes	60.96	1,363.70	12.3
	Chira	54.98	472	0
	Macara	24.41	546	0.6
	Quiroz	19.04	61.8	1.22
	Piura	4.13	137.67	0
	La Leche	4.1	22.63	0.18
	Motupe	0.96	3.99	0.09
	Chancay – Lambayeque	31.04	164.4	1.98
	Jequetepeque	23.53	168	1.41
	Zaña	5.36	17.48	0.9
	Santa	127.59	513.55	31.27
	Moche	4.65	32.5	0.05
	Huamansaña	0.09	2	0
	Pativilca	38.28	116.42	9.01
	Chancay - Huaral	15.84	69.48	5.14
	Chillón	5.81	25.25	0.94
	Rímac	27.79	66.1	20.27
	Ica	9.12	82.38	0.03
	Pisco	43.99	455	2.25
	Chili	13.85	39.79	9.53
Atlántico	Torata	0.88	1.32	0.18
	Locumba	3.2	14.52	2.3
	Sama	2.19	16.71	0.77
	Mantaro	169.89	566.49	62.82
Titicaca	Urubamba	128	641.06	29.41
	Paucartambo	31.85	159.73	10.46
	Apurímac	166.77	735.59	34.65
Titicaca	Huancané	14.75	138.58	1
	Ramis	73.94	426.93	4.24

Nota: Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos - Autoridad Nacional del Agua 2019.

c) El Inventario Nacional de Glaciares en 20 cordilleras nevadas del Perú, inventariadas de las cuales 18 con superficie glaciar y dos extintas, se muestran un total de 2 274 glaciares con una superficie aproximada de 1 102,28 km² (INAIGEM p.1, p.3).

Aguas Subterráneas:

Las aguas subterráneas, cuya magnitud y localización no está completamente definida debido a la falta de estudios de inventario y potencialidad de aguas subterráneas en la

mayoría de cuencas del país, de manera referencial, en la tabla 1.3, se presentan los pozos inventariados por la ANA según su estado, los cuales son clasificados de la siguiente manera: (i) pozos utilizados —se encuentran operativos, equipados y en uso—; (ii) pozos utilizables —sin equipamiento, pero potencialmente apto para su uso— y (iii) pozos no utilizables —están colapsados sin capacidad de rehabilitación—.

Tabla 1.3

Pozos inventariados según estado 2018

Región Hidrográfica	AAA	Utilizado	Utilizable	No Utilizable	Total
Pacífico	Caplina - Ocoña	924	581	380	1 885
	Cháparra - Chíncha	4 093	2 635	2,400	9 128
	Cañete - Fortaleza	8 699	1 762	784	11 245
	Huarmey - Chicama	5 680	3 278	1 786	10 744
	Jequetepeque - Zarumilla	7 453	4 998	2 203	14 654
Atlántico	Mantaro	124	9	9	142
	Amazonas	1 335	134	31	1 500
	Ucayali	2 884	504	0	3 388
Titicaca	Titicaca	3 565	640	33	4 238
Total		34 757	14 541	7 626	56 924

Nota: Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos - Autoridad Nacional del Agua, 2019.

Aguas Residuales Tratadas

También se considera como fuente de agua las aguas residuales tratadas, las cuales se clasifican en 4: (i) agua residual doméstica tratada: proviene de origen residencial, comercial e institucional, desechos fisiológicos y otros propios de la actividad humana, (ii) agua residual industrial tratada: se originan como consecuencia de la actividad productiva (industrial, minera, agroindustria entre otros), (iii) agua residual minera tratada: proveniente de trabajos ejecutados en interior de la mina tiene tratamiento especializado, (iv) agua residual municipal tratada: provienen de las aguas residuales domésticas, pero incluyen aguas residuales de origen industrial, siempre y cumplan con los límites permisibles para ser vertidas en el alcantarillado.

La demanda de agua en nuestro país está constituida por los requerimientos de agua actual y potencial, por parte de los diferentes sectores tanto primarios (agua potable y alcantarillado) como productivos (agricultura, energía, minería, industrial, piscicultura, recreación, turismo).

La Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos-PENRH está orientada a beneficiar con una eficiente y eficaz Gestión Integrada de Recursos Hídricos-GIRH a

todo el territorio peruano, que en términos de población significa beneficiar a un total de 32'625,948 habitantes al presente año 2020. Esto se debe a que el sector que cuenta con la primera prioridad en el uso del agua es el de Saneamiento, el cual debe atender al 100% de la población presente y futura.

Otro de los sectores más demandantes de agua es el de agricultura bajo riego. La población objetivo de este sector es de 1'559,625 usuarios, que conducen una superficie total de riego de 2'579,900 hectáreas, organizados en 33,012 bloques de riego que conducen un total de 2,953,383 predios agrícolas de riego, tal como se muestra en la Tabla 1.4.

Tabla 1.4

Universo de bloques de riego, área, usuarios a nivel nacional

Vertiente	Bloques	Área(ha)	Usuarios	Predios
Pacífico	8 669	1 956 934	942 357	1 095 883
Atlántico	24 074	609 486	650 003	1 818 275
Titicaca	269	13 480	7 265	39 225
Total	33 012	2 579 900	1 559 625	2 953 383

Nota: Estudio de Factibilidad del Proyecto de Gestión de Recursos Hídricos en Diez Cuencas-PGIRH, 2017.

1.3 Descripción del problema

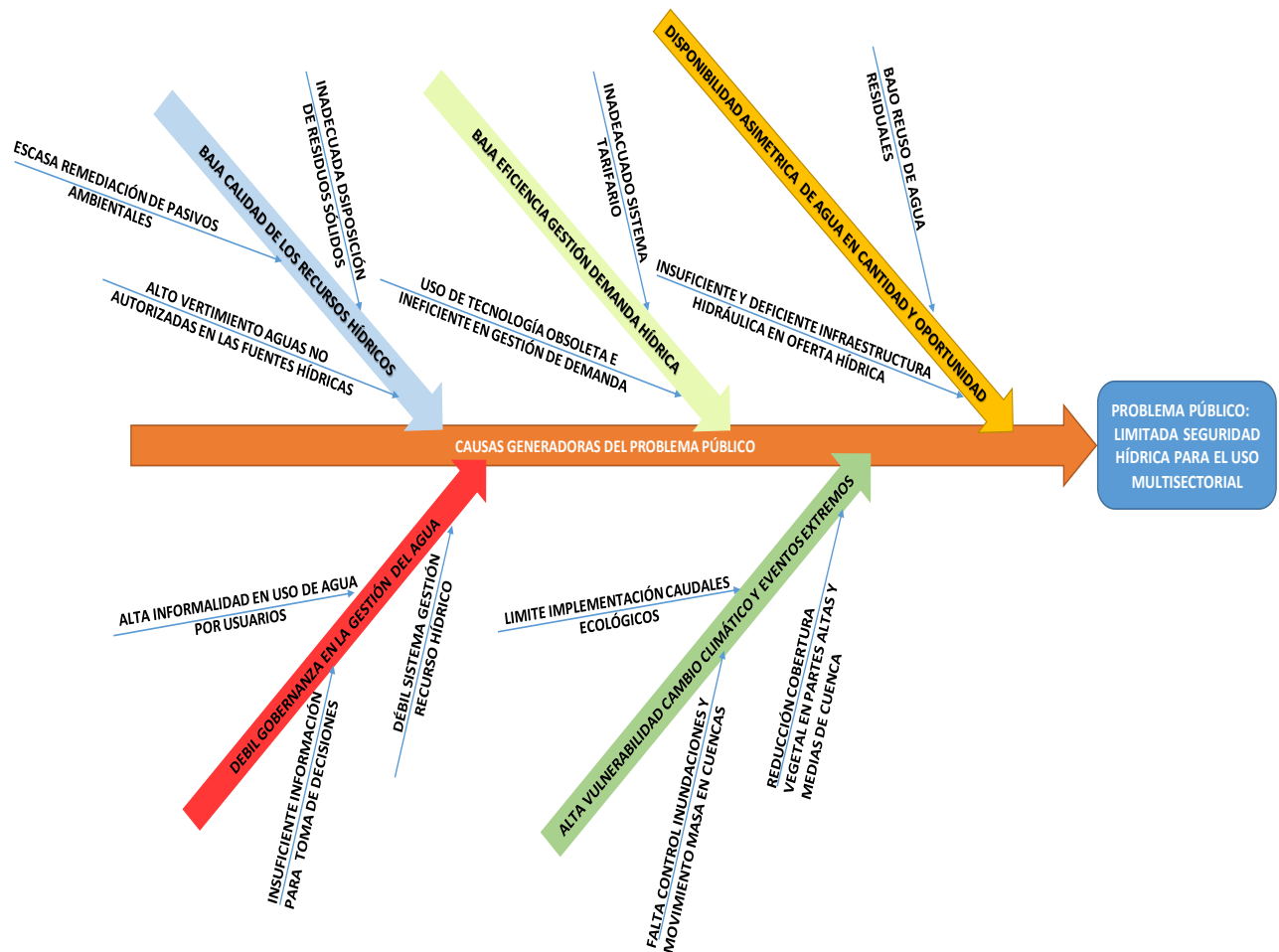
El problema Público en materia de recursos hídricos es **“Limitada Seguridad Hídrica para el uso multisectorial”** Para la construcción del Modelo del Problema Público de la Gestión de los Recursos Hídricos, se ha empleado el Diagrama de Ishikawa, también conocido como Diagrama de espina de pescado o diagrama de causa y efecto, que es una herramienta de la calidad que ayuda a levantar las causas-raíces de un problema, analizando todos los factores que involucran la ejecución del proceso.

El diagrama tiene en cuenta todos los aspectos que pueden haber llevado a la ocurrencia del problema, de esa forma, al utilizarlo, las posibilidades de que algún detalle sea olvidado disminuyen considerablemente. En la metodología, todo problema tiene causas específicas, y esas causas deben ser analizadas y probadas, una a una, a fin de comprobar cuál de ellas está realmente causando el efecto (problema) que se quiere eliminar. Eliminado las causas, se elimina el problema.

- a) Causa Directa 1: Disponibilidad Asimétrica del agua en cantidad y oportunidad en el territorio nacional.
- Causa Indirecta 1.1: Insuficiente y deficiente infraestructura hidráulica para la atención de la oferta y la demanda de agua.
 - Causa Indirecta 1.2: Bajo re uso de aguas residuales.
- b) Causa Directa 2: Baja eficiencia en la gestión de la demanda hídrica.
- Causa Indirecta 2.1: Uso de tecnología obsoleta e ineficiente en la gestión de la demanda de agua.
 - Causa Indirecta 2.2: Inadecuado sistema tarifario.
- c) Causa Directa 3: Baja calidad de los recursos hídricos.
- Causa Indirecta 3.1: Alto vertimiento de aguas no autorizadas en las fuentes de agua.
 - Causa Indirecta 3.2: Inadecuada disposición de residuos sólidos.
- d) Causa Directa 4: Alta vulnerabilidad al cambio climático y eventos extremos.
- Causa Indirecta 4.1: Reducción de la cobertura vegetal en las partes altas y medias de las cuencas.
 - Causa Indirecta 4.2: Limitada implementación de caudales ecológicos en los cursos de agua.
 - Causa Indirecta 4.3: Falta de control de inundaciones y movimientos de masa en las cuencas.
- e) Causa Directa 5: Débil gobernanza en la gestión de los recursos hídricos.
- Causa Indirecta 5.1: Débil Sistema de Gestión de Recursos Hídricos.
 - Causa Indirecta 5.2: Alta informalidad en el uso de los recursos hídricos por los usuarios.
 - Causa Indirecta 5.3: Insuficiente información confiable y oportuna para la toma de decisiones.

Figura 1.2

Diagrama de causas directas e indirectas que generan el Problema Público



De las 159 cuencas o unidades hidrográficas que existen en nuestro país, 22 de ellas están en estado de déficit y otras 30 en el umbral déficit hídrico, representando el 32.7% de cuencas.

La situación se agrava debido a que estas cuencas se ubican en donde existen mayores asentamientos poblacionales y donde se localizan las mejores tierras para agricultura, que pertenecen básicamente a la región de la Costa Peruana. No se cuenta con información más actualizada dado que el diagnóstico de cada una de las 159 UH del país requiere tiempo y recursos financieros para ejecutarlas y así obtener los resultados actualizados requeridos.

Para poder corregir esta asimétrica distribución de las fuentes naturales de agua en el territorio peruano, se requiere realizar compensaciones hídricas al interior de las cuencas deficitarias, entre cuencas vecinas y de cuencas de una vertiente a otras, para equilibrar regional y localmente, la oferta con la demanda de recursos hídricos actual y potencialmente existentes. Esto significa, por un lado, realizar obras de trasvase, almacenamiento y regulación del recurso hídrico; y por el otro, el uso de otras fuentes de agua como la reutilización de las aguas residuales tratadas.

La eficiencia de uso de agua en los Sectores Agricultura de Riego y Saneamiento, es de menos del 45%, por lo que el 55% de agua demandada se pierde. La infraestructura de captación, conducción y distribución es muy antigua y deteriorada por falta de una adecuada operación y mantenimiento.

La baja calidad del recurso hídrico, con base en 2,154 puntos de muestreo a nivel nacional, período 2015-2017, 25,6 % presentaron agua de buena calidad ambiental, y 74.4% no cumplieron con el indicador de calidad ambiental. A nivel de unidades hidrográficas (UH), 11 UH registraron valores porcentuales mayores al 80% (Umbral que delimita a las UH con agua de buena y mala calidad), 20 UH entre 40% y <80%, y 83 UH menores al 40%.

Debido a la alta vulnerabilidad al cambio climático y eventos extremos, según la ANA, Período 2012-2017, se ha perdido una superficie glaciar de 1,042 km². Según la Comisión Preparatoria para el VII Foro Mundial del Agua, 2015, se espera que la variabilidad del régimen de la disponibilidad hídrica oscile entre 0 mm y 4715 mm entre 2020 y 2030, con un incremento promedio del 2% y una disminución del suministro de agua entre los años 2030 y 2050.

La débil gobernanza en la gestión de los Recursos Hídricos según la Defensoría del Pueblo, periodo 2011-2014, identificó 153 conflictos de un total de 539, relacionado con el recurso hídrico.

CAPITULO II: OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Objetivo general

Determinar la descripción de la situación más favorable y factible de ser alcanzada en un plazo determinado. En tal sentido, representa la finalidad de la política nacional mediante la acción coordinada del Estado.

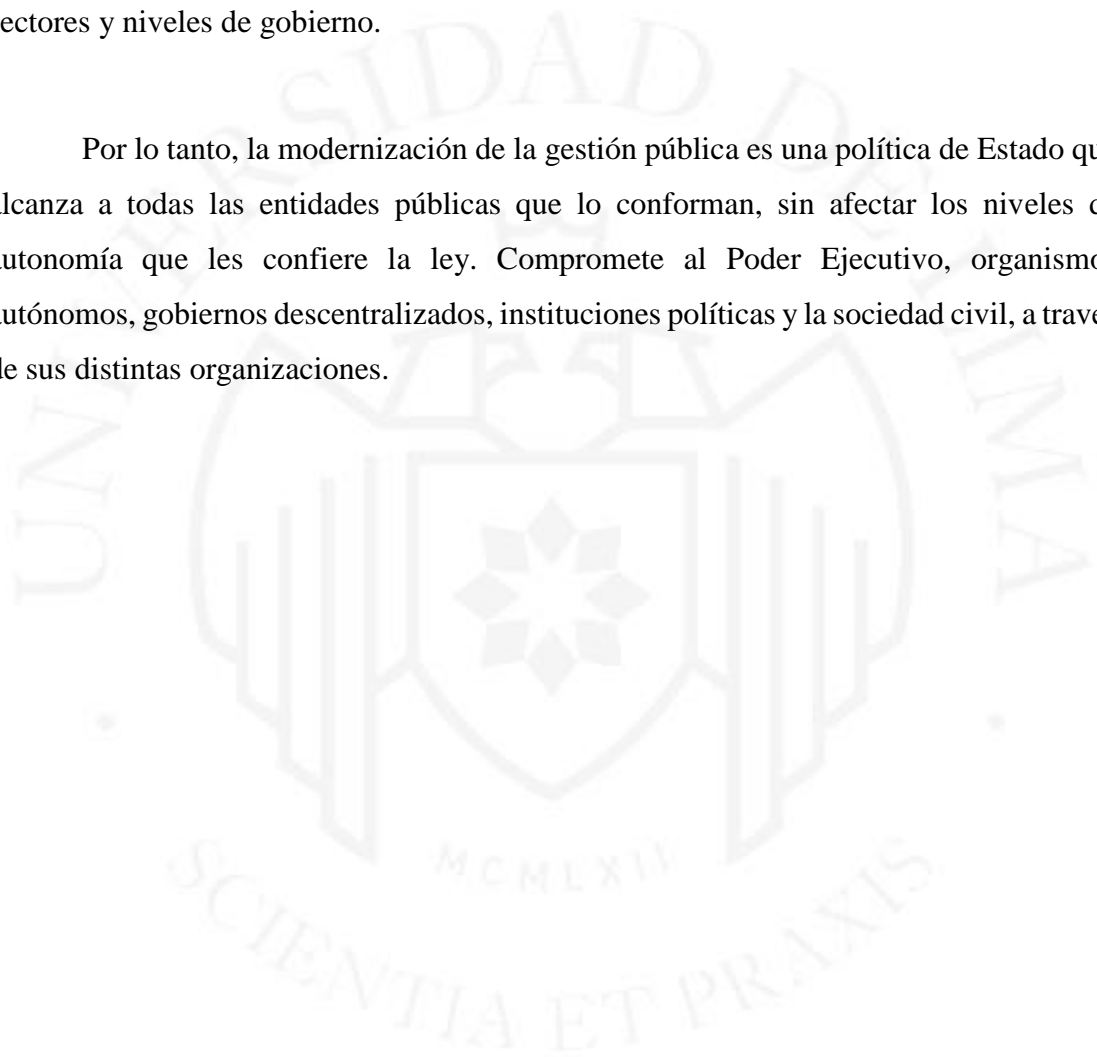
2.2 Objetivos específicos

- a) Implementar la gestión por procesos y promover la simplificación administrativa en todas las entidades públicas a fin de generar resultados positivos en la mejora de los procedimientos y servicios orientados a los ciudadanos y empresas.
- b) Promover que el sistema de recursos humanos asegure la profesionalización de la función pública a fin de contar con funcionarios y servidores idóneos para el puesto y las funciones que desempeñan.
- c) Monitorear y evaluar la eficiencia y eficacia en la transformación de los insumos, en los productos y resultados que los ciudadanos demandan.
- d) Desarrollar un sistema de gestión del conocimiento integrado al sistema de seguimiento, monitoreo y evaluación de la gestión pública, que permita obtener lecciones aprendidas de los éxitos y fracasos y establezcan mejores prácticas para un nuevo ciclo de gestión.
- e) Promover el gobierno electrónico a través del uso intensivo de las tecnologías de información y comunicación (TIC) como soporte a los procesos de planificación, producción y gestión de las entidades públicas permitiendo a su vez consolidar propuestas de gobierno abierto.
- f) Desarrollar un sistema de gestión para la evaluación y control eficiente y eficaz de efectos del cambio climático y eventos extremos
- g) Promover, apoyar y participar en espacios de coordinación interinstitucional con entidades del mismo nivel como de otros niveles de gobierno, para multiplicar la capacidad de servicio del Estado en beneficio de los ciudadanos mediante la articulación de políticas, recursos y capacidades institucionales.

CAPITULO III: ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

Modernizar la gestión pública es una responsabilidad de todas las autoridades, funcionarios y servidores del Estado en cada uno de sus organismos y niveles de gobierno. En ese sentido, cualquier esfuerzo que apunte a elevar los niveles de desempeño de las entidades del Estado a favor de los ciudadanos, debe involucrar a los diversos sectores y niveles de gobierno.

Por lo tanto, la modernización de la gestión pública es una política de Estado que alcanza a todas las entidades públicas que lo conforman, sin afectar los niveles de autonomía que les confiere la ley. Compromete al Poder Ejecutivo, organismos autónomos, gobiernos descentralizados, instituciones políticas y la sociedad civil, a través de sus distintas organizaciones.



CAPITULO IV: JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Situación general

En los últimos diez años, el Perú logró una de las tasas más altas de crecimiento económico de la región. El Ingreso Nacional Bruto por persona casi se triplicó (Banco Mundial, 2021), y las tasas de pobreza se redujeron a la mitad. Desde 2010, el Perú se ubica en el grupo de países de ingresos medio alto. Este crecimiento económico fue acompañado por un crecimiento parecido de los ingresos del Estado. “Desde 2005, la recaudación fiscal se incrementó en 13% por año, y el presupuesto público del año fiscal 2013 se proyecta en más del doble del presupuesto de apertura del año 2006, incrementándose de S/. 53 929 millones a S/. 108 419 millones” (Mamani, 2018).

Sin embargo, este fuerte crecimiento económico y presupuestal no fue acompañado por un crecimiento similar de la capacidad del Estado de gastar bien lo que recauda y de generar las condiciones para un crecimiento sostenible que conlleve a un desarrollo económico y social. Si bien en años recientes el Perú ha escalado seis posiciones en el Índice Global de Competitividad 2020 elaborado por el Foro Económico Mundial, ha caído en el ranking, en este último año ha llegado a la posición 52 de 63 países, aún mantiene un desempeño deficiente en pilares claves como innovación (puesto 112 sobre 131), instituciones (puesto 72). En lo que respecta a las instituciones, resalta el bajo desempeño mostrado en aspectos como confianza en los políticos (127) y carga de la regulación gubernamental (128), por mencionar sólo algunos de los más relevantes.

El bajo desempeño del Estado se refleja en la poca confianza de la población en el Estado y bajos niveles de satisfacción ciudadana. Según el Latinobarómetro 1995-2011, los niveles de satisfacción con la democracia en el Perú se encuentran por debajo del promedio de la región (31% en el Perú versus 39% en promedio en América Latina). Además, aún persisten marcadas desigualdades sociales y territoriales; según el mismo Latinobarómetro, apenas el 14% de los peruanos considera que la distribución de la riqueza en el país es justa, lo que se refleja en un grado alto de insatisfacción con el

sistema político y económico, y altos niveles de conflictividad social que afectan la gobernabilidad democrática. Así, a septiembre del 2012, la Defensoría del Pueblo reporta 167 conflictos sociales activos y 71 conflictos latentes . Desde hace mucho tiempo en el Perú, la ciudadanía exige un mejor Estado, presente, activo y efectivo en todo el territorio nacional.

A pesar de que en los últimos años la recaudación fiscal y el presupuesto público se han incrementado sustancialmente, las entidades públicas siguen teniendo una limitada capacidad de gestión, lo cual les impide proveer con eficacia, eficiencia y transparencia servicios públicos de calidad a los ciudadanos.

Así, por ejemplo, a pesar que desde el año 2005, según la Dirección General de Presupuesto Público–MEF, el presupuesto para el sector educación se incrementó aproximadamente en S/.6000 millones hacia el 2011, menos del 30% de los alumnos del segundo grado alcanza el rendimiento esperado en comprensión lectora y únicamente el 13% lo hace en matemáticas, según el MINEDU. Por otro lado, pese a que la brecha global de inversión en redes viales asciende a US\$ 7,375 millones y que sólo el 64% de las viviendas tiene acceso a red pública de agua y 54% dispone de desagüe, los tres niveles de gobierno ejecutaron el 2011, en conjunto, menos del 70% de los recursos disponibles para inversión pública.

Buscando acercar el Estado a los ciudadanos más homogéneamente en todo el país, hace una década se inició un profundo proceso de transformación, que significó la transferencia de funciones y recursos desde el nivel central a los gobiernos regionales y locales para que, en ejercicio de su autonomía política, económica y administrativa sirvieran de manera más cercana y efectiva a la ciudadanía. El proceso de descentralización satisfizo aspiraciones y necesidades largamente postergadas, y también ha generado nuevas expectativas por mayor inclusión y oportunidades para el desarrollo. Sin embargo, esta transferencia de funciones y el incremento de recursos no han sido acompañados por mejores capacidades descentralizadas de gestión. Como consecuencia de ello, las entidades públicas nacionales, regionales y locales no muestran en general, tener las capacidades de gobierno y de gerencia suficientes para proveer más y mejores bienes y servicios públicos a todos los ciudadanos en todo el país, según su necesidad.

“Perú tiene uno de los Estados más disfuncionales de América Latina. Muchas instituciones estatales no funcionan, y en algunas zonas, ni siquiera existen. En muchas partes del interior, los servicios públicos (educación, salud, agua potable, infraestructura) no llegan, y si llegan, son pagados por la corrupción y la ineficiencia. Los gobiernos locales y regionales carecen de un mínimo de capacidad administrativa. Y la seguridad y la justicia —funciones básicas del Estado— no son ni mínimamente garantizadas” (Levitsky, 2012).

Las deficiencias del Estado tienen impacto en la vida de los ciudadanos y en las actividades empresariales, lo que tiene consecuencias en el bienestar de las personas, en la competitividad empresarial, en la legitimidad de los gobiernos y, por lo tanto, en el sistema democrático y sus instituciones. Tomando en cuenta las consecuencias que tienen las deficiencias de desempeño del Estado en la vida de las personas y en la competitividad y gobernabilidad democrática del país, es que se requiere una política integradora de modernización de la gestión pública, para asegurar que todas las entidades de los tres niveles de gobierno actúen de manera articulada y consistente en dirección de mejorar el desempeño general del Estado en el servicio a sus ciudadanos.

4.2 Principales deficiencias de la gestión pública en el Perú

Como se ha mostrado, existen deficiencias en la prestación de los servicios públicos, las cuales terminan incidiendo negativamente en la percepción ciudadana sobre la gestión pública y el desempeño del Estado en el Perú. Frente a ello, ¿cuáles son los principales problemas de gestión que deben ser resueltos? Del “Documento de identificación de la problemática y mapeo de actores” se pueden identificar los siguientes.

Tabla 4.1*Deficiencias en la Gestión Pública*

Deficiencias	Problemas de Gestión
Ausencia de un sistema eficiente de planeamiento y problemas de articulación con el sistema de presupuesto público.	<ul style="list-style-type: none"> • En la definición de objetivos no siempre recogen demandas de la población y las brechas a cubrir no se estiman adecuadamente. • No se asegura el alineamiento entre las políticas públicas nacionales y sectoriales con las territoriales de responsabilidad de los gobiernos descentralizados, así como de los Planes de Desarrollo Concertado (PDC), los Planes Estratégicos Institucionales (PEI) y los Planes Operativos Institucionales (POI), ni la vinculación de éstos con los documentos de gestión y los programas presupuestales.
Deficiente diseño de la estructura de organización y funciones	<ul style="list-style-type: none"> • En las instituciones públicas, su estructura de organización y funciones, no cumplen con los objetivos. • Los lineamientos y los modelos vigentes imponen normas uniformes de organización, en el caso de los Gobiernos Regionales, su Ley Orgánica establece un modelo único y demasiado detallado de organización que no considera la heterogeneidad (Ballón, 2012) de las realidades regionales
Inadecuados procesos de producción de bienes y servicios públicos.	La mayor parte de entidades no cuenta con las capacidades o los recursos para trabajar en la optimización de sus procesos de producción de bienes y servicios públicos.
Infraestructura, equipamiento y gestión logística insuficiente.	<ul style="list-style-type: none"> • La infraestructura es precaria, y el equipamiento y mobiliario son obsoletos. • Las carencias de planificación y gestión de tecnologías de información.
Inadecuada política y gestión de recursos humanos.	<ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada determinación de los perfiles de puestos y el número óptimo de profesionales requeridos por cada perfil para el logro de resultados, lo que se ve exacerbado por inadecuados procesos de planificación. • selección, contratación, evaluación del desempeño, incentivos, desarrollo de capacidades y desincorporación de las personas. • Ausencia de políticas de capacitación y de desarrollo de capacidades y competencias
Limitada evaluación de resultados e impactos, así como seguimiento y monitoreo de los insumos, procesos, productos y resultados de proyectos y actividades.	<ul style="list-style-type: none"> • La falta de un sistema de planificación que defina objetivos claros y medibles tomando en cuenta las brechas de necesidades de la población por cerrar. • Las entidades no cuentan con tableros de indicadores cuantitativos y cualitativos para monitorear su gestión. • La información para la toma de decisiones no pasa por procesos rigurosos de control de calidad; los datos no están centralizados en bases consolidadas, ordenadas y confiables.

(continúa)

(continuación)

Deficiencias	Problemas de Gestión
Carencia de sistemas y métodos de gestión de la información y el conocimiento.	<ul style="list-style-type: none">• La gestión del conocimiento implica la transferencia del conocimiento y el desarrollo de competencias necesarias al interior de las instituciones para compartirlo y utilizarlo entre sus miembros, así como para valorarlo y asimilarlo si se encuentra en el exterior de estas (Bulmaro, 2010).• En el Estado no existe un sistema de gestión de la información y el conocimiento.
Débil articulación intergubernamental e intersectorial.	<ul style="list-style-type: none">• La coordinación como proceso apunta a vincular entre sí a diversas entidades y agentes públicos con el fin de complementar sus recursos y capacidades, y articular objetivos y acciones en espacios intersectoriales e intergubernamentales.• La coordinación intergubernamental e intersectorial dentro del Estado peruano es escasa, difícil, costosa y muy poco efectiva.

Nota: Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública 2021 – Presidencia del Consejo de Ministros – Secretaría General de Gestión Pública



CAPITULO V: PROPUESTAS Y RESULTADOS

La situación futura deseada mediante los conceptos de planeamiento estratégico, se define a partir de un análisis de las aspiraciones de las personas, tendencias y escenarios, asociados al problema público. De acuerdo a la metodológica que indica el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico – CEPLAN, en la Guía de Políticas Nacionales modificada por Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 00057-2018/CEPLAN/PCD, en la elaboración de la etapa de diseño en los pasos 1 y 2 se determinó el problema público que es “La limitada seguridad hídrica para el uso multisectorial”.

Siguiendo con la metodología de CEPLAN, el presente documento forma parte del proceso de actualización de la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos - PENRH, comprende la visión del Perú al 2050; el problema público determinado en el proceso; continúa con el paso 3: Determinación de la Situación Futura el análisis de tendencias al respecto; aspiraciones de la población en gestión de recursos hídricos y agua; en escenarios basados en la gestión integrada de recursos hídricos [GIRH], así como un conjunto de ideas o imágenes del futuro deseado en dicho contexto.

La Autoridad Nacional del Agua – ANA, viene construyendo la Política Nacional de Recursos Hídricos, con imagen de país al 2050, considerando la multisectorialidad de este instrumento. Determinar la situación futura deseada, consiste en la descripción más favorable y factible de ser alcanzada, con visión de la GIRH al 2050, bajo el enfoque de la seguridad hídrica contribuyendo así, a la priorización de objetivos y su logro, con una perspectiva de mediano y largo plazo, previniendo riesgos y aprovechando las oportunidades que se presenten.

Cabe indicar que, mediante el análisis de tendencias identificadas, se establece el posible comportamiento a futuro bajo aspectos como el social, económico, político, ambiental, tecnológico y de valores éticos, relacionados con la GIRH. Con estas consideraciones se lograría identificar y mitigar riesgos, así como, aprovechar

oportunidades para mejorar la calidad de vida de la población en nuestro territorio. Estas tendencias generan riesgos y oportunidades, las cuales, valoradas en forma cualitativa o cuantitativa, establecen el nivel de probabilidad de su ocurrencia e impacto que generaría la seguridad hídrica.

5.1 Aspiraciones en la Gestión de Recursos Hídricos

La presente política promueve intrínsecamente que, se requiere reconfirmar la actual política hídrica, frente a la renovada que, asegure y mejores procesos, perfeccionado el enfoque en la gestión de recursos hídricos y agua. La misma, avanzará en remontar la actual la fragmentación a la integración, de la explotación (aprovechamiento) del agua, al acceso, uso, administración y gestión racional, a la conservación y protección del recurso, del manejo unilateral e individual de la oferta y la demanda a la gestión conjunta, integrada y multisectorial de la oferta-demanda, del paternalismo a la participación, de la centralización a la desconcentración, del manejo de la gestión de la oferta hacia la gestión institucional de la demanda, de la ampliación de la cobertura de subsidios para desarrollar el sector a la gestión del uso múltiple para la generación de ingresos y la reasignación del agua disponible. La caracterización de este tipo de gestión del agua predominaba en la pasada ley general de aguas.

Las principales aspiraciones de la GIRH se resumen en las siguientes acciones: conservación del agua mediante la asignación eficiente del recurso a diferentes usuarios; resolución de conflictos entre distintos tipos de usos y entre usuarios mediante la implementación de mecanismos eficaces de gestión; la incorporación de consideraciones sociales y aumento de la participación de comunidades campesinas y nativas, en todas las etapas de gestión. La esencia de la GIRH, justamente es la articulación de actividades de gestión de recursos hídricos y la integración de sus productos.

5.1.1 Aspiraciones de la Población y sus metas comunes con la imagen del Perú a mediano plazo

La imagen del futuro del Perú fue propuesta por el Centro de Planeamiento Estratégico – CEPLAN, a partir de información de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, el modelo de bienestar y mejores prácticas de la OCDE, entre otros.

Esta propuesta de imagen de futuro, fue sometida a un proceso de diálogo social y consulta técnica para permitir que el Perú cuente con *una visión compartida y concertada de futuro*, que guíe el planeamiento en todo el territorio a largo plazo. Para este cometido se identificaron 104 temáticas, agrupadas en 43 categorías y sistematizadas con base a cinco (05) dimensiones de la propuesta de imagen de futuro, en cuyo contexto se identifica temas relacionados con la GIRH, tal como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 5.1

Categorización de temas recogidos en el proceso de diálogo social, según dimensiones



Nota: Perú 2030 síntesis de tendencias globales y regionales

Además, el país en próximos años, podría afrontar retos, de acuerdo a las cinco dimensiones, que se presentan en el siguiente cuadro.

Tabla 5.1

Principales desafíos que afrontaría el Perú en el mediano plazo según dimensiones identificadas

DIMENSIONES	DESAFÍOS
1. Las personas alcanzan su potencial en igualdad de oportunidades, sin discriminación para gozar de una vida plena.	<ul style="list-style-type: none"> • La diversidad del país, expresada en su geografía, riqueza natural y la forma de ocupar el territorio. • Las regiones andinas y amazónicas del país, en general, presentan mayores brechas con respecto al acceso de servicios. • Estas condiciones acrecientan la vulnerabilidad de las personas en el territorio, no necesariamente se presentan en términos de pobreza monetaria o de carencias estrictamente materiales.
2. Gestión sostenible de la naturaleza y medidas frente al cambio climático.	<ul style="list-style-type: none"> • El estancamiento en el crecimiento de la eficiencia de la producción, afecta desfavorablemente el crecimiento económico de largo plazo. • La implementación de políticas de diversificación productiva, no será tarea sencilla. Por ejemplo, respecto a la formalización del sector minero. • En el entorno global, el cambio climático y la gobernanza nacional se encuentran en un punto de inflexión.
3. Desarrollo sostenible con empleo digno y en armonía con la naturaleza	<ul style="list-style-type: none"> • A más tardar en el 2025, un escenario favorable de mayor crecimiento económico redundaría tanto en una mayor cantidad de personas con ingresos dignos, como en un mínimo o casi nulo porcentaje de la población en situación de pobreza extrema. • La ocurrencia de un escenario externo desfavorable se traduciría en la persistencia de la pobreza extrema al 2030, incumpléndose así uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. • Sin embargo, la probable ocurrencia de un desastre de gran magnitud en el país en los próximos años podría frenar su desarrollo de manera sustancial.
4. Sociedad democrática, pacífica, respetuosa de los derechos humanos, y libre del temor y de la violencia	<ul style="list-style-type: none"> • La percepción negativa de ciudadanos respecto a la corrupción aumenta. • En el Perú, en el periodo 2007-2017, el porcentaje de ciudadanos que considera que la democracia en el Perú funciona mal o muy mal supera el 50%. • La alta desconfianza de personas en instituciones es un reto que merece atención dado que podría afectar la gobernabilidad del país.
5. Estado moderno, eficiente, transparente y descentralizado que garantiza una sociedad justa e inclusiva, sin corrupción y sin dejar a nadie atrás.	<ul style="list-style-type: none"> • La innovación en el Perú presenta oportunidades de mejora, siempre que sea posible impulsar el gasto en investigación y desarrollo de centros de investigación, que actualmente solo representa el 0,08% del PBI (casi 0,11% si se considera el total del gasto público y privado). • El uso de tecnologías de información y comunicaciones (TIC), por parte del gobierno, contribuye significativamente a mejorar la transparencia y la rendición de cuentas. • Las expectativas crecientes de la clase media podrían desencadenar conflictos que perjudiquen la cohesión social y política. • Al 2030, la globalización se verá impulsada en el mundo por la mayor movilización de bienes, servicios, capital y trabajo, así como el rápido desarrollo de nuevas tecnologías. • Las ventajas comparativas que ofrece el país abre diversas posibilidades hacia la especialización.

5.1.2 Aspiraciones de la población y metas comunes con la imagen del Perú en el largo plazo

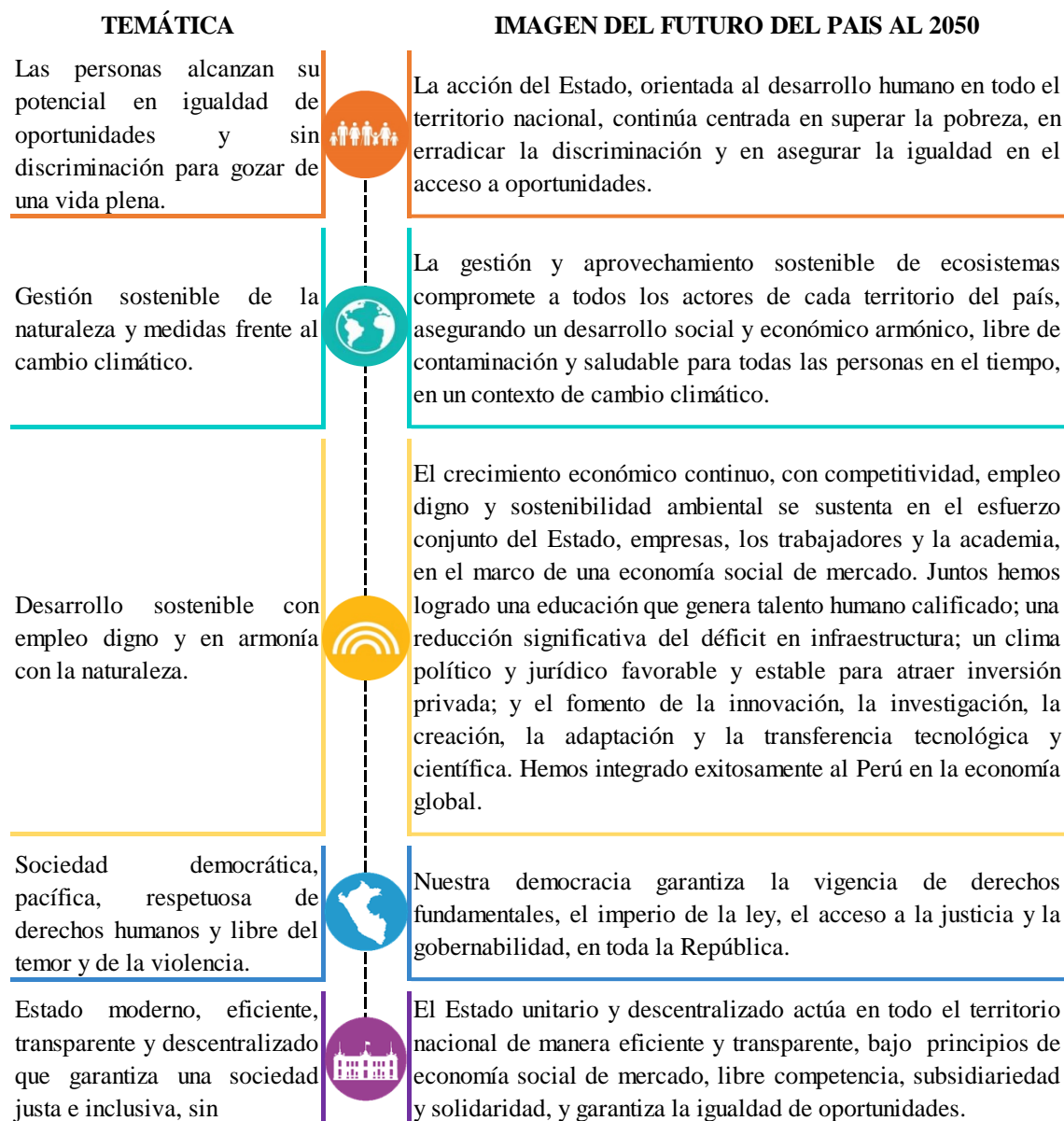
En el desarrollo del escenario a largo plazo, se tomó como referencia la visión del Perú al 2050, la misma que describe la situación futura de bienestar que queremos alcanzar en el país, buscando representar aspiraciones de todos los peruanos. Ello, permite orientar y actualizar políticas y planes que guíen acciones del Estado, sociedad civil, academia, empresas y organismos cooperantes hacia el logro de una vida digna, a través de un desarrollo inclusivo y sostenible a nivel nacional. La visión es la base para la formulación del Plan Estratégico de Desarrollo Nacional al 2050, el cual debe contener lineamientos de política, prioridades, objetivos, metas y acciones de orden estratégico para el desarrollo armónico, sostenible y descentralizado del país, de forma consistente en el tiempo, trascendiendo cambios de gobierno. Esta Visión al 2050 fue aprobada por «El Foro del Acuerdo Nacional» en sesión del 2019, donde se establece:

“Al 2050, SER UN PAÍS CON PLENA SEGURIDAD HÍDRICA EN TODO SU TERRITORIO, GARANTIZANDO EL ABASTECIMIENTO DE AGUA EN CALIDAD, CANTIDAD Y OPORTUNIDAD PARA TODAS LAS ACTIVIDADES PRIMARIAS, PRODUCTIVAS, AMBIENTALES, RECREATIVAS, Y SOCIO-CULTURALES, CONSERVANDO Y PRESERVANDO EL MEDIO AMBIENTE Y PREVINIENDO Y PROTEGIENDO EL RECURSO DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y EVENTOS EXTREMOS, CON UNA GESTIÓN INSTITUCIONAL INTEGRADA, MULTISECTORIAL Y MODERNA LIBRE DE CONFLICTOS POR DISPUTAS DEL AGUA”.

Esta Visión, establece cinco (05) aspiraciones que se muestra en la Figura 5-2.

Figura 5.2

Imagen de Futuro del País



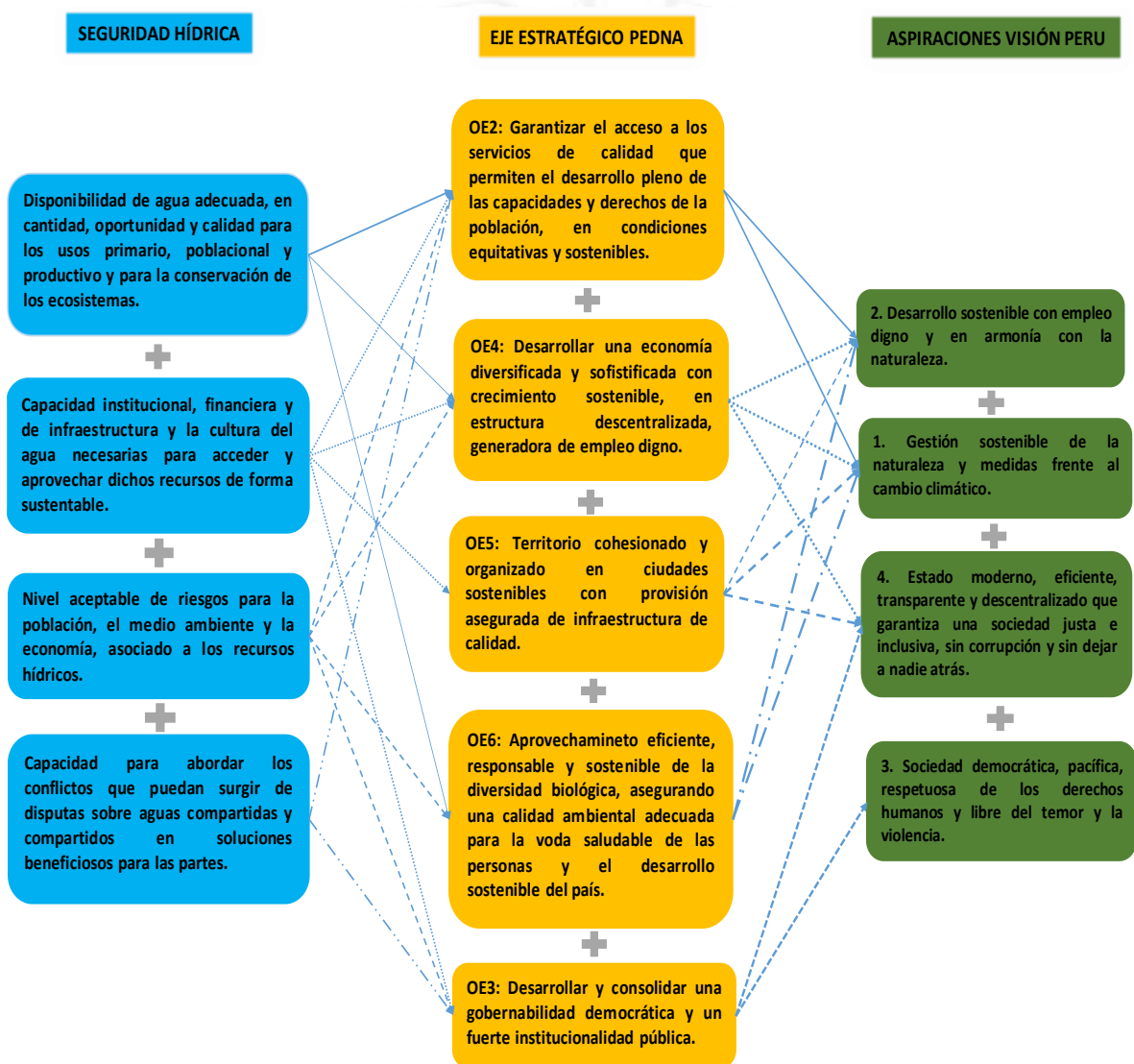
Nota: Visión del Perú al 2050 – abril 2019

La visión del Perú al 2050, como marco de GIRH, permite tener orientación y horizonte de largo plazo para el Problema Público en materia de este tipo de gestión, multisectorial, así como, establecer y relacionar objetivos estratégicos y metas del Problema Público, con aspiraciones cualitativas y de ser el caso, cuantitativas, de dicha Visión. La gran ventaja que tiene el Problema Público de Recursos Hídricos es que está alineado prácticamente con aspiraciones consideradas en la visión de largo plazo del país.

La relación de causalidad y complementariedad de efectos del Problema Público con el cumplimiento de los Ejes Estratégicos del Plan Estratégico de Desarrollo Nacional- PEDNA y aspiraciones de la Visión del Perú al 2050, se muestra en la Figura 5.3.

Figura 5.3

Relaciones de causalidad y complementariedad de la Seguridad Hídrica con los Ejes Estratégicos del PEDNA y aspiraciones de la Visión del Perú al 2050



En la tabla 5.2 se presenta las aspiraciones a largo plazo de la población sobre la GIRH y la relación de éstas (metas comunes) con la Imagen de Futuro del País.

Tabla 5.2

Aspiraciones de la Población sobre la GIRH en el largo plazo y su relación (metas comunes) con la imagen de futuro del país

Imagen de futuro del país (visión del Perú al 2050)	Aspiraciones de la población sobre la GIRH en el largo plazo (seguridad hídrica)	Categorías específicas de las aspiraciones de la GIRH
<ol style="list-style-type: none"> 1. Las personas alcanzan su potencial en igualdad de oportunidades, sin discriminación para gozar de una vida plena. 2. Gestión sostenible de la naturaleza y medidas frente al cambio climático. 3. Desarrollo sostenible con empleo digno, en armonía con la naturaleza. 	<ol style="list-style-type: none"> a) Disponibilidad de agua adecuada, en cantidad, calidad y oportunidad, para usos primario, poblacional, productivo, para garantizar la conservación de ecosistemas acuáticos. b) Un nivel aceptable de riesgos para la población, el medio ambiente y la economía, asociado a recursos hídricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución equilibrada del agua en cantidad y oportunidad en el territorio nacional. • Alta eficiencia en la gestión de la demanda hídrica. • Buena calidad de recursos hídricos. • Reducción de la vulnerabilidad y control eficiente y eficaz de efectos del cambio climático y eventos extremos
<ol style="list-style-type: none"> 4. Sociedad democrática, pacífica, respetuosa de derechos humanos y libre del temor y de la violencia 5. Estado moderno, eficiente, transparente y descentralizado que garantiza una sociedad justa e inclusiva, sin corrupción y sin dejar a nadie atrás. 	<ol style="list-style-type: none"> c) La capacidad para abordar conflictos que puedan surgir de disputas sobre aguas compartidas y convertirlos en soluciones beneficiosas para las partes. d) La capacidad –institucional, financiera y de infraestructura- y la cultura de gestión del agua necesarias para acceder y aprovechar dichos recursos de forma sustentable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerte gobernanza en la gestión de recursos hídricos, agua y territorio.

5.2 Situación Futura Deseada

La situación futura deseada de la Política Nacional de Recursos Hídricos, se proyecta como la situación más favorable y factible de ser alcanzada al 2050. Esto permite tener una orientación y horizonte de largo plazo para el Problema Público, en materia de la gestión integrada y multisectorial de recursos Hídricos, así como, establecer y relacionar objetivos estratégicos y metas del Problema Público, con aspiraciones cualitativas, de ser el caso, cuantitativas, de dicha Visión del Perú al 2050.

Cabe resaltar que más del 70% de la superficie del planeta Tierra, está cubierta de agua, lo que representa un volumen permanente de 1 386 000 000 kilómetros cúbicos de agua, ¿cómo es posible, cabría preguntarse, en qué tantas partes del mundo se sufriría

escasez hídrica? Lo que sucede es que, de esa ingente cantidad, una parte es mínima de agua, apenas el 2,5% y, de ese exiguo porcentaje, inclusive, gran parte es inaccesible: un 68,7% del mismo se halla atrapado en masas de hielo y otro 30% es agua subterránea. Solo el 1,2% es agua superficial, repartida entre el permafrost (69%), en lagos y ríos (20,6% y 0,49% respectivamente) y en el suelo, la atmósfera y, por supuesto, en seres vivos: de media, todas las células están hechas, como la Tierra, de un 70% de agua (Eva, 2017).

En paralelo, ante esa circunstancia, la población mundial tiene un ritmo constante de crecimiento. El mundo, en el 2050, dependerá en gran medida de la manera cómo gestionemos nuestros recursos naturales que necesitamos para la vida, dado que todos los recursos, en la práctica son finitos. Aun así, según datos compilados por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) en el informe «Water Outlook to 2050», sobre el futuro del agua, la demanda del bien hídrico se disparará globalmente hasta un 55% entre los años 2000 al 2050, incremento que intentará cubrir necesidades de sectores más demandantes: industria, (que aumentará en un 400%), producción eléctrica (+140%) y uso doméstico (+130%).

La resolución del problema del futuro del agua, como casi todos los retos que afrontamos hoy día, es tema que depende de nuestra capacidad de gestión. Así, el mundo en el 2050 dependerá de la visión de futuro y conciencia del «bien común» que acordemos ejercer.

«Al año 2050, constituir un país con seguridad hídrica en las 159 unidades hidrográficas, garantizando el abastecimiento del recurso hídrico y del agua en calidad, cantidad y oportunidad; en usos primario, poblacional, productivo, ambiental y de cultura de gestión del agua, conservando y protegiéndolo frente al cambio climático y eventos extremos, con una gestión institucional integrada y multisectorial».

5.3 Análisis de las tendencias

El problema público ha sido contrastado con tendencias y escenarios a futuro, evaluando su probabilidad de ocurrencia, así como el impacto que tendrían sobre la Política Nacional de Recursos Hídricos, mostrada en la matriz de análisis de tendencias y escenarios, respectivamente.

Cabe indicar, que, para el análisis de tendencias se ha considerado información de megatendencias: «reporte de actualización (CEPLAN 2020)»; «tendencias nacionales (CEPLAN Perú 2050)»; y, «tendencias nacionales con el impacto de la COVID 19 (CEPLAN Perú 2050)».

De manera general, el panorama global de megatendencias para los próximos años es contrastante; por un lado, las cifras indican: mayor degradación ambiental; incremento de la temperatura media del mar; escasez de recursos naturales; y, otras afectaciones en nuestro entorno. También se hallan elementos positivos de cambio en generaciones presentes y futuras, particularmente, un incremento de la conciencia ambiental ante el cambio climático. Asimismo, el incremento de la clase media, estará conduciendo a una mayor exigencia de servicios y participación ciudadana en asuntos públicos.

En el contexto nacional, es un hecho la presencia del COVID 19 en todo el territorio nacional con una permanencia por un largo periodo de tiempo, donde el Estado deberá tomar medidas para prevenir y mitigar la pandemia. En cierto modo, esta situación afecta y afectará tendencias nacionales en el corto, mediano y largo plazo y, por consiguiente, también la situación futura del Problema Público de la Gestión de Recursos Hídricos. En consecuencia, para el presente caso, se utilizarán como referencias tendencias nacionales al 2050 con el impacto de la COVID 19.

En el siguiente cuadro se muestran tendencias que se encuentran relacionadas al problema Público.

Tabla 5.3*Tendencias que se relacionan con el Problema Público*

Problema Público	Tendencias	Problemas de Gestión
Limitada seguridad hídrica para el uso multisectorial	Sociales.	1. Incremento de la población.
		2. Incremento al acceso al agua potable
		3. Aumento de conflictos sociales vinculados al recurso hídrico.
	Económicas.	4. Crecimiento de la demanda de energía
		5. Estancamiento de la productividad
	Políticas.	6. Limitada institucionalidad que afecta a la gestión del recurso hídrico.
		7. Disminución de la superficie glaciar.
	Ambientales.	8. Aumento de la contaminación.
		9. Mayor pérdida de la biodiversidad y degradación de ecosistemas.
		10. Aumento de la frecuencia de eventos climáticos extremos.
	Tecnológicas.	11. Incremento de tecnología en el Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos – SNIRH
	Actitudes, valores y ética	12. Incremento de sensibilización de cultura de gestión y uso del agua

En cada una de las tendencias analizadas se han identificado diversas oportunidades y riesgos asociadas a las mismas, en dicho sentido se presenta a manera de resumen el total de oportunidades y riesgos identificados.

Principales riesgos identificados

La identificación y el análisis de riesgos más relevantes para el Perú en los próximos, años es el primer paso para la prevenir adversidades y peligros asociados a dichos riesgos. Tomando ello en consideración, se ha determinado que existe una mayor preocupación por riesgos ambientales y sociales. De dicho análisis de tendencias y escenarios, se presentan los principales riesgos que se han identificado, los que serán tomados en cuenta para establecer medidas de anticipación. Estos son insumos para el diseño de alternativas en la presente Política:

- a) Los eventos climáticos extremos. En este riesgo se analizó particularmente el Fenómeno El Niño, especialmente el ocurrido en el año 2017 que generó graves consecuencias en regiones hidrográficas Pacífico, Amazonas y Titicaca, así como la destrucción de la infraestructura productiva, de servicios

y vías de comunicación, generando cambios drásticos en patrones de lluvia, con impactos en sequías, inundaciones y deslizamiento de tierras.

- b) Los desastres naturales importantes que impactan en la gestión de recursos hídricos, agua y territorio. Se consideraron dos fundamentales: (a) terremoto y tsunami que afectaría la zona central del Perú, específicamente zonas de Lima y Callao; y (b) erupciones volcánicas, detallando el volcán más activo (Ubinas) que afectaría a zonas de Moquegua y Arequipa, y Misti que impactaría directamente la ciudad de Arequipa.
- c) Una endeble gobernanza institucional en el sector hídrico, debido a que se encuentra en proceso de convergencia con la gestión de recursos hídricos que va a influenciar en lo económico, social y político.
- d) El Cambio climático que continuará afectando fuentes naturales de agua superficial y subterránea tales como glaciares, acuíferos, lagunas, lagos, entre otros; así como pérdida de bosques tropicales, ecosistemas y biodiversidad, generando con ello estrés hídrico y problemas en su gestión.
- e) La contaminación del agua, generada por causas naturales y vertimientos de aguas residuales industriales y domésticos que continuarán deteriorando ríos y fuentes de agua.
- f) El estrés hídrico, el incremento de conflictos por el uso del agua y la sobre explotación de acuíferos entre otras dificultades, son generados por el aumento de la población y procesos de urbanización y expansión de ciudades.
- g) El incremento del suministro de alimentos saludables de la población creciente que aumentaría el consumo del agua, la cual es muy importante para el uso eficiente del agua de riego, más allá de promedios calculados aplicando tecnologías adecuadas y contribuir a su mejor gestión.

Principales oportunidades identificadas

Los beneficios futuros vinculados a oportunidades que se presentan en el Perú serán muy importantes para el «Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos», siempre que se realicen acciones requeridas para su aprovechamiento. Por ello, es menester la identificación, análisis, evaluación y monitoreo de las mismas. En ese sentido y de acuerdo al proceso de priorización, se han identificado las siguientes oportunidades

que se espera que tengan un impacto muy positivo sobre la población peruana, así como una alta probabilidad de ocurrencia en próximos años:

- a) La GIRH se vería favorecida por la innovación tecnológica fluida debido al fortalecimiento de los sistemas de información, lo que incidiría de manera positiva en el proceso de toma de decisiones, en el uso eficiente del agua en diversos sectores productivos y de servicios y en el desarrollo de tecnologías para su gestión.
- b) Demanda de productos orgánicos. Esta oportunidad está referida a los productos animales y vegetales que se elaboran con sustancias naturales sin el uso de productos químicos beneficiando caudales ecológicos. El Perú presenta un enorme potencial para afrontar y aprovechar el aumento de la demanda de productos orgánicos. Con una amplia extensión de hectáreas dedicadas a la agricultura, el Perú es uno de los países con mayor número de productores en este tipo de agricultura.
- c) Mayor conciencia del cuidado de recursos hídricos en futuras generaciones debido a la socialización de información sobre la situación de este bien y al incremento de disponibilidad y uso de herramientas e instrumentos tecnológicos.
- d) Uso de la energía alternativa se presenta como oportunidad al tener disminuciones de caudales. Con el impulso del desarrollo de sistemas basados en fuentes nuevas y renovables como energía solar, eólica, biomasa, mini-hidráulica, entre otras, el Perú muestra en la gran mayoría de su territorio la disponibilidad para el aprovechamiento de la energía solar y eólica en comparación a otros países de la región. Ello permitiría cerrar brechas en el acceso a la energía, especialmente en zonas donde el uso de la energía eléctrica no es posible.
- e) Mejora de la gestión del conocimiento en materia de recursos hídricos y gestión integrada de los mismos, debido también al incremento de profesionales especializados en la materia.

5.3.1 Análisis y sistematización de las tendencias asociadas al problema público de la política nacional de los recursos hídricos

a) Tendencia 1: Incremento de la Población

Esta tendencia se encuentra muy vinculada y tiene gran influencia sobre el problema público, puesto que genera el aumento del consumo del agua, en servicios y también por el aumento de la producción. El crecimiento de la población es el que está ocasionando un aumento de la demanda de recursos hídricos y agua, pero también de energía y de alimentos. Agua, energía y alimentos, están interconectados entre sí en sus funciones de producción y dependen de la evolución de la población.

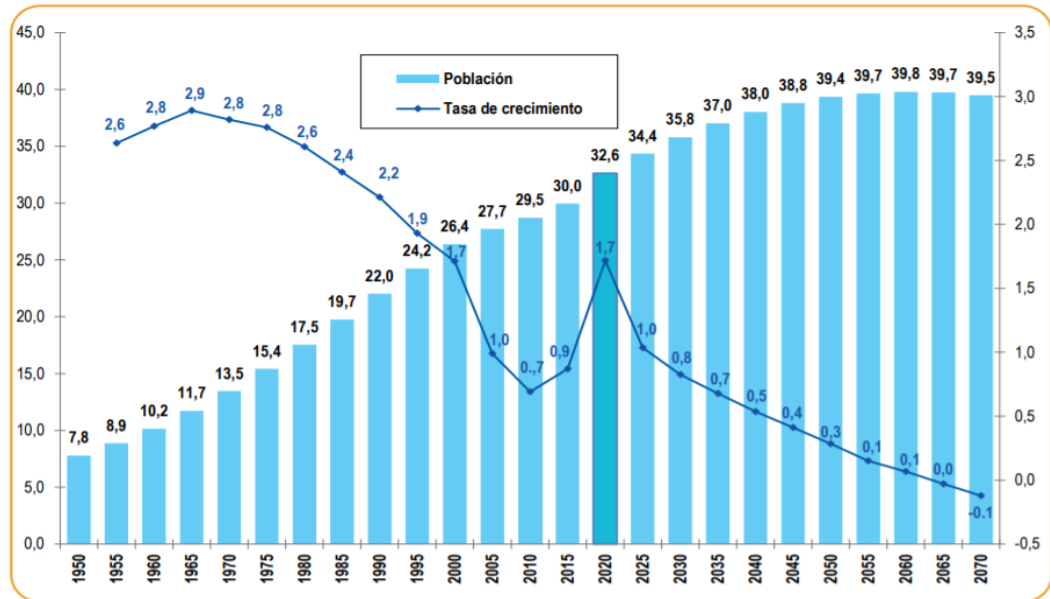
Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, al 2025 el Perú tendrá un aproximado de 34 millones 400 mil habitantes, mientras que en un horizonte a mediano plazo la población en el Perú al 2030 será de 35 millones 800 mil habitantes y en un horizonte a largo plazo la población será de 39 millones 400 mil habitantes.

Es importante mencionar que el crecimiento de la población se dará en su mayoría en zonas urbanas, las cuales seguirán expandiéndose por nuevas natalidades. Asimismo, por desplazamiento de la población de zonas rurales a ciudades, así como por nuevos hábitos que la población tendrá al 2050, determinarán la magnitud de la presión que tendrán en recursos hídricos, generando con ello riesgos y oportunidades.

En el siguiente gráfico podemos apreciar las proyecciones de crecimiento de la población en estos escenarios

Figura 5.4

Perú, Población y tasa de crecimiento, 1950-2070



Nota: Instituto Nacional de Estadística e Informática – Perú: Estimaciones y Proyecciones de la Población Nacional, 1950-2070

En el período del año 1995 al 2010 la población tiene un incremento de 5.3 millones de habitantes, con una tasa de crecimiento en descenso con promedio de 1.3%, teniéndose una población de 29.5 millones de habitantes. A partir del 2010 hacia el 2020 la tasa de crecimiento en promedio de 1.3% con un incremento de población a 32.6 millones de habitantes y hacia al 2030 la tasa de crecimiento desciende en promedio de 0.9% y con una población de 35.8 millones de habitantes y la tasa de crecimiento seguirá en descenso continuará hasta el 2070.

El Perú cuenta con tres regiones hidrográficas en su territorio, con una disponibilidad de casi 2 billones de metros cúbicos de agua cada año, sin embargo, por nuestra geografía, la región hidrográfica del Pacífico donde reside el 66 % de la población sólo cuenta con una disponibilidad de 1.98% de agua.

Tabla 5.4*Matriz de evaluación de riesgos y oportunidades de la Tendencia 1*

Efectos Directos o Indirectos relacionados al RH	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad al 2050	Impacto al 2050
Mayor presión sobre recursos hídricos.	(R) Insuficiente disposición de agua y energía, debido al incremento de la demanda de bienes y servicios, así como a su uso inadecuado.	5	5
	(R) Aumento de estrés hídrico en unidades hidrográficas en zonas urbanas	4	5
Al aumentar la presión sobre el recurso hídrico, también se generan conflictos por su uso y disponibilidad.	(R) Incremento de conflictos por el uso y aprovechamiento del agua	4	4
La población al 2050 tendrá nuevos hábitos de consumo, siendo algunos de ellos beneficiosos para la gestión del agua.	(O) Aumento del consumo de alimentos saludables que incidirían en el menor uso de agroquímicos y la consecuente disminución de la contaminación difusa	5	5

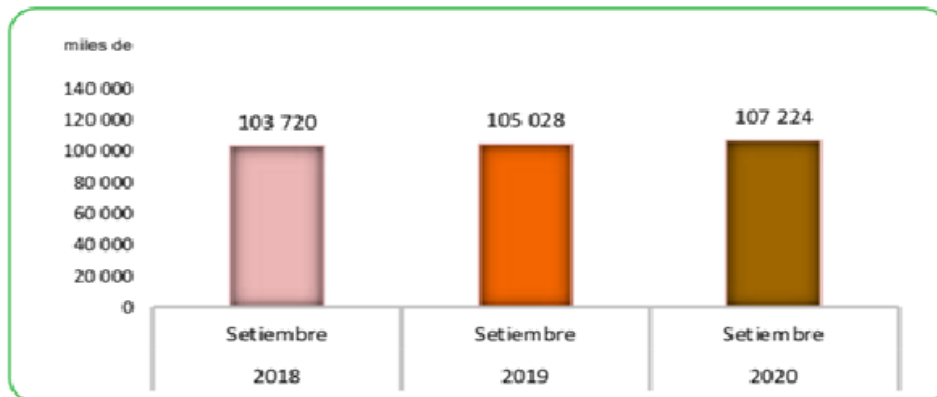
b) Tendencia 2: Incremento en el acceso de agua potable

El incremento en el acceso de agua potable tiene una gran influencia en el problema público. El proceso de producción de agua potable consiste en la realización de una serie de actividades que permiten la potabilización del agua captada de fuentes naturales de aguas superficiales, este proceso interno se realiza para garantizar agua limpia al 100% a la población. El proceso se realiza por medio de análisis fisicoquímicos y bacteriológicos, horarios y diarios de seguimiento continuo al agua en diferentes procesos, apoyados por un sistema, que se mide en tiempo real el comportamiento de variables, como pH, Conductividad, Turbiedad y Caudal.

En el ámbito nacional, la producción de agua potable producida por 25 Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento para el mes de setiembre de 2020 registró 107 millones 224 mil metros cúbicos, representando un aumento de 2,1% comparado al volumen alcanzado en el mes de setiembre 2019 (105 millones 028 mil m3).

Figura 5.5

Producción Nacional de Agua Potable Periodo: set 2018 – 2020 Medida: miles de metros cúbicos



Nota: Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS) Elaboración: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Asimismo, se tiene que hasta abril 2020 la cobertura en agua en el ámbito nacional llegó al 90,8% (se considera agua proveniente de red pública dentro de la vivienda, fuera de la vivienda, pero dentro del edificio y pilón de uso público), siendo de 94,8% en la zona urbana y de 76,3% en la zona rural, sin embargo, 455 200 personas, aproximadamente, se abastecen de camiones cisterna, teniendo esto grandes efectos en la salud de personas que lo consumen. En saneamiento se tiene una cobertura nacional del 82,2% (incluye alcantarillado dentro y fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación, letrinas y pozo séptico). En la zona urbana la cobertura llega al 91,4% y en la zona rural al 51%.

Tabla 5.5

Matriz de evaluación de riesgos y oportunidades de la Tendencia 2

Efectos Directos o Indirectos relacionados al RH	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad al 2050	Impacto al 2050
El acceso al servicio de agua potable en áreas rurales de la región está limitado por condiciones estructurales y locales que invitan a la acción conjunta entre el sector público, privado y comunidades.	(O) Mayores proyectos de protección de cabeceras de cuencas.	5	5
	(R) Aumenta el riesgo de contraer enfermedades producto del uso de agua de mala calidad.	3	5
El incremento del agua potable también se traduce en mayor presión a caudales de unidades hidrográficas, sobre todo en zonas urbanas.	(R) Disminución de disponibilidad de agua para otros usos	4	4

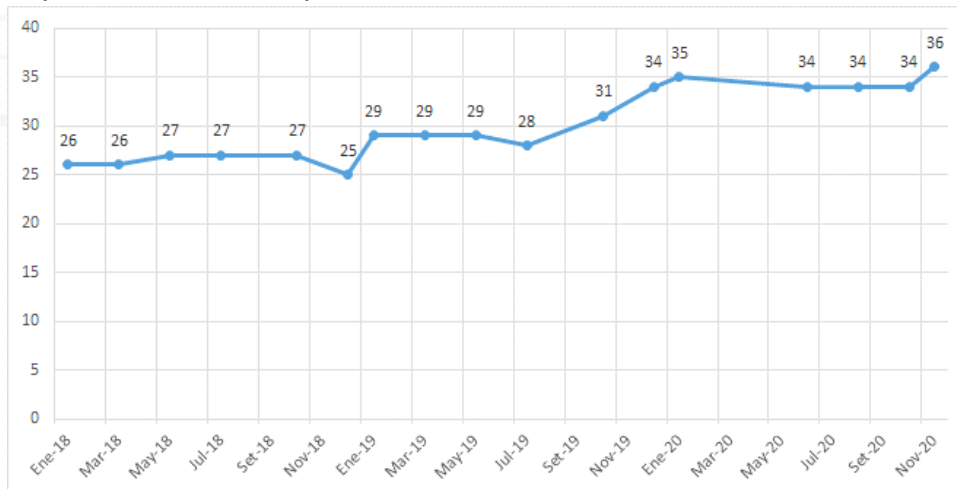
c) Tendencia 3: Aumento de conflictos sociales vinculados con el recurso hídrico

La gestión de conflictos sociales vinculados con la gestión de recursos hídricos, es un eje importante para la gestión integrada, siendo clave para su manejo la prevención, tratamiento y monitoreo de conflictos que se generan cuando actores sociales entran en confrontación por la disponibilidad (cantidad), por el uso y acceso (oportunidad), por la calidad y, por el uso y beneficio de infraestructura hidráulica y bienes asociados a los recursos hídricos.

Según reportes del Sistema de Prevención y Gestión de Conflictos – SIPREGECH, la tendencia de conflictos sociales manifiestos vinculados con recursos hídricos tiene una tendencia creciente, como se observa en la Figura 5.6.

Figura 5.6

Conflictos sociales manifiestos vinculados con los recursos hídricos.



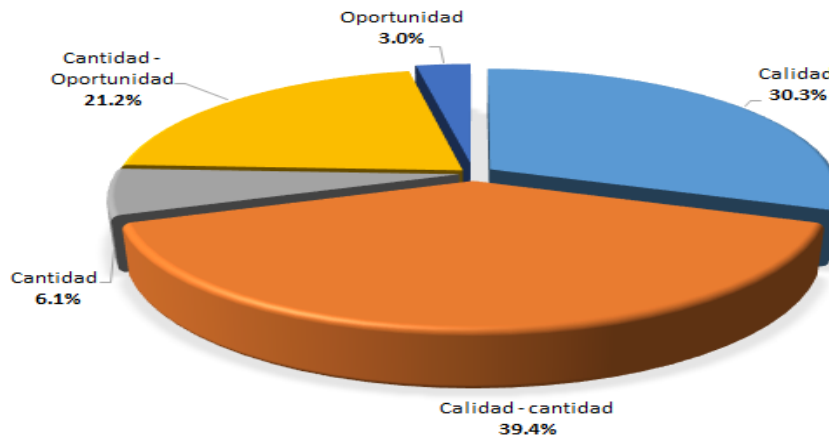
Nota: Sistema de Prevención y Gestión de Conflictos Hídricos SIPREGECH, UPGC 2021.

Durante el año 2020, se ha mantenido en promedio de 34 conflictos por resolver, a diferencia del año 2019 con un promedio de 31 conflictos. Al mes de marzo de 2021, se tiene registrado un total de 33 conflictos sociales vinculados con la gestión de recursos hídricos. De los cuales, 13 (39,4%) casos se relacionan con la variable de calidad - cantidad, 10 (30,3%) casos con la calidad del agua, en tanto, los vinculados a cantidad oportunidad representan 07 (21,2%) casos. Finalmente,

conflictos hídricos por cantidad (02 caso; 8,3%) y oportunidad (01 caso; 2,8%) representan un número menor frente al total.

Figura 5.7

Conflictos sociales vinculados con los recursos hídricos según actividad



Cabe indicar, que, el desarrollo de actividades extractivas (minería e hidrocarburos) ha conllevado a la efervescencia de un mayor número de conflictos sociales relacionados con gestión de recursos hídricos, debido a percepciones de poblaciones – principalmente – circundantes a tales actividades, con afectación tanto en la calidad, cantidad y oportunidad del agua. La Unidad de Prevención y Gestión de Conflictos - UPGC de la ANA, ha determinado, que, el 66,7% (22 casos) de conflictos sociales vinculados a la gestión de recursos hídricos están referidos a la actividad minera. Manteniéndose esta tendencia constante y superior a otras actividades, como infraestructura hidráulica 18,2% (6 casos), hidrocarburos 6,1% (2 casos), recuperación ambiental 6,1(2 casos) y generación eléctrica 3,0% (1 caso). Véase el gráfico siguiente.

Tabla 5.6

Matriz de evaluación de riesgos y oportunidades de la Tendencia 3

Efectos Directos o Indirectos relacionados al RH	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad al 2050	Impacto al 2050
El incremento de conflictos, afecta de manera negativa a la gobernanza del agua y a la GIRH	(R) Paralización de actividades económicas de desarrollo que pueden afectar a la gestión del recurso hídrico	4	5
	(O) Crear instrumentos de prevención y participación ciudadana que permita minimizar y gestionar conflictos de recursos hídricos y agua de manera eficaz y oportuna.	3	4

d) Tendencia 4: Crecimiento de la Demanda de Energía

La electricidad se emplea como insumo en casi todos los procesos productivos de la economía del país, así como para la iluminación de viviendas. En términos de Valor Agregado, el sector energía aporta en promedio el 1,5% del PBI; asimismo, todos los esfuerzos por incrementar la capacidad de generación de energía, así como la distribución de la misma, ha permitido que aproximadamente el 95% de hogares tengan luz eléctrica (OSINERGMIN, 2016).

La producción total de energía eléctrica a nivel nacional registrada en el mes de diciembre del presente año, incluyendo a Sistemas Aislados y SEIN, fue de 4 951 GW.h (ver cuadro 7), y se incrementó en 2,3% respecto a similar mes del año anterior. Las unidades que participan del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional – SEIN generaron 4 720 GW.h, valor 2,1% mayor al resultado de diciembre de 2018. Respecto a la generación total del país, el 95 % (4 714 GW.h), fue generado para el mercado eléctrico, y solo 238 GW.h (5% del total de la energía), se generó para su propio uso.

Tabla 5.7*Producción de energía eléctrica nacional según destino y fuente (GW.h)*

Mercado Fuente	Mercado Eléctrico	Uso Propio	Total	Participación
Hidráulico	3 210	67	3 277	66%
Térmico	1 295	171	1 466	29%
Eólico	131		131	3%
Solar	77		77	2%
Total	4 714	238	4 951	
Nacional	95%	5%		

Nota: Ministerio de Energía y Minas - MINEM

Si nos referimos a la cantidad de energía generada según fuente, en el mes de diciembre, centrales hidroeléctricas del ámbito nacional, sumaron una producción de 3 277 GWh, 29% mayor al registrado en similar mes del año 2018, debido a la mayor disponibilidad de agua. Por otro lado, el uso del recurso solar registró un aumento del 1%; mientras que la generación con energía eólica decreció en 7%; ambos respecto a diciembre del año precedente. Por el lado de centrales térmicas, la producción decreció de 2 075 a 1 466 GW.h, es decir 29% inferior a lo producido por estas centrales en diciembre de 2018 (MINEM, 2020).

Las cifras de producción de energía por zonas, al mes de diciembre de 2019, muestran que, alrededor del 80% de la producción nacional se realizó en la zona centro del país, fundamentalmente en Lima, Huancavelica y Callao. El 12% se produjo en la zona sur y el 6,1% en la zona norte; mientras que el restante 1,5% correspondió a la zona oriente. (MINEM)

Tabla 5.8

Producción de energía eléctrica nacional según recurso energético utilizado (GW.h)

Recurso Energético	Diciembre		%	Acumulado Enero - Diciembre		%
	2018	2019		2018	2019	
Agua	2 546	3 277	29%	30 737	31 492	2%
Gas Natural	1 915	1 340	-30%	19 962	21 052	5%
Diésel/carbón/Residual	114	86	-25%	1 535	1 475	-4%
Bagazo/Biogás	45	40	-11%	406	534	31%
Eólica	141	131	-7%	1 502	1 647	10%
Solar	77	77	-1%	745	762	2%
Vapor (Cogeneración)	0,41	0,30	-27%	4,25	4,48	5%
Total Nacional	4 838	4 951	2,3%	54 893	56 967	3,8%

Nota: Ministerio de Energía y Minas - MINEM

Tabla 5.9

Matriz de evaluación de riesgos y oportunidades de la tendencia 4

Efectos Directos o Indirectos relacionados al RH	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad al 2050	Impacto al 2050
La creciente demanda energética podría tener como consecuencia un aumento de la escasez de agua.	(R) La actividad energética es de uso no consuntivo y prácticamente no usa agua de consumo, pero si podría generar conflictos con otras actividades que usan la misma fuente de agua.	4	5
	(O) Genera mayores ingresos que pueden aprovecharse para la modernización de la GIRH	3	5

e) Tendencia 5: Estancamiento de la productividad

La productividad es la relación entre la unidad de resultado y la unidad de insumo. En este caso, el término productividad del agua es usado exclusivamente para denotar la cantidad o el valor del producto sobre el volumen o valor del agua consumida o desviada. El valor del producto podría ser expresado en diferentes términos: biomasa, grano, dinero. Por ejemplo, el enfoque del llamado «cultivo por gota», se refiere a la cantidad de producto obtenido por unidad de agua. Otro enfoque considera diferencias en los valores nutricionales de diferentes cultivos o que la misma cantidad de un cultivo alimenta más personas que la misma cantidad de otro cultivo. Otra preocupación surge con la forma de expresar beneficios sociales de la productividad del agua en la agricultura. Todas las opciones que se han sugerido pueden ser resumidas como «nutrientes por gota», «per cápita por

gota», «trabajos por gota» y «medios de vida sostenibles por gota». No existe una definición única de productividad y el valor considerado en el numerador podría depender del enfoque, así como de la disponibilidad de datos. Sin embargo, la productividad del agua definida en kilos por gota es un concepto útil cuando se compara la productividad del agua en diferentes partes del mismo sistema o unidad hidrográfica y también cuando se compara la productividad del agua en la agricultura con otros usos posibles del agua.

La agricultura se lleva el 80% del agua que se distribuye en el país. Para viviendas se destina más del 10%. “En agricultura, hay un alto desperdicio de agua y solo se usa el 30% del recurso que se distribuye pues hay una cultura muy primitiva y la infraestructura es rústica. Además, se siguen sembrando cultivos de alto consumo de agua en zonas donde escasea. Se trata de productos como el arroz, pastos y la caña de azúcar, que son altos consumidores de agua” (De la Torre, 2017).

En el sector agrícola de riego, una práctica para optimizar anualmente la demanda hídrica en el tiempo, sería planificar adecuadamente las campañas de cultivo en función a la presencia en cantidad y frecuencia de precipitaciones en la zona andina, permitiendo que cursos de agua dispongan de mayor cantidad del recurso para mayores áreas de riego y/o mayor recarga de acuíferos y reservorios.

Tabla 5.10

Matriz de evaluación de riesgos y oportunidades de la tendencia 5

Efectos Directos o Indirectos relacionados al RH	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad al 2050	Impacto al 2050
El estancamiento de la producción del agua genera déficit hídrico	(R) Mal uso del recurso hídrico, en productos que consumen menos agua, debido a malas costumbres en su uso.	4	5
	(O) Mejorar la infraestructura para la distribución del recurso hídrico para que no haya pérdida del mismo.	4	5

f) Tendencia 6: Limitada institucionalidad que afecta a la gestión del recurso hídrico

Esta tendencia incide de manera negativa en el problema público, puesto que las instituciones tienen por finalidad principal reducir la incertidumbre. En cambio, su fortalecimiento aumenta mecanismos de transparencia, por ende, la confianza de la población en estas instituciones, así como su participación en sus procesos. En sociedades con instituciones débiles que dejan a grandes sectores de la población fuera de su alcance, la incertidumbre se expande con posibilidad de desbordar las previsiones que rigen la convivencia social. Cuando ello ocurre, los individuos no interactúan bajo un conjunto enclavado de normas facilitadoras del intercambio social, ahorradoras de tomas de decisiones y sorteadoras de problemas.

De acuerdo con el Índice de Competitividad Global, en 2018, el Perú se encontró en el puesto 116 de 137 países en cuanto al indicador de institucionalidad. Cabe señalar que, dicho indicador viene presentando una evolución desfavorable por temas de ética y corrupción. Asimismo, escándalos de corrupción difundidos por medios de comunicación a nivel nacional, en 2017, generaron que ciudadanos desconfíen de las instituciones públicas y privadas. Por lo tanto, en el ranking de instituciones públicas, el Perú se ubicó en el puesto 123; y en instituciones privadas, en el puesto 91.

En el año 2020, la institucionalidad en el Perú ha sido debilitada y disminuida por una serie de acontecimientos políticos que se han venido dando de manera repetitiva en los últimos años. Esto ha generado aún mayor desconfianza en la población, incluso una serie de protestas. Estas crisis políticas han mermado también la gestión de instituciones públicas, incluidas las instituciones vinculadas a la gestión de recursos hídricos en las que hubo rotación de directivos. Ello conlleva a un detenimiento temporal de las actividades y también, en algunos casos, a una nueva priorización de actividades, mermando de esta manera en la buena gobernanza del agua.

Tabla 5.11*Matriz de evaluación de riesgos y oportunidades de la tendencia 6*

Efectos Directos o Indirectos relacionados al RH	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad al 2050	Impacto al 2050
La debilidad de la institucionalidad genera mayor desconfianza de la población e instituciones públicas afectando la gobernanza	(R) La debilidad institucionalidad puede afectar la poca transparencia de procesos, disminuyendo sistemas de control de organizaciones vinculadas a la GIRH y generando persistencia de la corrupción	3	5
	(R) Se genera mayor desconfianza de la población y por ende menor participación en la gestión del agua	4	5
	(O) Se pueden rediseñar mecanismos de control y transparencia innovadores y documentos de gestión que fortalezcan instituciones y aporten en su modernización	3	5

g) Tendencia 7: Disminución de la superficie glaciar

A nivel mundial, Perú concentra el 70% de glaciares tropicales, constituyendo el país tropical que presenta mayor área expuesta a nevadas (Bomshoms, et al, 2018, p. 10). Estos glaciares, están distribuidos en 19 cordilleras del sector norte, centro y sur, que genera gran potencial en unidades hidrográficas (ANA, 2014). El Perú perdió el 51% de su superficie glaciar, en los últimos 50 años, debido a efectos del cambio climático en estas reservas de agua sólida (MINAGRI, 2020). Asimismo, se prevé que hacia finales del siglo XXI se perdería la mitad el área total glaciar, como mínimo (CEPLAN, 2020).

El aumento de la temperatura a nivel mundial, aceleró el retroceso de glaciares, lo que habría ocasionado la extinción de cordilleras Barroso y Volcánica [Tacna]. Asimismo, cordilleras de Chila, La Raya, Huanzo, Chonta y La Viuda, podrían extinguirse pues en las últimas décadas, pues ya se perdieron más del 90% de su superficie glaciar.

La tasa de reducción glaciar en el ámbito nacional es 53,56% en el ámbito nacional (INAIGEM, 2018), registrándose cinco cordilleras con mayor disminución de superficie glaciar. Las cordilleras de Chonta, Huanzo y Chila

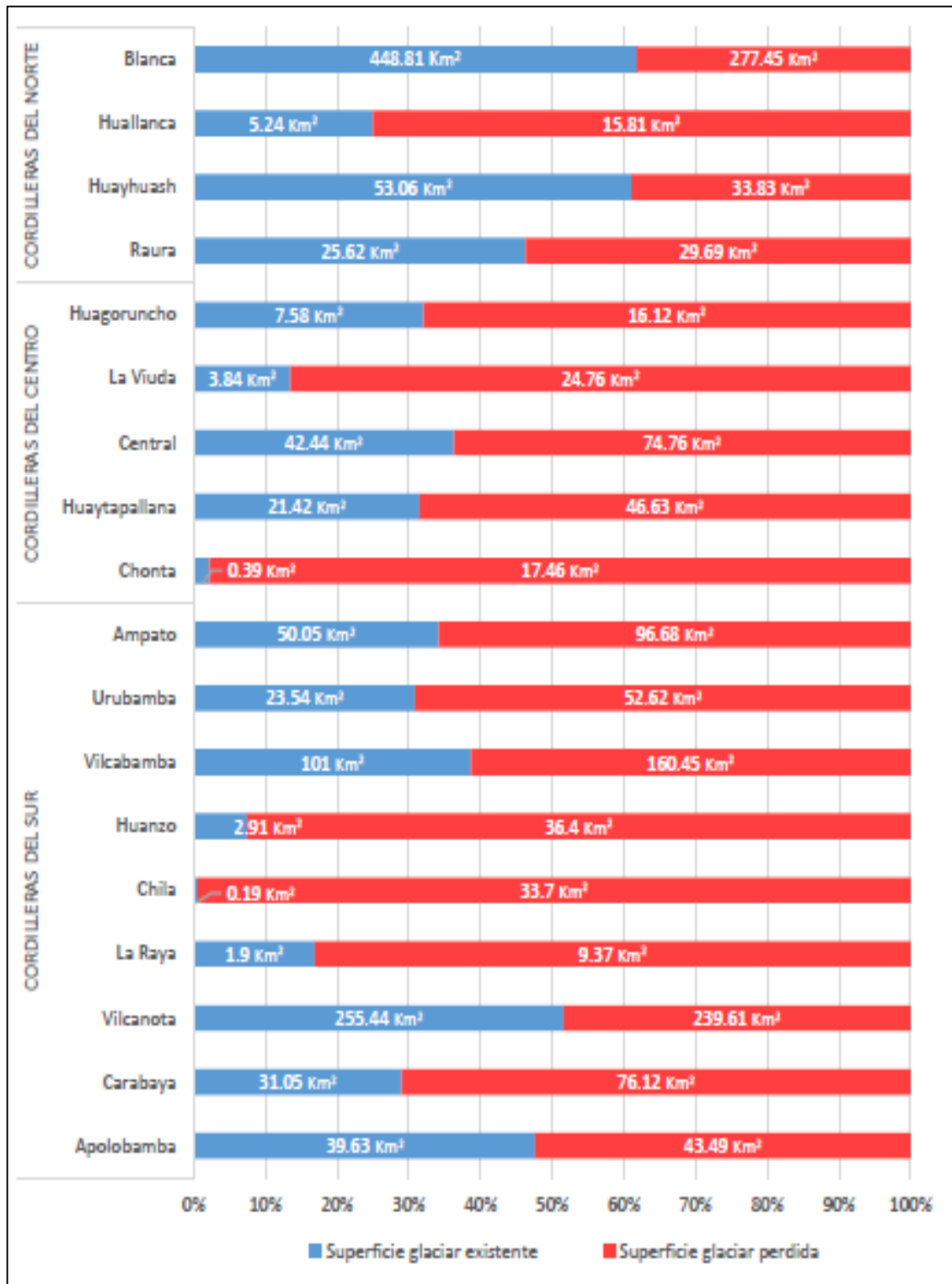
registraron una pérdida mayor al 90%, mientras que, Carabaya y Huallanca, fue superior al 80% (ver Figura 5.8).

La disminución de la superficie glaciar afectará al problema público, específicamente, a la disponibilidad de recursos hídricos e incrementará el riesgo de desastres. Si bien, al inicio del proceso de desglaciación incrementa la disponibilidad de agua en unidades hidrográficas que se alimentan de glaciares, es decir, la cantidad de agua en ríos, lagunas y lagos. En realidad, esta será momentáneo si no existe infraestructura para almacenarla y utilizarla posteriormente, por lo que, se reducirá. Por el contrario, el incremento del número de lagunas/lagos y sus volúmenes aumentan la probabilidad de la ocurrencia de desastres por movimientos de masa e inundaciones en la unidad hidrográfica.

El impacto en la disponibilidad del recurso hídrico afectará negativamente en la demanda hídrica, pues habrá menor disponibilidad de agua para el consumo humano, la agricultura, la generación de energía y la industria.

Figura 5.8

Reducción glaciar por cada cordillera (1962 – 2016)



Nota: Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña INAIEM (2018)

Tabla 5.12*Matriz de evaluación de riesgos y oportunidades de la tendencia 7*

Efectos Directos o Indirectos relacionados al RH	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad al 2050	Impacto al 2050
Alteración de la oferta hídrica.	(R) Reducción de la disponibilidad de recursos hídricos, debido al incremento de la desglaciación	4	5
	(O) Implementación de nuevas infraestructuras de almacenamiento de agua.	3	4
Incremento de ocurrencia de desastres a nivel de unidad hidrográfica	(R) Deslizamiento de masas hacia lagunas, produciendo desbordes que afectaría a poblaciones que se encuentran en unidad hidrográfica baja.	4	5
	(O) Promoción de planes de prevención de desastres y proyectos de restauración de ecosistemas en las cabeceras de cuenca	3	4

h) Tendencia 8: Aumento de la contaminación

La contaminación del agua genera graves consecuencias tales como el incremento de costos asociados con: el abastecimiento de agua potable y saneamiento, salubridad; salud (aumento de la tasa de enfermedades causadas por la contaminación del agua); seguridad alimentaria y desarrollo económico. Dicha contaminación está asociada al alto vertimiento de aguas residuales no tratadas a fuentes naturales de agua; inadecuada disposición de residuos sólidos en cursos de agua; y, la escasa remediación de pasivos ambientales.

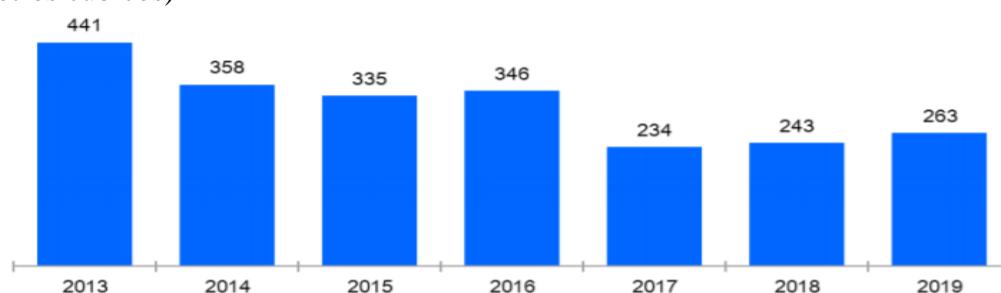
La descarga de aguas residuales no tratadas, principalmente aguas residuales domésticas, aguas residuales municipales, efluentes mineros e industriales directamente a ríos, lagos o mar, se ha incrementado en los últimos años. Así, en el 2017 se registró que en promedio se vierten 433,68 hm³ por año de aguas residuales a los cuerpos de agua, proveniente predominantemente del sector minero (58,8%), sector saneamiento (30,8%) y sector energía (7,2%) (ANA 2017).

A pesar que el tratamiento de aguas residuales domésticas a nivel nacional se ha incrementado durante el período 2015-2019, de 65,44% a 77,91% en el 2019 se registró un incremento del vertimiento de aguas residuales sin tratamiento de

8,1% respecto al año anterior (ver figura 5.9). En lo que respecta al vertimiento de efluentes industriales, en el año 2019 los vertimientos de efluentes industriales autorizadas ascendieron a 192 millones 724 mil metros cúbicos, disminuyendo en 63,1% respecto al año anterior (522 millones 337 mil metros cúbicos) (ver figura 5-10).

Figura 5-9

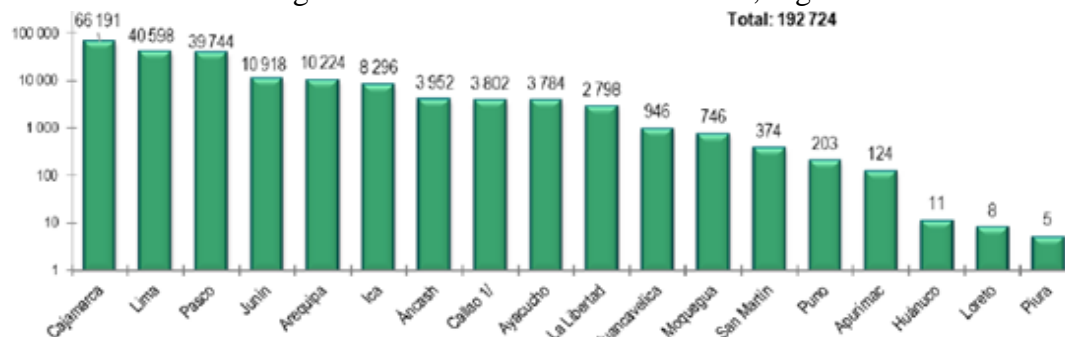
Descargas de aguas residuales domésticas sin tratamiento 2013-2019 (millones de metros cúbicos)



Nota: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (2020)

Figura 5.10

Perú – Volumen anual de aguas residuales industriales vertidas, según



Nora: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (2020)

Las descargas industriales también están asociadas a actividades agrícolas debido al uso de inadecuado y excesivo de agroquímicos (plaguicidas, herbicidas productos químicos, fertilizantes inorgánicos, entre otros) e impacta negativamente en la calidad del agua de fuentes naturales de agua superficiales y por infiltración a las fuentes naturales de agua subterráneas.

Otra fuente de contaminación, es la disposición inadecuada de residuos sólidos municipales generados en el ámbito nacional. En el 2018, se identificó

alrededor del 50% de residuos sólidos municipales generados, los cuales no son dispuestos en un relleno sanitario, al contrario, son desechados en botadores ilegales o al ambiente. Principalmente, residuos se depositan en riberas de cauces naturales de agua, alterando la calidad del agua por la generación de lixiviados.

Los pasivos ambientales son efluentes, emisiones, depósitos de residuos e instalaciones producidos por operaciones mineras inactivas a la fecha, cuya inadecuada remediación es otra fuente de contaminación de agua. Generalmente, depósitos de residuos e instalaciones, son ubicadas en riberas de cauces naturales de agua, por lo que, existe el riesgo de contaminación del agua de las fuentes agua superficiales y subterráneas, debido a la liberación de sustancias químicas, ya sea, por escorrentía superficial, descarga directa o infiltración. Al 2019, según MINEM, 5 225 pasivos ambientales de un total de 8 448, aún no han sido remediados, lo que representa el 61, 8% del total de pasivos ambientales a nivel nacional.

En ese sentido, el incremento del vertimiento de descargas industriales y mineras, así como, aguas residuales domésticas sin tratamiento a fuentes de agua superficiales, deteriora la calidad de agua de estas fuentes (ríos, lagos, lagunas, mar), y por infiltración podría afectar el agua subterránea. En consecuencia, se limita la disponibilidad del recurso hídrico, afectando así a la atención de la demanda multisectorial.

Por otro lado, el uso de agua proveniente de cuerpos de agua contaminados para fines de consumo humano, incrementa el riesgo de afectación a la salud. Esto debido a la presencia de contaminantes tales como sustancias químicas orgánicas e inorgánicas, microorganismos, sustancias radioactivas, entre otros, que provienen de las aguas residuales sin tratamiento que son descargadas; son dañinos para la salud, pudiendo generar diferentes enfermedades, principalmente enfermedades diarreicas, paludismo, dengue, metahemoglobinemia; e incluso la muerte.

Tabla 5.13*Matriz de evaluación de riesgos y oportunidades de la tendencia 8*

Efectos Directos o Indirectos relacionados al RH	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad al 2050	Impacto al 2050
Baja calidad de agua incrementa riesgo a la salud de la población	(R) El agua contaminada tiene un gran efecto en la prevalencia de enfermedades diarreicas agudas, las cuales repercuten sobre la desnutrición infantil y son una causa importante de mortalidad.	5	5
	(O) Crear nuevos instrumentos de fiscalización para controlar la calidad de efluentes industriales y mineros antes del vertimiento al cuerpo de agua receptor	3	4
Deterioro de la calidad del agua en fuentes de agua superficiales	(O) Crear incentivos para las EPS para mejorar O&M en sus plantas de tratamiento de aguas residuales municipales.	3	4
	(R) Disminución de la atención a la demanda hídrica multisectorial	4	5
	(O) Promover medidas/lineamientos para promover la inversión en el uso de tecnologías a fin de tratar aguas residuales domésticas, industriales y mineras	4	5

i) Tendencia 9: Mayor pérdida de la biodiversidad y degradación de los ecosistemas

Perú es considerado uno de los 17 países mega diversos por poseer más del 70% de la biodiversidad del planeta. Asimismo, poseen más de 20 375 especies de flora, 523 mamíferos, 1 847 aves, 446 reptiles y 1 070 peces marinos (MINAM, 2014). Asimismo, según ONERN (1976), Perú tiene 84 de 117 zonas de vida a nivel mundial, ocho provincias biogeográficas y tres grandes cuencas hidrográficas que contienen 12201 lagos y lagunas, 1007 ríos, y 3044 glaciares

Por otro lado, Perú es el octavo puesto a nivel mundial con mayor superficie de bosques, aproximadamente 73 000 000 ha de bosques naturales; el segundo puesto con la más grande variedad de especies de aves; y el 10% de las orquídeas del mundo (INEI, 2014)

En el 2016, se registró 65 áreas naturales protegidas por el Estado, que cumplen con el objetivo de mantener ecosistemas y biodiversidad que existe en

ellas, preservando la existencia de especies amenazadas. En el 2016, áreas En el 2016, se registró 65 áreas naturales protegidas por el Estado, que cumplen con el objetivo de mantener ecosistemas y biodiversidad que existe en ellas, preservando la existencia de especies amenazadas. En el 2016, áreas

En el 2017, se registró un incremento de especies inventariadas de flora y fauna respecto al año anterior, de 23 504 especies en el 2016 a 23 689 especies en el 2017. Sin embargo, existe evidencia que durante el periodo 1990 – 2017 se registró un gran número de especies de flora y fauna, siendo de 2 5840 en 1999. Por tanto, si bien existe un incremento del número de especies en el 2017 respecto al año anterior, este registro es menor al presentado en 1999, extinguiéndose 4 394 especies. La pérdida de especies, tanto de flora como de fauna, viene a ser la consecuencia directa de actividades como la minería ilegal, la deforestación por el cambio de uso de suelo no autorizado, la siembra de cultivos ilícitos, la extracción y comercio ilegal de especies de flora, fauna y de recursos hidrobiológicos.

En ese sentido, la pérdida de biodiversidad no solo tiene como consecuencia la extinción de especies, sino también amenaza a la agricultura, el acceso al agua, la seguridad alimentaria y la economía, al tiempo que nos arrebató la defensa más grande contra el cambio climático. No hay una respuesta integral al cambio climático que no incluya como pilar central la conservación de biodiversidad.

Los bosques, pastizales, y humedales son la respuesta más efectiva y costo eficiente al cambio climático, no obstante, dependen completamente de la biodiversidad para mantenerse. Al tiempo que perdemos especies al degradar bosques y humedales, perdemos nuestro bastión más económico y de defensa más fuerte contra los efectos de un planeta que se calienta, y también perdemos su mejor mecanismo de enfriamiento. Bosques prístinos, en especial, son altamente resilientes a la devastación del cambio climático y son críticos no solo para la conservación de especies, sino para el futuro de pueblos indígenas.

Existe una relación directa entre nutrición y biodiversidad, así tenemos que; cuando los suelos sufren cambios ya sea para la construcción de viviendas, industrias o para la siembra de nuevos productos, no solo son afectados la diversidad biológica sino también la producción de alimentos en el planeta.

El incremento de la pérdida de biodiversidad, traducido en la extinción de especies de flora y fauna; degradación de ecosistemas; y, reducción de la diversidad genética, afecta negativamente el problema público, reduciendo servicios eco sistémicos que brinda el ámbito de unidades hidrográficas, afectando de esta manera a procesos físicos que equilibran el ciclo hidrológico natural del agua. Por tanto, la disponibilidad hídrica se vería reducida, así como la calidad del agua en fuentes naturales de agua ubicadas, principalmente en cabeceras de cuenca.

Tabla 5.14

Matriz de evaluación de riesgos y oportunidades de la tendencia 9

Efectos Directos o Indirectos relacionados al RH	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad al 2050	Impacto al 2050
Reducción de servicios eco sistémicos en la unidad hidrográfica	(R) Disminución de la calidad de agua y oferta de agua para actividades socio-económicas.	4	4
	(O) Trabajar con gobiernos regionales, locales y socios locales en la creación de proyectos de protección de ecosistemas con comunidades locales.	4	5

j) Tendencia 10: Aumento de la frecuencia de eventos climáticos extremos

Dentro de eventos extremos (meteorológicos o climáticos), se destaca la presencia de heladas y sequías que ocurren anualmente. Heladas se presentan en meses de invierno (junio, julio y agosto) afectando de forma más intensa la zona de confluencia de Arequipa, Cusco y Puno en el Altiplano. Otro evento es el friaje, que se presenta debido a la incursión de un frente frío y afecta a la selva central con descensos bruscos en la temperatura mínima del aire entre 10°C y 20°C (SENAMHI, 2015).

De acuerdo a MINAM (2010) , se espera que decrezcan lluvias extremas en los próximos 30 años y que temperaturas extremas se incrementen en gran parte del país. Además, se estima que tanto la temperatura mínima como la temperatura máxima se incrementen hasta en 1,6°C y 1,4°C respectivamente. Por ello, Perú estaría expuesto a la ocurrencia de eventos extremos y a desastres naturales.

En el 2016, se registró 65 áreas naturales protegidas por el Estado, que cumplen con el objetivo de mantener ecosistemas y biodiversidad que existe en ellas, preservando la existencia de especies amenazadas.

Tabla 5.15

Matriz de evaluación de riesgos y oportunidades de la tendencia 10

Efectos Directos o Indirectos relacionados al RH	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad al 2050	Impacto al 2050
Mayor probabilidad de ocurrencia de movimientos de masa	(R) Mayor vulnerabilidad ante peligros naturales	5	5
	(O) Fortalecer la cultura de prevención a la sociedad y entes ejecutores (gobiernos regionales y locales, &)	4	5
	(R) Mayor variabilidad de temperatura y precipitaciones.	4	4
Alteración del régimen hídrico de unidades hidrográficas.	(R) Disminución de la disponibilidad hídrica para diferentes demandas multisectoriales.	4	5
	(O) Proponer medidas de adaptación a la variabilidad climática, considerando el enfoque de la gestión integrada de recurso hídrico (GIRH)	4	4

k) Tendencia 11: Incremento de tecnología en el Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos – SNIRH

El Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos – SNIRH es una red de integración tecnológica e institucional creada para facilitar la sistematización, acceso, distribución, uso e intercambio de la información necesaria para la gestión de los recursos hídricos en las unidades hidrográficas. Tiene como propósito integrar los sistemas de datos e información existente, beneficiando a todos sus integrantes.

El SNIRH agrupa a un conjunto de organismos e instituciones que aportan y requieren información relacionada al agua y sus bienes asociados, en el marco de una gestión integrada de recursos hídricos. Asimismo, también es la combinación de relaciones (coordinaciones, comunicaciones, protocolos convenios, etc.) que se crean para el intercambio de información, todo ello apoyado en una plataforma informática robusta, moderna y segura.

Tecnológicamente, el Sistema Nacional de Información es una herramienta informática que permite el almacenamiento, procesamiento, integración, modelamiento y difusión de la información, para el proceso de toma de decisiones en la gestión de los recursos hídricos. Esta plataforma está compuesta por software, redes e infraestructura informática. En la actualidad se disponen de aplicativos informáticos que posibilitan una gestión de la información hídrica. Dispone de infraestructura informática y las redes de comunicación de diferente grado de desarrollo en las entidades que conforman el Sistema de Información

La estrategia tecnológica es implementar estaciones hidrológicas automáticas que permitan a tiempo real actualizar los modelos hidrológicos de oferta de agua en las cuencas; piezómetros automáticos que permitan a tiempo real conocer el comportamiento de los principales acuíferos del país; estaciones pluviométricas automáticas que permitan monitorear las precipitaciones intensas que operan los sistemas de alerta y monitoreo en la región hidrográfica del pacífico; sistemas de medición automático en la captación de los bloques de riego que permitan identificar las demandas de los usos productivos en las principales cuencas del país y finalmente instrumentación de las principales presas del país para el monitoreo y seguridad en la operación de presas. Por tal motivo, el SNIRH cuenta con uno de los centros de datos de última generación que le permite integrar y procesar los millones de datos que se registran diariamente a nivel nacional y los cuales son transmitidos a través de sistemas de comunicación de señal GPRS y satelital.

En la tabla 5-16, se puede apreciar los avances en la sistematización de registros con datos relacionados a recursos hídricos y sus bienes asociados y además los avances en el número de usuarios que acceden a la información publicada en el portal web del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos, nótese la tendencia incremental desarrollada en el tiempo.

Tabla 5.16

Avances en la implementación del SNIRH

Producto	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
N° Registro Sistematizado	110 787 547	12 236 928	14 064 973	44 619 018	76 020 324	20 436 130	178 456 130
N° Personas Atendidas	103 452	170 296	285 592	713 335	1 201 502	1 776 527	4 250 704

Tabla 5.17

Matriz de evaluación de riesgos y oportunidades de la tendencia 11

Efectos Directos o Indirectos relacionados al RH	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad al 2050	Impacto al 2050
Los avances de tecnologías de la información y comunicaciones generan capacidades de recolección, procesamiento y análisis de datos que permiten una mejor planificación, gestión y desarrollo de nuevos servicios..	(R) Esto implica mayor inversión en infraestructura donde la región se ubica en torno al 2% del PIB, generando una brecha de inversiones respecto de países desarrollados.	4	4
	(O) Permite un mejor control de distintas variables que afecten a la cantidad, oportunidad y calidad del recurso hídrico y poder tomar decisiones ante un evento.	4	5

l) Tendencia 12: Incremento de sensibilización de cultura y uso del agua

Durante el desarrollo de las actividades establecidas en el Plan de Trabajo del Componente de Cultura del Agua del PMGRH de la ANA entre los años 2012 y 2014, el cambio de paradigma que impulsó la Ley de Recursos Hídricos requiere de profesionales con capacidad de tomar decisiones políticas en temas de GIRH. Entre 2012 y 2014 se dieron los primeros pasos en este proceso, al iniciar la formación de una generación de decisores caracterizados por tener una

orientación hacia el trabajo interdisciplinario, multisectorial e integral en la cuenca.

Entre los años 2012 y 2014 se logró capacitar a más de 185 profesionales. Además, 105 actores, con cargos de gerencia media, participaron en el Diplomado, lo que les permitió mejorar sus competencias en gestión integrada de los recursos hídricos. Es de resaltar que la formación de actores continuó tras la culminación del PMGRH, con lo que se incrementó el número de profesionales con capacidades para la GIRH. De igual manera entre los años 2012 y 2017 se logró capacitar a 2 346 profesionales de gerencia media en GIRH.

Las actividades orientadas a fomentar cambios socioculturales para lograr una cultura del agua acorde con la gestión integrada de los recursos hídricos en los seis CRHC también movilizaron esfuerzos para formar una nueva generación de ciudadanos con conciencia sobre la importancia del agua y del medio ambiente para la sociedad y con buenas prácticas de uso eficiente y sostenible de los recursos hídricos. Para lograrlo, se buscó incorporar la cultura del agua en los diferentes niveles de la Educación Básica Regular (primaria y secundaria), a través de talleres de capacitación dirigidos a docentes. Lográndose con el MINEDU se logró la firma de dos convenios:

- Convenio de Cooperación Interinstitucional N° 070-2013 MINEDU-ANA, (2013-2015), con el objeto de implementar de manera conjunta actividades que promuevan una nueva cultura del agua y la gestión pertinente e integrada de los recursos hídricos, en las políticas curriculares del sector Educación, así como en la implementación y evaluación de los aprendizajes fundamentales establecidos por el sector para la Educación Básica. Con ámbito de acción a nivel de 6 cuencas piloto del Proyecto de Modernización de Gestión de Recursos Hídricos (PM - GRH): Tumbes, Chira-Piura, Chancay-Lambayeque, Chan - cay-Huaral, Quilca-Chili y Caplina-Locumba.
- Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional N° 147-2016-MINEDU-ANA (2016-2019) para la implementación de la Política Nacional de Educación Ambiental, mediante estrategias, planes, programas y proyectos educativos, entre otras iniciativas que fortalezcan la educación ambiental,

promoviendo una nueva cultura del agua y gestión integrada de los recursos hídricos, en el Sistema Educativo Nacional, con alcance nacional.

Dentro de los planes operativos institucionales de la unidad de cultura y comunicaciones 2020, está la constante capacitación a las Secretarías Técnicas de los CRHC, este plan se convierte en una herramienta orientado a cubrir necesidades reales, permitiendo mejorar el desempeño profesional e institucional, en el marco de los enfoques de la GIRH, Seguridad Hídrica, infraestructura natural, interculturalidad, género e intergeneracional.

Asimismo, busca impulsar cambios estructurales en la sociedad para fomentar el afianzamiento de la GIRH. En el Perú está enmarcado por retos para plantear un modelo de gestión intersectorial, con dificultades de la institucionalidad pública, para tener presencia en el ámbito rural, donde conflictos sociales relacionados con el uso de recursos naturales, así como la escasa participación de la ciudadanía en procesos de gestión pública, constituyen parte del escenario en el que se enmarca la cultura gestión del agua. Por ello, fomenta la creación de mecanismos participativos para que, usuarios y ciudadanía en general se organicen y tomen decisiones de efectos positivos en cuanto a calidad, cantidad, oportunidad u otro atributo del recurso hídrico. Para esto, se promueven programas educativos, tanto de difusión como de sensibilización que crean conciencia, generan actitudes que fomentan valoración, buen uso de recursos hídricos y ecosistemas en toda la sociedad (artículo 3 del título preliminar de la Ley N° 29338).

En este ámbito, se promueve la participación de usuarios de agua, entre ellos, juntas de usuarios de agua de riego. En el país constituyen 127, en cuales, cuotas de participación de mujeres comprenden el 11% del total de cargos directivos, que comprenden un total de 1 538. El tema de género, en el contexto de la cultura gestión del agua, forma parte de un rol importante.

Siguiendo con las actividades desarrolladas en la gestión de la cultura del agua y su uso eficiente, se proyectan acciones en el marco de:

Tabla 5.18

Matriz de evaluación de riesgos y oportunidades de la tendencia 12

Efectos Directos o Indirectos relacionados al RH	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad al 2050	Impacto al 2050
Diseñar mecanismos o estrategias de medición de impactos de procesos de sensibilización y capacitación, tanto profesionales de la ANA, actores y población en general.	(O) Mayor conciencia del cuidado de recursos hídricos en futuras generaciones	4	4

5.3.2 Escenarios relacionados con el Problema Público de Recursos Hídricos

Los escenarios se formulan con el propósito de explorar y analizar sistemáticamente distintos futuros que abarquen un conjunto amplio de condiciones que se pueden presentar en el país, a fin de, reducir la incertidumbre; prever posibles entornos; prepararse antes de que las circunstancias ameriten medidas urgentes y drásticas escasamente analizadas.

La gran incertidumbre en el corto y mediano plazo hace más compleja la tarea de proyectarse a futuro en escenarios del Perú al 2050. A pesar de ello, es aún más necesario analizar y anticiparse a posibles contextos que representen desafíos para el desarrollo sostenible del país, como en este momento lo es la pandemia de la COVID-19.

a) Escenario de crisis climática

El agua es uno de los recursos afectados frente a las condiciones impuestas por la variabilidad y cambio climático, principalmente en lo relacionado a su disponibilidad. El aumento de la temperatura global está desencadenando el retraimiento y pérdida de los glaciares. De hecho, desde 1970 el Perú ha perdido más del 40 % de su superficie glaciar (ANA, 2014), lo que afecta el régimen de los ríos que dependen de esta. Por otro lado, los cambios en las características de evapotranspiración y precipitación en las distintas regiones del país también afectan la disponibilidad de agua en los ríos, quebradas y lagunas, en la medida en que estas condiciones constituyen un factor fundamental para la configuración de su régimen hídrico.

Se han realizado estudios para determinar la disponibilidad hídrica nacional y de algunas cuencas del país, a cargo de entidades competentes y con el apoyo de proyectos de la cooperación internacional, con el fin de evaluar las características hidroclimatológicas de determinado ámbito geográfico, y el posible impacto de estas condiciones en el agro y otras actividades económicas que realiza la población de dichos ámbitos.

El cambio climático, altera la frecuencia y la intensidad de lluvias, crecidas y sequías. Repercute de forma significativa en la agricultura y producción de alimentos. Si bien las crisis alimentarias y factores estresantes, afectan a toda la población, poblaciones, indígenas, agricultores de subsistencia, ganaderos y pescadores se verán afectados de manera desproporcionada.

Tabla 5.19

Escenario de crisis climática

Escenario	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad de ocurrencia	Potencial impacto
La disponibilidad hídrica a nivel de unidades hidrográficas con horizonte temporal al 2050.	(R) En algunas unidades hidrográficas, la reducción de caudales de los ríos, afectan a los ecosistemas. .	5	5
	(O) En épocas de precipitaciones se puede almacenar agua, para aquellas cuencas que la vaya a necesitar .	4	3

b) Escenario de crisis económica

Este escenario se encuentra totalmente vinculado al problema público, puesto que el agua, la economía y el empleo están íntegramente ligados, razón por la cual, en los últimos años se ha ido desarrollando de manera conceptual y nexo agua – empleo. La UNESCO en su informe sobre desarrollo de recursos hídricos sostiene que, más de mil millones de puestos de trabajo [más del 40% de la población económica activa mundial], dependen significativamente del agua y recursos hídricos.

Es decir, casi la mitad de la mano de obra mundial está empleada en ocho sectores que dependen del agua y de recursos naturales: agricultura, bosques, pesca, energía, producción con uso intensivo de recursos, reciclaje, construcción y transportes. La gestión sostenible del agua; infraestructuras del agua; acceso a suministro seguro; fiable y asequible de agua; servicios de saneamiento adecuados, mejoran el nivel de vida, expanden economías locales y promueven la creación de puestos de trabajo más dignos y mayor inclusión social.

La crisis económica producida por la pandemia de la COVID 19, viene generando una serie de cambios en varios ámbitos, uno de ellos es en el económico. Como era de esperarse, la recesión económica, a nivel global, afectó la economía de países de América Latina, ocasionando efectos adversos en el desarrollo económico y social de países de la región. Por un lado, hubo crisis económica interna, por la reducción de la producción, ingresos, empleo y provisión de servicios. Por otro lado, la reducción de la demanda externa por la menor actividad económica de intercambios comerciales, provocó la caída de precios de productos primarios; redujo remesas; empeoró condiciones financieras, además, afectó la demanda de servicios turísticos. Hasta el año 2019, el crecimiento económico en el Perú mostraba un panorama alentador y de progreso, con una notable reducción en la incidencia de la pobreza monetaria y un incremento significativo en ingresos de hogares, sin embargo, en el contexto actual, el Perú se vio inmerso repentinamente en una economía en contracción.

Sectores como agricultura, energía, inmersas en reducción de la producción, en general están sumamente ligadas al agua y su gestión, sea por el aumento de su consumo o disminución de este. La crisis económica en nuestro país afecta de manera directa a la reducción de inversión en innovación, investigación y desarrollo de tecnologías en pro de la mejor gestión de recursos hídricos.

Se prevé que para el periodo 2021 — 2050, pese a esfuerzos constantes del gobierno por reactivar la economía del país, así como retornar a las sendas de crecimiento iniciales, para que el PBI real y el PBI per cápita, se mantengan en

niveles muy por debajo de lo esperado, con tasas de crecimientos menores a las estimadas. Tanto es así que, para el año 2050, el PBI real y el PBI per cápita mostraron pérdidas irreversibles y significativas como consecuencia de la crisis económica. Asimismo, se esperaba que, con medidas para incentivar el consumo e inversión privada luego de la pandemia, la recuperación económica sería rápida e inclusiva, pero ante la crisis económica generalizada a nivel global, la inversión privada no accionó de forma favorable, sino más bien se redujo.

Es necesario tener en cuenta que, para superar la presente crisis económica, es evidente y necesario el incremento de la inversión en gestión de recursos hídricos y agua. Esto influenciará en el aumento y mejora del empleo. Por el contrario, la falta de inversión en la gestión de recursos hídricos y agua, no solo conlleva una debilidad en la gobernanza de la gestión del agua sino también en la pérdida de oportunidades que pueden impedir el crecimiento económico, la mejora en la salud de personas, la creación de empleo y el desarrollo del país.

Tabla 5.20

Escenario de la crisis económica

Escenario	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad de ocurrencia	Potencial impacto
Crisis económica	(R) Reducción de la inversión en investigación, equipamiento y gestión de recursos hídricos y agua.	3	5
	(O) Evaluación de inversiones y direccionamiento de inversiones que coadyuven a una mejor gestión del recurso hídrico y agua	3	5

c) Escenario de crisis social

El escenario de la crisis social, se refleja en la debilidad de la gestión de la gobernanza del país, así como la gestión de la gobernanza del agua. Éstas no son ajenas a la crisis social. En los últimos años, hemos sido testigos de una serie de acontecimientos sociales y políticos que, han surtido efecto en la pérdida de la confianza de instituciones públicas. Asimismo, en la debilidad de estas. Sin embargo, se percibe que algunas instituciones técnicas sectoriales, como aquellas vinculadas a la gestión del agua, mantienen su posicionamiento en el tema. Luego, se presenta como un reto el desarrollo y el fortalecimiento de estas. Asimismo, la

mejora en la articulación, concertación, coordinación y consenso con los demás actores y sociedad civil.

La conflictividad social en general y la vinculada a los recursos hídricos, considerando un horizonte al 2050 en particular, tienen factores diversos que conllevan al surgimiento de tales fenómenos sociales, sin embargo, el desarrollo de actividades extractivas (minería e hidrocarburos) ha conllevado a la efervescencia de un mayor número de conflictos sociales relacionados con los recursos hídricos debido a las percepciones de las poblaciones – principalmente – circundantes a tales actividades - de afectación tanto en la calidad, cantidad y oportunidad del agua.

Asimismo, la crisis sanitaria y la acción poco eficiente del Estado, por responder a desigualdades e inequidades sociales, sumado a la falta de efectividad en la gestión, y altos índices de corrupción, propiciaron un clima de permanente inestabilidad social. Prueba de ello son constantes protestas que se vienen desarrollando a pesar, incluso, del riesgo de contagio por la Covid 19.

Tabla 5.21

Escenario de crisis social

Escenario	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad de ocurrencia	Potencial Impacto
Crisis social	(R) Disminución de la confianza y participación de la población en procesos de toma de decisiones vinculados a la gestión del agua.	3	5
	(O) Fortalecimiento y modernización institucional para involucrando a los actores del SNGRG	4	5

d) Escenario de ocurrencia de desastre mayor

Frente al pronóstico previsto para meses de enero a marzo 2020, se estima una población expuesta a riesgo muy alto por movimientos de masa que asciende a 3 884 848 habitantes; distribuidos en 20 departamentos a nivel nacional. Además, a

ello se suman 1 071 375 viviendas; 2 259 establecimientos de salud y 13 680 instituciones educativas.

Asimismo, la mayor parte de la población con riesgo muy alto por movimiento en masa, se focaliza en los departamentos de Junín, Cusco, Cajamarca, Puno y La Libertad, que representan el 72% (2 805 428 habitantes) del total, mientras que los 14 departamentos restantes, completan el otro 28% (1 079 420 habitantes) para alcanzar la suma total.

Con respecto a la población en riesgo alto, departamentos con mayor población expuesta fueron, Arequipa, Cajamarca, Piura, Ayacucho, Huánuco, Cusco y Puno, con un total de 3 200 000 habitantes, que representa el 76% del total de población expuesta a riesgo alto.

En el Perú, durante los meses de verano, lluvias se intensifican generando el incremento del caudal de ríos, que en algunos casos contribuirían en superar el umbral máximo de sus cauces, produciéndose inundaciones, lo cual trae como consecuencia daños severos a la población, a sus viviendas y áreas productivas, así como a la infraestructura de servicios. De acuerdo con el inventario nacional de inundaciones y puntos críticos por inundaciones, consolidados en el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo (SIGRID), existe un total de 915 registros de inundación comprendidos en áreas de susceptibilidad de niveles muy alto, alto y medio, donde el 79% del total se han dado en áreas de alta y muy alta susceptibilidad.

Considerando el pronóstico de lluvias para meses de enero a marzo 2020, se estima una población expuesta a riesgo muy alto por inundaciones de 464 137 habitantes distribuidos en 9 departamentos a nivel nacional. Asimismo, 114,046 viviendas; 115 establecimientos de salud y 799 instituciones educativas.

Tabla 5.22*Escenario de ocurrencia de desastre mayor*

Escenario	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad de ocurrencia	Potencial impacto
Daños causados por el fenómeno de niño o niña incluso a los ecosistemas y biodiversidad	(R) Ocasiona erosión hídrica, generando pérdidas humanas, áreas de cultivo y materiales, además un cambio en el ecosistema y en el hábitat de los animales.	5	5
Diseñar un plan de prevención, mitigación y respuesta contra eventos extremos.	(O) Evitar que el daño sea mayor, para tal efecto, desarrollar acciones articuladas con niveles de gobierno regional y local, en la reubicación de pobladores en zonas de riesgo, involucrando tecnologías de alerta temprana y mitigar y responder los efectos.	3	5



Tabla 5.23

Ranking de factores de las tendencias y escenarios

Tendencias / Escenarios	Efectos Directos o Indirectos relacionados al RH	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad al 2050	Impacto al 2050	Total
		(R) Insuficiente disposición de agua y energía, debido al incremento de la demanda de bienes y servicios, así como a su uso inadecuado.	5	5	25
	Mayor presión sobre los recursos hídricos.	(R) Aumento de estrés hídrico en cuencas hidrográficas en zonas urbanas	4	5	20
Incremento de la Población	Al aumentar la presión sobre el recurso hídrico, también se generan conflictos por su uso y disponibilidad. La población al 2050 tendrá nuevos hábitos de consumo, siendo algunos de ellos beneficiosos para la gestión del agua.	(R) Incremento de conflictos por el uso del agua	4	4	16
		(O) Aumento del consumo de alimentos saludables que incidirían en el menor uso de agroquímicos	5	5	25
Incremento en el acceso de agua potable	El acceso al agua potable en áreas rurales de la región está limitado por condiciones estructurales y locales que invitan a la acción conjunta entre el sector público, privado y las comunidades.	(O) Mayores proyectos de protección de las cabeceras de cuencas.	5	5	25
		(O) Se presenta como una oportunidad al permitir a la población disminuir el riesgo de contraer enfermedades producto del uso de agua de mala calidad.	3	5	15
	El incremento del agua potable también se traduce en una mayor presión a los caudales de las cuencas, sobre todo en zonas urbanas.	(R) Disminución de disponibilidad de agua para otros usos	4	4	16

(continúa)

(continuación)

Tendencias / Escenarios	Efectos Directos o Indirectos relacionados al RH	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad al 2050	Impacto al 2050	
Aumento de los conflictos sociales, políticos y ambientales	El incremento de los conflictos afecta de manera negativa a la gobernanza del agua y a la GIRH	(R) Paralización de actividades económicas de desarrollo que pueden afectar al gestión del recurso hídrico	4	5	20
		(O) Crear instrumentos de prevención y participación ciudadana que permita minimizar y gestionar los conflictos del agua de manera eficaz y oportuna.	3	4	12
Crecimiento de la Demanda de Energía	La creciente demanda energética podría tener como consecuencia un aumento de la escasez de agua.	(R) La actividad energética es de uso no consuntivo y prácticamente no usa agua de consumo, pero si podría generar conflictos con otras actividades que usan la misma fuente de agua.	4	5	20
		(O) Genera mayores ingresos que pueden aprovecharse para la modernización de la GIRH	3	5	15
Estancamiento de la productividad	El estancamiento de la producción del agua genera déficit hídrico	(R) Mal uso del agua, en productos que consumen menos agua, debido a las malas costumbres en relación con el agua	4	5	20
		(O) Mejorar la infraestructura para la distribución del recurso hídrico para que no haya pérdida del mismo	4	5	20
Limitada institucionalidad que afecta a la gestión del recurso hídrico	La debilidad de la institucionalidad genera mayor desconfianza de la población en las instituciones públicas y afecta a la gobernanza	(R) La menor institucionalidad puede afectar en la poca transparencia de procesos, debilitándolos sistemas de control de las organizaciones vinculadas a la GIRH y generando persistencia de la corrupción	3	5	15
		(R) Se genera mayor desconfianza de la población y por ende menor participación en la gestión del agua	4	5	20
		(O) Se pueden rediseñar mecanismos de control y transparencia innovadores y documentos de gestión que fortalezcas las instituciones y aporten en su modernización	3	5	15

(continúa)

(continuación)

Tendencias	Efectos Directos o Indirectos relacionados al RH	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad al 2050	Impacto al 2050	Total
Disminución de la superficie glaciar	Alteración de la oferta hídrica.	(R) Reducción de la disponibilidad de recursos hídricos, debido al incremento de la desglaciación	4	5	20
		(O) Implementación de nuevas infraestructuras de almacenamiento de agua.	3	4	12
	Incremento de ocurrencia de desastres a nivel de cuenca	(R) Deslizamiento de masas hacia las lagunas, produciendo un desborde que afectaría a poblaciones que se encuentran en cuenca baja.	4	5	20
		(O) Promoción de planes de prevención de desastres y proyectos de restauración de ecosistemas en las cabeceras de cuenca	3	4	12
Aumento de la contaminación	Baja calidad de agua incrementa riesgo a la salud de la población	(R) El agua contaminada tiene un gran efecto en la prevalencia de enfermedades diarreicas agudas, las cuales repercuten sobre la desnutrición infantil y son una causa importante de mortalidad.	5	5	25
		(O) Crear nuevos instrumentos de fiscalización para controlar la calidad de los efluentes industriales y mineros antes del vertimiento al cuerpo de agua receptor	3	4	12
	Deterioro de la calidad del agua en fuentes de agua superficiales	(O) Crear incentivos para las EPS para mejorar O&M en sus plantas de tratamiento de aguas residuales municipales.	3	4	12
		(R) Disminución de la atención a la demanda hídrica multisectorial	4	5	20
		(O) Promover medidas/lineamientos para promover la inversión en el uso de tecnologías a fin de tratar las aguas residuales domésticas, industriales y mineras	4	5	20

(continúa)

(continuación)

Tendencias / Escenarios	Efectos Directos o Indirectos relacionados al RH	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad al 2050	Impacto al 2050	Total
Mayor pérdida de la biodiversidad y degradación de los ecosistemas	Reducción de servicios ecosistémicos en la cuenca hidrográfica	(R) Disminución de la calidad de agua y oferta de agua para actividades socio-económicas.	4	4	16
		(O) Trabajar con los gobiernos y socios locales en la creación de proyectos de protección de ecosistemas con las comunidades locales.	4	5	20
Aumento de la frecuencia de eventos climáticos extremos	Mayor probabilidad de ocurrencia de movimientos de masa	(R) Mayor vulnerabilidad ante peligros naturales	5	5	25
		(O) Fortalecer la cultura de prevención a la sociedad y a los entes ejecutores (Gobiernos regionales y locales, etc)	4	5	20
	Alteración del régimen hídrico de las cuencas	(R) Mayor variabilidad de temperatura y precipitaciones	4	4	16
		(R) Disminución de la disponibilidad hídrica para las diferentes demandas multisectoriales.	4	5	20
Desarrollo de la Innovación del conocimiento	INCTA tendrá el máximo nivel político para coordinar a todos los sectores involucrados con el agua	(O) Proponer medidas de adaptación a la variabilidad climática, considerando el enfoque de la gestión integrada de recurso hídrico (GIRH)	4	4	16
		(R) Causar conflictos de interés al estar bajo al mando de un ministerio sectorial, ya que no podría cumplir con los principales objetivos	4	5	20
Fortalecimiento del SNRH con el incremento de la conectividad digital	Los avances de las tecnologías de la información y las comunicaciones generando capacidades de recolección, procesamiento y análisis de datos que permiten una mejor planificación, gestión y desarrollo de nuevos servicios	(O) Poder emitir fallos confiables e imparciales sobre la gestión de los recursos hídricos.	4	5	20
		(R) Esto implica una mayor inversión en infraestructura donde la región se ubica en torno al 2% del PIB, generando una brecha de inversiones respecto de los países desarrollados.	4	4	16
		(O) Permite un mejor control de las distintas variables que afecten a la cantidad, oportunidad y calidad del recurso hídrico y poder tomar decisiones ante un evento.	4	5	20

(continúa)

(continuación)

Tendencias / Escenarios	Efectos Directos o Indirectos relacionados al RH	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad al 2050	Impacto al 2050	Total
Mayor sensibilización de cultura de la gestión y uso del agua	El Perú ha sido uno de los países más afectados por el nivel de vulnerabilidad de su población ante el cambio climático. De seguir con esta tendencia, el proceso del cambio climático será totalmente irreversible.	(O) Involucrar directamente a los actores en lo importante que es la cultura del agua, sensibilizarlos en proponer iniciativas ambientales, para una mejor gestión del recurso hídrico	4	4	16
Crisis climática	El crecimiento demográfico y económico ha expandido la demanda de energía, agua y alimentos	(R) Se pronostica que hacia el 2050 la población en el Perú se situará en 39 millones 400 mil personas (INEI 2020). Ello implica una mayor demanda de recursos hídricos, sobre todo en la Costa, con un 66% de la población y con una disponibilidad de agua del 2.2% del total de agua que se produce.	5	5	25
	Demanda de productos orgánicos.	(O) El Perú presenta un enorme potencial para afrontar y aprovechar el aumento de la demanda de productos orgánicos, esto conlleva a la disminución de productos agroquímicos que contaminan el recurso hídrico.	4	3	12
Crisis económica	Crisis económica	(R) Reducción de la inversión en investigación, equipamiento y gestión del agua..	3	5	15
		(O) Evaluación de inversiones y direccionamiento de inversiones que coadyuven a una mejor gestión del recurso hídrico	3	5	15
Crisis social	Crisis social	(R) Disminución de la confianza y participación de la población en procesos de toma de decisiones vinculados a la gestión del agua.	3	5	15
		(O) Fortalecimiento y modernización institucional para involucrando a los actores del SNGRG	4	5	20

(continúa)

(continuación)

Tendencias / Escenarios	Efectos Directos o Indirectos relacionados al RH	Riesgo/Oportunidad	Probabilidad al 2050	Impacto al 2050	Total
Ocurrencia de desastre mayor	Daños causados por el fenómeno de niño o niña incluso a los ecosistemas y biodiversidad	(R) Ocasiona erosión hídrica, generando pérdidas humanas, áreas de cultivo y materiales, además un cambio en el ecosistema y en el hábitat de los animales.	5	5	25
	Diseñar un plan de prevención, mitigación y respuesta contra eventos extremos	(O) Evitar que el daño sea mayor, tener acciones articuladas con todos los niveles de gobierno como la reubicación de pobladores en zonas de riesgo, involucrando tecnologías de alerta temprana y mitigar y responder los efectos.	3	5	15

CONCLUSIONES

- La actualización de la política es una oportunidad de mejorar la gestión pública en el Perú son numerosos y de todo tipo, pero no necesariamente responden a una orientación estratégica y se desarrollan de manera aislada y desarticulada.
- Determinar la situación futura con visión al 2050, según las tendencias de cómo podemos lograr disminuir la limitada seguridad hídrica, en cuanto a cantidad, calidad y oportunidad.
- Las tendencias y los escenarios nos pueden indicar los factores que influyen en la seguridad hídrica, dándonos a conocer las oportunidades y riesgos de cada una de ellas.
- La GIRH se verá favorecida por la innovación tecnológica fluida debido al fortalecimiento de los sistemas de información, lo que incidiría de manera positiva en el proceso de toma de decisiones, en el uso eficiente del agua en diversos sectores productivos y de servicios y en el desarrollo de tecnologías para su gestión.
- Incremento de la participación de las comunidades en las etapas de gestión.
- Mecanismos más eficaces de resolución de conflictos entre distintos tipos de uso y entre usuarios.
- La capacidad institucional, financiera y de infraestructura y la cultura del agua, son necesarias para acceder y aprovechar los recursos hídricos de

RECOMENDACIONES

- Contar con información adecuada, que nos conlleva a un mejor análisis de las tendencias y escenarios, para determinar la situación futura deseada.
- Mayor articulación entre las direcciones de línea, en aportes técnicos para el desarrollo de las aspiraciones de la población y en la formulación de las tendencias.
- La guía metodológica de Centro Nacional de Planeamiento Estratégico - CEPLAN debería ser más explícita para su desarrollo y además de la asistencia técnica.



REFERENCIAS

- Autoridad Nacional del Agua, 2014. *Inventario Nacional de Glaciares y Lagunas*, Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos, Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos p. 15
- Autoridad Nacional del Agua (2017) – Dirección Administrativa de Recursos Hídricos
- Bulmaro, Adrián (2010): *La gestión de conocimiento en las relaciones académico empresariales. Un nuevo enfoque para analizar el impacto del conocimiento académico*. Tesis Phd. Universidad Politécnica de Valencia, España
- Bomshoms Calvelo, Marti; Quispe Gutiérrez, Nelson; Quispe Vega, Kelita (2018) *Estudio de la frecuencia de las nevadas*. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI, p.10.
- Balance General del Sector Público, el Estado dejó de gastar el 22% del total del Presupuesto Público 2011. En el rubro de inversión pública, en sus tres niveles, dejó de invertir el 32.7% (Cuenta General de la República del 2011).
- Ballón, Eduardo Secretario Técnico de la Asamblea Nacional de Gobiernos Regionales. Comentarios a la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública, “La heterogeneidad existente se agrava en el caso de los gobiernos regionales por la superposición de tres diseños organizacionales diferentes: el que resulta de la descentralización, la estructura central basada en las antiguas CTAR y las direcciones regionales sectoriales que les fueron adscritas”.
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico-CEPLAN, 2020. *Perú 2050: Tendencias Nacionales*. p. 275
- De la Torre Abelardo, 2017, *Agencia Agraria de Noticias*.
- El INB per cápita (anteriormente PIB per cápita) es el Ingreso Nacional Bruto convertido a dólares de los Estados Unidos mediante el método Atlas del Banco Mundial, dividido por la población a mitad de año. Creció de 2050 USD en 2002 a 5500 USD en 2011. Banco Mundial, <http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GNP.PCAP.CD> .
- Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020 *Estado de la Población al 2020*, julio 2020, p 5.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática, *Distribución según población por Departamentos agrupados por Vertientes Naturales*, julio 2020, p 7 Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

- Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña – INAIGEM, (2018). *Informe de la Situación de los Glaciares y Ecosistemas de Montaña en el Perú*, Ministerio de Ambiente. p 8, p 10
- Instituto Peruano de Economía (2009): *El Reto de la Infraestructura al 2018 “La Brecha de Inversión en Infraestructura en el Perú 2008*
- Instituto Nacional de Estadística e Informática, *Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda*
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2014). *Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales*
- Instituto Nacional de Estadística e Informática, (2017). *Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales*.
- Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña – INAIGEM, (2018). *Inventario Nacional de Glaciares. Las Cordilleras Glaciares del Perú*, p. 55
- Levitsky, Steven, (13 de mayo 2012) “Una paradoja peruana”. En: <http://www.larepublica.pe/columnistas/aproximaciones/una-paradoja-peruana-12-05-2012>.
- Mamani Mayta, Rosa Luz, (2018) Perú, Tesis Gerencia de Presupuesto y Gestión Pública en el Gobierno Regional de Puno: 2011 – 2017, Universidad Nacional del Altiplano Escuela de Posgrado Programa de Maestría en Derecho. p. 4
- Ministerio de Educación: Evaluación Censal de Estudiantes, (2011)
- Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Electricidad – (enero 2020) *Principales Indicadores Del Sector Eléctrico A Nivel Nacional*
- Ministerio de Agricultura y Riego - Autoridad Nacional del Agua – (julio 2020). <http://www.ana.gob.pe/noticia/peru>
- Ministerio de Ambiente, (2014). *Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 y su plan de acción 2014-2018*. p. 14
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú-SENAMHI, (2015). Identificación de eventos de “olas de frío extremo” en la Amazonía peruana. p. 2
- Van den Berg, Eva (setiembre 2017) *¿Cuál será el escenario hídrico del 2050?*, Aquae Fundación

BIBLIOGRAFÍA

- Autoridad Nacional del Agua – ANA - *Premio Nacional Cultura del Agua 2016-2019 – Experiencias exitosas que fortalecen la seguridad hídrica.*
- Autoridad Nacional del Agua, (2014). Inventario Nacional de Glaciares y Lagunas.
- Autoridad Nacional del Agua, www.ana.gob.pe
- Autoridad Nacional del Agua, (2009). *Ley 29338 – Ley de los Recursos Hídricos.*
- Autoridad Nacional del Agua, (2017). *Estudio de Factibilidad del Proyecto de Gestión de Recursos Hídricos en Diez Cuencas-PGIRH.*
- Bouroncle Luna Luis, Díaz Javier Félix y Alcalde Luis Heracles Lima, Perú, (2019)- *La Sobrepoblación: efectos* - Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico-CEPLAN, (2019). *Visión del Perú al 2050.*
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico-CEPLAN, (noviembre 2018), *Guía de Políticas Nacionales*, modificada por Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 00057-2018/CEPLAN/PCDCentro Nacional de Planeamiento Estratégico-CEPLAN, (2020). *Tendencias nacionales Perú 2050*
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico-CEPLAN, (2021). *Tendencias globales y regionales*
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres-CENEPRED, Escenarios de Riesgo ante la Temporada de Lluvias 2019 – 2020 periodo enero – marzo 2020 (Basado en el pronóstico de precipitación para el periodo enero – marzo 2020) –enero 2020.
- Consultora AC Pública para la Secretaría de Gestión Pública. Lima, (julio 2012). *“Documento de identificación de la problemática y mapeo de actores”*
- Corporación Latinobarómetro: Informe de Prensa Latinobarómetro 1995-2011. Lima, 2012
- Cuenta General de la República del 2011. *Balance General del Sector Público, el Estado dejó de gastar el 22% del total del Presupuesto Público 2011. En el rubro de inversión pública, en sus tres niveles, dejó de invertir el 32.7%.*
- Defensoría del Pueblo: Reporte Mensual de Conflictos Sociales N° 103. Septiembre 2012
- Informes - *Hogares peruanos se unen a la tendencia de consumo*
<https://www.mercadonegro.pe>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2020) - *Anuario de Estadísticas Ambientales*

- Instituto Nacional de Estadística e Informática – Perú, (junio 2020). *Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico*
- Instituto Peruano de Economía (2009): El Reto de la Infraestructura al 2018 “La Brecha de Inversión en Infraestructura en el Perú 2008”
- Instituto Nacional de Estadística e Informática, (2007), *Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda*
- Forest Trends. - *Iguales por el Agua Memoria del Foro Igualdad de Género y Seguridad Hídrica*
- García Q. Ramiro / Miyashiro T. Jaime / Santa Cruz Patt / Rubio B. Dora / Marces Rebeca *Desarrollo o crecimiento urbano en Lima: el caso de los distritos del Sur*
- Ministerio de Ambiente, (2010). *El Perú y el cambio climático. Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.*
- Ministerio de Ambiente, (2010). *El Perú y el Cambio Climático*
- Ministerio de Agricultura y Riego (2015). *Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), DS N° 006-2015-MINAGRI.*
- Ministerio de Educación: Evaluación Censal de Estudiantes, 2011
- Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos y Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, ONU-Hábitat / ANA - *Agua para el desarrollo sostenible de los asentamientos urbanos humanos*
- Programa Presupuestal de reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres – Presidencia de Consejo de Ministros (PCM) – 2019
- Reporte Willagniki PCM, Secretaría de Gestión Social y Dialogo (enero 2019). *Guía de Consulta para la Prevención y Gestión de Conflictos Hídricos*
- Vargas Mas, Carlos (2012), *Presentación en el Primer Taller Descentralizado de Políticas de Modernización sobre el Sistema Nacional de Inversión Pública. Chiclayo, 17 y 18 de mayo de 2012, Dirección General de Presupuesto Público-MEF.*
- World Wildlife Fund *¿Por qué se están derritiendo los glaciares y el hielo marino?*