



# **DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL PERÚ 2000-2012**

Agosto -2014

DGCRH  
VERSIÓN PRELIMINAR



**PERÚ**

**Ministerio  
de Agricultura y Riego**

**Autoridad Nacional  
del Agua**

## **Autoridad Nacional del Agua**

Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos  
(DGCRH)

# **Diagnóstico de la calidad de los recursos hídricos en el Perú 2000-2012.**

**Versión preliminar**

**Lima, 2014**

## **AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA- ANA**

**Ing. Juan Carlos Sevilla Gildemeister**

Jefe de la ANA

## **DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS-DGCRH**

**Blgo. Juan Carlos Castro Vargas**

**Director de la DGCRH**

### **AREA DE GESTIÓN ESTRATÉGICA**

Ing. Amarildo Fernández Estela

Blga. Lizeth Anani Cárdenas Villena

Ing. Flor de María Huamani Alfaro

Ing. Lourdes Chang Cristobal

Blga. Melissa Salbatier Portugal

Blgo. Carlos Vergara Manrique de Lara

Quim. Daniel Medrano Mallqui

#### **Dirección de la ANA.**

Calle Diecisiete N° 355 – Urbanización El Palomar – San Isidro

Teléfono: 2243298 Anexo: 140

[www.ana.gob.pe](http://www.ana.gob.pe)

# Diagnóstico de la Calidad de los Recursos Hídricos en el Perú 2000-2012.

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	4
II.	LOS RECURSOS HÍDRICOS DEL PERÚ: CONTEXTO NACIONAL .....	5
2.1.	DEMANDA DE AGUA .....	6
2.2.	OFERTA DE AGUA.....	7
2.3.	DISPONIBILIDAD HÍDRICA.....	8
III.	MARCO INSTITUCIONAL.....	9
3.1.	MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO (MINAGRI).....	9
3.2.	LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (ANA).....	9
3.3.	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (MINEM) .....	10
3.4.	MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM) .....	10
3.5.	ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL (OEFA) .....	12
3.6.	MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO (MVCS).....	12
3.7.	SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO (SUNASS).....	12
3.8.	MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES (MTC) .....	12
3.9.	MINISTERIO DE PRODUCCIÓN (PRODUCE) .....	13
3.10.	MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES .....	13
3.11.	DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL (DIGESA).....	14
3.12.	DIRECCIÓN GENERAL DE CAPITANÍAS Y GUARDACOSTAS DEL PERÚ .....	14
IV.	MARCO LEGAL .....	15
4.1.	NORMAS GENERALES.....	16
4.2.	NORMAS ESPECÍFICAS .....	16
V.	LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS .....	18
5.1.	INSTITUCIONES QUE PARTICIPAN EN LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS .....	18
VI.	FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS .....	19
6.1.	NATURALES.....	19
6.2.	ANTROPOGÉNICOS.....	21
VII.	DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL PERÚ .....	24
7.1.	METODOLOGÍA.....	26
7.2.	IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES .....	28
7.3.	CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS .....	29
VIII.	CONCLUSIONES .....	59
IX.	RECOMENDACIONES.....	61
	ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS.....	62
	<b>Acrónimos</b> .....	62
	<b>Abreviaturas</b> .....	62
	<b>Unidades</b> .....	62
	Glosario de términos.....	63
	Bibliografía .....	64

## **PRESENTACIÓN**

El Perú cuenta con tres (3) vertientes geográficas, del Pacífico, del Amazonas y del Titicaca, en las que se encuentran 106 Unidades Hidrográficas principales, y en cada una de estas se ubican cuencas medianas o micro cuencas donde se desarrollan las actividades productivas – económicas y sociales de la población.

La necesidad de promover el desarrollo sostenible en armonía con el medio ambiente, ha hecho que la legislación considere la aplicación de mecanismos que brinden seguridad a las inversiones y tengan que articularse con la normatividad de los recursos hídricos, este último eje fundamental para el aprovechamiento y sostenibilidad del recurso hídrico en las Unidades Hidrográficas.

Las evidencias del deterioro de la calidad de los recursos hídricos, asociadas al desarrollo de actividades poblacionales y productivas, pasivos ambientales, manejo inadecuado de residuos sólidos, factores naturales entre otras; conllevan al diseño de instrumentos normativos y de gestión que permitan realizar una efectiva vigilancia y fiscalización de la calidad de los recursos hídricos, así como proponer e implementar estrategias para la recuperación de la calidad de los recursos hídricos, dependiendo del estado en que se encuentren. Estas acciones son necesarias debido a que el marco normativo ambiental en materia de recursos hídricos entró en cambios a partir de abril de 2009, lo cual ha repercutido sobre la clasificación de los cuerpos naturales de agua, la misma que tuvo que implementarse en el año 2010. Asimismo, en cuanto a la calidad de los recursos hídricos, la Ley de Recursos Hídricos establece el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA), aspecto muy importante que se ha implementado a partir de la Clasificación de los Cuerpos Naturales de Agua Continental y Marino en concordancia con el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.

El Perú contó desde 1969 con una Ley de Aguas (Decreto Ley No. 17752) y su Reglamento, en la que se abordaron dos (2) componentes, el de conservación asignado a la Autoridad de Aguas a cargo del Ministerio de Agricultura en asuntos de cantidad y el de preservación que recae en la Autoridad Sanitaria a cargo de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud, en asuntos de calidad, competencia que con la publicación de la Ley N° 29338 quedó derogada. Durante la vigencia de la referida Ley, se identificó la necesidad de actualizar dicho instrumento articulándolo con la legislación ambiental que viene aplicándose desde la última década del milenio pasado y que promueve la formulación e implementación de los Estándares de Calidad Ambiental de Aguas (ECA Agua).

El presente documento pretende registrar y documentar el proceso de análisis de evaluación de la calidad de los recursos hídricos a partir de información generadas por diversas instituciones del Estado, así como el proceso de identificación de fuentes potenciales de contaminación que generan aguas residuales sin tratamiento o con tratamiento deficiente y se vierten a los recursos hídricos del país, destacando el diseño y formulación de metodología y procedimientos estandarizados dentro de un marco de participación multisectorial y de la población organizada en todas las etapas de planeamiento y organización, implementación, evaluación, discusión y toma de decisiones políticas y de diverso nivel sectores involucrados (públicos y privados), gobiernos regionales, gobiernos locales, sociedad civil organizada y público en general.

Se espera que su difusión ayude a crear conciencia sobre la calidad del agua, que facilite la toma de decisiones fundamentadas y contribuya al uso eficiente y sostenible de nuestros recursos hídricos.

Autoridad Nacional del Agua  
Lima, 2014

### RESUMEN

El Estado peruano se ha comprometido a lograr que toda la población tenga acceso al agua, por lo que impulsa una política de aprovechamiento racional y equilibrado de los recursos hídricos. Además, teniendo en cuenta que en el año 2025 el país tendrá aproximadamente 34,4 millones de habitantes<sup>1</sup>, debe proteger el recurso hídrico para las futuras generaciones mediante la gestión eficiente; destinada al aprovechamiento para consumo humano y fines productivos en el territorio nacional.

La Autoridad Nacional del Agua, organismo rector del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, ha elaborado el documento denominado “Diagnostico de la calidad de los recursos hídricos del Perú 2000-2012”; cuyo objetivo es evaluar el estado de la calidad de los recursos hídricos del país sobre la base de la información procedentes de los monitoreos de cuerpos de agua natural, realizados por las instituciones tales como: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) y Autoridad Nacional del Agua (ANA) que en el marco del Decreto Ley N° 17752 – Ley General de Aguas vigente hasta el 31 de marzo del 2009 y la clasificación sanitaria de los recursos hídricos superficiales con R.D. N° 1152-2005-DIGESA/SA; y la Ley N° 29338 - Ley de Recursos Hídricos actualmente vigente a partir de 1ro de abril del 2009 con la clasificación de los cuerpos naturales de agua superficiales y marino costeros R.J N° 202-2010-ANA.

Dada la importancia de proteger y recuperar la calidad de los recursos hídricos e identificar las fuentes potenciales de afectación a la calidad de los recursos hídricos; la ANA a partir del año 2009 inició actividades de vigilancia en las cuencas piloto: Chili, Chancay-Lambayeque, Chancay-Huaral, Tumbes, Chira-Piura, Locumba-Zama-Caplina, del Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos (PMGRH); y las acciones de vigilancia por la Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH) realizadas en las unidades hidrográficas: Rimac, Chillón, Cañete, Ica, Moquegua, Camana, Ocoña, Huarmey, Moche, Zarumilla, Pastaza, Nanay, Tambopata, Coata, Illpa, Ilave, Ayaviri-Pucara, Azangaro, Ramis; además de la intercuenca embalse Pasto Grande (cuenca Tambo), microcuenca Breamayo (cuenca Ocoña), subcuenca río Santiago (cuenca Huarmey), microcuenca Pucahuran (cuenca Santa), subcuenca Yangas y Llaucano (intercuenca Maraño), subcuenca Pushca (cuenca Alto Maraño), subcuenca San Juan y microcuenca Huachocolpa (cuenca Mantaro), subcuenca Velille, Salado-Cañipia, Santo Tomas, Chumbao, Pinco, Cocas, Huancaray y Chincheros (intercuenca Alto Apurimac, cuenca Pampas); microcuenca río Molino<sup>2</sup>.

La información analizada comprende la identificación de fuentes de contaminación (vertimiento de aguas residuales procedentes de actividades poblacionales y productivas no autorizadas, pasivos ambientales, residuos sólidos), el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos, la caracterización de factores geográficos, demográficos y climáticos que alteran su calidad; incluidos los vertimientos de aguas residuales formales e informales y pasivos ambientales de las actividades económico-productivas y de la población.

El documento “Diagnostico de la calidad de los recursos hídricos del Perú 2000-2012” recopila el resultado de la sistematización de 64 030 datos en 59 unidades hidrográficas. Asimismo, en lo que corresponde a la información generada por la ANA se ha considerado la información de identificación de fuentes de contaminación y monitoreo de la calidad de los recursos hídricos en 37 unidades hidrográficas incluidas las cuencas piloto del PMGRH.

De la información de calidad se consideraron los parámetros físicos (pH y conductividad eléctrica), microbiológicos (coliformes termotolerantes), biológico (demanda bioquímica de oxígeno), metaloides (arsénico) y metales pesados (mercurio, cadmio, plomo y hierro), debido a su utilización como indicadores ambientales de impacto a los cuerpos naturales de agua. Asimismo, la evaluación comparativa se realizó considerando el uso de agua de acuerdo a la clasificación de los recursos hídricos establecida en el marco del D.L. N° 17752 – Ley General de Aguas, así como de la Ley N° 29338 – Ley de Recursos Hídricos.

---

<sup>1</sup> INEI, proyección de población al 2025.

<sup>2</sup> ANA, Registro de Monitoreo de calidad de agua superficial, 2012.

Los resultados de la evaluación del Diagnóstico de la calidad de los recursos hídricos del Perú 2000-2012 evidencian lo siguiente:

- Hasta marzo de 2010, **42** unidades hidrográficas que representan el 87.5% de las 48 evaluadas durante ese periodo y un 71.2% del total de U.H. 59 registraron concentraciones promedio de alguno de los parámetros que superan a los valores límite establecidos en el D.L. N° 17752 – Ley General de Aguas.
- Asimismo, desde abril 2010 a diciembre 2012, se registró a **28** unidades hidrográficas que representa el 80% de las 35 evaluadas durante ese periodo y un 47.5% del total de U.H. 59 presentaron concentraciones promedio de parámetros tales como: pH, conductividad eléctrica, coliformes termotolerantes, demanda bioquímica de oxígeno, arsénico, mercurio, cadmio, plomo y hierro; que superan a los Estándares de Calidad Ambiental (ECA)- Agua de acuerdo a la Clasificación de los cuerpos naturales de agua superficial aprobada con R.J. N° 202-2010-ANA; los cuales están asociados a los vertimientos de aguas residuales no autorizados, pasivos ambientales, residuos sólidos y condiciones naturales (factores geológicos, ambientales e hidrológicos).

Siendo necesario el diseño e implementación de la “Estrategia Nacional para el Mejoramiento de la Calidad de los Recursos Hídricos” a través de tres (3) líneas de acción que permitan: **recuperar** su calidad, **asegurar** la disponibilidad mediante el uso eficiente y **fortalecer** la gestión para el cumplimiento de los objetivos.

## I. INTRODUCCIÓN

---

La calidad de los recursos hídricos en el Perú hasta el 31 de marzo de 2009 estuvo regulada en el marco del D.L. N° 17752 – Ley General de Agua, a cargo del Ministerio de Salud a través de la DIGESA como Autoridad Sanitaria, encargada de la vigilancia de la Calidad Sanitaria de los Recursos Hídricos y control de vertimientos y reuso de aguas residuales tratadas; asimismo, en este marco el Ministerio de Agricultura a través de las Administraciones Técnicas de los Distritos de Riego, como Autoridad de Agua se encargaba de regular el uso del agua. El uso del agua estuvo clasificado en seis clases y la calificación del recurso hídrico estuvo referido en aplicación a los valores límites de parámetros biológicos, químicos y orgánicos.

Desde el 1° de abril de 2009 entra en vigencia la Ley N° 29338 – Ley de Recursos Hídricos, siendo la ANA el ente rector y máxima Autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, responsable de la vigilancia, control y fiscalización para asegurar la preservación y conservación de las fuentes naturales de agua, a través de una gestión integrada. En este marco el uso del agua está definido de acuerdo a su orden y prioridad en primario, poblacional y productivo, y para la calidad de los recursos hídricos se establece a través del cumplimiento de los ECAs para Agua en cuatro Categorías indicadas en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.

Es importante precisar que dado el proceso de implementación de la Ley de Recursos Hídricos, se emitió la Resolución Jefatural N° 291-2009-ANA, vigente hasta el 31 de marzo de 2010, que estableció medidas complementarias para el otorgamiento de autorización de vertimiento y reuso de aguas residuales tratadas y la evaluación de la calidad del agua. Asimismo, mediante Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA se aprobó la clasificación de los cuerpos naturales de aguas superficiales y marinos costeros; norma que permite evaluar la calidad de los recursos hídricos en base a lo establecido en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.

El documento “Diagnostico de la calidad de los recursos hídricos del Perú 2000-2012”, tiene como objetivos: evaluar el estado de la calidad de las fuentes naturales de agua, determinar el cumplimiento de la normativa correspondiente e identificar las causas del deterioro de la calidad asociadas al desarrollo de actividades poblacionales y productivas, pasivos ambientales, residuos sólidos y factores naturales. El cual se basa en la sistematización de la información generada por las instituciones públicas (DIGESA, INGEMET, INRENA y ANA); de un total de 200 ríos aprox. del Perú ubicados en 59 unidades hidrográficas que corresponde al 37% de 159 unidades hidrográficas a nivel nacional. Además considera los registros de vertimientos y reuso de aguas residuales tratadas autorizadas por la DIGESA y la ANA; incluye información de la identificación de fuentes de contaminación generada por la ANA desde el año 2010.

Se consideró la información los parámetros físicos (pH y conductividad eléctrica), microbiológicos (coliformes termotolerantes), biológico (demanda bioquímica de oxígeno), metaloides (arsénico) y metales pesados (mercurio, cadmio, plomo y hierro), debido a su utilización como indicadores ambientales de impacto a los cuerpos naturales de agua contempla.

El resultado de este documento permitirá diseñar y establecer medidas específicas para reducir progresivamente o eliminar los factores que generan el deterioro de las fuentes naturales de agua. A través de la implementación de la Estrategia Nacional para el Mejoramiento de la Calidad de los Recursos Hídricos.



## II. LOS RECURSOS HÍDRICOS DEL PERÚ: CONTEXTO NACIONAL

El agua es un recurso natural renovable, indispensable para la vida, vulnerable y estratégico para el desarrollo sostenible de la nación de actividades poblacionales y productivas, el mantenimiento de los ecosistemas y ciclos naturales; y la seguridad de nación. Se estima que el 71% de la superficie terrestre se encuentra cubierta de agua, siendo alrededor del 1,8% agua dulce. Sin embargo, poco más de las dos terceras partes del agua dulce se encuentra congelado, en glaciares, casquetes polares y altas montañas<sup>3</sup>.

El Perú cuenta con 159 unidades hidrográficas superficiales distribuidas en las tres (3) vertientes: Pacífico con 62 unidades, Amazonas con 84 unidades y Títicacacon 13 unidades. En el 1 285 215,6 km<sup>2</sup> del territorio nacional se extiende longitudinalmente la cordillera de los Andes que alberga 71 % de los glaciares tropicales de los Andes centrales de América del Sur, con una cobertura de 0,12 % de la superficie del país, y dan origen a 12 201 lagunas y a más de 1 007 ríos. Estas aguas superficiales, además de las aguas subterráneas y el mar, conforman los recursos hídricos del Perú. Cuya demanda consuntivatotal corresponde a 26080.71hm<sup>3</sup>/año, la cual se detalla en la tabla N° 1.

**TABLA N° 1:** Demanda consuntivade agua según sector

DEMANDA DE AGUA (hm <sup>3</sup> /año)								
USO	Agrícola	Poblacional	Industrial	Minero	Pecuario	Recreativo	Turístico	TOTAL
<b>Volumen</b>	23165.78	2319.72	249.38	272.53	49.82	22.45	1	26080.71

Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

A junio de 2012, el Perú tuvo una población aproximada de 30 135 875 de habitantes<sup>4</sup>, con una población económica activa (PEA) ocupada de 15 541 484 habitantes; donde el producto bruto interno (PBI) mostró un notable crecimiento de 6,3% al 2012; siendo el sector construcción el de mayor crecimiento con 15,2%; otros servicios 7,2%; comercio 6,7%; electricidad y agua 5,2%; agropecuario 5,1%; minería e hidrocarburos 2,2%, y manufactura 1,3%<sup>5</sup>.

A nivel nacional, el 85 % de hogares cuenta con agua potable, el 77,1% cuenta con algún sistema de alcantarillado (51 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS) atendiendo a 65% de zonas urbanas del país), solo el 32,7% de las aguas residuales reciben tratamiento<sup>6</sup>. Se descargan un volumen total de 809 550 294 m<sup>3</sup> de aguas residuales al alcantarillado administrado por las EPS; de los cuales 438 834 348 m<sup>3</sup> se generan en Lima Metropolitana cifra que representa el 52% del total.<sup>7</sup>

Para el año 2025 se estima que la población será de 35 725 458 de habitantes, lo que implicará mayor demanda de los recursos hídricos, cobertura del sistema de alcantarillado, y tratamiento de las aguas residuales generados por el uso poblacional y productivo.

<sup>3</sup> INEI 2010. Boletín de Análisis Demográfico N° 35 Estimaciones y proyecciones 1950-2050.

<sup>4</sup> INEI 2012. Boletín Especial N° 22 Estimaciones y proyecciones de población departamental 1995-2025.

<sup>5</sup> BCR Boletín informativo N° 8 22 febrero 2013

<sup>6</sup> SUNASS 2011

<sup>7</sup> Las EPS y su desarrollo 2012, Gerencia de Supervisión y fiscalización SUNASS

## 2.1. DEMANDA DE AGUA<sup>8</sup>

El desarrollo de las actividades poblacionales y productivas, que comprende la agricultura, acuícola, pesquera, energética, industrial, minero, medicinal, recreativo, turístico y transporte; depende del recurso hídrico. Ver tabla N° 02.

**TABLA N° 2:** Demanda Consuntiva del agua por vertiente hidrográfica y por AAA.

VERTIENTE HIDROGRÁFICA	AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA	DEMANDA DE AGUA (hm <sup>3</sup> /año)								TOTAL
		USOS CONSUNTIVOS								
		Agrícola	Poblacional	Industrial	Minero	Pecuario	Recreativo	Turístico	Total	
PACÍFICO	I CAPLINA - OCOÑA	3027.03	161.92	6.35	101.31	0.19	0.01	0	3296.81	21153.91
	II CHAPARRA - CHINCHA	3600.9	78.74	9.19	2.59	0.03	0.01	0	3691.46	
	III CAÑETE - FORTALEZA	3316.54	1057.13	43.51	42.51	1.32	4.36	0	4465.37	
	IV HUARMEY - CHICAMA	2892.97	188.99	7.85	8.15	0.25	0.05	0	3098.26	
	V JEQUETEPEQUE - ZARUMILLA	6204.1	292.37	103.92	1.29	0.11	0.22	0	6602.01	
	SUB TOTAL	19041.54	1779.15	170.82	155.85	1.9	4.65	0	21153.9	
AMAZONAS	VI MARAÑÓN	575.72	89.32	54.07	7.56	44	0	0	770.67	3767.06
	VII AMAZONAS	0	47.07	3.12	0.05	0	2.34	0	52.58	
	VIII HUALLAGA	687.17	86.8	0.99	30.65	0.86	1.61	0.03	808.12	
	IX UCAYALI	63.18	68.23	4.22	1.76	1.79	0.08	0.97	140.24	
	X MANTARO	786.63	95.51	0.12	29.31	0	0.2	0	911.77	
	XI PAMPAS - APURÍMAC	383.68	36.25	0.13	8.12	0.69	0.12	0	429	
	XII URUBAMBA- VILCANOTA	515.34	57.76	0.72	0.51	0	0	0	574.32	
	XIII MADRE DE DIOS	5.58	12.89	15.11	32.75	0.58	13.45	0	80.36	
	SUB TOTAL	3017.3	493.83	78.48	110.71	47.92	17.8	1	3767.06	
TITICACA	XIV TITICACA	1106.94	46.74	0.08	5.97	0	0	0	1159.74	1159.74
<b>TOTAL</b>		<b>23165.78</b>	<b>2319.72</b>	<b>249.38</b>	<b>272.53</b>	<b>49.82</b>	<b>22.45</b>	<b>1</b>	<b>26080.71</b>	

Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

En la tabla N° 3, se presenta el registro de la demanda de agua de Uso No Consuntivo por vertiente hidrográfica y por Autoridad Administrativa del Agua (AAA).

**TABLA N° 3:** Demanda No Consuntiva del agua por vertiente hidrográfica y por AAA

VERTIENTE HIDROGRÁFICA	AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA	DEMANDA DE AGUA (hm <sup>3</sup> /año)				TOTAL
		USOS NO CONSUNTIVOS				
		Energético	Transporte	Acuícola	Total	
PACÍFICO	I CAPLINA - OCOÑA	643,29	0,00	3,85	647,14	9 093,55
	II CHAPARRA - CHINCHA	0,00	0,00	0,00	0,00	
	III CAÑETE - FORTALEZA	5 045,48	0,00	22,53	5 068,01	
	IV HUARMEY - CHICAMA	547,48	0,22	14,69	562,39	
	V JEQUETEPEQUE - ZARUMILLA	2 765,49	0,00	50,52	2 816,01	
AMAZONAS	VI MARAÑÓN	1 097,82	0,28	1,61	1 099,71	14 532,71

<sup>8</sup> Informe de recursos hídricos para el informe del estado del ambiente MINAM, Oficio N° 334-2014-ANA-SG/DARH

## DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL PERÚ

VERTIENTE HIDROGRÁFICA	AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA	DEMANDA DE AGUA (hm <sup>3</sup> /año)				TOTAL
		USOS NO CONSUNTIVOS				
		Energético	Transporte	Acuícola	Total	
	VII AMAZONAS	0,00	0,00	7,63	7,63	
	VIII HUALLAGA	903,36	0,00	19,52	922,88	
	IX UCAYALI	4 150,69	0,01	21,51	4 172,21	
	X MANTARO	6 516,00	0,00	33,01	6 549,01	
	XI PAMPAS - APURÍMAC	482,54	646,55	6,34	1 135,43	
	XII URUBAMBA-VILCANOTA	0,00	0,00	1,65	1,65	
	XIII MADRE DE DIOS	630,72	0,00	13,47	644,19	
<b>TITICACA</b>	XIV TITICACA	0,00	0,00	11,00	11,00	11,00
	<b>TOTAL</b>	<b>22 782,87</b>	<b>647,06</b>	<b>207,33</b>	<b>23 637,26</b>	

Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

En el caso del uso consuntivo la Vertiente Hidrográfica del Pacífico presenta el mayor volumen de demanda alcanzando 21 153,91 hm<sup>3</sup>/año, del cual el 90,01% es destinado para uso agrícola y 8,41% para uso poblacional; mientras que para uso no consuntivo, la mayor demanda se presenta en la Vertiente Hidrográfica del Amazonas alcanzando un total de 14 532,71 hm<sup>3</sup>/año, del cual el 94,83% es destinado para uso energético.

## 2.2. OFERTA DE AGUA

El Perú cuenta con 159 unidades hidrográficas (U.H.) superficiales distribuidas en las tres (3) vertientes: Pacífico (62 U.H.) con una superficie de 279 700km<sup>2</sup>, Amazonas (84 U.H.) con una superficie de 958 500km<sup>2</sup> y Titicaca (13 U.H.) con una superficie de 47 000km<sup>2</sup>. Ver Tabla N°4.

**TABLA N° 4:** Oferta Hídrica Anual por vertiente (en Volumen)

VERTIENTE	AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA	OFERTA HÍDRICA ANUAL (hm <sup>3</sup> )		VOLUMEN (hm <sup>3</sup> )
		PROMEDIO (hm <sup>3</sup> )	Al 75% de Persistencia	
<b>PACÍFICO</b>	I. CAPLINA - OCOÑA	7,569.00	4,719.07	34,136.00
	II CHAPARRA - CHINCHA	2,655.00	1,053.62	
	III CAÑETE - FORTALEZA	6,500.00	4,279.48	
	IV HUARMEY - CHICAMA	6,216.00	3,560.46	
	V JEQUETEPEQUE - ZARUMILLA	11,196.00	5,021.72	
<b>AMAZONAS</b>	VI MARAÑON	118,224.00	67,635.00	1,895,226.00
	VII AMAZONAS	708,024.00	408,423.66	
	VIII HUALLAGA	147,451.00	112,720.00	
	IX UCAYALI	460,797.00	421,063.00	
	X MANTARO	14,013.00	9,762.00	
	XI PAMPAS - APURIMAC	31,511.00	22,285.00	
	XII URUBAMBA - VILCANOTA	81,415.00	59,180.00	
	XIII MADRE DE DIOS	333,791.00	242,632.00	
<b>TITICACA</b>	XIV TITICACA	6,259.00	3,482.20	6,259.00
	<b>TOTAL</b>	<b>1,935,621.00</b>	<b>1,365,817.21</b>	<b>1,935,621.00</b>

Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

### 2.3. DISPONIBILIDAD HÍDRICA

La disponibilidad hídrica se obtiene luego de realizar el balance entre oferta de agua y la demanda de todos los usos consuntivos. Se ha realizado el balance con la oferta hídrica promedio y con la oferta hídrica a una persistencia de 75% de probabilidad de ocurrencia (fórmula de Weibull). En la Tabla N° 5 se presenta la disponibilidad hídrica por vertiente.

**TABLA N° 5:** Disponibilidad hídrica por vertiente (hm<sup>3</sup>)

VERTIENTE	OFERTA HÍDRICA ANUAL (hm <sup>3</sup> )		DEMANDA USO CONSUNTIVO (hm <sup>3</sup> )	DISPONIBILIDAD HÍDRICA 75 % (BALANCE) (hm <sup>3</sup> )	DISPONIBILIDAD HÍDRICA PROMEDIO (BALANCE) (hm <sup>3</sup> )
	Promedio	Al 75 % de persistencia			
<b>PACIFICO</b>	34 136,00	18 634,35	21 153,91	-251956	12 982,1
<b>AMAZONAS</b>	1 895 226,00	1 343 700,66	3 767,06	1 339 933,60	1 891 458,9
<b>TITICACA</b>	6 259,00	3 482,20	1 159,74	2 322,46	5 099,3
<b>TOTAL</b>	1 935 621,00	1 365 817,21	26 080,71	1 339 736,50	1 909 540,29

## III. MARCO INSTITUCIONAL

---

Con relación a la institucionalidad, se ha dado un importante avance en la creación de organismos y espacios que se encaminan a una gestión multisectorial del agua, que conforman el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos (SNGRH) que asegure la protección y aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos contribuyendo a la mejora de la calidad de vida de las poblaciones y la salud de los ecosistemas acuáticos.

En este marco de desarrollo institucional relacionado con la gestión de los recursos hídricos, destacan las siguientes autoridades:

### 3.1. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO (MINAGRI)

El Ministerio de Agricultura, a través de la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios (DGAAA), es la autoridad ambiental competente responsable de la gestión ambiental y de dirigir el proceso de evaluación ambiental de proyectos o actividades de competencia del Sector Agrario y, aquellos relacionados con el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables en el ámbito de su competencia y en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental; así como ejecutar, directamente o través de terceros, el monitoreo, vigilancia, seguimiento y auditoría ambiental de proyectos y actividades bajo la competencia del Sector Agrario.

Que, en el caso específico del Sector Agrario, el artículo 63° del Reglamento de Organización y Funciones (ROF) del Ministerio de Agricultura, aprobado mediante Decreto Supremo N° 031-2008-AG, establece que la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios, es el órgano de línea encargado de ejecutar los objetivos y disposiciones del Sistema Nacional de Gestión Ambiental en el ámbito de competencia del sector. Asimismo, en el literal h) del artículo 64° del referido Reglamento, dispone que es función de la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios, proponer las normas y manuales de funciones y procedimientos en el ámbito de su competencia;

En ese sentido, la DGAAA ejerce su competencia de acuerdo a lo señalado en el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura y es el responsable de los procesos de toma de decisiones y los procedimientos administrativos a su cargo, debiendo disponer toda actuación que considere necesaria para el cumplimiento de sus funciones, sin perjuicio del debido procedimiento.

### 3.2. LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (ANA)

Mediante Decreto Legislativo N° 997, el MINAG creó bajo su estructura la ANA, como un organismo público adscrito al MINAG, responsable de dictar las normas y establecer los procedimientos para la gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos. El Decreto Legislativo N° 997 dispone que la ANA es la encargada de elaborar la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y el Plan Nacional de Recursos Hídricos, ejerciendo potestad sancionadora en la materia de su competencia, aplicando las sanciones de amonestación, multa, inmovilización, clausura o suspensión por las infracciones determinadas en el artículo 120° de la Ley de Recursos Hídricos (LRH), de acuerdo al procedimiento sancionador contenido en el artículo 283° y siguientes de su reglamento, y ejerciendo en caso corresponda la facultad de ejecución coactiva.

Así, de conformidad con la LRH, la ANA es el ente rector y la máxima autoridad técnico-normativa del SNGRH y el responsable de su funcionamiento. Cuya estructura orgánica de la ANA se compone de: Consejo Directivo, Jefatura, Tribunal Nacional de Resolución de Controversias Hídricas, Órganos de Apoyo, Órganos Desconcentrados, Administraciones Locales de Agua.

### 3.2.1. LOS CONSEJOS DE RECURSOS HÍDRICOS DE CUENCA.

Estos consejos constituyen la instancia intermedia entre la gestión administrativa del gobierno respecto del recurso y las instancias administrativas participativas. Son órganos de naturaleza permanente integrantes de la autoridad nacional, creados mediante decreto supremo a iniciativa de los gobiernos regionales, con el objeto de participar en la planificación, coordinación y concertación del aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos en sus respectivos ámbitos.

### 3.3. MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (MINEM)

La Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAA) del Ministerio de Energía y Minas es un órgano técnico, normativo y de promoción, dependiente jerárquicamente del Vice-Ministerio de Minas. Fue creada mediante Decreto Supremo N° 008-92-EM/SG del 02 de marzo de 1992 a través del cual se aprueba la Estructura Orgánica y el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas, ratificada posteriormente por Decreto Supremo N° 027-93-EM de fecha 19 de junio de 1993.

En acuerdo al Reglamento de Organización y Funciones (ROF) D.S. 031-2007-EM, La Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros es el órgano técnico normativo encargado de proponer y evaluar la política ambiental del Sector Minería, proponer y/o expedir la normatividad necesaria, así como promover la ejecución de actividades orientadas a la conservación y protección del medio ambiente referidos al desarrollo de las actividades mineras. Depende jerárquicamente del Vice Ministerio de Minas.

### 3.4. MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM)

Con la creación del Ministerio del Ambiente, en mayo del 2008, se modificó el marco institucional ambiental que se había establecido en el Perú desde 1991. Hasta entonces, se había caracterizado por la sectorialización de la gestión ambiental, lo que intentó modificarse en 1994 con la creación del Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) como el ente rector de la política nacional ambiental. Actualmente, tenemos al MINAM como la autoridad ambiental nacional, a las autoridades ambientales sectoriales, a las autoridades ambientales regionales y locales, así como a otras autoridades con competencias ambientales. No obstante, todavía es un reto para el país lograr que la actuación del Estado en materia ambiental se articule coherentemente, al amparo de una política integrada y de un sistema nacional de gestión ambiental.

De acuerdo a su reglamento de organización y funciones, entre las funciones más importantes del MINAM tenemos:

- a. Formular, planificar, dirigir, coordinar, ejecutar, supervisar y evaluar la política nacional del ambiente aplicable a todos los niveles de gobierno, en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.
- b. Garantizar el cumplimiento de las normas ambientales por parte del MINAM, los demás sectores y los diferentes niveles de gobierno, realizando funciones de promoción, fiscalización, supervisión, evaluación y control, así como ejercer la potestad sancionadora en materias de su competencia y dirigir el régimen de fiscalización y control ambiental y el régimen de incentivos previstos en la ley general del ambiente.
- c. Realizar el seguimiento y monitoreo de las metas ambientales en los ámbitos nacional, regional y local y tomar las medidas correspondientes.
- d. Coordinar la implementación de la política nacional del ambiente con los sectores, los gobiernos regionales y los gobiernos locales.
- e. Prestar apoyo técnico a los sectores, los gobiernos regionales y locales para el adecuado cumplimiento de las funciones ambientales.



### **3.5. ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL (OEFA)**

Decreto Legislativo N° 1013-2008, por el cual se aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente y en su Segunda Disposición Complementaria Final “Creación de Organismos Públicos Adscritos al Ministerio del Ambiente”; se crea el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, como organismo público técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, constituyéndose en pliego presupuestal, adscrito al Ministerio del Ambiente y encargado de la fiscalización, la supervisión, el control y la sanción en materia ambiental que corresponde.

El OEFA, es el ente rector del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA) y tiene la responsabilidad de supervisar que los administrados bajo su ámbito de competencia cumplan las obligaciones ambientales derivadas de la normativa ambiental, de sus instrumentos de gestión ambiental y de los actos y disposiciones administrativas emitidas por el OEFA.

Asimismo, como ente rector del SINEFA, supervisa que las funciones de fiscalización ambiental a cargo de las Entidades de Fiscalización Ambiental (EFA) de ámbito nacional, regional y local se realicen de forma independiente, imparcial, ágil y eficiente. Para tal efecto, el OEFA tiene la facultad de dictar normas, directivas, lineamientos y procedimientos de obligatorio cumplimiento por parte de las EFA.

Para el cumplimiento de sus funciones El OEFA, cuenta con tres órganos de línea: Dirección de Evaluación, Dirección de Supervisión y Dirección de Fiscalización, Sanción y Aplicación de Incentivos; además, Oficinas de Apoyo y Sedes Desconcentradas a nivel nacional para el ejercicio de sus funciones.

### **3.6. MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO (MVCS)**

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, es el ente rector del Estado en los asuntos referentes al sector saneamiento, es el encargado de formular, normar, dirigir, coordinar, ejecutar, supervisar la política nacional y acciones del sector en materia de saneamiento y evaluar permanentemente sus resultados, adoptando las correcciones y demás medidas que correspondan, entre otras funciones.

### **3.7. SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO (SUNASS)**

La SUNASS es la entidad encargada de garantizar a los usuarios la prestación de los servicios de saneamiento (que comprenden los de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial y disposición sanitaria) en las mejores condiciones de calidad, contribuyendo a la salud de la población y al mejoramiento del ambiente. Le corresponde proponer las políticas y normas para la prestación de servicios de saneamiento, fiscalizar la prestación de los mismos, aplicar las sanciones que establezca la legislación sanitaria, evaluar el desempeño de las EPS y promover su desarrollo.

### **3.8. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES (MTC)**

La Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales (DGASA) se encarga de velar por el cumplimiento de las normas de conservación del medio ambiente del subsector, con el fin de garantizar el adecuado manejo de los recursos naturales durante el desarrollo de las obras de infraestructura de transporte; así como de conducir los procesos de expropiación y reubicación que las mismas requieran. Depende del Viceministerio de Transportes. Entre sus funciones principales comprende emitir opinión técnica especializada sobre asuntos socio-ambientales en el Subsector Transportes y Expedir Resoluciones Directorales que por atribución y responsabilidad correspondan a la Dirección General.



La DGASA cuenta en su estructura orgánica con las Direcciones de: Evaluación Socio-Ambiental y Expropiaciones y Reasentamientos y se encarga de velar por que los Estudios de Impacto Social y Ambiental del subsector transportes sean los que se requieren para garantizar el adecuado manejo de los recursos naturales y mínimo impacto social durante el desarrollo de las obras de infraestructura de transporte.

### **3.9. MINISTERIO DE PRODUCCIÓN (PRODUCE)**

Con Resolución Ministerial N° 343-2012-PRODUCE de fecha 23 de julio de 2012, se aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de la Producción.

#### **3.9.1. Dirección General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo.**

Órgano de línea del Ministerio de la Producción, con autoridad técnica a nivel nacional, que tiene entre sus funciones: otorgar derechos administrativos, conducir el proceso de evaluación de los estudios ambientales de la actividades pesqueras y acuícolas, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y la Ley General del Ambiente, otorgando, conforme corresponda, la certificación ambiental, previa aprobación de los instrumentos de gestión de la evaluación, orientados al consumo humano directo. Esta Dirección cuenta en su estructura orgánica con las Direcciones de Pesca Artesanal, Dirección de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo y Dirección de Acuicultura.

#### **3.9.2. Dirección General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Indirecto.**

Órgano de línea del Ministerio de la Producción, cuyas funciones comprende otorgar derechos administrativos, en el marco de sus competencias. otorgar cambio de titular de autorizaciones, permisos y licencias para desarrollar actividades pesqueras, expedir constancias y certificaciones, a solicitud de los usuarios de las actividades pesqueras y conducir el proceso de evaluación de los estudios ambientales de la actividades pesqueras y acuícolas, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y la Ley General del Ambiente, otorgando, conforme corresponda, la certificación ambiental, previa aprobación de los instrumentos de gestión de la evaluación, orientados al consumo humano indirecto.

#### **3.9.3. Dirección General de Asuntos Ambientales de MYPE e Industria.**

Órgano de línea del Ministerio de la Producción, con autoridad técnico normativa a nivel nacional, encargado de promover la protección del medio ambiente, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en el desarrollo de las actividades industriales manufactureras y de comercio interno. Depende directamente del Despacho Viceministerial de MYPE e Industria. Cuenta en su estructura orgánica con las Direcciones de: Gestión Ambiental, Evaluación Ambiental de Industria y Evaluación Ambiental de Comercio Interno.

### **3.10. MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES**

El Ministerio de Relaciones Exteriores es un organismo del Poder Ejecutivo cuyo ámbito de acción es el Sector Relaciones Exteriores, tiene personería jurídica de derecho público y constituye un pliego presupuestal. El Ministerio de Relaciones Exteriores ejerce la representación del Estado en el ámbito internacional a través del Servicio Diplomático de la República y del Servicio Exterior. Posee competencia en materia de política exterior, relaciones internacionales y cooperación internacional. En materia de comercio exterior, coordinará con el sector competente. Ejerce su jurisdicción dentro y fuera del territorio nacional, en tanto está conformado por la Cancillería, sus Órganos del Servicio Exterior y sus Órganos Desconcentrados.

### **3.11. DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL (DIGESA)**

La Dirección General de Salud Ambiental es el órgano técnico normativo en los aspectos relacionados con el saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente. Es competente para dar opinión previa favorable en lo que respecta al vertimiento de aguas residuales en cualquier cuerpo natural de agua continental o marina, siendo la autorización de cualquier vertimiento a cargo de la ANA.

### **3.12. DIRECCIÓN GENERAL DE CAPITANÍAS Y GUARDACOSTAS DEL PERÚ**

El Ministerio de Defensa fue creado en 1987 mediante Decreto Legislativo 434.209. Se constituyó sobre la base de los ex ministerios de Guerra, Marina y Aeronáutica y de tres instituciones descentralizadas que son el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y la Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (CONIDA). Entre sus dependencias se encuentra la DICAPI, que es la autoridad marítima nacional.

De acuerdo con la Ley 26620, ley de control y vigilancia de las actividades marítimas, fluviales y lacustres, la DICAPI es el Ente rector del ambiente acuático; el cual regula, autoriza, supervisa, y en su caso, sanciona las actividades realizadas en aguas nacionales. Además es el organismo rector de la coordinación nacional del plan nacional de contingencia, cuyo objeto es controlar y combatir la contaminación del medio marino y aguas continentales navegables, sea por naves, plataformas fijas o móviles o por tuberías de carga y descarga de hidrocarburos y otras sustancias nocivas.

---

<sup>9</sup>Ley orgánica del Ministerio de Defensa, publicada el 27/09/87.

## IV. MARCO LEGAL

---

La legislación peruana hasta el 31 de marzo de 2009, contaba con un conjunto de instrumentos normativos aprobados en torno al Decreto Ley N° 17752, Ley General de Aguas del Perú de 1969; orientados a regular la institucionalidad de la Gestión de los Recursos Hídricos; así como los objetivos de conservación y preservación de su calidad para su aprovechamiento sostenible.

En esta norma se estableció funciones como Autoridad competente en los aspectos de la Calidad Sanitaria de los Recursos Hídricos, encargada de la vigilancia y control de la Calidad Sanitaria de los Recursos Hídricos al Ministerio de Salud a través de la DIGESA, y Autoridad competente en el tema de cantidad y disponibilidad para su aprovechamiento sostenible, en cuanto al otorgamiento de los derechos de usos de agua al Ministerio de Agricultura a través de las Administraciones Técnicas de los Distritos de Riego.

En julio del 2008 se aprobaron a través del D.S 002-2008-MINAM los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua con el objetivo de evaluar el estado de la calidad de los recursos hídricos en su estado natural, el cual define cuatro (4) categorías y 16 subcategorías.

En diciembre 2009 se publica la aprobación de disposiciones para la implementación de los ECA para agua mediante D.S. 023-2009-MINAM, el cual establece que: "(...) los titulares de las actividades que cuenten con instrumentos de gestión ambiental aprobados por la autoridad competente, los cuales hayan tomado como referencia los valores límite establecidos en el reglamento de la Ley 17752, Ley General de Aguas, aprobado por Decreto Supremo N° 007-83-SA, deberán actualizar sus planes de manejo ambiental, en concordancia con el ECA para agua, en un plazo no mayor de un año. En el caso de los prestadores de servicios del sector saneamiento con actividades en curso que no cuenten con instrumentos de gestión ambiental, en un plazo no mayor de dos años a partir de la aprobación del reglamento de protección ambiental del sector saneamiento, deberán presentar al sector su plan de manejo ambiental, considerando el cumplimiento de los ECA para agua para su aprobación respectiva.

Con la aprobación de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos (LRH) emitida en abril de 2009, se inicia un nuevo marco político, normativo e institucional que promueve la gestión integrada de este recurso natural, así como de los bienes naturales y artificiales asociados a su uso y aprovechamiento, en sus diferentes acepciones. En este marco normativo han insertado modelos de gestión y características novedosas en las instituciones públicas competentes.

Hasta el 31 de marzo del 2010, el otorgamiento de autorizaciones de vertimientos y reusos de aguas residuales poblacionales y productivas tratadas se aplicaba los lineamientos establecidos en la Resolución Jefatural N° 0291-2009-ANA. Con la clasificación de los cuerpos naturales de agua superficiales y marino costeros aprobada mediante R.J. N° 202-2010-ANA de fecha 22 marzo de 2010 se inicia la aplicación del D.S. N° 002-2008-MINAM que establece los Estándares de Calidad Ambiental para Agua.

La última LRH trae consigo un nuevo concepto de protección del recurso hídrico, más amplio e integral que el de la legislación anterior. Así, se parte de otorgar competencia a la autoridad nacional para realizar la clasificación de los cuerpos de agua tomando en consideración, entre otros conceptos:

- a. La cantidad de agua.
- b. La calidad del agua.
- c. Las consideraciones hidrográficas.
- d. Las necesidades de las poblaciones locales.

Se añade que la ANA y el consejo de cuenca velan por la protección del agua, sus fuentes y los ecosistemas y bienes naturales asociados a ella, tanto en el marco de la LRH como de otras normas aplicables (por ejemplo, en el caso de los bosques ribereños, la ley forestal y de fauna silvestre). Con el fin de mejorar la eficacia en la protección del recurso hídrico y los bienes asociados, la norma da competencia a la ANA a través de los consejos de cuenca para vigilar y fiscalizar, con el objeto de prevenir y combatir la contaminación del mar, ríos y lagos.

En cauces naturales o artificiales, la ANA en coordinación con el Consejo de Recursos Hídricos de cuenca (CRHC); controla, supervisa y fiscaliza el cumplimiento de las normas de calidad de ambiental del agua sobre la base de:

- a. Los estándares de calidad ambiental del agua (ECA para agua).
- b. Las disposiciones y los programas para su implementación establecidos por la autoridad del ambiente; el Ministerio del Ambiente (MINAM).

Asimismo, en lo que respecta a la protección del recurso, en el nuevo marco normativo se especifican ciertas zonas o áreas en donde las autoridades deben realizar tareas especiales con miras a asegurar su sostenibilidad, como son: las cabeceras de la cuenca, fajas marginales, zonas de veda y zonas de protección.

### 4.1. NORMAS GENERALES

- Constitución Política del Perú, 1993<sup>10</sup>
- Ley 26821, Ley Orgánica de Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, pub. 26/06/97.
- Ley 28611, Ley General del Ambiente, pub. 15/10/2005<sup>11</sup>

### 4.2. NORMAS ESPECÍFICAS

- Ley 26338, Ley General de Servicios de Saneamiento, pub. 24/07/94<sup>12</sup>
- Ley 26620, Ley de Control y Vigilancia de las Actividades Marítimas, Fluviales y Lacustres, pub. 09/06/96.
- Ley 28870, Ley para Optimizar la Gestión de las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento, pub. 12/08/2006.
- Decreto Legislativo 997, Decreto Legislativo que Aprueba la Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura, pub. 13/03/2008. <sup>13</sup>
- Decreto Legislativo 1013, Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, <sup>14</sup>
- Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos, pub. 31/03/2009.
- D.S. N° 028-DE-MGP, aprueban Reglamento de la Ley de Control y Vigilancia de las Actividades Marítimas, Fluviales y Lacustres, pub. 02/06/2001.
- D.S. N° 023-2005-VIVIENDA, aprueban el Texto Único Ordenado del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento, Ley 26338, pub. 01/01/2005.
- D.S. N° 039-2008-AG, Reglamento de Organización y Funciones de la ANA, pub. 21/12/2008.
- D.S. N° 002-2008-MINAM, aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental - Agua, pub. 31/07/ 2008.
- D.S. N° 021-2009-VIVIENDA, aprueban Valores Máximos Admisibles (VMA) de las Descargas de Aguas Residuales no Domésticas en el Sistema de Alcantarillado Sanitario, pub. 20/11/2009.
- D.S. N° 023-2009-MINAM, aprueban Disposiciones para la Implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, pub. 19/12/2009.
- D.S. N° 003-2010-MINAM, aprueban Límites Máximos Permisibles para los Efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales, pub. 17/03/2010<sup>15</sup>
- D.S. N° 001-2010-AG, aprueban el Reglamento de la Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos, pub. 24/03/2010.

---

<sup>10</sup>Modificada por: ley 29402 (pub. 08/09/2009).

<sup>11</sup> Modificada por: ley 29050 (pub. 22/06/2007); decreto legislativo 1055 (pub. 27/06/2008) y ley 29263 (pub. 02/10/2008).

<sup>12</sup>Modificada por: ley 28870 (pub. 12/08/2006).

<sup>13</sup>Modificado por: decreto legislativo 1082 (pub. 28/06/2008).

<sup>14</sup>Modificado por: decreto legislativo 1039 (pub. 26/06/2008).

<sup>15</sup>Fe de erratas (pub. 30/03/2010).

- R.J. N° 0291-2009-ANA, Dictan las disposiciones referidas al otorgamiento de autorizaciones de vertimientos y de reusos de aguas residuales tratadas, pub. 02/06/2009.
- R.J. N° 230-2010-ANA, aprueban el Manual de Procedimientos para la Ejecución de Acciones en Situaciones de Emergencia ante la Ocurrencia de Crecidas de Ríos, Lagos y Lagunas, pub. 08/04/2010.
- R.J. N° 274-2010-ANA, Dictan Medidas para la Implementación del Programa de Adecuación de Vertimientos y Reuso de Agua Residual - PAVER, pub. 05/05/2010.
- R.J. N° 0052-96-DCG, lineamientos para el desarrollo de estudios de impacto ambiental, relacionados con los efectos que pudiera causar la evacuación de los residuos por tuberías a los cuerpos de agua, pub. 09/03/96.
- R.D. N° 0283-96-DCG, lineamientos para el desarrollo de estudios de impacto ambiental, relacionados a proyectos de construcción de muelles, embarcaderos y otros similares, pub. 25/10/96.
- R.D. N° 0197-98-DCG, aprueban las normas sobre la participación ciudadana en el proceso de evaluación de estudios de impacto ambiental, pub. 17/06/98.
- R.D. N° 0497-98-DCG, aprueban lineamientos para elaboración de planes de contingencia en caso de derrame de hidrocarburos y sustancias nocivas al mar, ríos o lagos navegables, pub. 12/12/98.
- R.D. N° 0397-2000-DCG, lineamientos para el desarrollo de estudios de impacto ambiental, relacionados con proyectos para operaciones de dragado en área acuática bajo el ámbito de la DICAPI, pub. 02/09/2000.
- R.D. N° 0766-2003-DCG, aprueban diversas disposiciones relativas a la recepción y disposición de residuos de mezclas oleosas, aguas sucias y basuras, pub. 14/02/2004.
- R.D. N° 757-2004-DCG, dictan disposiciones relativas a productos químicos que se utilizan como dispersantes, absorbentes o aglutinantes para controlar contaminación por hidrocarburos en el ámbito acuático
- R.D. N° 442-2005-DCG, establecen disposiciones aplicables a naves no petroleras de arqueo bruto igual o superior a 400, pero inferior a 10,000, pub. 28/09/2005.
- R.D. N° 072-2006-DCG, dictan disposiciones sobre control de la descarga del agua de lastre y sedimentos de buques de navegación marítima internacional que tengan como destino o escala a los puertos peruanos,
- D.S. N° 007-2010-AG, Declaran de interés nacional la protección de la calidad del agua en las fuentes naturales y sus bienes asociados, pub. 17/07/2010.
- D.S. N° 012-2010-AG, Aprueban el Texto Único de Procedimientos Administrativos de la Autoridad Nacional del Agua – ANA, pub. 14/09/2010.
- R.J. N° 579-2010-ANA, Aprueban Reglamento de Procedimientos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua, pub. 15/09/2010<sup>16\*</sup>.
- R.J. N° 684-2010-ANA, delegan facultad de otorgar autorizaciones de reuso de aguas residuales las Autoridades Administrativas del Agua, pub. 18/11/2010.
- R.J. N° 182-2011-ANA, Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial, pub. 08/04/2011.
- R.J. N° 300-2011-ANA, Aprueban Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales de Cursos Fluviales y Cuerpos de Agua Naturales y Artificiales, pub. 25/05/2011.
- R.J. N° 531-2011-ANA, Disponen pre-publicación del “Proyecto de Reglamento de Organizaciones de Usuarios de Agua” en el portal web de la ANA, pub. 18/08/2011.

---

<sup>16\*</sup>Modificada por: Resolución Jefatural 297-2011-ANA (pub. 25/05/2011).

## V. LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

---

La gestión de la calidad de los recursos hídricos se sustenta en la Ley de Recursos Hídricos N° 29338, que introduce el concepto de gestión integrada del agua; proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del uso y aprovechamiento multisectorial del agua y sus bienes asociados, orientado a un desarrollo sostenible del país (Art. 6 Reglamento de la LRH).

Para tal fin la ANA cuenta con órganos desconcentrados: 14 Autoridades Administrativas del Agua (AAA), las cuales comprenden la agrupación de ámbitos territoriales de dos (2) o más Administraciones Locales del Agua (ALA), encargadas de administrar los recursos hídricos y sus bienes asociados en sus respectivas jurisdicciones.

En este aspecto la ANA articula la gestión de la calidad de los recursos hídricos con el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), las autoridades ambientales sectoriales, la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y el Ministerio del Ambiente (MINAM) como órgano rector del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA).

### 5.1. INSTITUCIONES QUE PARTICIPAN EN LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Los actores involucrados en la gestión de la calidad de los recursos hídricos a nivel nacional, regional y local son los siguientes: Ministerio de Agricultura, Autoridad Nacional del Agua (ANA), Ministerio de Ambiente (MINAM), Organismos públicos adscritos al MINAM tales como: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), Instituto Geofísico del Perú (IGP), Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); Ministerio de Salud (MINSA), Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA); Ministerio de Energía y Minas (MINEM); Ministerio de la Producción (PRODUCE); Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS); Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS); Dirección General de Capitanías y Guardacostas del Perú (DICAPI); Gobiernos Regionales (GORE), Gobiernos Locales (GOLO) y Sociedad Civil organizada.

## VI. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

La calidad de los recursos hídricos se ve afectada por dos (2) factores principales:

### 6.1. NATURALES

Como las características geológicas, hidrológicas, edafológicas, condiciones climatológicas, cambio climático y fenómenos naturales, entre otras; que se describen a continuación.

#### 6.1.1 Suelo

La geomorfología influye en la velocidad del flujo de agua; las aguas de los ríos de alta montaña e interandinos suelen atravesar suelos mineralizados que influyen en las características fisicoquímicas y biológicas del agua. La cordillera de los Andes determina las características y el comportamiento de los ecosistemas acuáticos.

#### 6.1.2 Caudales

Los caudales máximos de los ríos van desde 20 hasta 320 m<sup>3</sup>/s, y los mínimos entre 0 y 50 m<sup>3</sup>/s. De estos ríos, los que desembocan en el océano Pacífico tienen caudales hasta 150 m<sup>3</sup>/s en época seca, registrando que solo 25 tienen agua de forma permanente, los demás tienen un caudal anual mínimo o están secos. En la selva, los caudales máximos de algunos ríos van desde 200 m<sup>3</sup>/s hasta 5 500 m<sup>3</sup>/s, con periodos de avenida desde diciembre a junio. En tanto que los caudales máximos de los afluentes del lago Titicaca varían entre 5 y 145 m<sup>3</sup>/s, y los mínimos entre 5 y 15 m<sup>3</sup>/s, con periodos de avenida desde diciembre hasta mayo.

Por las condiciones expuestas, los caudales de los ríos varían según la vertiente hidrográfica influye en la dispersión de contaminantes, asimismo condiciona la presencia de la biota acuática.

#### 6.1.3 Cambio climático

En el Perú, los cambios en los niveles de precipitación y la desaparición de los glaciares, ocasionados por el cambio climático afectarán la disponibilidad del agua para consumo humano, agrícola e hidroeléctrico<sup>17</sup>.

A partir de estudios de vulnerabilidad de las cuencas hidrográficas, sobre todo de aguas superficiales, se ha estimado que en 40 años el país tendrá solo 60% del agua que dispone hoy. Esto debido al mal uso del agua y al deshielo de los nevados (MINAG, 2009; citado por el MINAM, 2010).

Los resultados del estudio sobre disponibilidad hídrica en cuencas con glaciares y el impacto del cambio climático<sup>18</sup>, muestra la variabilidad del recurso hídrico a nivel de vertientes entre los años 2006 y 2030:

- A. Vertiente del Pacífico: Para el 2020 y 2030 continuará la escasez hídrica; en la década del 2020, la disponibilidad hídrica experimentará un incremento de 4% en el extremo norte del país. Para la década del 2030 es probable una reducción de 5% del recurso.

<sup>17</sup> ANA, 2012

<sup>18</sup> SENAMHI, con el apoyo del Ministerio del Ambiente y del PNUD

- B. Vertiente del Atlántico: Esta vertiente con abundancia de agua experimentará para el 2020 y 2030 una disminución de 5% y 9% del escurrimiento superficial, respectivamente, y la zona norte será la que experimentará las mayores reducciones.



Para el 2030, los departamentos de Huánuco, Cerro de Pasco y Ucayali, que comparten los ríos Huallaga, Aguaytía, Perené y otros cursos menores, probablemente tendrán una mayor disponibilidad de 20% de agua; la zona sureste (departamentos de Madre de Dios y Cusco) tendrá una mayor disponibilidad del recurso hídrico debido a que se concentrarían las mayores precipitaciones pluviales.

- C. Vertiente del Titicaca: Para el 2020 es probable que aumente la disponibilidad hídrica en 5% en el extremo norte de la cuenca y 4% en el extremo sur. Sin embargo, para el 2030, probablemente el caudal del agua disminuya 10% en toda la vertiente con respecto a la disponibilidad actual.

### 6.2. ANTROPOGÉNICOS.

Comprende actividades poblacionales y productivas; que usan el recurso hídrico desde su fuente natural y/o de Empresas Prestadoras de Servicio (EPS), las cuales generan vertidos de aguas residuales no tratadas; asimismo una deficiente cobertura del sistema de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas, manejo inadecuado de agroquímicos y residuos sólidos domésticos, pasivos ambientales mineros e hidrocarbúricos, minería informal e ilegal y deforestación. Ver FiguraN° 1.



Figura N°1. Factores antropogénicos que afectan las fuentes de agua

Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

#### 6.2.1 Efluentes poblacionales, limitado sistema de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales

Se proyecta que para el año 2015 la población del Perú será de aproximadamente 31 millones de habitantes (INEI, 2009a), cifra que demandará un mayor volumen de agua y por ende una mayor generación de aguas residuales con aporte de contaminantes.

Las aguas residuales provenientes del uso poblacional son aquellas de origen residencial, comercial e industrial. Estas contienen microorganismos patógenos, materia orgánica, detergentes, entre otros. El tratamiento y disposición final está a cargo de los municipios o Empresas Prestadoras de Servicios de saneamiento (EPS),

La limitada cobertura de alcantarillado y de tratamiento de aguas residuales constituye un problema que se acentuará en los próximos años con el aumento progresivo de la población y del volumen de aguas residuales domésticas por lo que se deben de tomar acciones preventivas y de recuperación destinadas a la protección de la calidad de las fuentes de agua natural.

Según indica la SUNASS: solo el 32-48% de las aguas residuales reciben algún tipo de tratamiento y más de 50% de las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) existentes operan sobrecargadas.

Según el inventario de plantas de tratamiento de aguas residuales de las EPS, hasta el año 2007 existían 143 PTARs, de las cuales 92% empleaban como método de tratamiento las lagunas de estabilización (anaerobias, facultativas o aireadas), siendo las lagunas facultativas las más empleadas, es decir 112. Es importante mencionar que de las 50 EPS reguladas, 23 (46%) no realizan el tratamiento de aguas residuales. Las PTAR que sí realizan el servicio de tratamiento en muchos casos no son administradas eficientemente debido a que las Empresas Prestadoras destinan insuficientes recursos para la operación y mantenimiento.

En poblaciones pequeñas y áreas rurales no cubiertas por las EPS, el volumen de vertimiento es menor comparado con las poblaciones mayores. No se dispone de mayor información de los vertimientos a cuerpos de agua ni de la disposición de excretas *in situ*, pero su impacto debe ser evaluado para que se tomen las acciones de prevención y recuperación correspondientes.

Desde abril de 2009 a diciembre del 2012, la ANA autorizó al sector saneamiento el vertimiento de 463 Hm<sup>3</sup> del volumen total y el reúso de 7,7 Hm<sup>3</sup> del volumen total de aguas residuales tratadas.

### 6.2.2 Efluentes procedentes de la actividad agrícola

Las aguas residuales agrícolas, están representado por las aguas de drenaje y las aguas de escorrentía de los campos de cultivo, las cuales arrastran los residuales de los agroquímicos (pesticidas y abonos sintéticos) empleados en esta actividad, como medios para mejorar la productividad. No se tiene información respecto a este tipo de contaminantes generados por esta actividad, pero se estima que residuos son transportados por los efluentes de riego a los cuerpos de agua y a las de aguas subterráneas, e introducen nutrientes y plaguicidas de diferente tipo (fosforados, carbamatos y clorados).

Los plaguicidas contienen una gran variedad de compuestos orgánicos que podríanser tóxicos en los ecosistemas dependiendo de su concentración. En el 2004, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA) reportó el uso de 325 ingredientes activos (plaguicidas químicos en su gran mayoría) divididos en material orgánico con 8602563,9 kg y 1261159,4 L; y producto formulado con 2361616,3 kg y 3607685,9 L.

En cuanto al uso de fertilizantes o abonos, esta práctica contribuye al mejor rendimiento agrícola, sin embargo, su uso excesivo ocasiona la acumulación de nitratos y fosfatos en el subsuelo los cuales son incorporados por infiltración a las aguas subterráneas y superficiales alterando su calidad, provocando la eutrofización de lagos, estanques, ríos y reservorios superficiales debido a la proliferación de algas y macrofitas acuáticas que cubren la superficie del agua e interfieren en el intercambio del oxígeno (O<sub>2</sub>) entre el aire y el agua, favoreciendo las condiciones anaerobias y alterando la red trófica de organismos acuáticos. (Gonzales F., 2011).

Asimismo, respecto a la oferta nacional de fertilizantes en el país en la última década se ha incrementado. En el 2007 alcanzó la mayor oferta con 902 581 toneladas, de las cuales 898 225 (99,5%) son importadas y 4 356 (0,5%) son producidas en el país (INEI, 2011a).

Desde abril de 2009 a diciembre del 2012, la ANA autorizó al sector agricultura el vertimiento de 4,7 Hm<sup>3</sup> del volumen total y el reúso de 37,9 Hm<sup>3</sup> del volumen total de aguas residuales tratadas.

### 6.2.3 Efluentes procedentes de la Minería

La minería es una de las actividades económicas que promueve el desarrollo y crecimiento indirecto de la economía aportando un 14,5% del PBI (Macroconsult, 2012). En lo que respecta a efluentes minero-metalúrgicos, el sector cuenta con límites máximos permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas establecidas en el R.M. 011-1996-EM, actualizada el 2010 con la publicación del D.S. 010-2010-MINAM.

El potencial de crecimiento de la actividad minera es alto, ya que solo 1,09% del territorio nacional ha sido autorizado para el ejercicio de esta actividad y 13% del área solicitada en concesión falta explorar y poner en operación, de acuerdo con los resultados de los estudios de viabilidad (MINEM, 2011).

Los vertimientos de aguas residuales mineros contienen trazas de metales según el tipo de minerales que se exploten, y residuos de insumos químicos empleados en el proceso productivo, que con el tratamiento fisicoquímico llegan a remover y disminuir las concentraciones de dichos componentes, logrando el cumplimiento de los límites máximos permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas establecidas en el D.S. 010-2010-MINAM. Desde abril de 2009 a diciembre del 2012, la ANA autorizó al sector minero el vertimiento de 688.2 Hm<sup>3</sup> del volumen total y el reúso de 2, 8 Hm<sup>3</sup> del volumen total de aguas residuales tratadas.

### **6.2.4 Efluentes procedentes de Minería informal**

No existen cifras exactas, de la cantidad de mineros informales, pero estimaciones indican que podrían ser cientos de miles de personas que están dispersas en actividades de la minería informal en todo el territorio nacional (según el MINEM son 55 181 declarantes mineros con compromiso de formalización), que contribuyen al deterioro de la calidad del agua, debido a que utilizan en sus procesos artesanales para obtención de oro, elementos sumamente contaminantes como el mercurio y el cianuro, que son vertidos directamente a los cuerpos de agua a través de relaves y drenajes ácidos de minas.

### **6.2.5 Efluentes procedentes de la actividad industrial**

Por lo general, las industrias se encuentran dentro de áreas urbanas en sus respectivas zonas industriales, y vierten sus aguas residuales directamente a cuerpos naturales de agua o en infraestructuras hidráulicas. Desde abril de 2009 a diciembre de 2012, la ANA autorizó al sector industrial el vertimiento de 25 Hm<sup>3</sup> del volumen total y el reúso de 363,8 Hm<sup>3</sup> de volumen total de aguas residuales tratadas, siendo pesquería la mayor aportante con un vertimiento de 20,5 Hm<sup>3</sup> del volumen total de aguas residuales tratadas.

### **6.2.6 Pasivos ambientales mineros**

Según el último inventario realizado por el MINEM se han identificado 7 576 pasivos ambientales mineros<sup>19</sup> en todo el país, que corresponden a los residuos de actividades mineras del pasado en estado de abandono, muchos de los cuales continúan deteriorando la calidad de los cuerpos de agua.

### **6.2.7 Pasivos ambientales hidrocarburíferos**

Mediante el Decreto Supremo N° 004-2011-EM se aprobó el Reglamento de la Ley que Regula los Pasivos Ambientales del Subsector Hidrocarburos y cuyo artículo 6° establece la obligación de elaborar el inventario de los pasivos ambientales de dicho sector; sin embargo, hasta la fecha no se cuenta con ese inventario.

### **6.2.8 Pasivos ambientales agrícolas**

Como resultado de los excesos de agua de riego aplicados en muchos de los valles de la costa, se han generado en la parte baja de estos valles, la elevación del nivel freático y la salinización de importantes áreas agrícolas, que representan pasivos ambientales agrícolas y que requieren acciones de remediación.

---

<sup>19</sup> R.M. N° 393-2012-MEM/DM, Actualizan el Inventario Inicial de Pasivos Ambientales Mineros aprobado por R.M. N° 209-2006-MEM/DM (02/09/2012)

## VII. DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL PERÚ

---

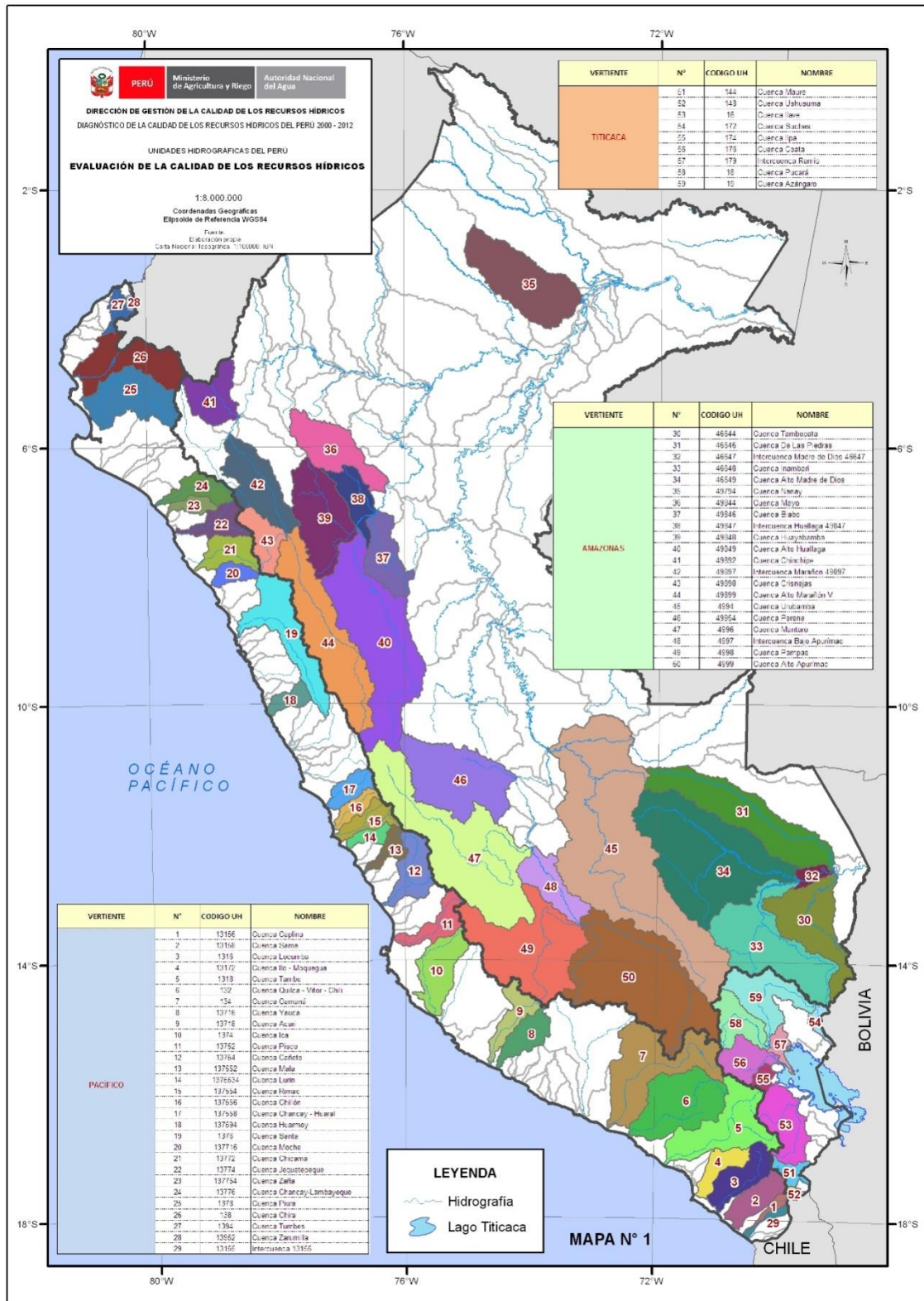
Se ha recopilado información de la calidad de los recursos hídricos del Perú generada en el periodo 2000-2012 por diversas instituciones, tales como: el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), y de la empresa de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL) para el caso de la cuenca del Rímac; así como a partir del año 2009 por la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

La información obtenida ha sido sistematizada teniendo en cuenta la distribución espacial de las unidades hidrográficas aprobado según lo establecido en la R.M. N° 033-2008-AG.

El presente diagnóstico evaluó y analizó la información disponible, tipificándola en términos analíticos, geográficos y de clasificación en 59 unidades hidrográficas (37%), de un total de 159 unidades hidrográficas en las que está delimitado el país; en el mapa N°1, se visualizan las 59 unidades hidrográficas evaluadas.

# DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL PERÚ

Mapa 1. Evaluación de la calidad de los recursos hídricos durante 2000-2012



## 7.1. METODOLOGÍA

### 7.1.1. Recopilación de información.

Contempla la consolidación de la información de calidad de los recursos hídricos del 2000-2012 de las siguientes instituciones:

- Información nacional: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) y Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL)
- Información por unidades hidrográficas: Autoridad Nacional del Agua (ANA) de las cuencas piloto: Chili, Chancay-Lambayeque, Chancay-Huaral, Tumbes, Chira-Piura, Locumba-Zama-Caplina y las unidades hidrográficas: Rimac, Chillón, Cañete, Ica, Moquegua, Camana, Ocoña, Huarney, Moche, Zarumilla, Pastaza, Nanay, Tambopata, Coata, Illpa, llave, Ayaviri-Pucara, Azangaro, Ramis; además de la intercuenca embalse Pastogrande (cuenca Tambo), microcuencaBreamayo (cuenca Ocoña), subcuenario Santiago (cuenca Huarney), microcuencaPucahuran (cuenca Santa), subcuenca Yangas y Llaucano (intercuencaMarañón), subcuencaPushca (cuenca Alto Marañón), subcuenca San Juan y microcuencaHuachocolpa (cuenca Mantaro), subcuencaVelille, Salado-Cañipia, Santo Tomas, Chumbao, Pinco, Cocas, Huancaray y Chincheros (intercuenca Alto Apurímac, cuenca Pampas); microcuenca rio Molino.

Asimismo, se ha consolidado la información disponible de la identificación de fuentes contaminantes realizadas en el período 2010 al 2012, en las unidades hidrográficas: Zarumilla, Tumbes, Chira, Piura, Chancay – Lambayeque, Zaña, Virú, Chao, Moche, Santa, Chancay - Huaral, Chillón, Rímac, Lurín, Cañete, Ica, ocoña, Camaná – Majes, Quilca – Vitor – Chili, Tambo, Moquegua, Caplina, Maure, Ushusuma, Locumba – Sama, llave, Illpa, Coata, Crisnejas, Intercuenca Marañón, Alto – Apurímac, Mantaro, Perené, Urubamba, Nanay yTambopata.

### 7.1.2. Sistematización de la información

Se ha sistematizado un total de 64 030 datos correspondientes a las 59 Unidades Hidrográficas, de las cuales tenemos que 17 349 corresponden a la vertiente del Amazonas, 43892 correspondientes a la vertiente del Pacífico y 2789 correspondientes a la vertiente del Titicaca. La cual se muestra en la siguiente Tabla N°6:

**TABLA N° 6:** Información utilizada proveniente de los diversos sectores

Vertiente	ANA 2010 - 2012	DIGESA 2001 - 2011	INRENA 2000 - 2003	INGEMET 2005 - 2007	SEDAPAL 2005 - 2011	TOTAL
<b>Amazonas</b>	1191	12983	3175	-	-	17349
<b>Pacífico</b>	7489	16540	3917	3032	12914	43892
<b>Titicaca</b>	1607	699	176	307	-	2789
<b>Total</b>	10287	30222	7268	3339	12914	64030

Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

Respecto a los resultados de laboratorio de los monitoreos realizados por las Instituciones, se han considerado los límites de detección menor o iguales a los valores límites y ECA con la finalidad de hacer más representativa la evaluación de la información en la unidad hidrográfica.

### 7.1.3. Indicadores de calidad

Para el análisis de la calidad de los recursos hídricos se consideró en el marco del D.L. N° 17752 – Ley General de Aguas y la R.D. N° 1152-2005-DIGESA/SA las siguientes clases:

## DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL PERÚ

- Clase II: Aguas de abastecimiento doméstico con tratamiento equivalente a procesos combinados de mezcla y coagulación, sedimentación, filtración y cloración, aprobados por el MINSA.
- Clase III: Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales
- Clase VI: Agua de zona de preservación de fauna acuática y pesca recreativa o comercial.

En cuanto al marco de la Ley de Recursos Hídricos se consideró la R.J N° 202-2010-ANA y el D.S. N° 002-2008-MINAM con las siguientes categorías:

- Categoría 1 A2 aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional
- Categoría 3: riego de vegetales y bebidas de animales
- Categoría 4: conservación del ambiente acuático. Con sus subcategorías:
  - Lagos y lagunas
  - Ríos de costa y sierra
  - Ríos de selva
  - Marinos

En la tabla N° 7 se muestran los valores límites y ECA considerados en la fase de análisis.

**TABLA N° 7:** Valores límites y ECA para agua según clasificación.

PARÁMETROS	UNIDAD	LEY GENERAL DE AGUAS			LEY DE RECURSOS HÍDRICOS					
		D.L. N° 17752			Ley N° 29338					
		II	III	VI	1A2	3	4			
							Lagos y lagunas	Ríos de costa y sierra	Ríos de selva	Marinos
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ML	4 000	1 000	400	2000	1000	1000	2000	2000	≤ 30
DBO <sub>5</sub>	mg/L	5	15	10	5	15	<5	<10	<10	10
pH	Unidad pH	-	-	-	5.5 – 9.0	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5	6.8 – 8.5
Conductividad Eléctrica	uS/cm	-	-	-	1 600	<2 000	-	-	-	-
Hierro	mg/L	-	-	-	1	1	-	-	-	-
Mercurio	mg/L	0.002	0.01	0.0002	0.002	0.001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Cadmio	mg/L	0.01	0.05	0.004	0.003	0.005	0.004	0.004	0.004	0.005
Plomo	mg/L	0.05	0.1	0.03	0.05	0.005	0.001	0.001	0.001	0.0081
Arsénico	mg/L	0.1	0.2	0.05	0.001	0.005	0.01	0.05	0.05	0.05

Fuente: Elaboración Reglamento de la LGA – D.S. N° 261-69-AP y D.S. N° 002-2008-MINAM

Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

(-): Parámetros no regulados.

### 7.1.4. Indicadores analizados:

Para la determinación de la calidad de los recursos hídricos se consideró los siguientes parámetros:

- Microbiológicos (coliformes termotolerantes).
- Físicos (pH, conductividad eléctrica)
- Químicos (demanda bioquímica de oxígeno,).
- Metales (mercurio, cadmio, plomo y hierro).
- Metaloides (arsénico).

## 7.2. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES

Es una actividad estratégica que consiste en el reconocimiento de actividades que hacen uso del recurso hídrico y que podrían generar alguna alteración en la calidad del cuerpo natural de agua. Asimismo, se precisa que la identificación de fuentes contaminantes inicio a partir del año 2010 por la DGCRH (ANA), en las cuencas pilotos del PMGRH y otras de ámbito nacional.

A continuación se presentan las fuentes obtenidos por vertiente con sus unidades hidrográficas.

### 7.2.1. Vertiente hidrográfica del Pacífico

De las 62 unidades hidrográficas (U.H.) pertenecientes a la vertiente del Pacífico, se han evaluado 25 U.H. identificando 879 fuentes contaminantes, siendo las fuentes de mayor presión sobre el recurso hídrico las descargas de aguas residuales poblacionales con 417 fuentes identificadas, ver Anexo 1 y tabla 1.

### 7.2.2. Vertiente hidrográfica del Amazonas

- De las 84 unidades hidrográficas pertenecientes a la vertiente del Amazonas, se han evaluado nueve (9) U.H. identificando 470 fuentes contaminantes, siendo las fuentes de mayor presión sobre el recurso hídricolas descargas de aguas residuales poblacionales con 350 fuentes identificadas, seguida de las aguas acidas provenientes de los pasivos ambientales mineros y minería informal, ver Anexo 1 y tabla 2.

### 7.2.3. Vertiente hidrográfica del Titicaca

- De las 13 unidades hidrográficas (U.H.) pertenecientes a la vertiente del Titicaca, se han evaluado tres (3) U.H. identificando 24 fuentes contaminantes, siendo las fuentes de mayor presión sobre el recurso hídrico las descargas de aguas residuales poblacionales con 16 fuentes identificadas, seguida de las aguas residuales de la minería informal y pasivos ambientales mineros, ver Anexo 1 y tabla 3.

**TABLA N° 8:** Resumen de fuentes contaminantes identificadas por vertiente hidrográfica 2010-2012

TIPO DE FUENTES CONTAMINANTES	VERTIENTE			TOTAL
	Pacífico	Amazonas	Titicaca	
<b>N° Unidades Hidrográficas Intervenidas</b>	<b>25</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>37</b>
<b>N° Bahías Intervenidas</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Aguas residual de Agroindustrial (Camal, granja, lechería, etc)	26	5	1	32
Aguas residual de Minería	10	7	0	17
Aguas residual de Energía (Hidrocarburos)	0	0	0	0
Agua residualde Producción (Industria)	23	5	0	28
Agua residualde Producción (Pesquería)	17	0	0	17
Agua residual de Vivienda (Poblacional)	417	350	16	783
Agua de pasivos ambientales mineros	34	13	3	50
Agua de agrícolas (dren, canal, etc.)	36	0	0	36
Aguas termales (recreativo)	35	9	0	44
Reuso de aguas residuales domésticas.	16	12	0	28
Botaderos de residuos sólidos domésticos	249	63	3	315
Pasivos ambientales de posible impacto (relaveras próximos a cauces de los ríos)	16	6	1	23
<b>TOTAL</b>	<b>879</b>	<b>470</b>	<b>24</b>	<b>1373</b>

Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA



### 7.3. CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Del total de 159 unidades hidrográficas, alrededor de 59 fueron evaluadas representando un 37%. A continuación se presenta el análisis por vertiente:

#### 7.3.1. VERTIENTE HIDROGRÁFICA DEL AMAZONAS

De las 84 unidades hidrográficas (U.H.) pertenecientes a la vertiente del Amazonas, se ha evaluado con la Ley General de Agua (LGA), 21 U.H. desde enero 2000 a marzo 2010; mientras que con la Ley de Recursos Hídricos (LRH) desde abril 2010 a diciembre 2012 se han analizado siete (7) unidades hidrográficas.

A continuación se presentan los resultados obtenidos por parámetro y categoría:

##### A. Potencial de Hidrogeno (pH)

Los resultados del potencial de hidrogeno en las unidades hidrográficas evaluadas de la vertiente del Amazonas, se encontraron dentro del rango establecido para los ECA-Agua para las Categorías 1A-2, 3 y 4 (Ríos de la Selva).

##### B. Conductividad Eléctrica (C.E)

Los resultados de la conductividad eléctrica en las unidades hidrográficas evaluadas de la vertiente del Amazonas, estuvieron dentro del rango establecido para los ECA-Agua para las Categorías 1A-2 y 3.

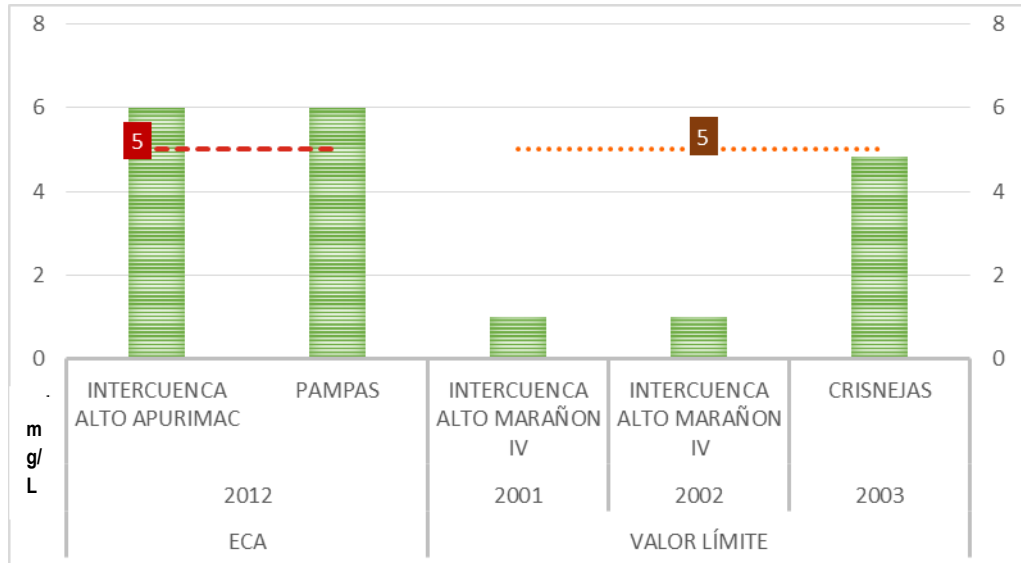
##### C. Demanda Bioquímica Oxígeno (DBO<sub>5</sub>)

Las unidades hidrográficas Alto Apurímac y Pampas, presentaron valores promedio superior al ECA-Agua para la **Categoría 1-A2**; en el año 2012. Asimismo, en la unidad hidrográfica Mantaro registró un valor promedio superior al valor límite de la **Clase III** de la LGA. Ver gráfico N° 1.

Por otro lado, en la Intercuenca Alto Marañón V y Pampas presentaron valores promedio superior al ECA - Agua para la **Categoría 4**- Lagos y lagunas. Asimismo, en las U.H., Biabo, Huayabamba, Media Alto Huallaga, Perené en el año 2001; y la Intercuenca Alto Apurímac en el año 2003, reportaron valores promedio superiores al valor límite de la **Clase VI de la LGA**. Ver gráfico N° 2 y N° 3

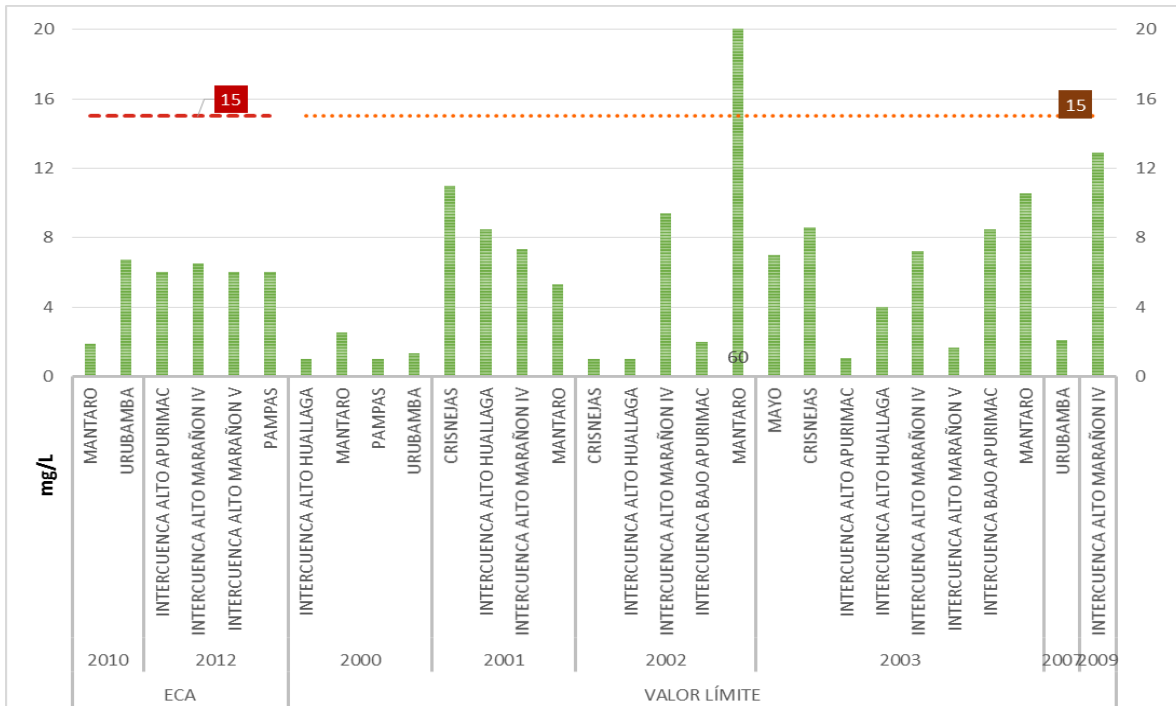
A continuación se presentan los gráficos correspondientes.

**GRÁFICO 1:** Variación promedio anual de DBO<sub>5</sub> por U.H. correspondiente a Clase II y Categoría 1-A2.



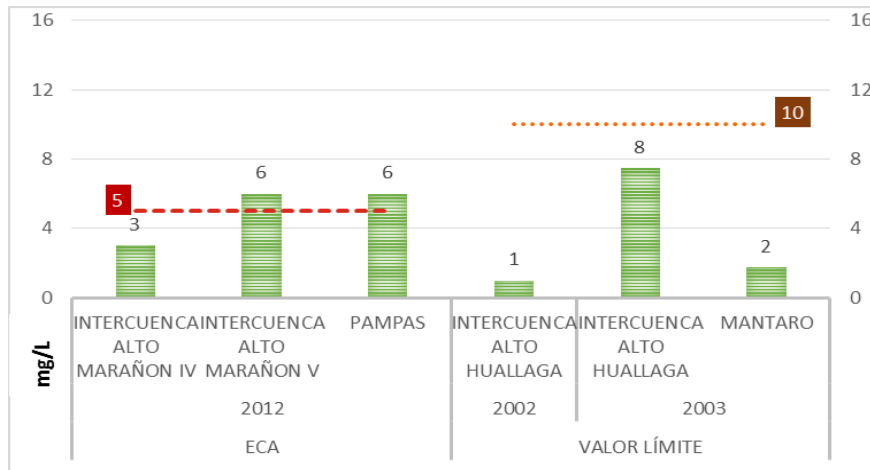
Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 2:** Variación promedio anual de DBO<sub>5</sub> por U.H. correspondiente a Clase III y Categoría 3.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 3:** Variación promedio anual de DBO<sub>5</sub> por U.H. correspondiente a Clase VI y Categoría 4- Lagos lagunas



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**D. Coliformes Termotolerantes**

La unidad hidrográfica Pampas, mostraron valores promedio superior al ECA-Agua para la **Categoría 1-A2**; en el año 2012. Ver gráfico N° 4

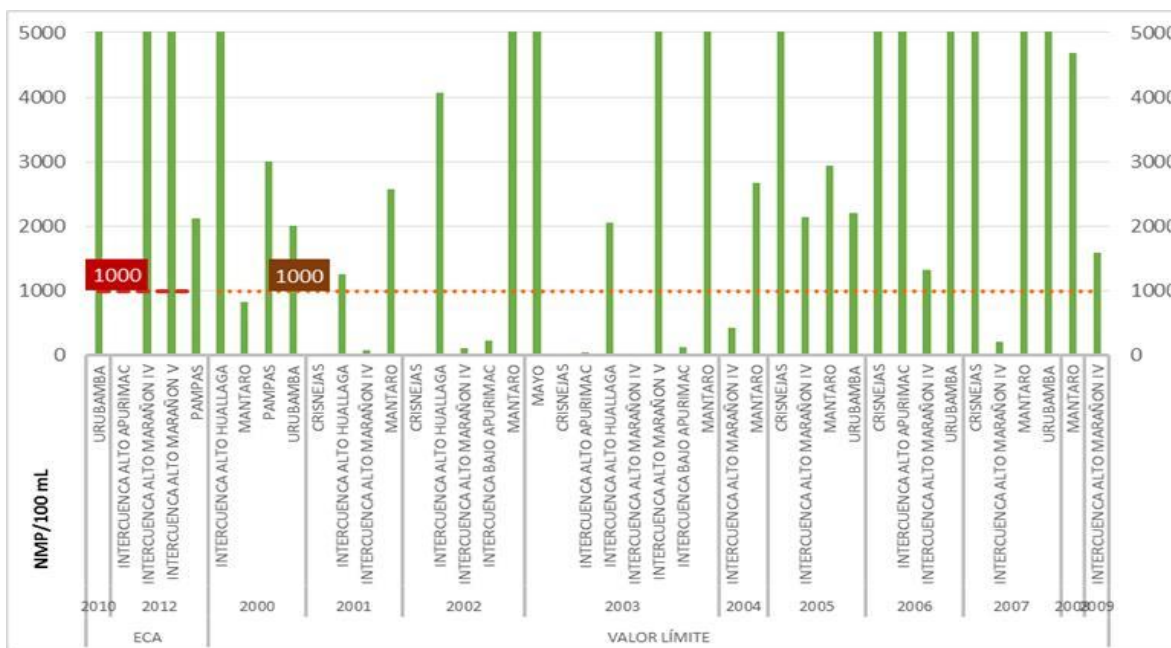
Por otro lado, en la unidad hidrográfica Urubamba (2010), Intercuencas Alto Marañón IV y V (2012), así como la U.H. Pampas (2012) registraron valores promedio superior al ECA-Agua para la **Categoría 3**. Asimismo, en las U.H. Intercuenca Alto Huallaga (2000, 2001, 2002, 2003); Pampas (2000); Urubamba (2000, 2005, 2006 y 2007); Mantaro (2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2007 y 2008); Mayo (2003); Intercuenca Alto Marañón V (2003); Crisnejas (2005, 2006 y 2007); Intercuenca Alto Marañón IV (2005, 2006 y 2009) presentaron valores promedio superiores al valor límite de la Clase III de la LGA. Ver gráfico N° 5

**GRÁFICO 4:** Variación promedio anual de coliformes termotolerantes por U.H. correspondiente a Clase II y Categoría 1-A2.



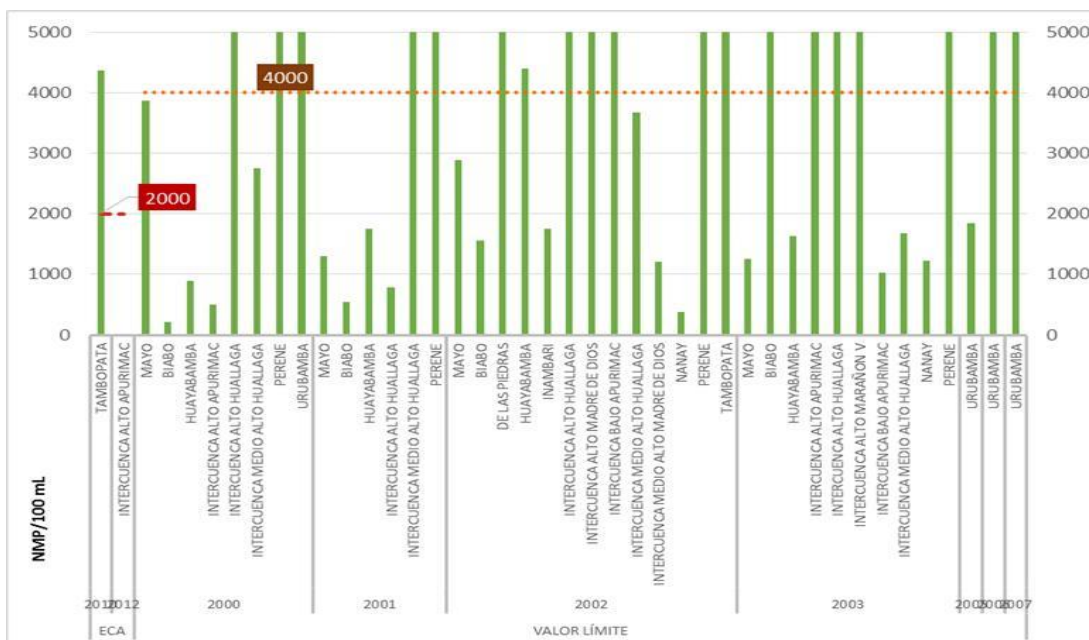
Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 5:** Variación promedio anual de coliformes termotolerantes por U.H. correspondiente a Clase III y Categoría 3.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 6:** Variación promedio anual de coliformes termotolerantes por U.H. correspondiente a Clase VI y Categoría 4 (Ríos de Selva).



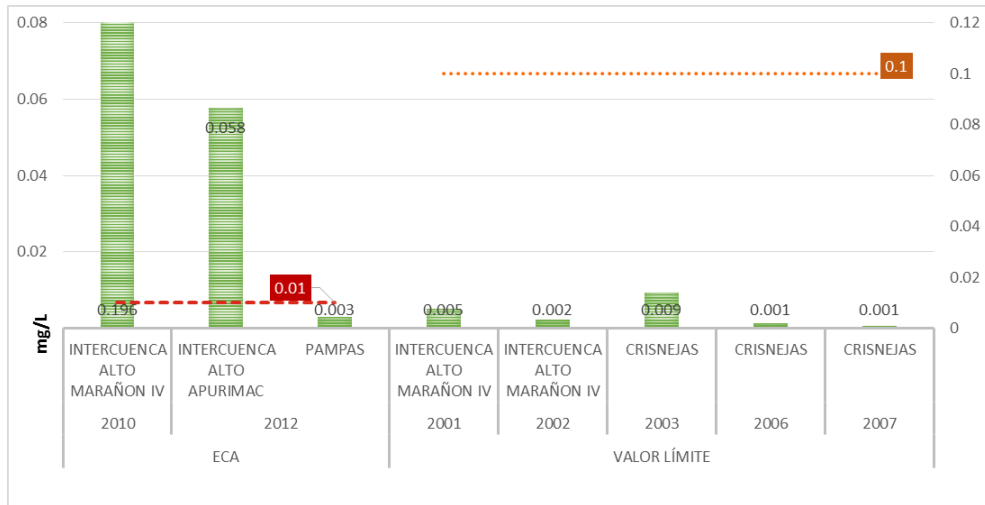
Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

### E. Arsénico(As)

Las unidades hidrográficas Intercuenca Alto Marañón (2010) e Intercuenca Alto Apurímac(2012), presentaron valores promedio superior al ECA-Agua para la **Categoría 1-A2**. Asimismo, en la U.H. Intercuenca Alto Marañón IV y Mantaro registraron valores promedio superiores al ECA-Agua para la **Categoría 3**. Gráficos N° 7 y 8.

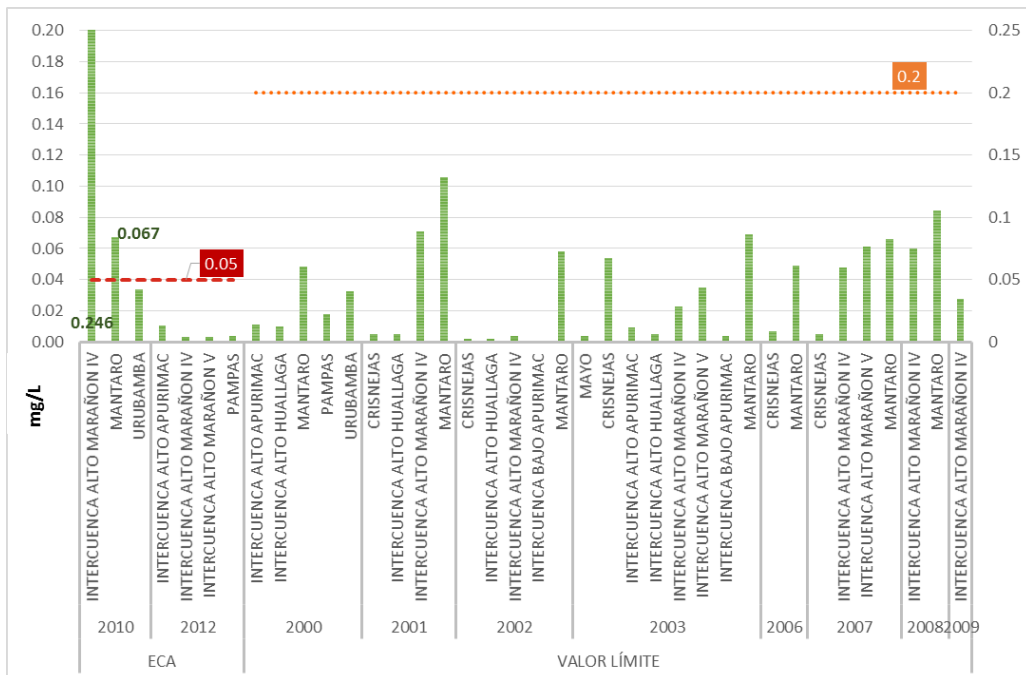
Por otro lado, en la Intercuenca Alto Madre de Dios (2002)e Intercuenca Alto Marañón V (2003 y 2005), presentaron valores promedio superiores al valorlímite de la **Clase VI** de la LGA. Grafico N°9.

**GRÁFICO 7:** Variación promedio anual de As por U.H. correspondiente a Clase II y Categoría 1-A2.



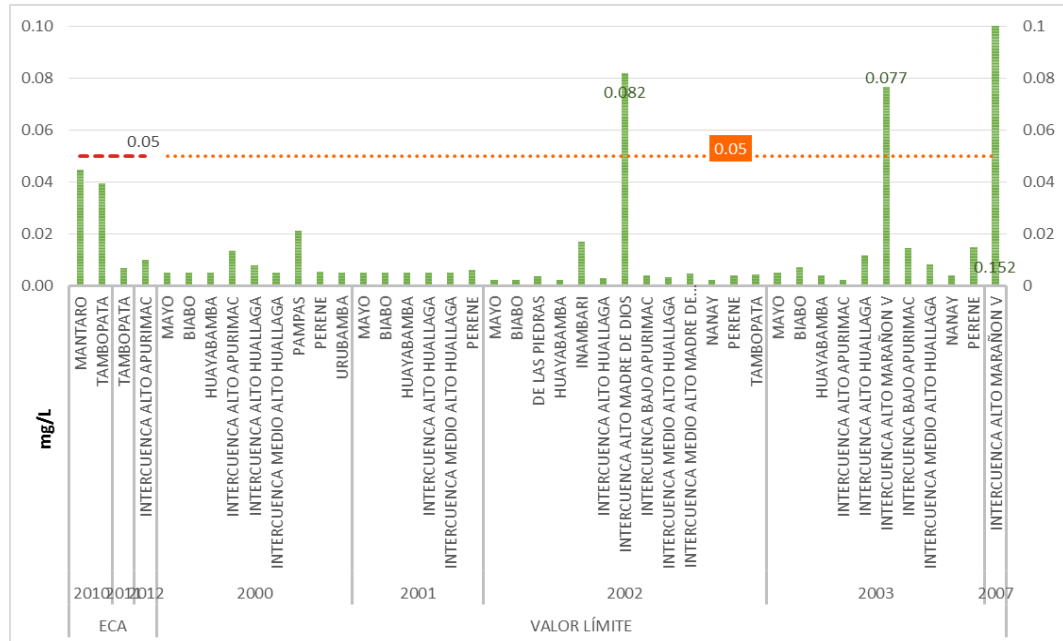
Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 8:** Variación promedio anual de As por U.H. correspondiente a Clase III y Categoría 3.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 9:** Variación promedio anual de As por U.H. correspondiente a Clase VI y Categoría 4-Ríos.



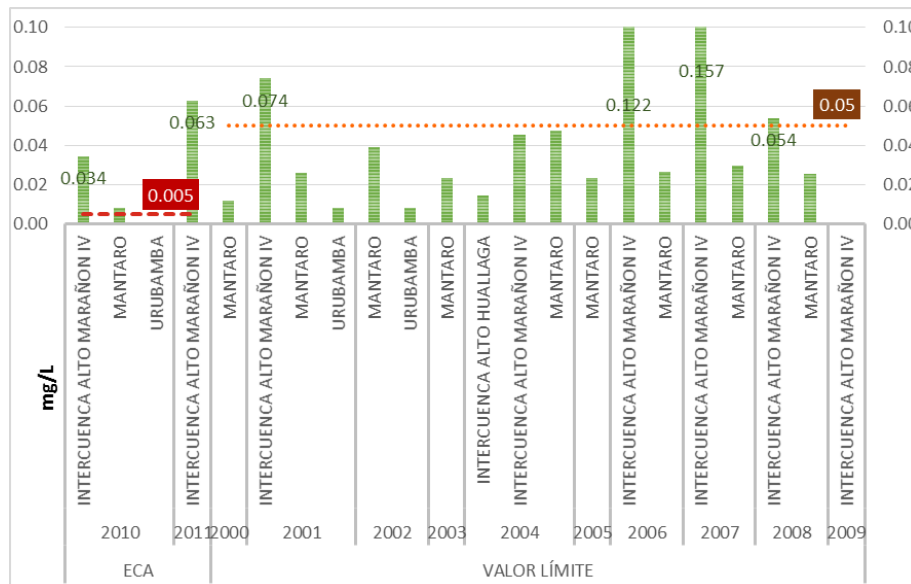
Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**F. Cadmio (Cd)**

La Intercuenca Alto Marañón IV en los años 2001, 2003, 2006, 2007 y 2008 registraron valores promedio superiores al valor límite de la **Clase III**; y durante los años 2010 y 2011 las U.H. Intercuenca Alto Marañón IV y Mantaro presentaron valores promedio superiores al ECA-Agua para la **Categoría 3**.

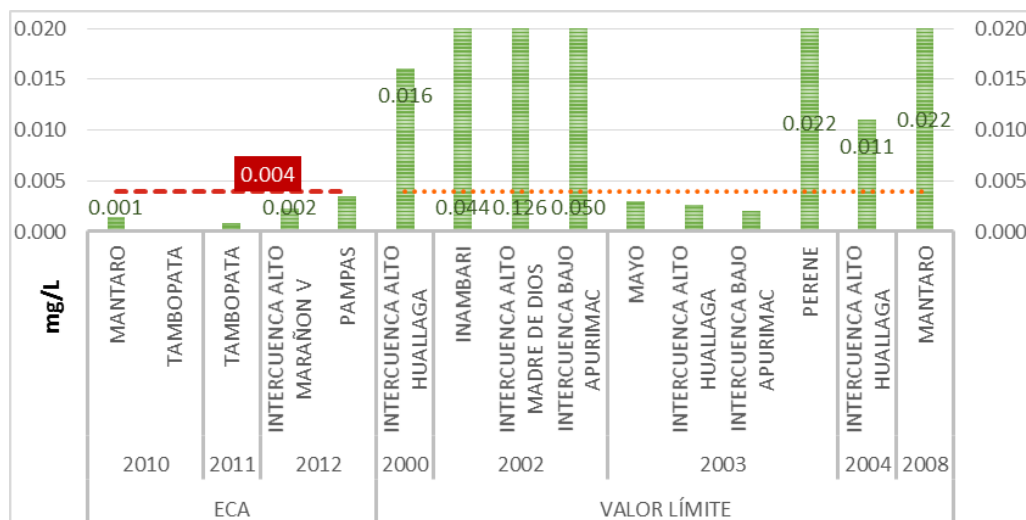
Por otro lado, en la U.H. Intercuencas: Alta Huallaga (2000 y 2004), Alto Madre de Dios, Bajo Apurímac e Inambari (2002) y Perene (2003) presentaron valores promedio superiores al valor límite de la **Clase VI** de la LGA.

**GRÁFICO 10:** Variación promedio anual de Cd por U.H. correspondiente a Clase III y Categoría 3.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 11:** Variación promedio anual de Cd por U.H. correspondiente a Clase VI y Categoría 4. Lagos y lagunas, ríos selva y sierra.



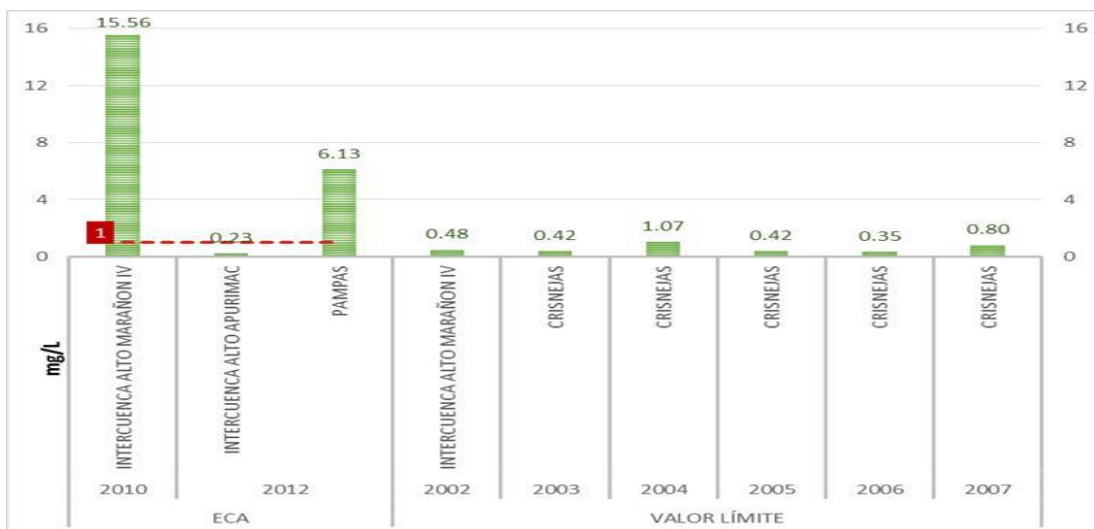
Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**G. Hierro (Fe)**

Las U.H. Intercuenca Alto Marañón IV (2010) y Pampas (2012) registraron valores promedio superiores al ECA-Agua para la **Categoría 1A-2**.

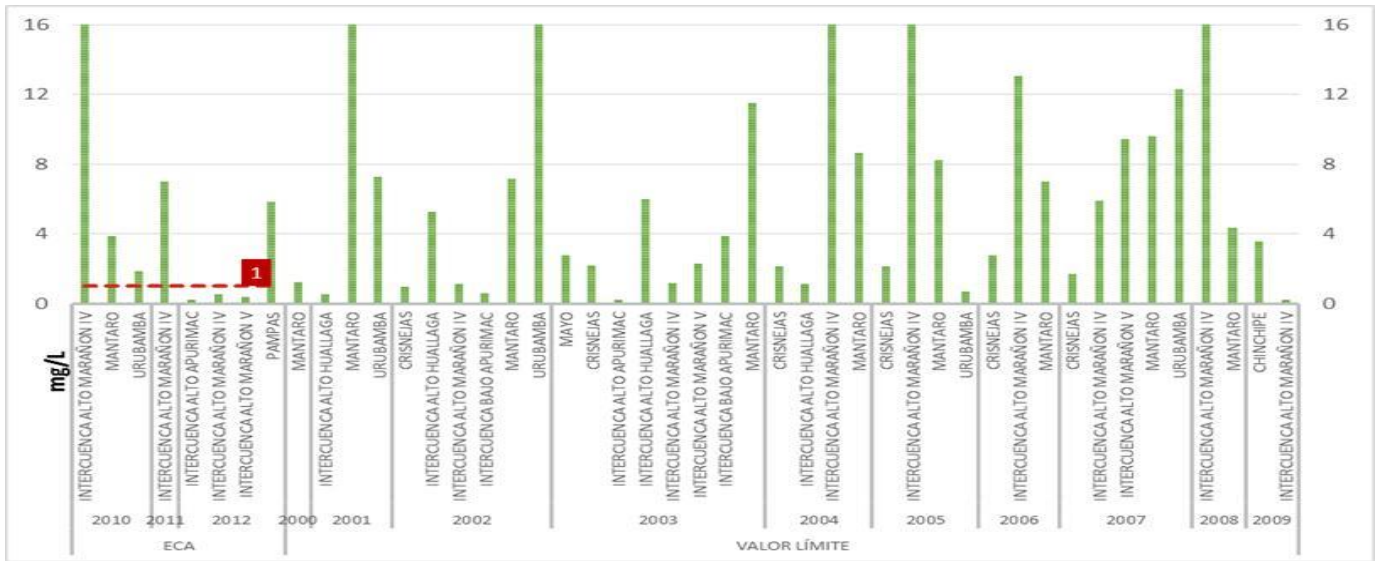
Por otro lado, en las U.H. Intercuenca Alto Marañón IV, Mantaro y Urubamba (2010); Intercuenca Alto Marañón IV (2011); Pampas (2012) presentaron valores promedio superiores al ECA-Agua para la **Categoría 3**.

**GRÁFICO 12:** Variación promedio anual de Fe por U.H. correspondiente a Clase II y Categoría 1A-2.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA.

**GRÁFICO 13:** Variación promedio anual de Fe por U.H. correspondiente a Clase III y Categoría 3.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**H. Plomo (Pb)**

Solo la U.H. Intercuenca Alto Marañón IV (2010) registró valores promedio superior al ECA-Agua para la **Categoría 1-A2**. Asimismo, en las U.H. Intercuenca Alto Marañón IV en los años 2010 y 2011 presentaron valores promedio superiores al ECA-Agua para la **Categoría 3**; Intercuenca Alto Marañón IV (2001, 2002, 2004, 2005 y 2006) y Mantaro desde el año 2001 al 2008 registraron promedios superiores al valor límite de la **Clase III** de la LGA.

Por otro lado, en las U.H. Perene (2001, 2002, 2003, 2005 y 2007); Inambari (2002) Urubamba (2005, 2007) e Intercuenca Alto Huallaga (2002, 2003, 2004); Alto Madre de Dios (2002), Bajo Apurímac (2002) e Intercuenca Alto Marañón V (2003 y 2007), presentaron valores promedio superiores al valor límite de la **Clase VI** de la LGA. Asimismo, las U.H. Tambopata (2010 y 2011) e Intercuenca Alto Marañón (2011) registraron valores promedio superiores al ECA **Categoría 4**.

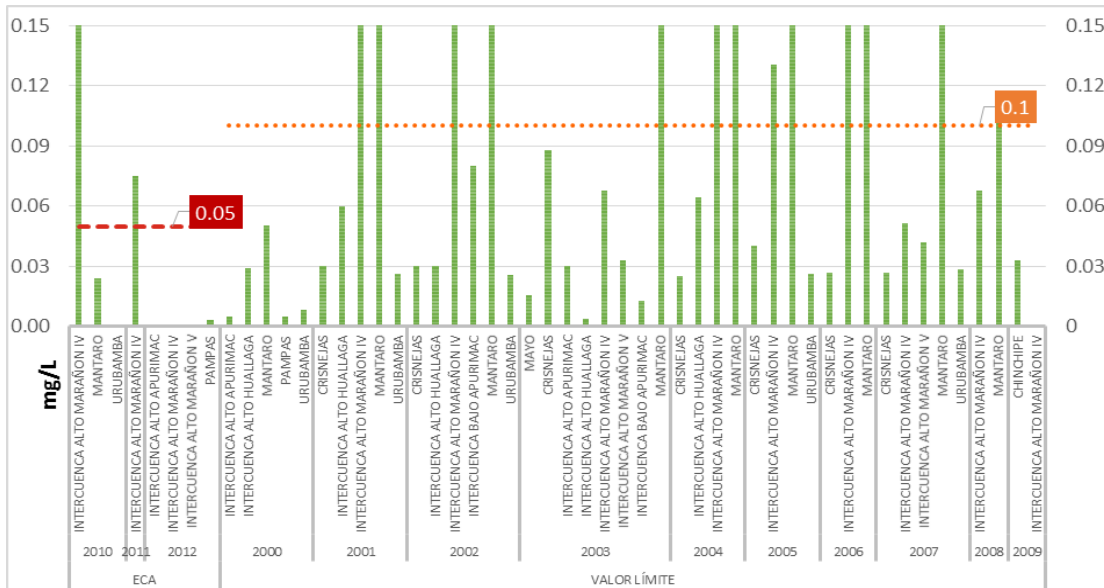
**GRÁFICO 14:** Variación promedio anual de Pb por U.H. correspondiente a Clase II y Categoría 1-A2.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

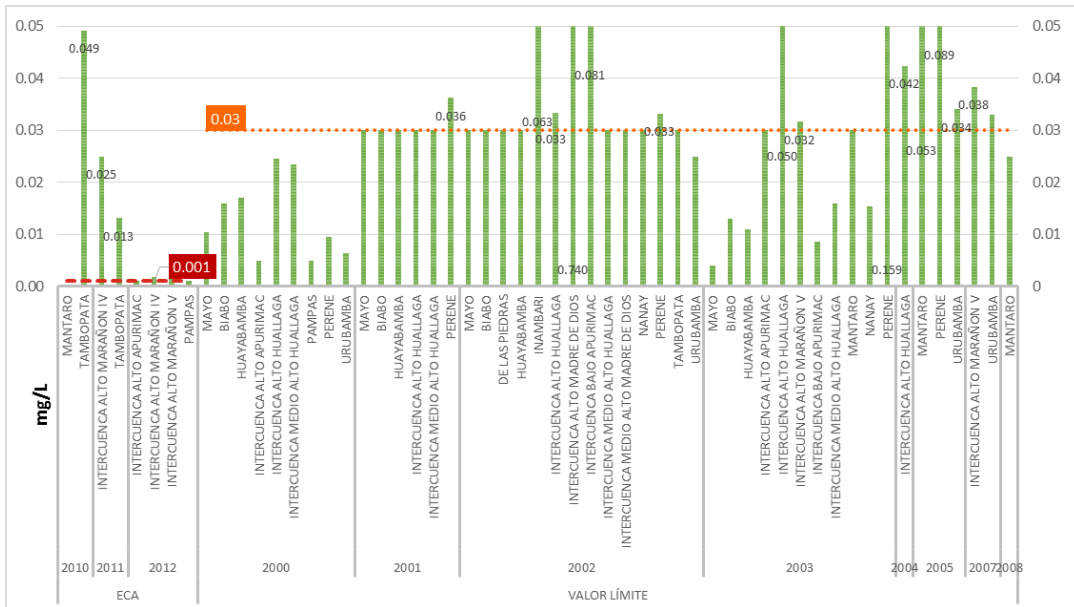


**GRÁFICO 15:** Variación promedio anual de Pb por U.H. correspondiente a Clase III y ECA Categoría 3.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 16:** Variación promedio anual de Pb por U.H. correspondientes a Clase VI y Categoría 4 lagos, ríos selva y sierra.



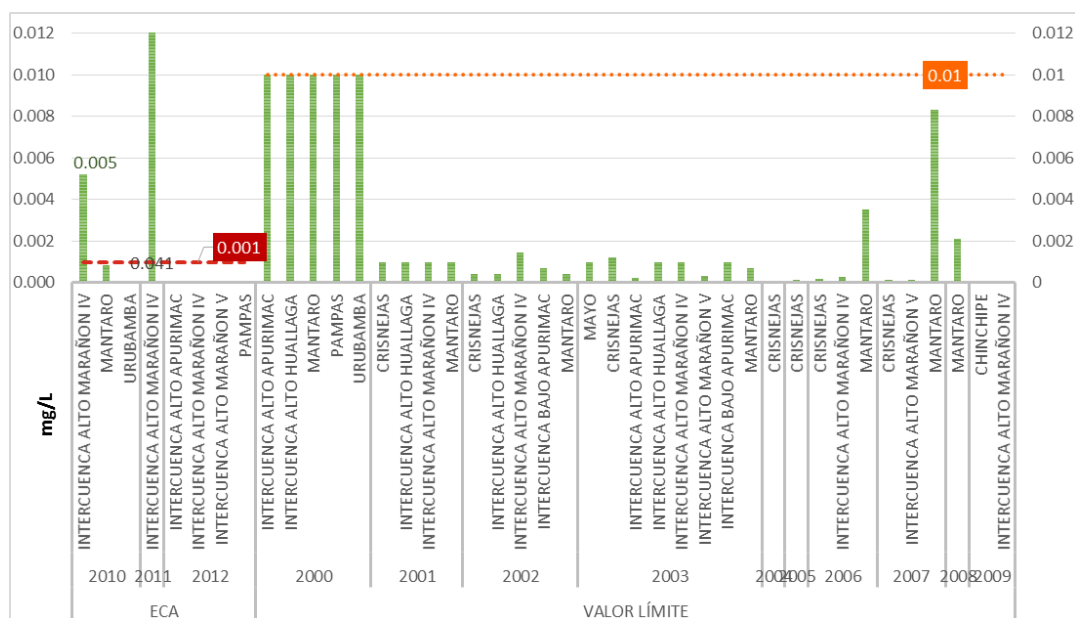
Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**I. Mercurio (Hg)**

La Intercuenca Alto Marañón IV en los años 2010 y 2011 presentaron valores promedio superiores al ECA-Agua para la **Categoría 3**.

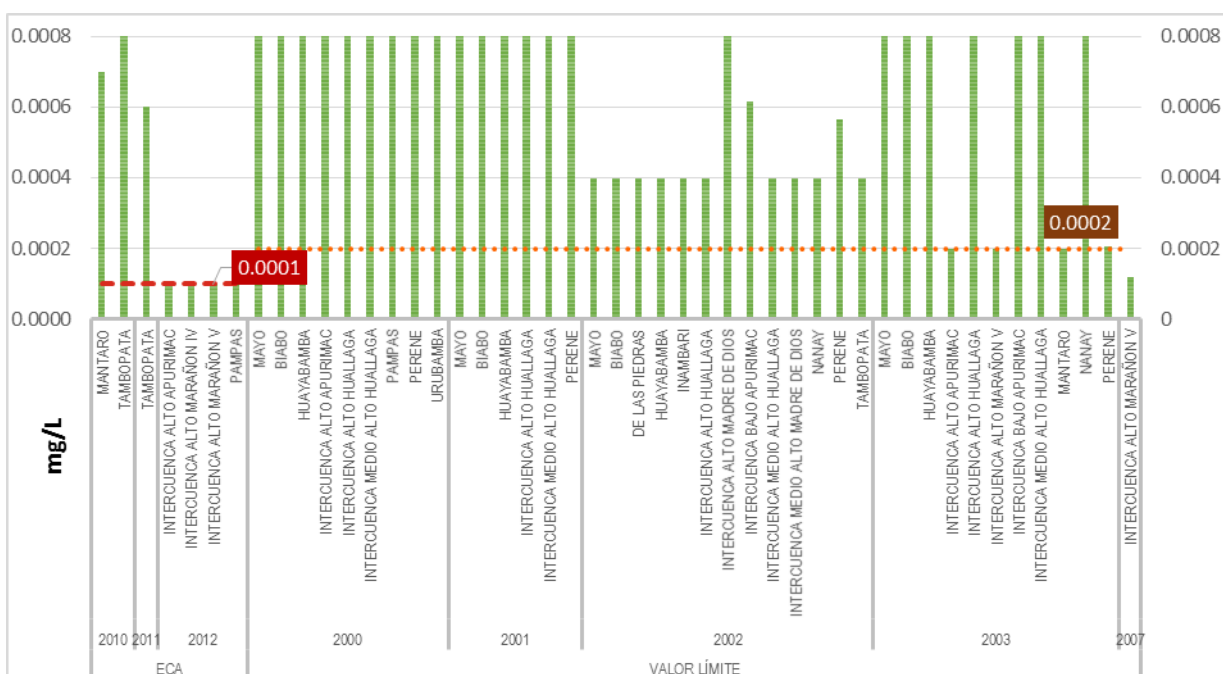
Por otro lado, la U.H. Mantaro 2010 y Tambopata en los años 2010 y 2011, registraron valores promedio superiores al ECA Categoría 4, mientras que solo la Intercuenca Alto Marañón V obtuvo un valor promedio dentro del valor límite de la **Clase VI** de la LGA.

GRÁFICO 17: Variación promedio anual de Hg por U.H. correspondiente a Clase III y Categoría 3.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

GRÁFICO 18: Variación promedio anual de Hg por U.H. correspondiente a Clase VI y Categoría 4.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

### 7.3.2. VERTIENTE HIDROGRÁFICA DEL TITICACA

De las 13 unidades hidrográficas (U.H.) pertenecientes a la vertiente del Titicaca, se ha evaluado con la Ley General de Agua (LGA) solo tres (3) unidades hidrográficas desde enero 2000 a marzo 2010; mientras que con la Ley de Recursos Hídricos (LRH) desde abril 2010 a diciembre 2012) analizando siete (7) unidades hidrográficas.

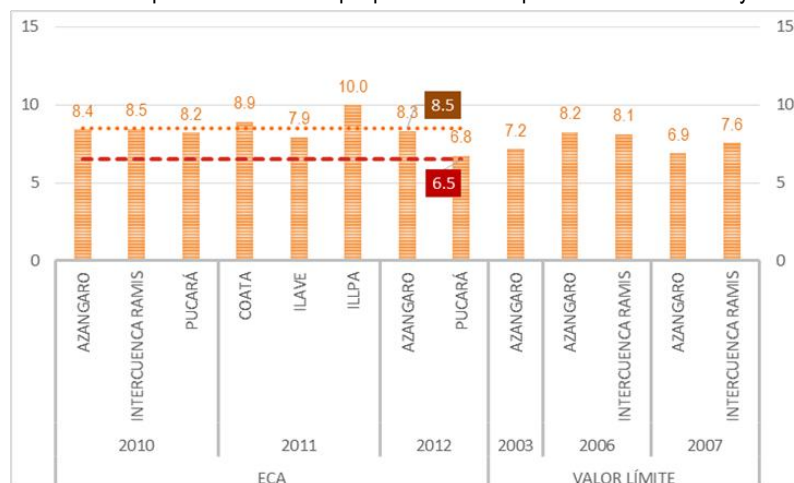
A continuación se presentan los resultados obtenidos por parámetro y categoría:

#### A. Potencial de Hidrogeniones (pH)

Las unidades hidrográficas Azángaro e Intercuenca Ramis, Pucará, Coata, Ilave e Illpa, registraron valores promedio dentro del rango establecido en el ECA-Agua para la **Categoría 3**; con excepción de Coata e Illpa las cuales superaron el nivel superior del rango establecido por la mencionada norma, mostrándose condiciones alcalinas en todos los resultados.

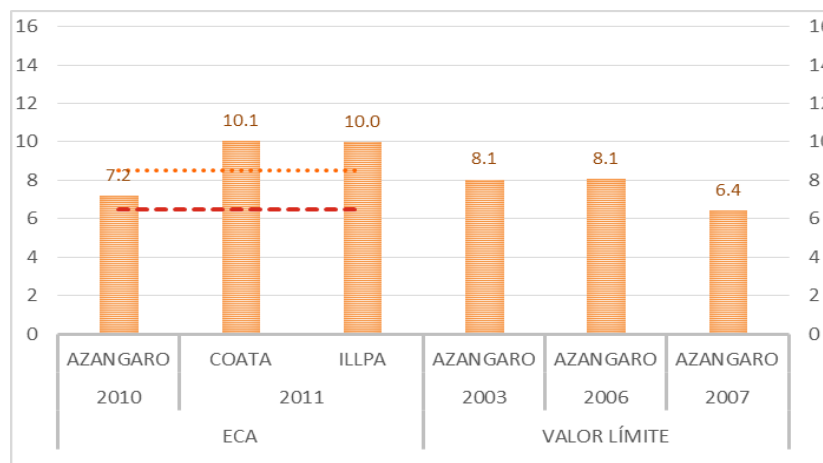
Mientras que las unidades hidrográficas Azángaro, Coata e Illpa, presentaron valores promedio dentro del rango establecido en el ECA-Agua para los cuerpos de agua clasificados con la **Categoría 4**; con excepción de Coata e Illpa los cuales superaron el nivel superior del rango establecido por la mencionada norma, mostrándose condiciones alcalinas en todos los resultados.

**GRÁFICO 19:** Variación promedio anual de pH por U.H. correspondientes a Clase III y Categoría 3.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 20:** Variación promedio anual de pH por U.H. correspondientes a Clase VI y Categoría 4.

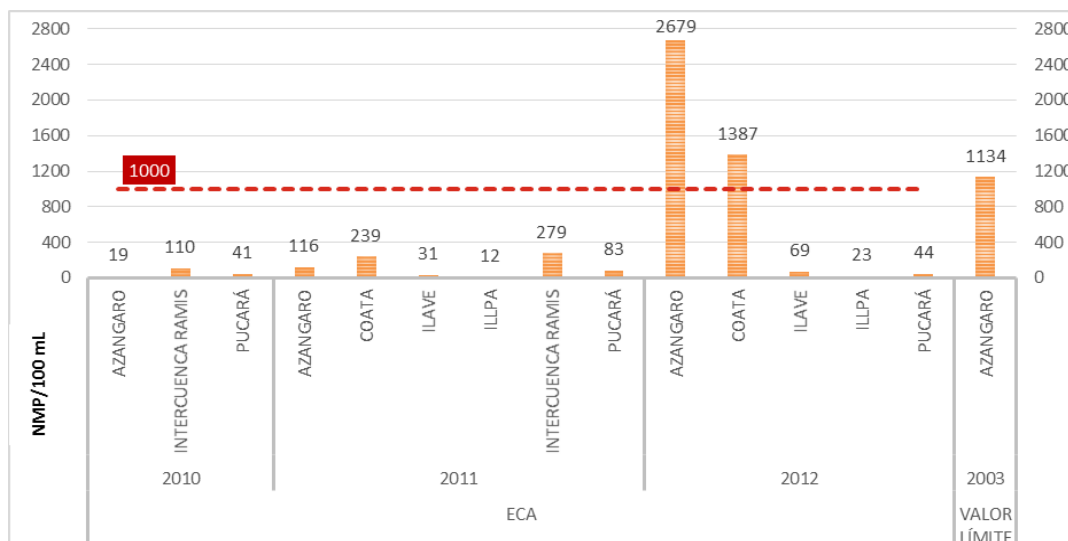


Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**B. Coliformes Termotolerantes**

En la U.H. Azángaro superó el valor límite para la Clase III de la LGA y el ECA de la **Categoría 3** respectivamente, en los años 2003 y 2012, registrando un mayor aporte microbiológico en los ríos Crucero y Antauta; asimismo, la U.H.Coata superó el ECA-Agua en el año 2012, cuyos mayores niveles se presentaron en los ríos Paratía y Torococha; este último recibe las descargas de aguas residuales poblacionales del distrito de Juliaca.

**GRÁFICO 21:** Variación promedio anual de coliformes termotolerantes por U.H. correspondientes a Clase III y Categoría 3.

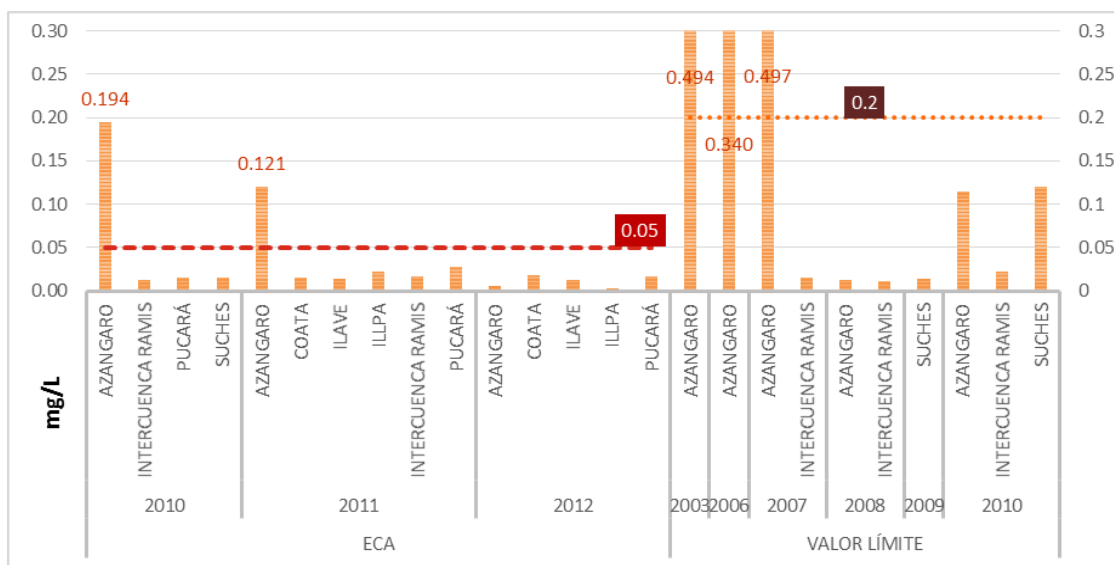


Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**C. Arsénico (As)**

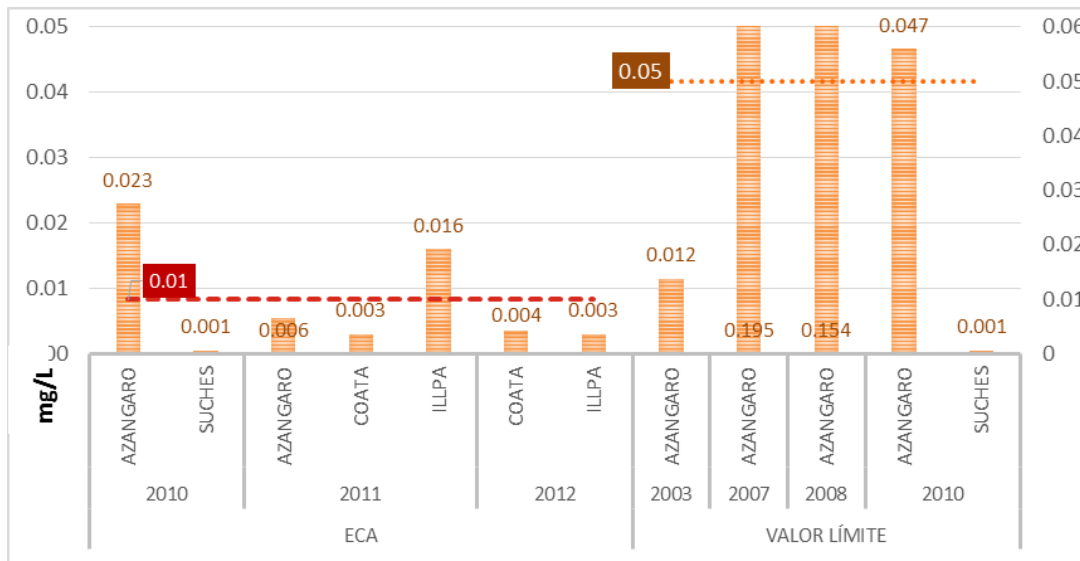
Solo en la U.H. Azángaro el valor promedio superó el ECA de la **Categoría 3** (2010 y 2011), Clase II (2003, 2006 y 2007) y el valor límite para la **Clase VI** de la LGA (2007, 2008 y 2010). Mientras que las U.H.: Illpa (2011) y Azángaro (2010) superaron el ECA-Agua de la **Categoría 4**.

**GRÁFICO 22:** Variación promedio anual de As por U.H. correspondiente a Clase III y Categoría 3.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 23:** Variación promedio anual de As por U.H. correspondiente a Clase VI y Categoría 4.

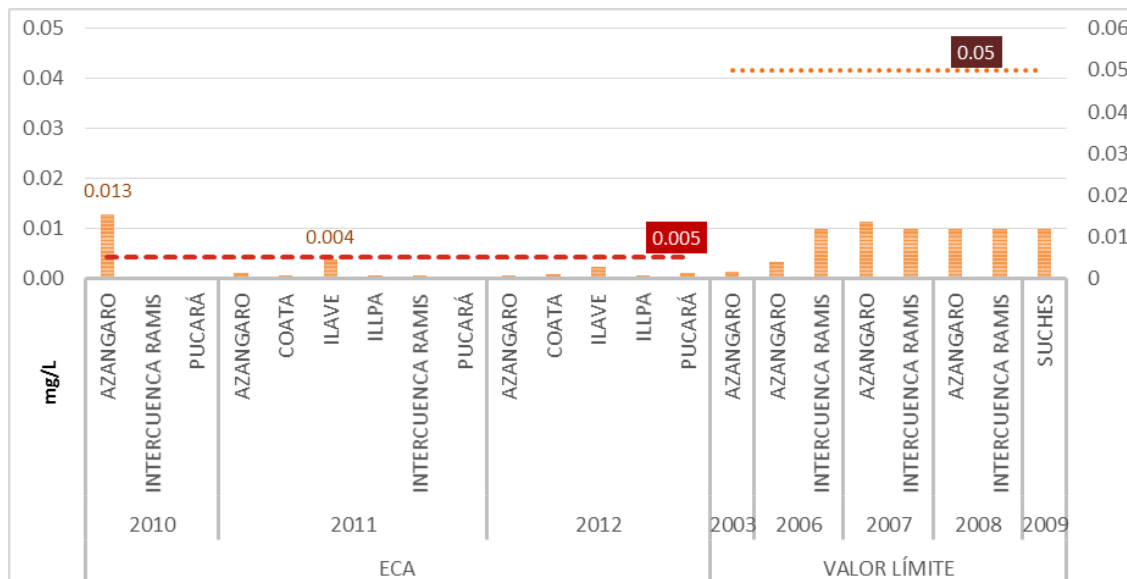


Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**D. Cadmio (Cd)**

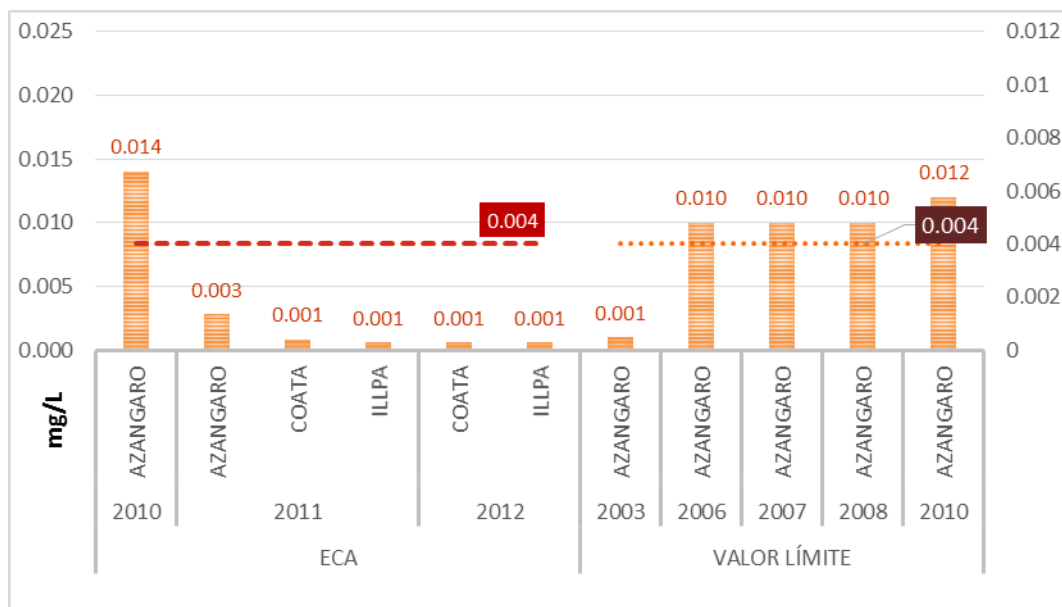
La U.H. Azángaro en el año 2010 registró valores que superaron el ECA de la **Categoría 3**, el nivel de cadmio está asociado al desarrollo de la minería informal en Ananea. Así como superó el valor límite para la **Clase VI** de la LGA y el ECA de la **Categoría 4**, en los años 2006, 2007, 2008 y 2010.

**GRÁFICO 24:** Variación promedio anual de Cd por U.H. correspondiente a Clase III y Categoría 3.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 25:** Variación promedio anual de Cd por U.H. correspondiente a Clase VI y Categoría 4.

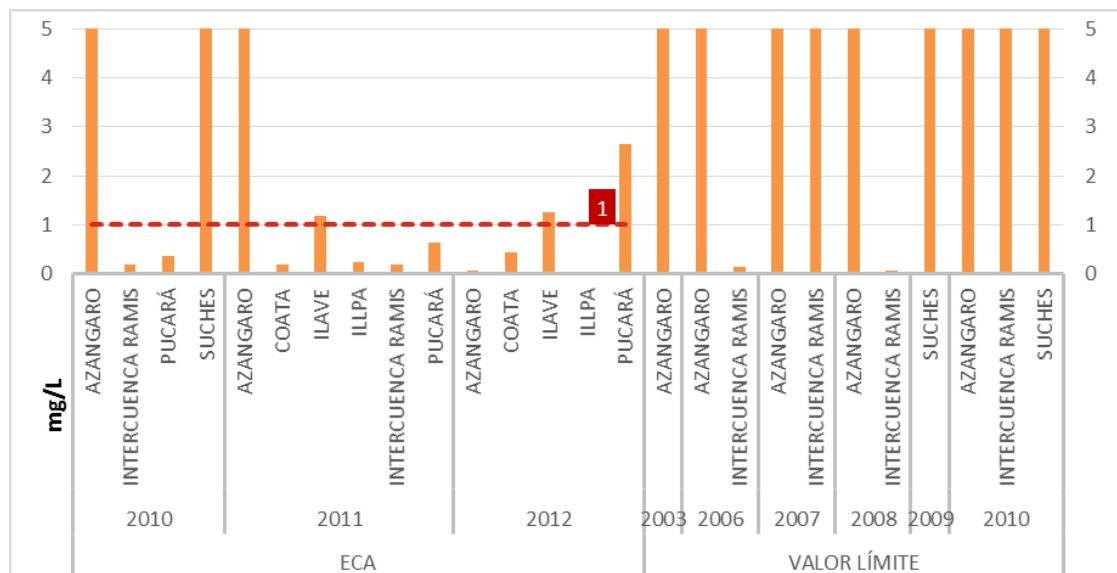


Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**E. Hierro (Fe)**

Las U.H.: Azángaro (2010 y 2011), Suches (2010) y Pucará (2012), presentaron valores promedios superiores al ECA de la **Categoría 3** de la normatividad vigente.

**GRÁFICO 26:** Variación promedio anual de Fe por U.H. correspondiente a Clase III y Categoría 3.



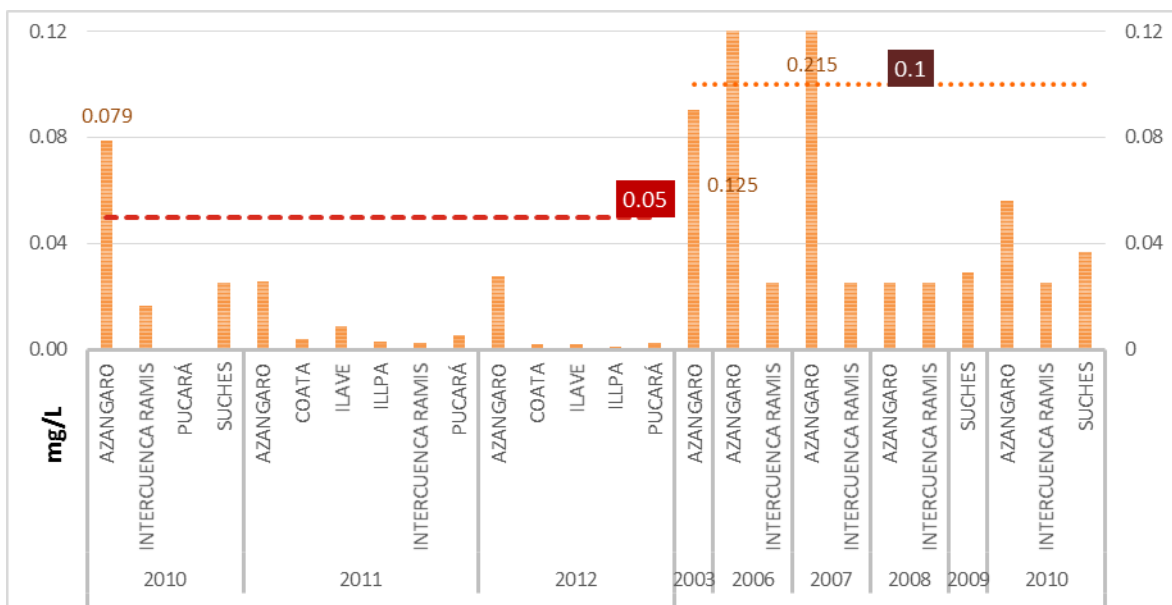
Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**F. Plomo (Pb)**

En la U.H. Azángaro en los años 2006 y 2007 los valores promedio superaron el valor límite de la **Clase III** de la LGA; y el ECA de la **Categoría 3**, en el año 2010.

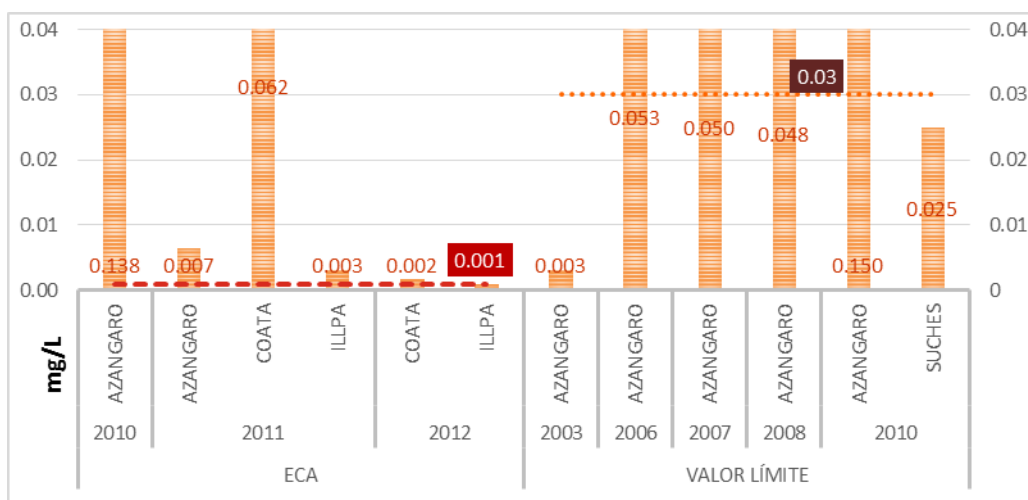
Así como, la U.H. Azángaro en los años 2006, 2007, 2008 y 2010 presentó valores promedio superiores al valor límite para la **Clase VI** de la LGA; y en los años 2010 y 2011 al ECA de la **Categoría 4**, mientras que las U.H.: Coata e Illpa en el año 2011.

**GRÁFICO 27:** Variación promedio anual de Pb por U.H. correspondiente a Clase III y Categoría 3.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 28:** Variación promedio anual de Pb por U.H. correspondiente a Clase VI y Categoría 4.

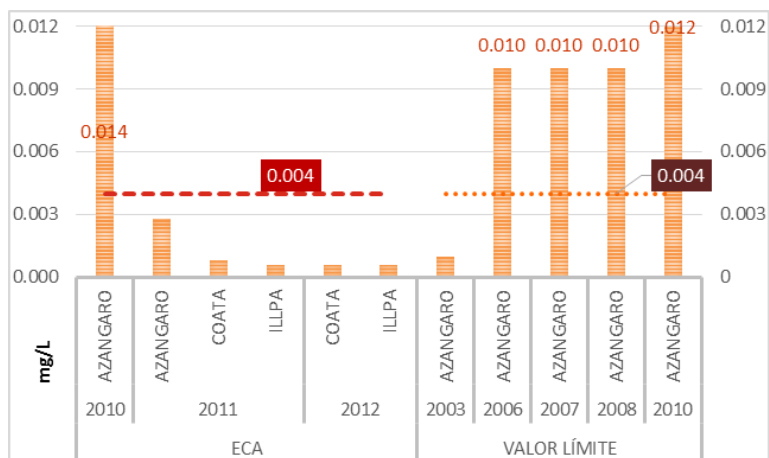


Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**G. Mercurio (Hg)**

La U.H. Azángaro registró valores promedio que superaron el valor límite para la **Clase VI** de la LGA, en los años 2003, 2006, 2007 y 2010, y al ECA de la **Categoría 4**, en el año 2010. Se precisa que el año 2011 y 2012 las U.H.Coata e Illpa no superaron el ECA de la Categoría 4, debido a que los resultados de laboratorio muestran valores menores al límite de detección.

**GRÁFICO 29:** Variación promedio anual de Hg por U.H. correspondiente a Clase VI y ECA 4.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA.

**7.3.3. VERTIENTE HIDROGRÁFICA DEL PACÍFICO**

De las 62 unidades hidrográficas (U.H.) pertenecientes a la vertiente del Pacífico, han sido evaluadas desde enero 2000 a marzo 2010 con la Ley General de Agua (LGA) 24 U.H.; mientras que con la Ley de Recursos Hídricos (LRH) desde abril 2010 a diciembre 2012 analizándose 21 unidades hidrográficas.

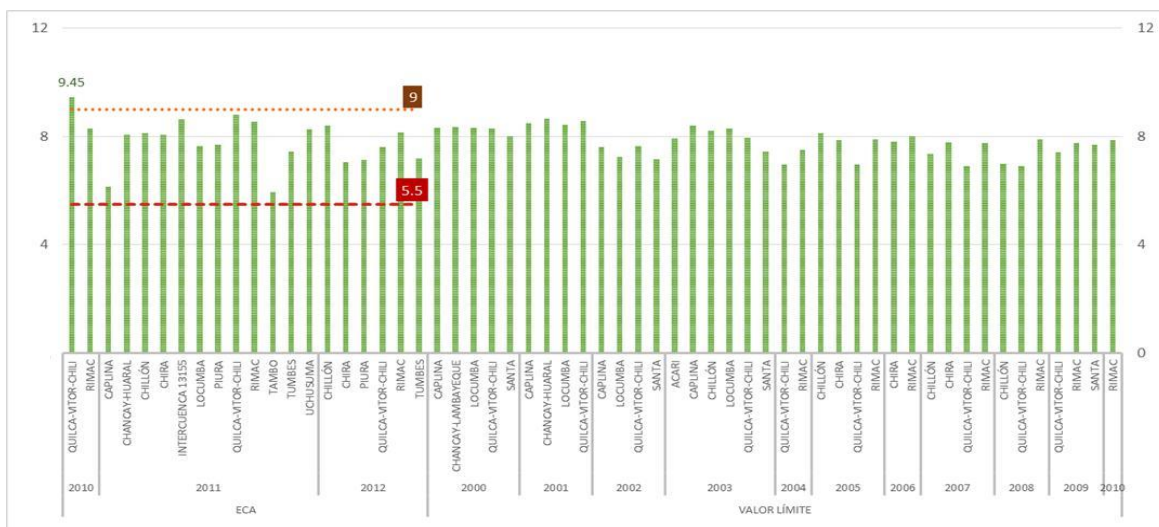
A continuación se presentan los resultados obtenidos por parámetro y categoría:

**A. Potencial de Hidrogeniones (pH)**

La unidad hidrográfica Quilca – Vitor - Chili, registró valores promedio superior del rango establecido en el ECA-Agua para la **Categoría 1A-2**.



**GRÁFICO 30:** Variación promedio anual de pH por U.H. correspondiente a Clase II y Categoría 1A-2.



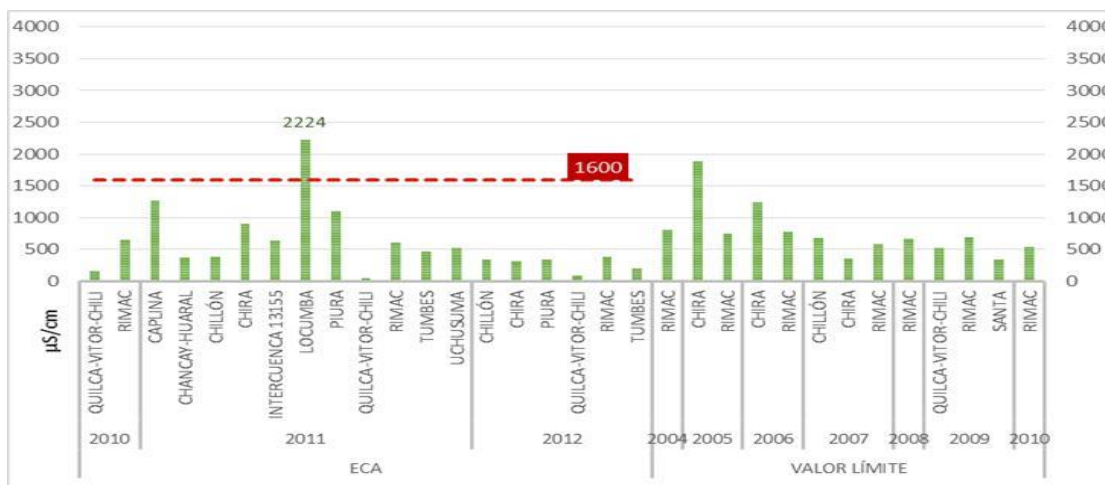
Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA.

**B. Conductividad Eléctrica (C.E)**

En la U.H. Locumba en el año 2011 se registró un valor promedio superior al ECA-Agua de la **Categoría 1A-2**.

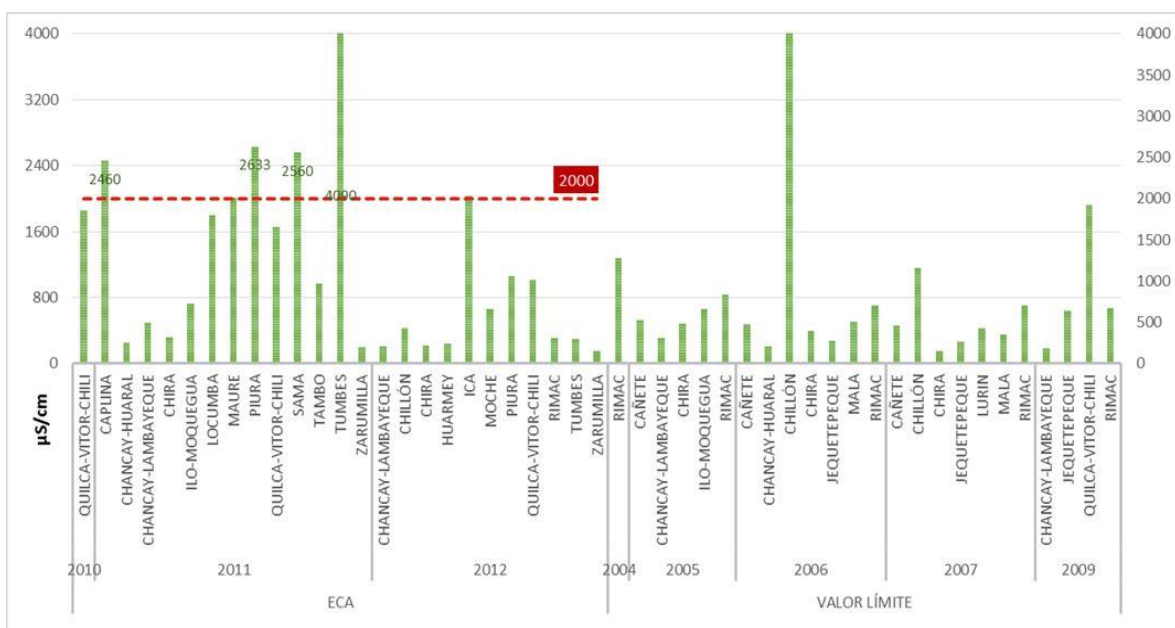
Mientras que las unidades hidrográficas: Caplina, Piura, Sama y Tumbes en el año 2011, registraron valores promedio superior al ECA-Agua para la **Categoría 3**.

**GRÁFICO 31:** Variación promedio anual de CE por U.H. correspondiente a Clase II y Categoría 1A-2.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA.

**GRÁFICO 32:** Variación promedio anual de CE por U.H.correspondiente a Clase III y Categoría3.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA.

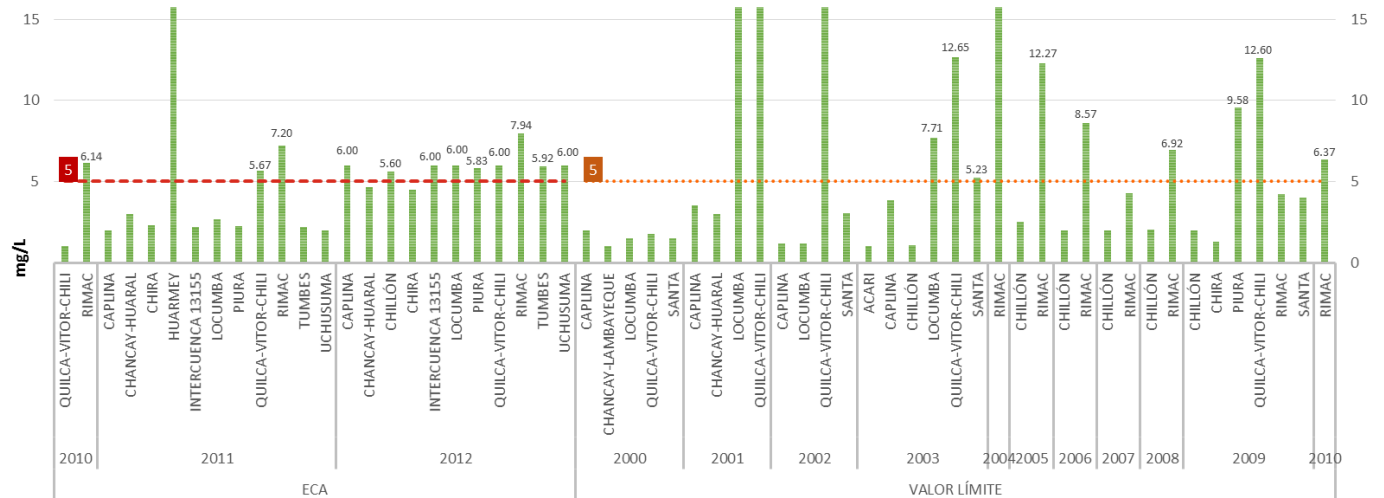
**C. Demanda Bioquímica Oxígeno (DBO<sub>5</sub>)**

Las U.H.: Huarmey, Quilca – Vitor –Chili, Rímac (2011); Caplina, Chillón, Locumba, Piura, Quilca – Vitor – Chili, Rímac, Tumbes, Uchusuma y Intercuenca 13155 (2012), muestran valores promedio superiores al ECA-Agua para la **Categoría 1-A2**. Asimismo en las U.H.: Locumba y Quilca – Vitor – Chili (2001); Quilca – Vitor – Chili (2002 y 2009); Locumba, Quilca – Vitor – Chili y Santa (2003); Rímac (2004, 2005, 2006, 2008 y 2010); Piura (2009) presentan valores promedio superior al valor límite de la **Clase II** de la LGA.

Por otro lado, en la unidad hidrográfica Piura (2011), presentaron valores promedio superior al ECA-Agua para la **Categoría 3**. Asimismo, en las U.H.: Caplina (2001), Quilca – Vitor – Chili (2002), Acari (2003), Chillón (2003, 2004, 2005, 2006, 2007 y 2008), Rímac (2004, 2005, 2006, 2007 y 2008), y Moche (2009), registraron valores promedio superiores a los valores límite de la **Clase III** de la LGA.

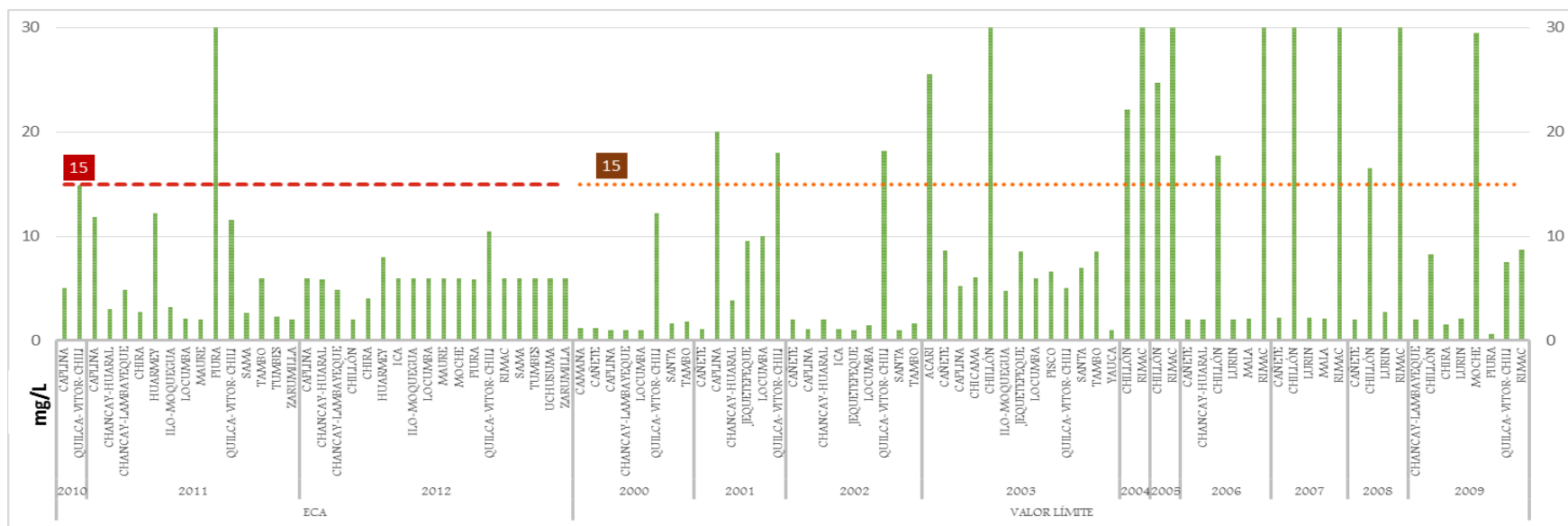
Además, en las unidades hidrográficas Piura, Tambo (2011), Chancay – Huaral, Huarmey, Locumba, Moche y Rímac (2012), presentaron valores promedio superior al ECA-Agua para la **Categoría 4** – Lagos y Lagunas.

**GRÁFICO 33:** Variación promedio anual de DBO<sub>5</sub> por U.H. correspondiente a Clase II y Categoría 1-A2.



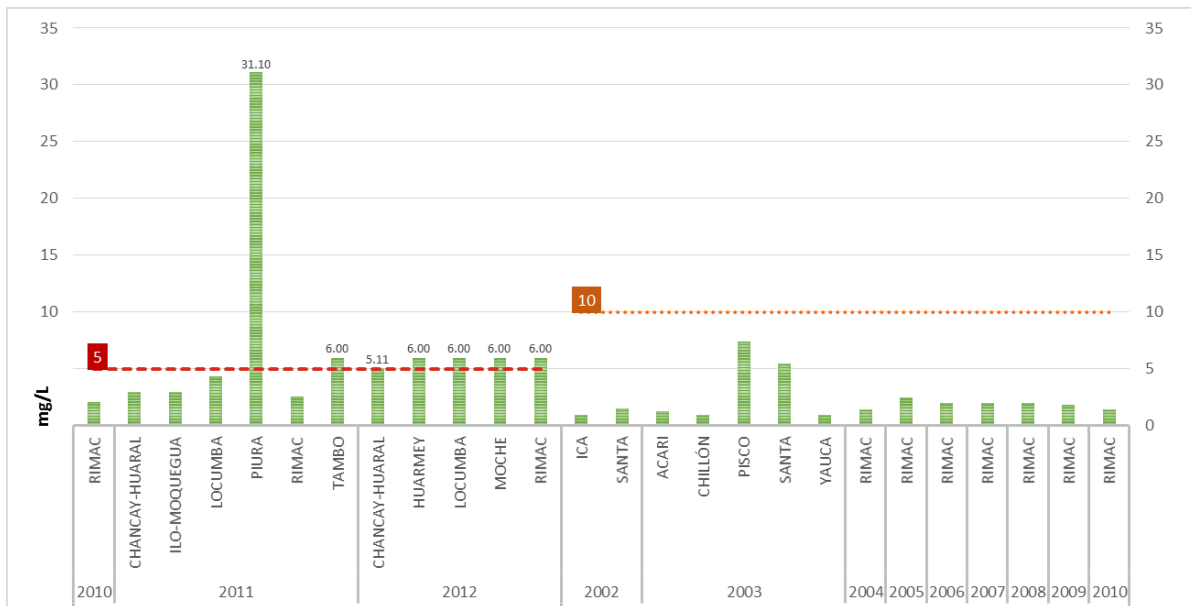
Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 34:** Variación promedio anual de DBO<sub>5</sub> por U.H. correspondiente a Clase III y Categoría 3



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 35:** Variación promedio anual de DBO<sub>5</sub> por U.H. correspondiente a Clase VI y Categoría 4-  
Lagos y lagunas



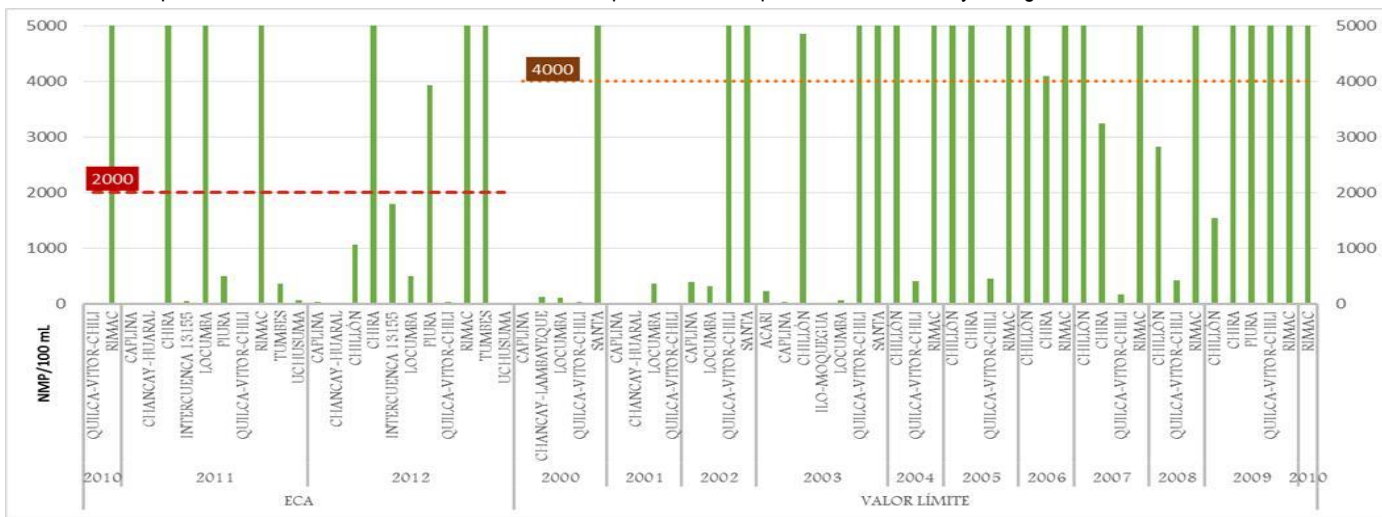
Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

#### D. Coliformes Termotolerantes

Las unidades hidrográficas: Rímac (2010, 2011 y 2012); Chira, Locumba (2011); Chira, Piura y Tumbes (2012) mostraron valores promedio superiores al ECA-Agua para la **Categoría 1-A2**. Asimismo en las U.H. Santa (2000, 2002 y 2003); Quilca – Vitor – Chili (2002, 2003 y 2009); Chillón (2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008 y 2009); Rímac (2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010); Chira (2003, 2005, 2006 y 2009); Piura (2009), presentaron valores promedio superior al valor límite de la **Clase II** de la LGA

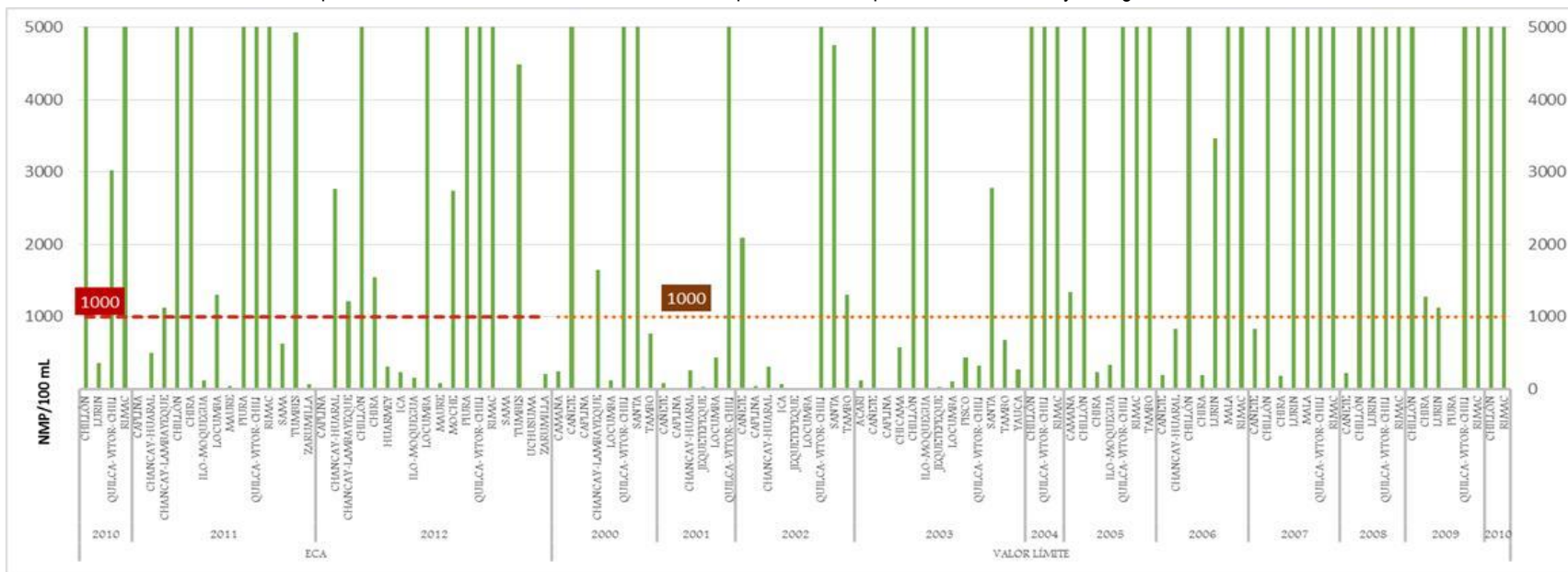
Mientras las U.H.: Chillón, Quilca – Vitor – Chili y Rímac (2010); Chancay – Lambayeque, Chillón, Chira, Locumba, piura, Quilca – Vitor – Chili, Rímac y Tumbes (2011); Chancay – Huaral, Chancay – Lambayeque, Chillón, Chira, Locumba, Moche, Piura, Quilca – Vitor – Chili, Rímac y Tumbes (2012); presentaron valores promedio superiores al ECA de la **Categoría 3**. Asimismo, en las U.H.: Cañete, Chancay – Lambayeque, Quilca – Vitor – Chili y Santa (2000); Quilca – Vitor – Chili (2001); Cañete, Quilca – Vitor – Chili, Santa y Tambo (2002), U.H. Cañete, Chillón, Ilo – Moqueguay Santa (2003), Chillón, Quilca – Vitor – Chili y Rímac (2004); Camaná, Chillón, Quilca – Vitor – Chili, Rímac y Tambo (2005), U.H. Chillón, Lurín, Mala y Rímac (2006); Chillón, Lurín, Mala, Quilca – Vitor – Chili y Rímac (2007), U.H. Chillón, Lurín, Quilca – Vitor – Chili y Rímac (2008); Chillón, Chira, Lurín, Quilca – Vitor – Chili y Rímac (2009); Chillón y Rímac (2010), registraron valores promedio superiores a los valores límite de la **Clase III** de la LGA.

**GRÁFICO 36:** Variación promedio anual de coliformes termotolerantes por U.H. correspondiente a Clase II y Categoría1-A2.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 37:** Variación promedio anual de coliformes termotolerantes por U.H. correspondiente a Clase III y Categoría3.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

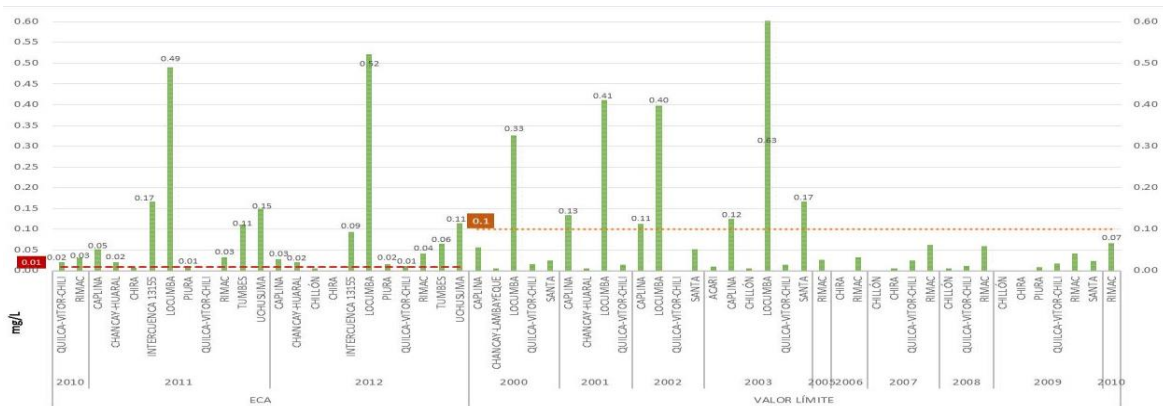
**E. Arsénico (As)**

Las unidades hidrográficas: Quilca – Vitor – Chili y Rímac (2010); Caplina, Chancay – Huaral, Locumba, Rímac, Tumbes, Uchusuma e Intercuenca 13155 (2011), Caplina, Chancay – Huaral, Locumba, Piura, Rímac, Tumbes, Uchusuma e Intercuenca 13155 (2012), presentaron valores promedio superior al ECA-Agua para la **Categoría 1-A2**. Asimismo las U.H.: Locumba (2000); Caplina y Locumba (2001, 2002 y 2003); y Santa (2003) registraron valores promedio superiores a los valores límite de la **Clase II** de la LGA.

Mientras las U.H.: Caplina, Chancay – Lambayeque, Huarmey, Locumba, Maure, Sama, Tambo y Tumbes (2011); Caplina, Huarmey, Locumba, Maure, Moche, Rímac y Uchusuma (2012) presentaron valores promedio superiores al ECA de la **Categoría 3**. Asimismo, las U.H.: Caplina (2001, 2002 y 2003); Locumba y Tambo (2002 y 2003), Rímac (2008) y Moche (2009) obtuvieron valores promedio superiores a los valores límite de la **Clase III** de la LGA.

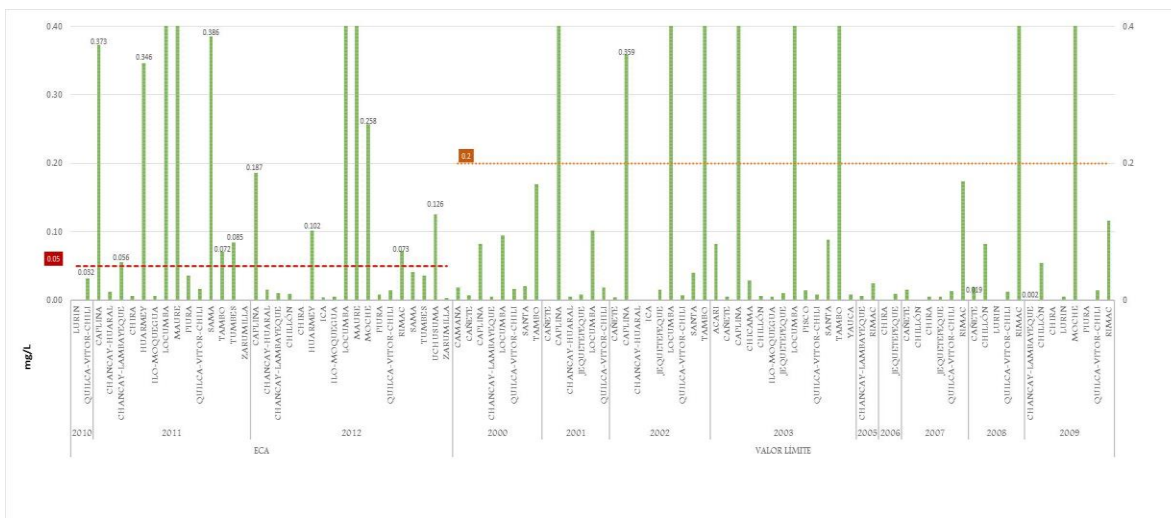
Por otro lado, en las U.H.: Locumba, Piura y Tambo durante el año 2011 presentaron valores promedio superiores al ECA de la **Categoría 4**.

**GRÁFICO 38:** Variación promedio anual de As por U.H. correspondiente a Clase II y Categoría 1-A2.



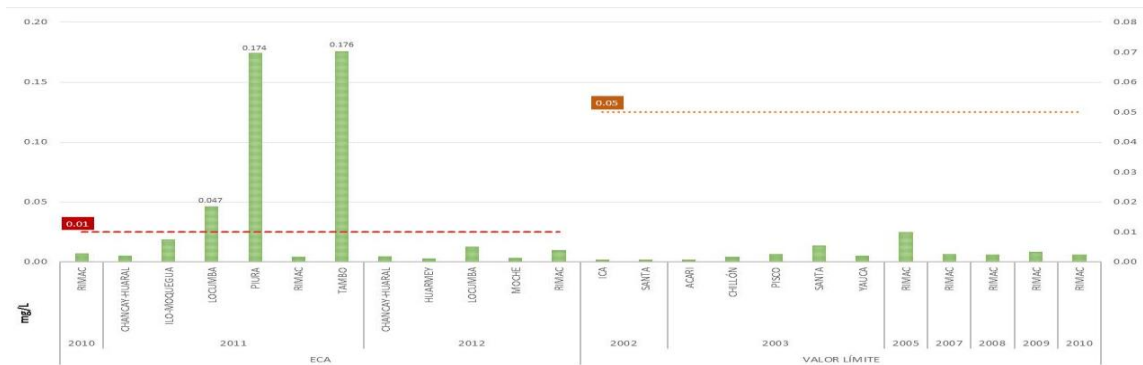
Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 39:** Variación promedio anual de As por U.H. correspondiente a Clase III y Categoría 3.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 40:** Variación promedio anual de As por U.H. correspondiente a Clase VI y Categoría4-Ríos Costa y sierra.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**F. Cadmio (Cd)**

Las unidades hidrográficas Rímac (2010, 2011 y 2012); Chillón y Piura (2011); presentaron valores promedio superior al ECA-Agua para la **Categoría 1-A2**.

Mientras las U.H.: Chillón (2010 y 2011); Rímac (2010, 2011 y 2012); Caplina (2011); Chancay – Lambayeque (2011); Huarmey (2011 y 2012) y Moche (2012), presentaron valores promedio superiores al ECA-Agua de la **Categoría 3**. Asimismo la U.H. Santa (2000) registró un valor promedio superior al valor límite de la **Clase III** de la LGA. Cabe precisar que en el caso de la U.H. Chancay -Lambayeque los valores promedio que superan el ECA se atribuyen a los aportes de la quebrada colorada la cual está influenciada por pasivos ambientales mineros.

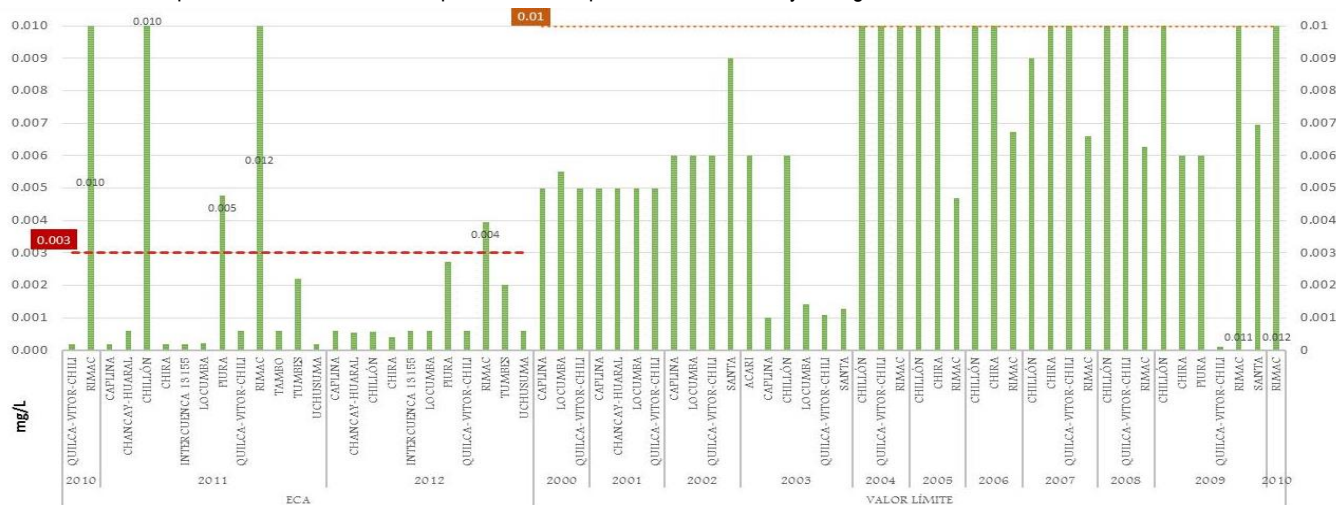
Por otro lado, en las U.H.: Tambo (2011) y Rímac (2012), presentaron valores promedio superiores al ECA de la **Categoría 4**. Asimismo, en la U.H.Chicama y Moche (2009), registraron un valor promedio superior al valor límite de la **Clase VI** de la LGA.

**GRÁFICO 41:** Variación promedio anual de Cd por U.H. correspondiente a Clase VI y Categoría 4. Lagos y lagunas, ríos selva y sierra



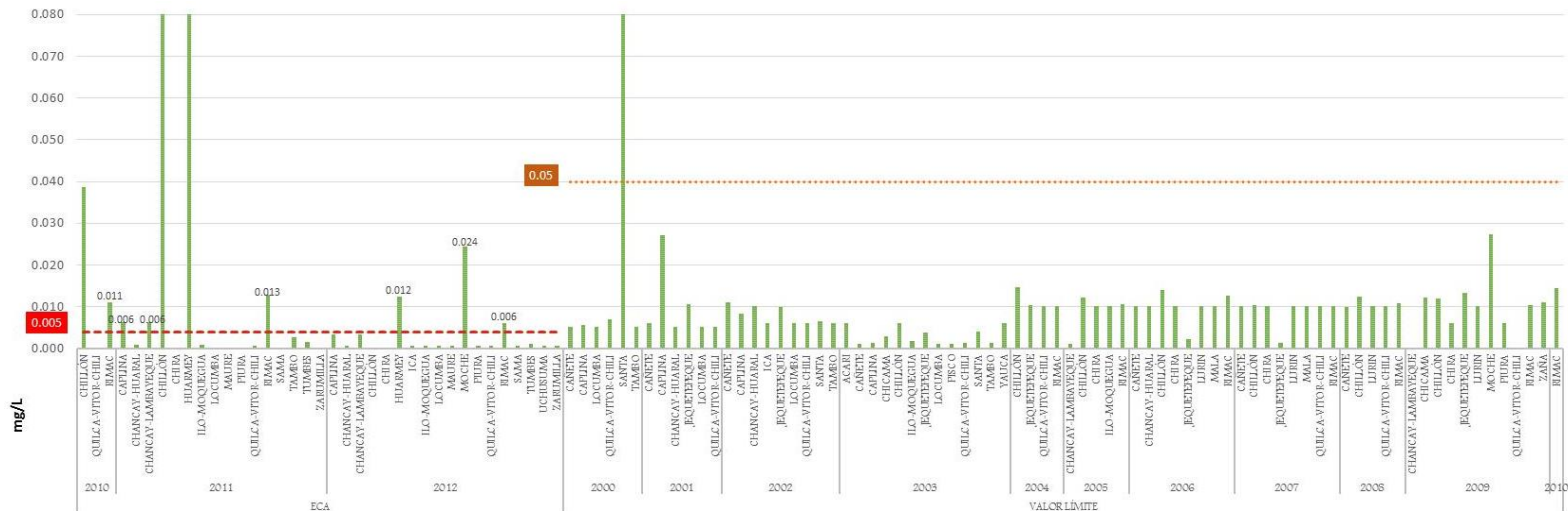
Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 42:** Variación promedio anual de cadmio por U.H. correspondiente a Clase II y Categoría 1A-2.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 43:** Variación promedio anual de cadmio por U.H. correspondiente a Clase III y Categoría 3. Lagos y lagunas, ríos selva y sierra.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

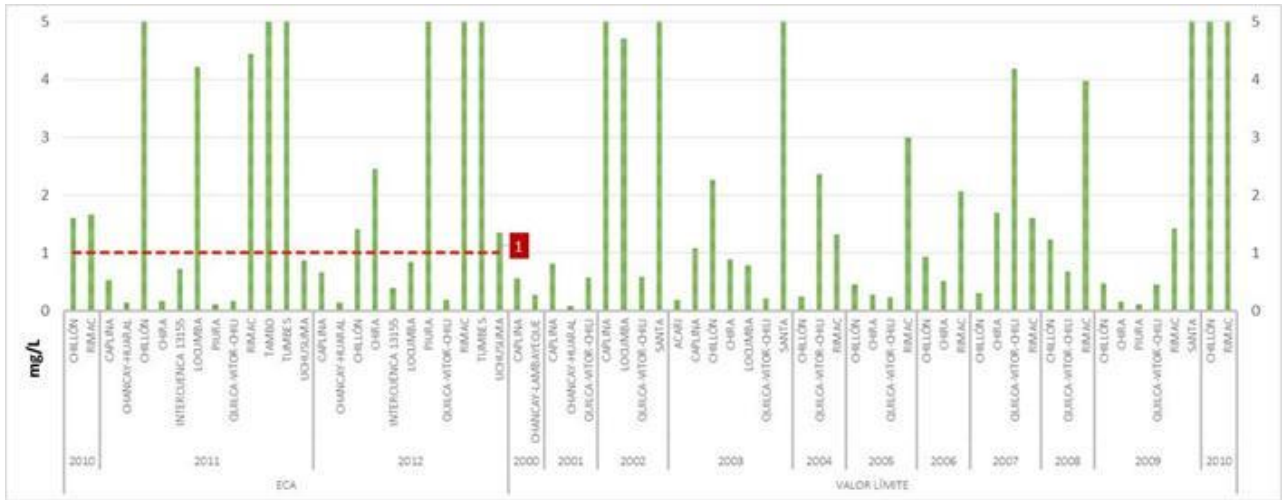


**G. Hierro (Fe)**

En las U.H. Chillón y Rímac (2010), U.H. Chillón, Locumba, Rímac, Tambo y Tumbes (2011), U.H. Chillón, Chira, Piura, Rímac, Tumbes y Uchusuma (2012), presentaron valores promedio superiores al ECA-Agua de la **Categoría 1A-2**.

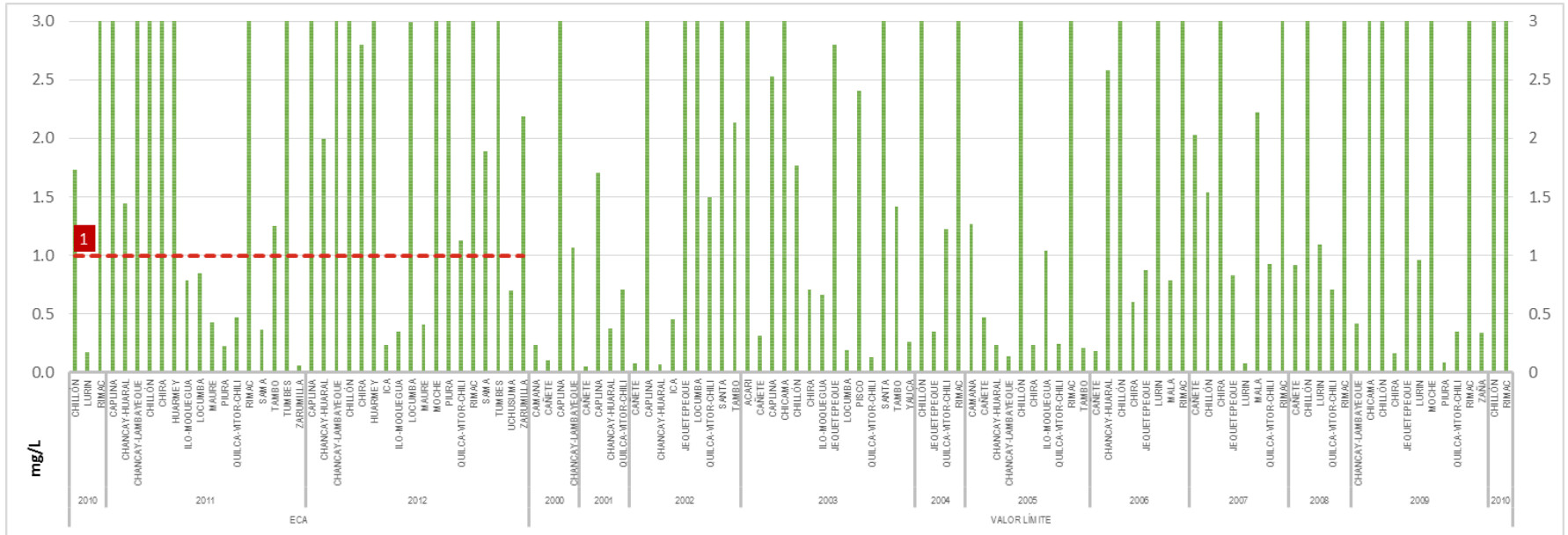
En la U.H. Chillón y Rímac (2010), U.H.Caplina, Chancay – Huaral, Chancay – Lambayeque, Chillón, Chira, Huarmey, Rímac, Tambo y Tumbes (2011), U.H.Caplina, Chancay – Huaral, Chancay – Lambayeque, Chillón, Chira, Huarmey, Locumba, Moche, Piura, Quilca – Vitor – Chili, Rímac, Sama, Tumbes y Zaramilla (2012), registraron valores promedio superiores al ECA-Agua de la **Categoría 3**.

**GRÁFICO 44:** Variación promedio anual de Fe por U.H. correspondiente a Clase II y Categoría 1A-2.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 45:** Variación promedio anual de Fe por U.H. correspondiente a Clase III y Categoría3.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de Recursos Hídricos (DGRH)-ANA

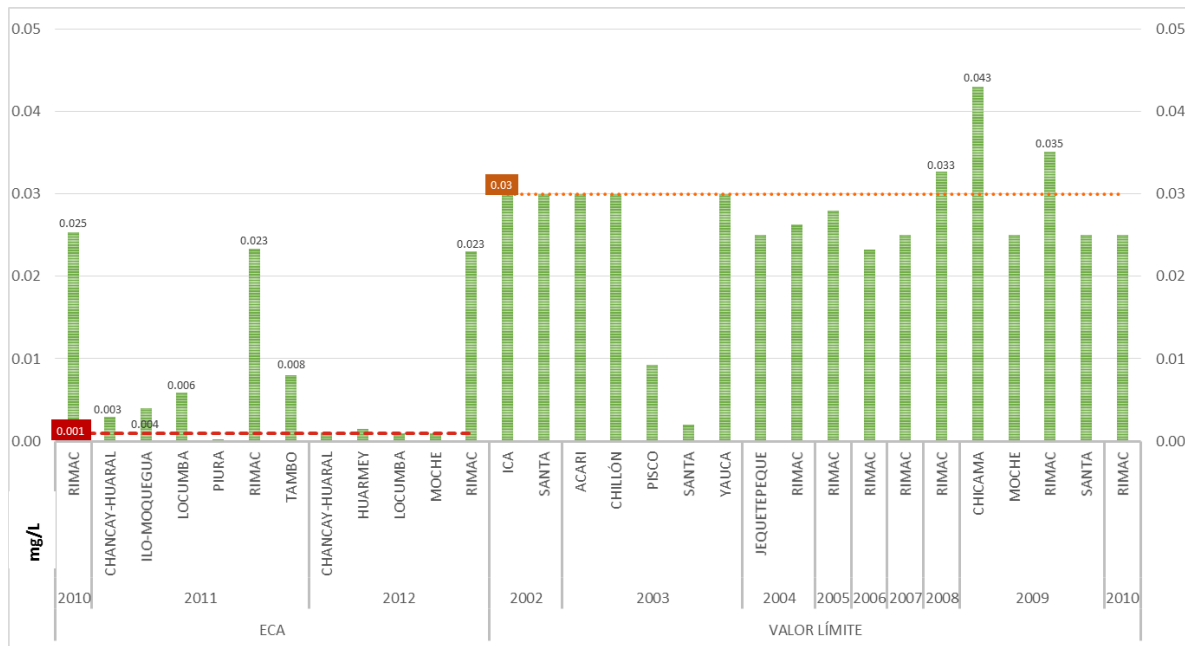
**H. Plomo (Pb)**

Las U.H.: Rímac (2010, 2011); Tumbes (2011,2012); y Chira (2012), registraron valores promedio superiores al ECA-Agua de la **Categoría 1A-2**. Asimismo, Rímac (2004, 2005, 2008 y 2010) y Santa (2009), presentaron valores promedio superior al valor límite de la **Clase II** de la LGA.

Mientras las U.H.: Chillón (2010, 2011); Rimac (2010, 2011 y 2012); Caplina (2011); Tumbes (2011, 2012); Huarmey (2011, 2012); Moche y Piura (2012), presentaron valores promedio superiores al ECA-Agua de la **Categoría 3**. Asimismo, en las U.H.: Yauca (2003), Chillón (2004, 2006), Rímac (2005, 2006, 2008 y 2010), obtuvieron valores promedio superiores al valor límite de la **Clase III** de la LGA.

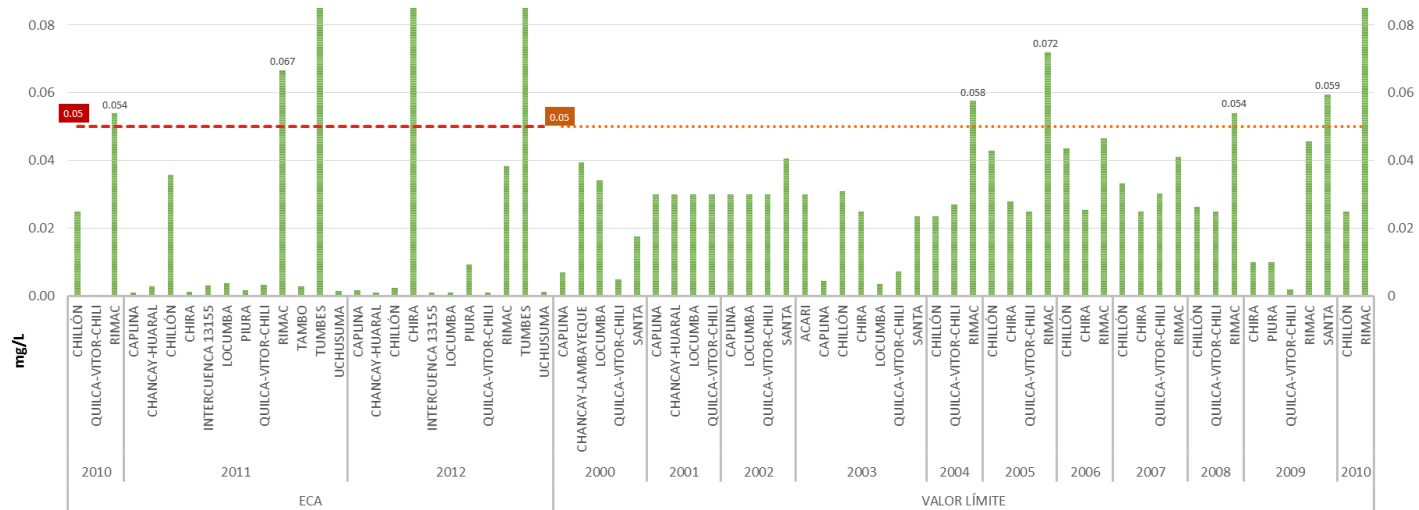
En la U.H. Rímac (2010, 2011 y 2012), U.H. Chancay – Huaral, Ilo - Moquegua, Locumba y Tambo (2011), presentaron valores promedio superiores al ECA-Agua de la **Categoría 4**. Asimismo, en la U.H. Rímac (2008 y 2009) y U.H.Chicama (2009), registró un valor promedio superior al valor límite de la **Clase VI** de la LGA.

**GRÁFICO 46:** Variación promedio anual de Pb por U.H correspondientes a Clase VI y Categoría 4 lagos y lagunas



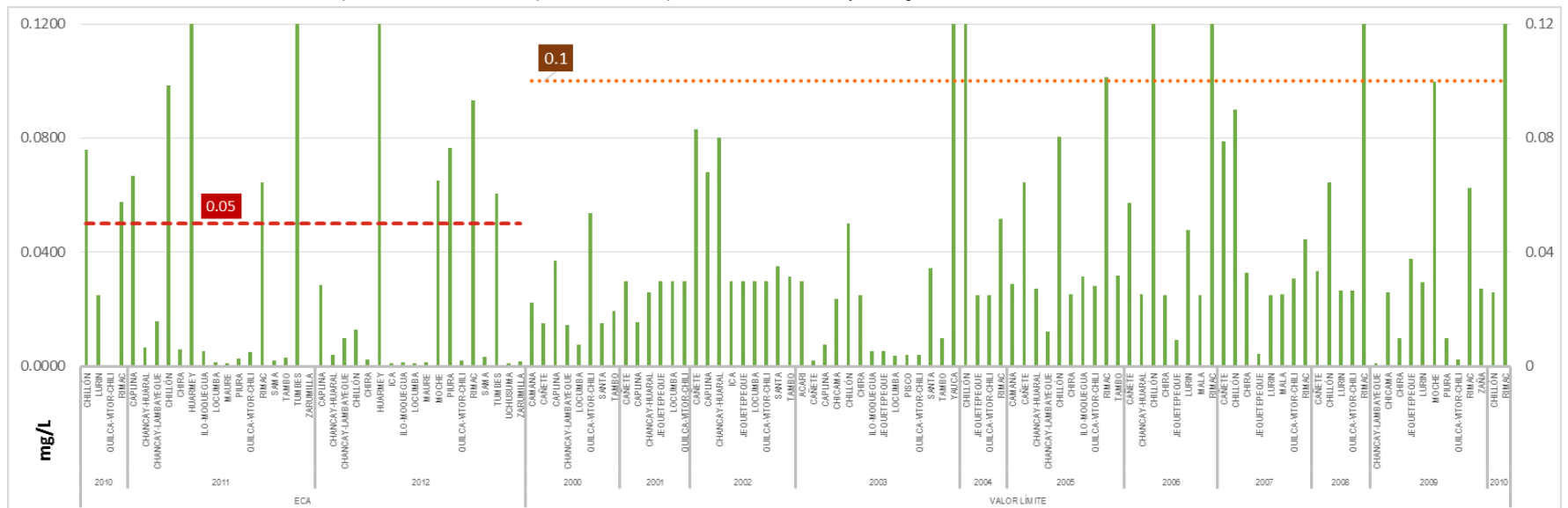
Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

**GRÁFICO 47:** Variación promedio anual de Pb por U.H. correspondiente a Clase II y Categoría1-A2.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGRH)-ANA

**GRÁFICO 48:** Variación promedio anual de Pb por U.H. correspondiente a Clase III y Categoría3



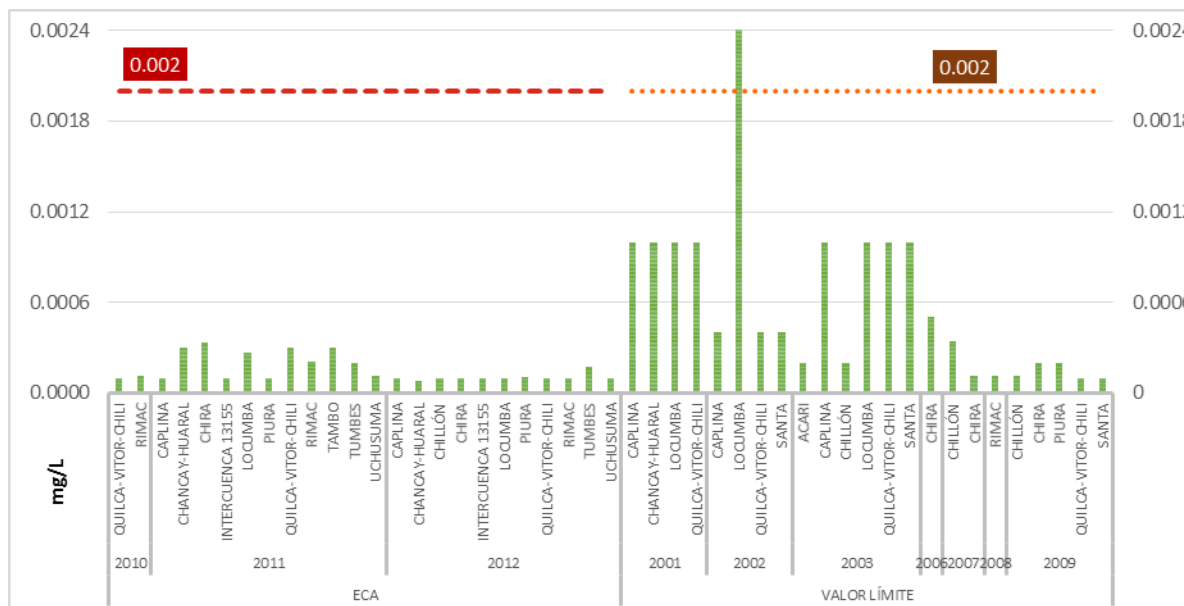
Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGRH)-ANA

I. Mercurio (Hg)

Las U.H: Caplina en el año 2001, Locumba 2002 obtuvieron valores promedio que superaron el valor límite de la **Clase II** de la LGA. Asimismo la U.H. Tambo (2011), presentó valor promedio superior al ECA-Agua para la **Categoría 3** y las U.H: Caplina (2001) y Acari (2003) presentaron valores promedio superiores al valor límite de la **Clase III** de la LGA.

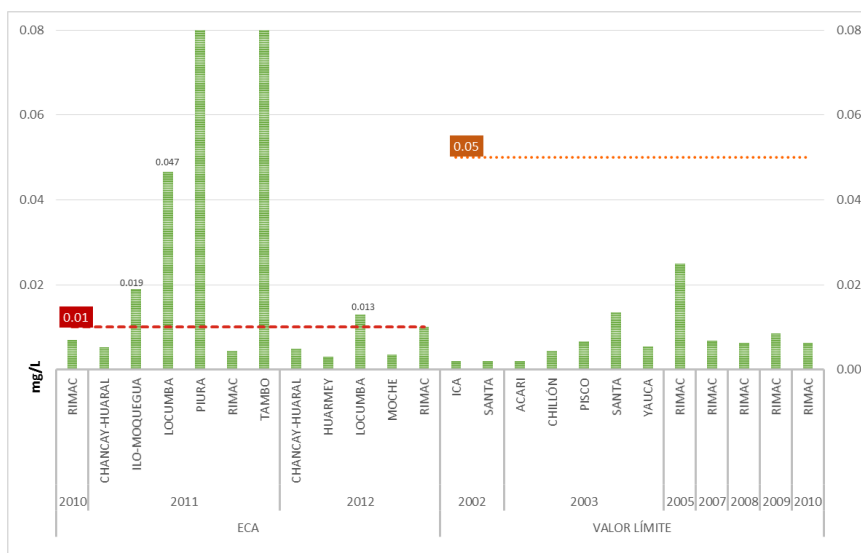
Por otro lado, en las U.H: Ilo Moquegua, Piura y Tambo (2001) y Locumba (2001 y 2002) presentaron valores promedio superiores al ECA-Agua para la **Categoría 4**.

**GRÁFICO 49:** Variación promedio anual de Hg por U.H. correspondiente a Clase II y Categoría 1-A2.



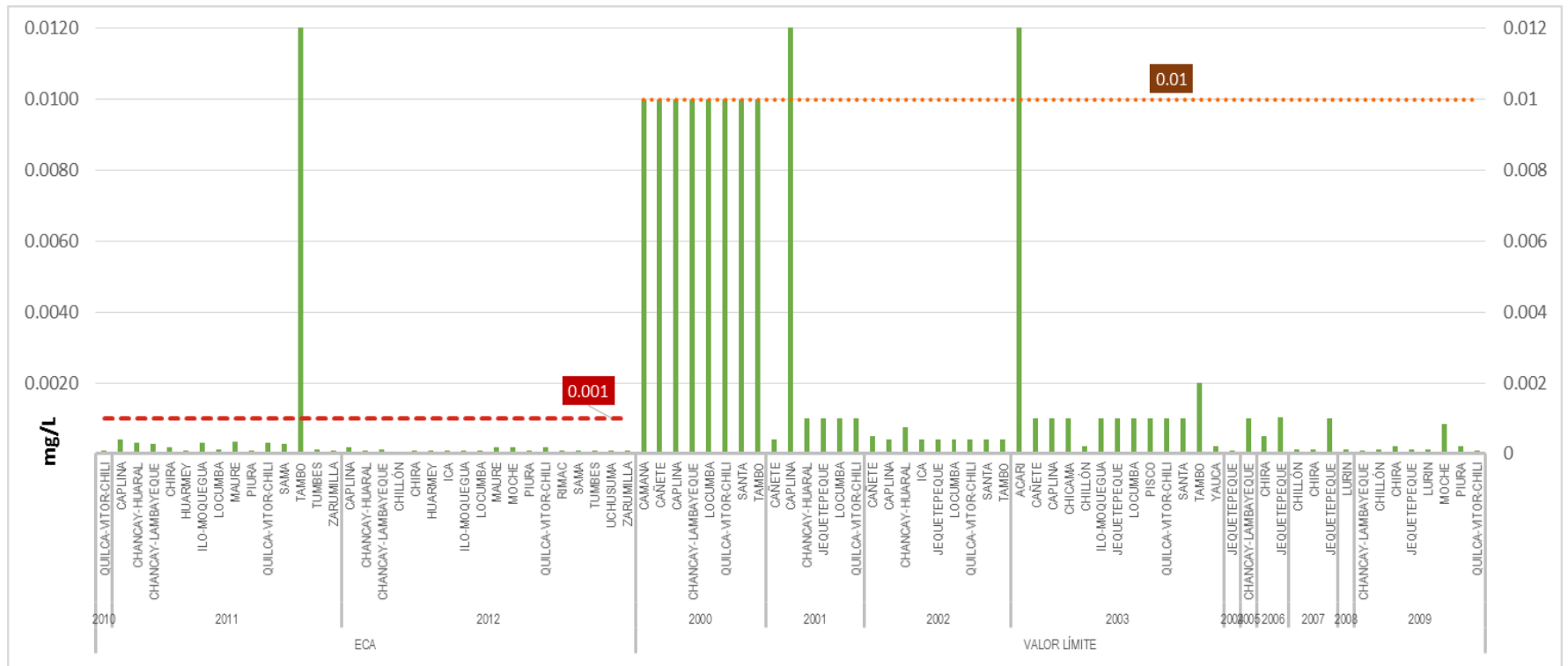
Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA.

**GRÁFICO 50:** Variación promedio anual de Hg por U.H. correspondiente a Clase VI y Categoría 4.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA.

GRÁFICO 51: Variación promedio anual de Hg por U.H. correspondiente a Clase III y Categoría 3.



Elaboración: Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)-ANA

## VIII. CONCLUSIONES

- El presente diagnóstico, luego de un proceso de recopilación, sistematización y evaluación, ha analizado la información de la calidad de los recursos hídricos del Perú generada por diversas instituciones correspondientes a los años 2000 al 2012, tales como: el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), y de la empresa de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL) para el caso de la cuenca del Rímac; así como a partir del año 2009 por la Autoridad Nacional del Agua (ANA); la cual ha sido integrada de acuerdo a la distribución espacial de cuencas hidrográficas según lo establecido en la R.M. N° 033-2008-AG, tipificándola en términos analíticos, geográficos y de clasificación en 59 unidades hidrográficas (37%), de un total de 159 cuencas en las que está delimitado hidrográficamente el país. Esta información tiene una fuerte incertidumbre debido a que falta alrededor de 50% de datos de parámetros de la calidad del recurso hídrico en el periodo evaluado (2000-2012). Esta situación ha mejorado en el periodo (2010-2012) para las cuencas hidrográficas priorizadas por la Autoridad Nacional del Agua.
- Se ha sistematizado un total de 64 030 datos de calidad del recurso hídrico, correspondientes a las 59 Unidades Hidrográficas, de las cuales tenemos que 17 349 corresponden a la Vertiente del Amazonas, 43 892 correspondientes a la Vertiente del pacífico y 2 789 correspondientes a la Vertiente del Titicaca.
- Para el análisis de la calidad de los recursos hídricos, dado que la información de calidad del recurso hídrico corresponde al periodo 2000 – 2012, se consideró como marco normativo de evaluación el D.L. N° 17752 – Ley General de Aguas (valores límite para cada clase) y la Ley N° 29338 – Ley de Recursos Hídricos y la Clasificación de los recursos hídricos superficiales establecidos con R.D. N° 1152-2005-DIGESA/SA y la R.J N° 202-2010-ANA, así como el D.S. N° 002-2008 -MINAM para los Estándares de Calidad Ambiental; de acuerdo a los nueve (09) parámetros de calidad para agua seleccionados (**coliformes termotolerantes, demanda bioquímica de oxígeno, pH, conductividad eléctrica, mercurio, cadmio, plomo, arsénico y hierro**).
- A partir del año 2010, la Autoridad Nacional del Agua priorizó su intervención en la identificación de fuentes potenciales de deterioro de la calidad del recurso hídrico, habiendo identificado 879 fuentes de afectación en un total de 25 Unidades Hidrográficas de la **Vertiente del Pacífico**; siendo la fuente de mayor presión las descargas de aguas residuales poblacionales (417), seguida de los botaderos de residuos sólidos y pasivos ambientales mineros. Asimismo, se han evaluado nueve (9) Unidades Hidrográficas de la **Vertiente del Amazonas** identificando 470 fuentes de alteración, siendo la fuente de mayor presión sobre el recurso hídrico las descargas de aguas residuales poblacionales con 350 fuentes identificadas, seguida de los botaderos de residuos sólidos y las aguas acidas provenientes de los pasivos ambientales mineros y minería informal; además, se evaluó tres (3) Unidades Hidrográficas de la **Vertiente del Titicaca**, identificando 24 fuentes, siendo la de mayor presión sobre el recurso hídrico las descargas de aguas residuales poblacionales con 16 fuentes identificadas, seguida de las aguas residuales de la minería informal y pasivos ambientales mineros.
- La calidad de los recursos hídricos del periodo 2000 – 2012, en valores promedio anual realizado por Vertiente Hidrográfica, determina que los parámetros que exceden los indicadores de calidad de agua fueron los siguientes :

### **Vertiente del Amazonas:**

Demanda Bioquímica de Oxígeno	(Categoría 1-A2, 4-lagos y lagunas) y (Clase III de la LGA);
Coliformes Termotolerantes	(Categorías 1-A2, 3, 4 –ríos selva) y (Clases III y VI de la LGA);
Arsénico	(Categorías 1-A2, 3) y (Clase VI);
Cadmio	(Categoría 3) y (Clases III y IV);
Hierro	(Categorías 1-A2 y 3)

Plomo (Categorías 1-A2, 3, 4) y (Clases III y VI).

**Vertiente del Pacífico**

pH (Categoría 1-A2)  
 Conductividad Eléctrica (Categorías 1-A2 y 3)  
 DBO<sub>5</sub> (Categoría 1-A2, 3, 4 lagos y lagunas) y (Clases II, III y VI)  
 Coliformes termotolerantes (Categorías 1-A2, 3) y (Clases II y III)  
 Arsénico (Categorías 1-A2, 3, 4-rios) y (Clases II y III)  
 Cadmio (Categoría 1-A2, 3, 4) y (Clases III y VI)  
 Hierro (Categorías 1-A2 y 3)  
 Plomo (Categorías 1-A2, 3, 4) y (Clase II, III y VI)  
 Mercurio (Categorías 3) y (Clase III y VI).

**Vertiente del Titicaca** solo se contó con información de uso agrícola y de conservación

pH (Categorías 3 y 4)  
 Coliformes termotolerantes (Categoría 3)  
 Arsénico (Categorías 3 y 4) y (Clases III y VI)  
 Cadmio (Categorías 3 y 4) y (Clase IV)  
 Hierro (Categoría 3)  
 Plomo (Categorías 3 y 4) y (Clases III y VI)  
 Mercurio (Categoría 4) y (Clase VI).

- Los resultados de la calidad de los recursos hídricos del periodo 2000 – 2012, determinan que los parámetros **Coliformes Termotolerantes, arsénico, cadmio y plomo** asociado a las descargas de aguas residuales poblacionales, pasivos ambientales mineros, minería informal (donde correspondan) y características naturales por la geología; muestra niveles de afectación a la calidad de los recursos hídricos con **finés de riego** (en las tres vertientes). Asimismo, los parámetros **Coliformes Termotolerantes, arsénico y plomo** asociados a las descargas de aguas residuales poblacionales, pasivos ambientales mineros, minería informal (donde correspondan) y características naturales por la geología, muestran niveles de afectación a la calidad de los recursos hídricos **finés poblacionales** (vertientes del Pacífico y Amazonas). Además, los parámetros **Coliformes Termotolerantes, DBO<sub>5</sub> y plomo** (vertiente del Amazonas); **DBO<sub>5</sub>, cadmio, arsénico y plomo** (vertiente del Pacífico) y **pH, arsénico, cadmio, plomo y mercurio** (vertiente del Titicaca); asociados a las descargas de aguas residuales poblacionales, pasivos ambientales mineros, minería informal (donde correspondan) y características naturales por la geología, muestran niveles de afectación a la calidad de los recursos hídricos **finés de conservación del ambiente acuático**.
- Los resultados de la evaluación de la calidad de los recursos hídricos, muestran que las actividades informales, pasivos ambientales, manejo inadecuado de residuos sólidos; introducen contaminantes en cantidades desconocidas, lo que conlleva al deterioro significativo de la calidad del recurso hídrico, afectando su desarrollo sostenible; generando problemas socio ambientales, productivos, desmejoramiento de la calidad de vida de la población que se asienta en la unidad hidrográfica.
- El diagnóstico ha permitido analizar el estado de la calidad del agua en 59 Unidades Hidrográficas, debido a los vertimientos de aguas residuales procedentes de actividades poblacionales y productivas no autorizadas, pasivos ambientales, manejo inadecuado de residuos sólidos. Otros factores son la contaminación de origen geoquímico, la erosión de suelos y la minería informal e ilegal.



## IX. RECOMENDACIONES

---

La situación de la calidad de los recursos hídricos, recogida en el “Diagnostico de la Calidad de los Recursos Hídricos en el Perú 2000-2012” ha identificado la problemática de la calidad de los recursos hídricos asociada a los vertimientos de aguas residuales no tratadas, manejo inadecuado de residuos sólidos, pasivos ambientales (mineros, hidrocarbúferos, agrícolas y poblacionales), minería informal e ilegal, y características naturales; que sustenta el diseño de la Estrategia Nacional para el Mejoramiento de la Calidad de los Recursos Hídricos, a ser desarrolladas a través de tres (3) líneas de acción: Recuperación de la calidad de los recursos hídricos (reducción de la carga contaminante aportada por vertimientos de aguas residuales y remediación de pasivos ambientales), Protección de los recursos hídricos y Fortalecimiento institucional para la gestión de los recursos hídricos.

Se requiere continuar con identificación de fuentes potenciales de deterioro de la calidad del recurso hídrico en las Unidades Hidrográficas, determinar las características cuantitativas y cualitativas de las descargas de aguas residuales que se vierten sin autorización a las fuentes naturales, así como las que se reusan con fines agrícolas y representan un riesgo a la salud de las poblaciones; como mecanismo de desarrollo al Diagnóstico por Unidad Hidrográfica y proponer el Plan de Acción para su recuperación y control.

## ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

### ACRÓNIMOS

AAA	Autoridades Administrativas del Agua
ALA	Administración Local del Agua
ANA	Autoridad Nacional del Agua
DGCRH	Dirección de Gestión de la Calidad de los Recursos Hídricos
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental - Ministerio de Salud
ECA	Estándar de Calidad Ambiental
EPS	Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento
IGP	Instituto Geofísico del Perú
MINAM	Ministerio del Ambiente
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
MINSA	Ministerio de Salud
MVCS	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
PAVER	Programa de Adecuación de Vertimientos y Reuso de Agua Residual
PCM	Presidencia del Consejo de Ministros
PLANAA	Plan Nacional de Acción Ambiental
PMGRH	Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos
PNA	Política Nacional del Ambiente
PyENRH	Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
SNGA	Sistema Nacional de Gestión Ambiental
SNGRH	Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos

### ABREVIATURAS

Art.	Artículo
D.L.	Decreto Ley
D.S.	Decreto Supremo
R.D.	Resolución Directoral
R.M.	Resolución Ministerial
R.J.	Resolución Jefatural

### UNIDADES

MMC	Millones de metros cúbicos
-----	----------------------------

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

- Aguas residuales**, aquellas cuyas características originales han sido modificadas por actividades antropogénicas, que tengan que ser vertidas a un cuerpo natural de agua o reusadas y que por sus características de calidad requieren un tratamiento previo (D.S. 001-2010-AG, Art. 131).
- Aguas residuales domésticas**, aquellas de origen residencial, comercial e institucional que contienen desechos fisiológicos y otros provenientes de la actividad humana (D.S. 001-2010-AG, Art. 132).
- Aguas residuales no domésticas**, líquidos producidos por alguna actividad económica, comercial e industrial, distintos de los generados como producto de la preparación de alimentos, del aseo personal y de desechos fisiológicos (D.S. N° 003-2011-VIVIENDA, Art. 4).
- Aguas residuales municipales**, aquellas aguas residuales domésticas que puedan incluir la mezcla con aguas de drenaje pluvial o con aguas residuales de origen industrial siempre que estas cumplan con los requisitos para ser admitidas en los sistemas de alcantarillado de tipo combinado (D.S. 001-2010-AG, Art. 132).
- Entidad prestadora de servicios (EPS)**, EPS pública, municipal, privada o mixta constituida con el exclusivo propósito de brindar servicios de saneamiento (D.S. 023-2005-VIVIENDA, Art. 4).
- Estándar de calidad ambiental (ECA)**, medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni del ambiente. Según el parámetro en particular a que se refiera, la concentración o grado podrá ser expresada en máximos, mínimos o rangos (Ley N° 28611, Art. 32).
- Límite máximo permisible (LMP)**, medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos que caracterizan a un efluente o una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por la respectiva autoridad competente. Según el parámetro en particular a que se refiera, la concentración o grado podrá ser expresada en máximos, mínimos o rangos (Ley N° 28611, Art. 32).
- Pasivos ambientales**, son aquellas instalaciones, efluentes, emisiones, restos o depósitos de residuos producidos por operaciones mineras, en la actualidad abandonadas o inactivas y que constituyen un riesgo permanente y potencial para la salud de la población, el ecosistema circundante y la propiedad (Ley N° 28271, Ley que Regula los Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, Art. 2).
- Servicios de saneamiento**, Servicio de abastecimiento de agua potable, servicio de alcantarillado sanitario y pluvial y servicio de disposición sanitaria de excretas (D.S. 023-2005-VIVIENDA, Art. 4°).
- Sistema de alcantarillado sanitario**. Conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinarias y equipos utilizados para la recolección tratamiento y disposición final de las aguas residuales en condiciones sanitarias. (D.S. 023-2005-VIVIENDA, Art. 4).
- Uso consuntivo del agua**, aquellos usos que extraen el agua de la fuente natural y no son devueltas; el agua se incorpora al ciclo hidrológico, en cualquier etapa, por ejemplo, el agua de la evaporación o evapotranspiración, filtración y percolación.
- Uso no consuntivo del agua**, aquellos usos referidos a la extracción del agua de la fuente natural, para desarrollar una actividad humana y devolver el agua a la misma fuente natural, en la cantidad y calidad inicial; algunas actividades no extraen el agua para obtener beneficios de estas, como las granjas de peces ubicadas en la misma fuente, y las actividades recreativas y turísticas.
- Usuario no doméstico**, es la persona natural o jurídica que realiza descarga de aguas residuales no domésticas al sistema de alcantarillado sanitario (D.S. N° 003-2011-VIVIENDA, Art. 4, de las definiciones).
- Vertimiento de aguas residuales**, es la descarga de aguas residuales previamente tratadas en un cuerpo natural de agua continental o marítima. Se excluyen las provenientes de naves y artefactos navales (D.S. 001-2010-AG, Art. 131).

## BIBLIOGRAFÍA

- Autoridad Nacional del Agua (2009). Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos del Perú 2009. Lima: ANA. 85 p. Disponible en: [http://www.ana.gob.pe/media/532987/politicas\\_estrategias\\_rh.pdf](http://www.ana.gob.pe/media/532987/politicas_estrategias_rh.pdf).
- Autoridad Nacional del Agua (2012). VI Foro Mundial del Agua. Marsella, Francia, 2012. Tiempo de soluciones. Lima: ANA.
- Autoridad Nacional del Agua (2012c). Boletín de la gestión de la calidad de los recursos hídricos. Lima: Dirección de Gestión de la Calidad y Recursos Hídricos. [
- Banco Central de Reserva del Perú (2012). Cuadro estadístico N° 62. Producto bruto interno y demanda interna (variaciones porcentuales anualizadas). Nota Semanal N° 48-2012 (14 de diciembre de 2012).
- Castro de Esparza, ML (1990). Health risk evaluation due to wastewater use in agriculture: executive summary. Volume I: microbiological aspects. Lima; CEPIS. 35 p.
- Consejo Nacional del Ambiente, Dirección General de Salud Ambiental, Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (2006). Inventario nacional de plaguicidas COP. Proyecto GEF/PNUMA N° GFL-2328 - 2761 – 4747. “Plan nacional de implementación del Convenio de Estocolmo sobre los contaminantes orgánicos persistentes en el Perú. Lima: CONAM-DIGESA-SENASA.
- González F., (2011). Medio ambiente y desarrollo sostenible, contaminación por fertilizantes: un serio problema ambiental.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Ministerio del Ambiente (2011). Minería aurífera en Madre de Dios y contaminación con mercurio. Una bomba de tiempo. Informe preparado por el Instituto de la Amazonía peruana (IIAP) y el Ministerio del Ambiente.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2009a). PERÚ: Estimaciones y proyecciones de población urbana y rural por sexo y edades quinquenales, según departamento, 2000-2015. Boletín Especial N° 19. Diciembre 2009. 301 p.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2009b). Perú: Estimaciones y proyecciones de población: 1950-2050. Lima: INEI, UNFPA, 2009. Boletín de Análisis Demográfico N° 36.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2012). Perú: Informe económico trimestral. Octubre-diciembre 2011. Marzo 2012. Disponible: <http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib1016/libro.pdf>
- Ley N°29338 -LeydeRecursosHídricos y reglamento de la LeydeRecursosHídricos. 4ª. ed. Lima: ANA, 2012.
- Macroconsult (2012). Junio 2012: Impacto económico de la minería en Perú. Documento elaborado para la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE).
- Ministerio del Ambiente (2010). El Perú y el cambio climático. Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático 2010. Lima: MINAM. 200 p.
- Oblitas, L. (2010). Servicios de agua potable y saneamiento en el Perú: beneficios potenciales y determinantes de éxito. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 72 p.
- Rojas, R. (2012). *Aplicación de la normatividad que regula los valores máximos admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas*
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (2012). Benchmarking regulatorio de las EPS 2012.
- UNESCO (2003). Agua para todos, agua para la vida. Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 576 p.