

# INVENTARIO NACIONAL DE **GLACIARES** Y **LAGUNAS**

## LAGUNAS



Autoridad Nacional del Agua



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO  
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
DIRECCION DE CONSERVACION Y PLANEAMIENTO  
DE RECURSOS HIDRICOS



UNIDAD DE GLACIOLOGIA Y RECURSOS HIDRICOS  
UGRH – HUARAZ

# INVENTARIO DE LAGUNAS GLACIARES DEL PERU



Foto: Alejo Cochachin

Huaraz, 2014

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
DIRECCIÓN DE CONSERVACIÓN Y PLANEAMIENTO DE RECURSOS HÍDRICOS  
**UNIDAD DE GLACIOLOGÍA Y RECURSOS HÍDRICOS**

**Personal que intervino en el inventario de lagunas:**

Ing. Arnaldo Tacsí Palacios                      Responsable de inventario de Glaciares y Lagunas

Ing. Daniel Colonia Ortiz                      Especialista en Teledetección

Ing. Judith Torres Castillo                      Especialista SIG

Bach. Alexzander Santiago Martel              Asistente SIG

Revisado por:

Ing. Nelson Santillán Portilla (DCPRH)

Ing. Alejo Cochachin Rapre (Coordinador (e) de la UGRH)

## **PRÓLOGO**

Desde el último Inventario Nacional de Lagunas y Represamiento realizado por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), han transcurrido más de 30 años. Los procesos de deglaciación en las cordilleras nevadas por efectos de la variación del clima han dado origen a la formación de nuevas lagunas; muchas de ellas han sido escenario de grandes catástrofes en diferentes partes del país, provocados por la dinámica de los glaciares que han generado avalanchas y deslizamiento de material sobre las lagunas. Es por ello el interés para el país de contar con información actualizada sobre las lagunas, y además cuantificar la disponibilidad hídrica con que se cuenta en las zonas de alta montaña.

La actualización del inventario de lagunas alto andinas es una herramienta básica para conocer las posibilidades de regulación que ofrecen los vasos naturales en las cuencas hidrográficas ubicadas en las cordilleras; información que proporciona la ubicación, características morfométricas y evolución de lagunas que aun hacen contacto con los glaciares. Además, los mapas generados han sido georreferenciados en base a la cartografía nacional.

En el año 2006, la Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos, siendo parte del ex INRENA, y actualmente siendo parte de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), asume la responsabilidad de actualizar el inventario en el ámbito de las diferentes cordilleras nevadas del Perú.

## I. INTRODUCCIÓN

El cambio climático ha ocasionado cambios significativos en diferentes ecosistemas terrestres y marinos, resaltando el impacto negativo en los glaciares tropicales denominado retroceso glaciar. Este proceso ha evidenciado en las altas montañas el comportamiento dinámico de las lagunas proglaciares y periglaciares, que presentan dimensiones y volúmenes variables. A la vez algunas lagunas, por la proximidad a los glaciares, son propensas a eventos de caídas de bloques de hielo y rocas.

El presente estudio realizado por la Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos (UGRH), perteneciente a la Autoridad Nacional del Agua (ANA), contiene la actualización del inventario de lagunas en el ámbito de las cordilleras nevadas del país. El inventario comprende la descripción sistemática, características y listado de las lagunas, que permitirá evaluar el comportamiento y potencial hídrico, al igual que contabilizar los servicios y funciones ambientales a lo largo de estas cordilleras, la cual finalmente contribuirá con las estrategias y políticas del uso sostenible de los recursos hídricos y la prevención de riesgos en esta parte del país.

Las lagunas inventariadas, tienen especialmente una topografía accidentada sobre altitudes mayores a los 3 000 msnm; en este sentido, se utilizaron imágenes de satélite, por su rápida adquisición y gran precisión. Además, se tomaron datos de campo, información valiosa que ayudó a corroborar la información espacial. Las técnicas de interpretación digital y visual de las imágenes satelitales integrados a los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y técnicas de teledetección constituyen herramientas muy potentes para el monitoreo continuo de lagunas y el cálculo de superficie, aplicando el Índice de Diferencia Normalizada del Agua (NDWI), en inglés Normalized Difference Water Index. Las imágenes satélites empleadas en el inventario son de diferentes imágenes de media resolución, correspondiendo a SPOT 4, SPOT 5, ASTER, Liss III y Landsat. En la identificación de los efectos de sombras presentadas en estas imágenes, se aplicó el modelo de capas auxiliares de sombra y pendiente digitalizando a mano alzada las lagunas. Para identificar a las lagunas que en algunos sectores presentaban sombras y vegetación en sus perímetros, se aplicó el análisis multitemporal en las imágenes LANDSAT 5 TM de años anteriores de la cordillera evaluada.

Los resultados obtenidos corresponden al inventario de lagunas de 19 cordilleras nevadas del Perú, muestran un total de 8 355 lagunas con una superficie de 916,6 km<sup>2</sup>. Las cordilleras de mayor cantidad son: la cordillera Carabaya, Central, Blanca con 1314, 1006, 830 lagunas, y las de mayor superficies son: la cordillera La Viuda, Chonta, Carabaya con 139,56, 114,51 y 95,70 km<sup>2</sup> respectivamente.

## II. ANTECEDENTE

Las lagunas en las cordilleras altoandinas originadas directa o indirectamente de los nevados, constituyen un potencial hídrico, algunas lagunas por la cercanía a los glaciares son asociadas a desastres y están siendo evaluadas a partir de la década de 1940 como investigación glaciológica en el Perú.

El primer Inventario Nacional de Lagunas y Represamientos realizado en el año 1980 por la Oficina Nacional de Recursos Naturales (ONERN), perteneciente al Ministerio de Agricultura, tuvo la finalidad de conocer a nivel nacional las posibilidades de regulación que ofrecen las lagunas y vasos naturales de las cuencas de los ríos del territorio peruano, con el objetivo de incrementar la disponibilidad de agua en la época de estiaje y asegurar el abastecimiento suficiente y oportuno de agua para diversos usos (Zapata, 1985), los mismos que en su mayoría vienen sufriendo carencias estacionales. Es decir, el inventario estuvo puesto en determinar el potencial productivo y energético del Perú, incluyendo en su registro aquellas lagunas “con nombre” que figuraban en la Carta Nacional a escala 1 / 100 000 del IGN en 1970, las mismas que alcanzaban superficies  $\geq$  a los 4 km<sup>2</sup>, llegando a identificar un total de 12001 lagunas a nivel nacional (ONERN, 1980).

La ocurrencia de eventos de catástrofes en zonas de alta montaña están presentando una tendencia de incremento por efectos de variaciones climáticas, debido a que los glaciares adheridos en paredes rocosas empinadas son propensos al desprendimiento y caída de bloques de hielo sobre las lagunas ubicadas en las zonas bajas, ocasionado oleajes de varios metros que impactan, y algunos sobrepasan, los diques morrénicos y/o rocosos, provocando aluviones que afectan los centros poblados instalados en las partes bajas de los valles.

Finalmente, es importante la actualización del inventario de lagunas porque permite obtener información referente a la cantidad de lagunas en el ámbito de estudio, información básica para tomar medidas de adaptación y prevención. Además, habiendo transcurrido más de tres décadas, tiempo en el que los glaciares y lagunas han experimentado grandes cambios en sus características morfométricas a consecuencia de efectos externos, desde el año 2006, la Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos, siendo parte de INRENA, asume la responsabilidad de actualizar el inventario de lagunas en el ámbito de las diferentes cordilleras nevadas del Perú.

## III. OBJETIVO

Actualizar el inventario de lagunas en el ámbito de influencia de las cordilleras: Blanca, Huallanca, Huayhuash, Raura, La Viuda, Central, Chonta, Huagoruncho, Huaytapallana, Vilcanota, Carabaya, Apolobamba, La Raya, Volcánica, Vilcabamba, Urubamba, Huanzo, Ampato y Chila, con la descripción de las características físicas de cada una de las fuentes de agua.

## IV. AREA DE ESTUDIO

Las cordilleras nevadas se localizan en los Andes del Norte, Centrales y Sur del continente Suramericano (Figura 1) y sus límites están distribuidos en el País tal como se muestra en el Cuadro 1.

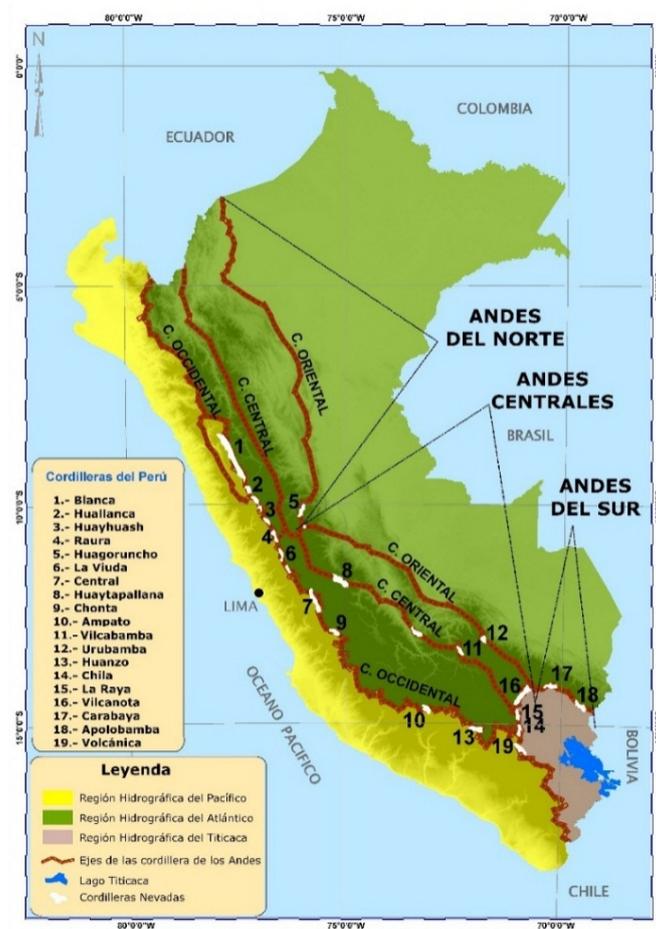


Figura 1. Cordilleras nevadas del Perú.

Cuadro 1. Ubicación geográfica de las cordilleras nevadas de País.

No.	Cordillera	Lat.		Long.	
1	Blanca	7°41'	10°10'	76°56'	78°19'
2	Huallanca	9° 52'	10° 03'	76° 58'	77° 55'
3	Huayhuash	10° 12'	10° 27'	76° 52'	77° 00'
4	Raura	10° 21'	10° 42'	76° 39'	76° 52'
5	Huagoruncho	9° 57'	10° 43'	75° 19'	76° 19'
6	La Viuda	10° 26'	11° 25'	75° 56'	77° 05'
7	Central	11° 58'	12° 18'	75° 15'	76° 33'
8	Huaytapallana	11° 27'	12° 00'	74° 25'	75° 55'
9	Chonta	12° 53'	13° 16'	74° 15'	75° 59'
10	Ampato	15° 04'	16° 08'	71° 18'	73° 27'
11	Vilcabamba	12° 30'	13° 15'	73° 15'	73° 25'
12	Urubamba	13° 08'	13° 15'	72° 00'	72° 27'
13	Huanzo	14°05'	15°21'	71°47'	73°22'
14	Chila	15° 09'	15° 39'	71° 27'	72° 24'
15	La Raya	14° 20'	14° 33'	70° 57'	71° 02'
16	Vilcanota	13° 22'	14° 16'	70° 38'	71° 25'
17	Carabaya	14° 16'	14° 26'	69° 37'	70° 38'
18	Apolobamba	14° 25'	14° 44'	69° 13'	69° 32'
19	Volcánica	15° 46'	16° 51'	70° 33'	71° 47'

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1. Materiales

#### 5.1.1. Imágenes satelitales para determinar la superficie de la laguna

La cobertura de las lagunas se determinó a partir de las imágenes de satélite adquiridas por compra o donación, las cuales se mencionan según resolución espacial: SPOT 4 de 10 m, SPOT 5 de 10 y 20 m, sensor Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) de 15 m, el cual está montado a bordo del satélite Terra, operado por la National Aeronautics and Space Administration (NASA) de los EEUU, Landsat 5 TM de 30 m, obtenidas del portal web Global Visualization Viewer (GLOVIS) de la USGS e imágenes LISSIII de 23 m, obtenidos del portal web del Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales (INPE) de Brasil (Ver Cuadro 2). Estas imágenes de satélite se caracterizan por: fecha de tomada en estación seca (Junio-setiembre) y presencia mínima de nubes.

Cuadro 2. Imágenes satelitales utilizadas para la obtención de la cobertura glaciar.

Cordilleras	Año de imagen	Imagen	Resolución espacial m
Blanca	2001,2002,2003, 2006	Spot 4 y Aster	10,15
Huallanca	2007	Spot 5 y Aster	10,15
Huayhuash	2007	Spot 5 y Aster	10,15
Raura	2007	Spot 5 y Aster	10,15
La Viuda	2005, 2007	Spot 5 y Aster	10,15
Central	2007,2008	Aster	15
Huagoruncho	2009	Landsat	30
Huaytapallana	2009	Landsat	30
Chonta	2009	Landsat	30
Ampato	2010	Aster, LisIII	15,23
Vilcabamba	2009,2010	Aster, Landsat	15,30
Urubamba	2009,2010	Aster, Landsat	15,30
Huanzo	2010	Aster, LisIII	15,23
Chila	2010	Aster	15
La Raya	2009, 2010	Spot 4, LissIII	10, 24
Vilcanota	2009,2010	Spot 4, Spot 5 y LissIII	10,20,24
Carabaya	2009,2010	Spot 4, Spot 5, LissIII y Landsat 5	10,20,24,30
Apolobamba	2010	Landsat	30
Volcánica	2009	Aster	15

### 5.1.2. Cartografía base

En el presente inventario de lagunas, se utilizaron 136 cartas nacionales a escala 1/100 000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN), que sirvió para generar la cobertura cartográfica de las 19 cordilleras nevadas del País. Asimismo, la cartografía se obtuvo en formato digital vectorial (curvas de nivel, red hídrica, lagunas y cotas de altitud), adquiridas del portal Electrónico del Ministerio de Educación<sup>1</sup>, único formato cartográfico confiable y accesible del Perú.

## 5.2. Métodos

### 5.2.1. Definición del ámbito de estudio

El ámbito de estudio de las 19 cordilleras nevadas del país están ubicadas en los Andes del Norte, Central y Sur, tanto en la vertiente del Pacífico, Atlántico y la vertiente del Titicaca, haciendo uso de 136 cartas nacionales del IGN en formato digital (shapefile) como: curvas de nivel y red hidrográfica.

En el ámbito de las 19 cordilleras, algunas se ubican en el sistema de coordenadas UTM zona 17 Sur, zona 18 Sur y zona 19 Sur. En consecuencia, para mejorar el manejo de información cartográfica se uniformizaron todos los ámbitos de estudio en una misma zona, por lo que todas comprenden una proyección cartográfica de Universal Transverse Mercator (UTM) y Datum WGS 84 Zona 18 Sur

### 5.2.2. Generación del Modelo Digital de Elevación (MDE)

En la generación del MDE se utilizaron cartas topográficas del Instituto Geográfico Nacional (IGN) a escala 1/100 000 en formato digital (capas vectoriales) correspondientes a las curvas de nivel con distancias de 50 m, ríos, cotas y lagunas. Estos vectores pasaron por una etapa de revisión, corrección y validación de los valores de altitud y la digitalización vectorial como puntos, líneas y polígonos; con este modelo y con las aplicaciones de 3D se obtuvieron mapas de dirección y acumulación de flujos, delimitación de cuencas y orden de ríos según el método de Strahler y mapas de sombras (hillshade).

### 5.2.3. Delimitación y codificación cuencas hidrográficas según Pfafstetter

La delimitación y codificación de las cuencas hidrográficas se realizaron con el método Pfafstetter a un nivel 7. Este método fue implementado y difundido por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), con la finalidad de delimitar y codificar las cuencas hidrográficas del Perú, de acuerdo a los criterios de clasificación y codificación de estándares internacionales. El sistema de delimitación y codificación Pfafstetter divide cada cuenca en 9 unidades de drenaje: 4 cuencas de superficies mayores numeradas con los dígitos pares 2, 4, 6 y 8 y las restantes que reciben la denominación de intercuenas y se les asigna los dígitos impares 1, 3, 5, 7 y 9. Cada una de estas cuencas e intercuenas pueden continuar subdividiéndose en 9 unidades nuevas, llegando de esta manera a niveles superiores de clasificación (INRENA, 2007).

### 5.2.4. Calibraciones geométricas y radiométricas

Se realizaron dos tipos de calibraciones y/o correcciones de las imágenes satelitales, esto sirvió para corregir las distorsiones y desplazamientos del relieve y distorsiones propias de la

---

<sup>1</sup> <http://escale.minedu.gob.pe/descargas/mapa.aspx>

toma de la imagen de satélite. Y así obtener el comportamiento espectral de las diferentes coberturas:

**Corrección geométrica**

Consiste en el posicionamiento de las imágenes de satélite ASTER, SPOT, LISS III, RAPIDEYE y LANDSAT 5TM, en base a la cartografía nacional del IGN, a escala 1/100 000, donde se distribuye los puntos de control en coordenadas (x, y), considerando puntos de referencia en zonas fácilmente identificables y que no sean sujetas a dinamismo temporal. Asimismo se usó el Modelo Digital de Elevación (MDE) como respaldo para determinar la ubicación de puntos de control en fuentes de agua y formas del relieve; considerando el valor de error medio cuadrático (RMS) menor a 2 píxeles de la resolución espacial de las imágenes satelitales, condujo a determinar cómo escala de salida la proporción de 1/75 000(Cuadro 2).

**Corrección radiométrica**

La corrección radiométrica, consiste en convertir los niveles digitales (ND) a valores de reflectancia y para esto se empleó el modelo simplificado propuesto por Chávez (Milder, 2008); esta corrección se aplicó en las bandas de cada una de las imágenes satelitales, según las coberturas de estudio.

**5.2.5. Clasificación de superficie de Lagunas**

En la clasificación de las superficies de las lagunas se consideró áreas  $\geq 5\ 000\ m^2$ , el uso de los software ArcGIS y Envi permitió la aplicación del Índice de Diferencia Normalizada del Agua (en inglés, NDWI). Asimismo, en la identificación de los efectos de las sombras presentadas en estas imágenes, se aplicó el modelo de capas auxiliares de sombras y pendientes. Por otro lado, se aplicó la metodología de realces de las bandas 3, 2,1 en las imágenes ASTER del 2010, digitalizando a mano alzada las lagunas, debido a que estas imágenes no presentaron la banda 4, mientras que para los que presentaban sombras y vegetación se utilizaron imágenes LANDSAT 5 TM de años anteriores (1985, 1986, 1987, 1988, 1990, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2003, 2004, 2005, 2006, 2008 y 2010) aplicándose el análisis multitemporal que también permitió diferenciar las lagunas permanentes de las estacionales.

**5.2.6. Características físicas de lagunas**

Una vez obtenidas las superficies de las lagunas en capas vectoriales de polígonos, se construyó la tabla de atributos que sirvió para describir las características físicas de cada una de las fuentes de agua permitiendo el cálculo de variables propias de cada laguna, así como la asignación de nombres, códigos, áreas, ubicación política, geográfica y red hidrográfica, entre otros. Además, la descripción de las características físicas se realiza a partir de la codificación nacional (Ver Cuadro 3) y con la información cartográfica, que permitió la elaboración de la base de datos para cada laguna. A continuación se detallan los siguientes:

**Código Nacional:** Es un identificador único para cada laguna que está compuesto por el código de la cuenca hidrográfica según la clasificación Pfafstetter y el dígito numérico correlativo en base a la red hídrica del método mencionado anteriormente y que corresponde al nivel 6 o 7.

Cuadro 3. Codificación nacional de la laguna según Pfafstetter

1	3	6	9	3	9	2	-	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Nº de Lagunas	Nivel 7	Nivel 6	Nivel 5	Nivel 4	Nivel 3	Nivel 2	Nivel 1
------------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

**Nombre de la laguna:** Es la denominación local que identifica a cada laguna. Fue definida tomando como base la información cartográfica del IGN y ONERN, además de las fichas e informes de inspecciones de campo de la Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos.

**Ubicación Política:** Se considera la identificación de la región, provincia y distrito a la que pertenece cada laguna, ésta información proviene de la base datos del IGN.

**Ubicación Geográfica:** Se considera el valor de las coordenadas X, Y del sistema de referencia UTM, Datum WGS84 de la zonas 18 Sur.

**Ubicación Hidrográfica:** Se ubica a cada laguna según la vertiente, cuenca, subcuenca y microcuenca, utilizando el método Strahler.

**Altitud:** La altitud se determina a partir del centroide de laguna.

**Fuente de alimentación:** La fuente de alimentación de las lagunas se determinan a partir de la cobertura glaciar antigua y actual, llegando a clasificar a las lagunas como: fuente de alimentación por precipitación (PP), flujo glaciar directo (FGD) o flujo glaciar indirecto (FGI) y mixto (M)

**Largo máximo:** Distancia máxima entre dos puntos extremos de la laguna.

**Ancho máximo:** Distancia máxima perpendicular a la longitud largo máxima de la laguna.

**Área:** Superficie en m<sup>2</sup>.

#### 5.2.7. Elaboración de mapas

La elaboración de los mapas se inició con la sistematización de la información base para generar posteriormente las anotaciones, estas son distribuidas considerando la armonía en función de las capas vectoriales, evitando la superposición y saturación entre ellas. Se determinó los parámetros en la elaboración de mapas, considerando la cartografía base del IGN a escala 1/100 000 y por tener un error de ajuste menor a 2 pixeles, se determinó una escala de salida de 1/75 000.

A continuación se presenta el Diagrama que muestra el proceso de elaboración del inventario de lagunas:

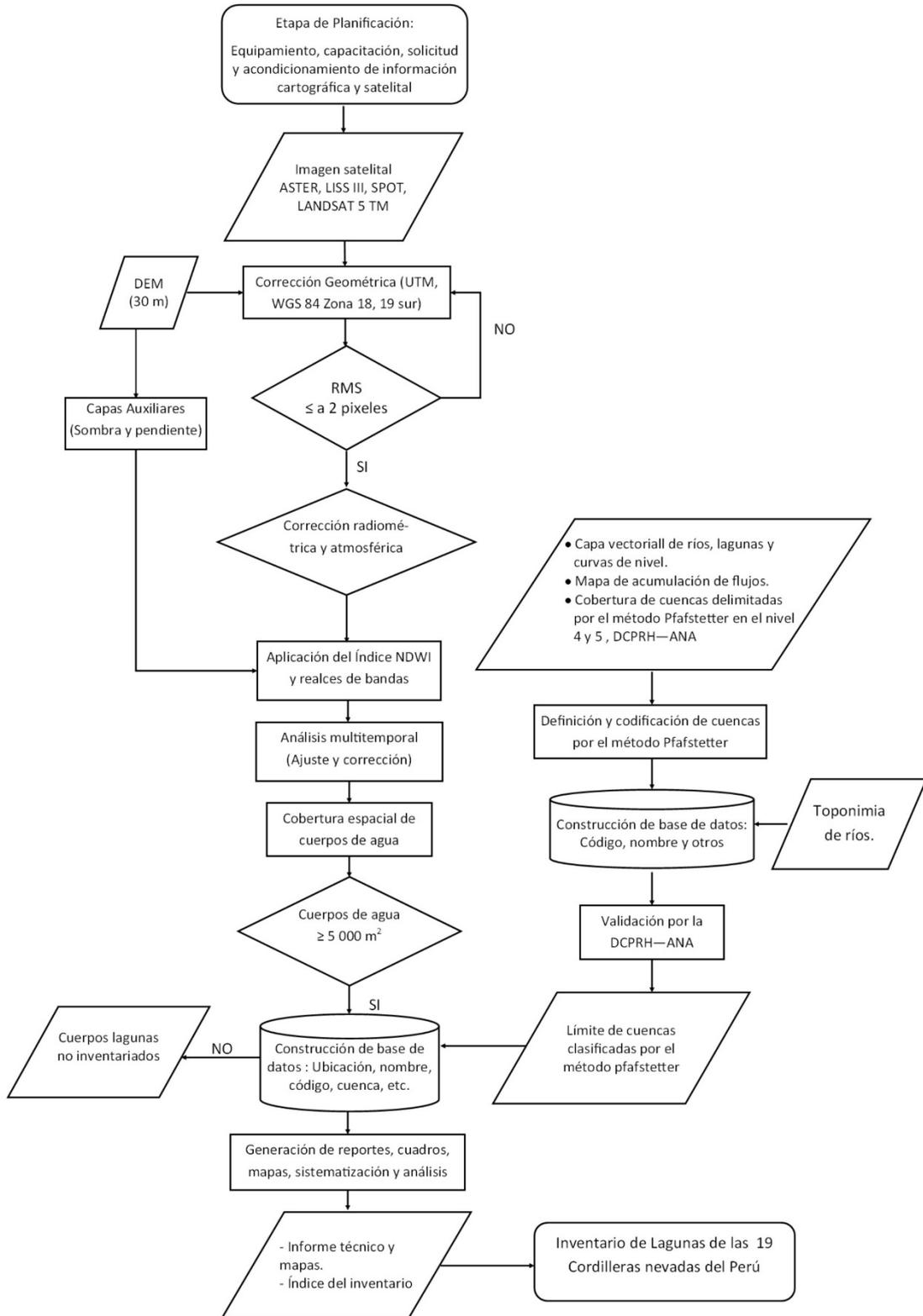


Diagrama 1. Metodología del inventario de lagunas.

## VI. RESULTADOS

## 6.1. Cantidad y superficie de lagunas por cordilleras

Cuadro 4.

N°	Cordilleras	Cantidad			Superficie (m <sup>2</sup> )			Ámbito de las cordillera
		Inventariadas	No inventariado	Total	Inventariadas	No inventariado	Total	Sup. (Km <sup>2</sup> )
1	Blanca	830	1072	1902	57,626,093	2,072,946	59,699,039	16073.38
2	Huallanca	81	56	137	3,421,830	176,099	3,597,929	990.57
3	Huayhuash	106	35	141	6,297,300	109,149	6,406,449	1167.00
4	Raura	200	65	265	23,700,111	184,597	23,884,708	1100.49
5	La Viuda	816	258	1074	139,557,813	717,769	140,275,582	10577.06
6	Central	1006	269	1275	85,044,390	881,386	85,925,775	11573.78
7	Huagoruncho	559	20	579	36,919,865	78,482	36,998,347	5879.95
8	Huaytapallana	704	298	1002	38,672,836	783,047	39,455,883	10827.95
9	Chonta	804	148	952	114,505,715	533,337	115,039,052	15429.16
10	Ampato	108	58	166	58,375,662	172,421	58,548,084	12686.97
11	Vilcabamba	162	122	284	4,700,274	337,254	5,037,528	5707.18
12	Urubamba	272	105	377	16,117,368	315,159	16,432,527	5235.74
13	Huanzo	608	235	843	63,160,507	683,574	63,844,081	13761.41
14	Chila	57	42	99	7,455,358	112,701	7,568,059	3961.08
15	La Raya	136	34	170	73,204,948	99,279	73,304,227	5998.45
16	Vilcanota	467	115	582	57,042,902	376,924	57,419,826	7521.16
17	Carabaya	1314	273	1587	95,698,338	1,076,807	96,775,145	11754.31
18	Apolobamba	110	31	141	33,969,194	118,767	34,087,961	2448.03
19	Volcanica	15	10	25	1,167,942	22,198	1,190,140	5804.95
<b>Total</b>		<b>8355</b>	<b>3246</b>	<b>11601</b>	<b>916,638,446</b>	<b>8,851,897</b>	<b>925,490,342</b>	<b>148498.62</b>

## 6.2. Distribución de lagunas por vertiente y cuenca hidrográfica

Cuadro 5.

Vertiente	Cuenca	Inventariadas		No Inventariadas		Total	
		Cantidad	Superficie (m <sup>2</sup> )	Cantidad	Superficie (m <sup>2</sup> )	Cantidad	Superficie (m <sup>2</sup> )
Pacífico	Pativilca	131	7072891	87	267118	218	7340009
	Santa	514	39542979	677	1275818	1191	40818797
	Huaura	159	11083739	48	148802	207	11232542
	Chancay Huaral	60	7746970	31	84666	91	7831636
	Chillon	42	3282478	16	47691	58	3330169
	Cañete	374	30786351	74	259502	448	31045854
	Lurín	20	501509	12	36836	32	538345
	Ica	12	621156	0	0	12	621156
	Pisco	89	14920257	15	56240	104	14976498
	San Juan	58	4760257	15	58029	73	4818286
	Mala	78	6910602	30	80269	108	6990871
	Rimac	129	14465248.5	73	185335	202	14650584
	Quilca-Vitor-Chili	25	1283180.91	12	37860	37	1321041
	Camaná	155	37716665.4	58	175163	213	37891829
	Ocoña	196	68602640	116	326036	312	68928676

	Tambo	3	54579.96	6	11448	9	66028
Atlántico	Huallaga	248	16378383.9	30	84968	278	16463352
	Pachitea	320	18483571	10	38093	330	18521664
	Perené	606	31759855	188	489373	794	32249227
	Mantaro	1642	217701494	459	1430750	2101	219132245
	Pampas	150	42383084	16	62809	166	42445893
	Marañón	474	37345127	440	930511	914	38275638
	Alto Madre Dios	43	929374	15	40934	58	970308
	Tambopata	6	167401	2	7610	8	175011
	Inambari	1371	74698054	328	1249911	1699	75947965
	Alto Apurímac	498	26103282	197	555869	695	26659151
	Bajo Apurímac	29	938835	10	34215	39	973049
Urubamba	690	139796188	234	707252	924	140503440	
Titicaca	Azangaro	161	36306720	35	125945	196	36432666
	Pucara	40	1550024	9	32861	49	1582885
	Suches	32	22745550	3	9982	35	22755531
<b>Total</b>		<b>8355</b>	<b>916638446</b>	<b>3246</b>	<b>8851897</b>	<b>11601</b>	<b>925490343</b>
<b>Porcentaje (%)</b>		<b>72</b>	<b>99.0</b>	<b>28</b>	<b>1.0</b>		

### 6.3. Distribución de lagunas según rangos de tamaño

Cuadro 6.

No.	Rangos	5 000-10 000	10 001-20 000	20 001-30 000	30 001-40 000	40 001-50 000	50 001-100 000	100 001-200 000	200 001-400 000	400 001-600 000	>600 001	Total
1	Blanca	247	174	101	46	48	82	72	33	13	14	<b>830</b>
2	Huallanca	30	15	10	3	6	8	7	1	1		<b>81</b>
3	Huayhuash	24	26	15	6	2	15	9	6	3		<b>106</b>
4	Raura	44	39	24	13	12	35	14	12	2	5	<b>200</b>
5	La Viuda	195	175	89	50	45	94	65	50	21	32	<b>816</b>
6	Central	263	249	107	80	37	114	83	34	12	27	<b>1006</b>
7	Huagoruncho	112	119	65	43	21	95	63	25	11	5	<b>559</b>
8	Huaytapallana	174	159	118	57	39	79	46	21	3	8	<b>704</b>
9	Chonta	233	222	87	53	31	81	49	19	4	25	<b>804</b>
10	Ampato	36	26	11	6	9	9	3	1	2	5	<b>108</b>
11	Vilcabamba	56	42	18	15	10	13	6	1	0	1	<b>162</b>
12	Urubamba	85	73	40	15	18	22	11	5	0	3	<b>272</b>
13	Huanzo	178	161	74	34	27	56	36	18	5	19	<b>608</b>
14	Chila	17	9	6	7	2	5	3	3	2	3	<b>57</b>
15	La Raya	33	28	15	13	5	22	9	5	1	5	<b>136</b>
16	Vilcanota	166	126	51	29	17	33	21	14	2	8	<b>467</b>
17	Carabaya	357	298	156	98	71	143	100	53	16	22	<b>1 314</b>
18	Apolobamba	30	22	9	6	5	16	5	5	5	7	<b>110</b>
19	Volcánica	3	5	1	0	1	0	3	2	0	0	<b>15</b>
<b>Total</b>			2283	1968	997	574	406	922	605	308	103	<b>189</b>

**6.4. Distribución de lagunas según variación altitudinal y por vertiente**  
Cuadro 7.

Vertiente	Cuenca	Rangos Altitudinales (msnm)				Total	
		Quechua 2300-3500	Suni 3500-4000	Puna 4000-4800	Nival Janca 4800-6768	Cantidad	%
Pacífico	Pativilca	0	0	103	28	131	1.6
	Santa	9	31	439	35	514	6.2
	Huaura	0	0	149	10	159	1.9
	Chancay Huaral	0	0	59	1	60	0.7
	Chillon	0	0	39	3	42	0.5
	Cañete	1	14	342	17	374	4.5
	Lurín	0	2	18	0	20	0.2
	Ica	0	0	12	0	12	0.1
	Pisco	1	0	86	2	89	1.1
	San Juan	0	0	57	1	58	0.7
	Mala	0	1	68	9	78	0.9
	Rimac	0	0	100	29	129	1.5
	Camaná	4	1	93	57	155	1.9
	Ocoña	1	1	98	96	196	2.3
	Quilca-Vitor-Chili	0	1	22	2	25	0.3
Tambo	0	0	3	0	3	0.0	
Atlántico	Huallaga	0	3	182	63	248	3.0
	Pachitea	0	16	235	69	320	3.8
	Perené	4	134	395	73	606	7.3
	Mantaro	1	49	1520	72	1642	19.6
	Pampas	0	1	137	12	150	1.8
	Marañón	7	34	421	12	474	5.7
	Alto Madre Dios	0	7	36	0	43	0.5
	Tambopata	0	1	5	0	6	0.1
	Inambari	1	83	1226	61	1371	16.4
	Alto Apurímac	1	5	433	59	89	6.0
	Bajo Apurímac	0	6	23	0	498	0.3
	Urubamba	1	79	445	165	690	8.3
Titicaca	Azangaro	0	0	130	31	161	1.9
	Pucara	0	0	40	0	40	0.5
	Suches	0	0	20	12	32	0.4
<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>469</b>	<b>6936</b>	<b>919</b>	<b>8355</b>	<b>100</b>
<b>Porcentaje (%)</b>		<b>0.4</b>	<b>5.6</b>	<b>83</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	

### 6.5. Lagunas con Batimetría en la Cordillera Blanca, Huayhuash, Raura y Hualltapallana

Cuadro 8.

N° ORD.	NOMBRE	COORDENADAS UTM		CARACTERISTICAS ACTUALES			
		ZONA 18		ALT. (msnm)	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOL (m <sup>3</sup> )	PROF. (m)
		ESTE	NORTE				
1	Paca	444,700	8,703,490	3,382.00	3,071,592.06	41,085,408.05	17.63
2	Huascacocha	254,020	8,979,487	4,197.00	254,748.12	3,728,468.54	27.02
3	Sacaracocha	251,992	8,977,873	4,443.00	230,529.07	5,762,490.90	61.12
4	Patococha	251,712	8,979,128	4,463.00	36,198.82	537,030.53	31.12
5	Purhuay	257,827	8,970,513	3,485.00	842,102.38	48,199,298.89	124.22
6	Racaynaca	181,803	9,080,478	4,264.00	107,971.23	1,624,819.10	33.22
7	Pariacocha 3	182,328	9,079,028	4,250.00	25,258.36	145,941.83	10.82
8	Quinuacocha	183,967	9,078,087	4,218.00	381,966.03	4,064,865.37	28.82
9	Azulcocha	187,453	9,072,148	4,240.00	147,919.58	1,183,980.71	17.10
10	Ssurcocha	187,017	9,071,446	4,252.00	177,767.73	4,328,539.01	51.70
11	Rusgo	186,137	9,070,831	4,539.00	168,141.63	6,827,463.55	94.50
12	Oscura	186,422	9,073,995	4,194.00	128,776.08	1,410,666.77	25.20
13	Nieve	185,406	9,073,671	4,254.00	209,113.89	3,278,906.08	41.10
14	Llamacocha	189,221	9,086,315	3,501.00	41,169.84	284,110.86	11.10
15	Challhuacocha	195,984	9,088,589	3,878.00	460,868.92	8,141,242.81	32.40
16	Lechecocha	196,848	9,090,950	4,078.00	57,164.52	139,618.89	5.50
17	Labrasca	196,896	9,087,497	4,001.00	467,832.83	7,101,362.37	30.70
18	Huaycococha	203,051	9,082,284	3,997.00	115,715.40	1,235,691.19	20.30
19	Chuspi	308,744	8,849,400	4,180.00	573,650.85	38,152,284.59	119.10
20	Patarcocha	307,279	8,850,935	4,121.00	2,138,121.98	125,193,471.87	96.50
21	Jaico	306,230	8,848,066	4,478.00	536,986.48	12,540,832.83	45.20
22	Locacocha	306,990	8,843,347	4,830.00	191,166.96	4,333,763.72	63.70
23	Susococha 1	284,704	8,888,853	4,391.00	119,887.53	2,063,743.34	33.90
24	Susococha 2	284,344	8,889,173	4,391.00	132,816.81	1,956,543.74	31.10
25	Rutuna	284,387	8,889,735	4,357.00	53,217.13	604,887.34	22.90
26	Suerococha	283,972	8,890,113	4,450.00	35,992.42	222,107.58	10.60
27	Pampacocha	284,427	8,890,105	4,408.00	20,234.20	111,732.58	9.60
28	Llaca	231335	8955743	4,472.4	48,653.81	392,977.42	19.1
29	Akillpo	234200	8966354	4,703.6	412,112.41	4,607,872.21	32.4
30	Huishcash	217557	9012647	4,352.0	138,303.70	456,546.7	7.2
31	Tocllacocha chica	216876	9011987	4,550.3	103,250.00	932,512.5	17.6
32	Tocllacocha grande	216741	9010634	4,370.0	203,681.90	5,705,073.6	56.3
33	Pag Pag	219091	8996701	4,397.1	101,298.50	804,670.1	19.9
34	Chalhuacocha	248896	8963719	4,223.2	153,655.40	3,602,608.2	31.7
35	Rurichinchay	245669	8966333	4,503.0	69,503.37	171,724.4	5.2
36	Santa Ana alto	308315	8845277	4,690.0	52,408.40	81,138.8	2.8
37	Caballococha	309516	8844730	4,576.0	414,342.00	2,791,489.7	17.1
38	Tinquitocha	310036	8847048	4,356.0	731,951.00	23,295,994.0	61.9
39	Rutu	185713	9066864	4,143.7	757,184.50	28,286,825.2	86.1
40	Sarca	185375	9067093	4,223.5	279,520.80	8,417,578.3	56.3
41	Huinchos	186052	9065247	4,002.7	248,437.10	5,324,206.4	34.6

42	Artizon baja	212339	9011331	4,477.1	34,270.73	359,727.7	23.3
43	Artizon alta	212191	9011040	4,638.7	137,661.38	1,424,844.3	24.6
44	Pacliash	234644	8963867	4,577.4	188,873.27	3'985,344.1	42.2
45	Arhuaycocha	210607	9016333	4,399.8	405,744.63	19,550,795.0	97.7
46	Tullparraju	242256	8957440	4,282.9	463,757.18	12,474,811.9	63.5
47	Yuraccocha	199936	9016884	4,618.0	287,268.99	8,177,746.1	55.4
48	Jancarurish	199116	9016814	4,290.0	318,620.98	12,321,848.5	88.3
49	Quitacocha (nva form)	204689	9017522	4,724.0	130,406.70	3,231,755.8	57.0
50	Cancaraca chico	224793	8988813	4,619.5	47,801.69	280,326.2	10.9
51	Cancaraca grande	224892	8988479	4,631.4	103,233.31	2,032,662.6	47.5
52	513	219610	8980533	4,431.0	207,585.06	9,250,937.5	83.3
53	Carhuacocho	295588	8866964	4,158.0	570,587.49	6,101,626.3	17.9
54	Siula	295060	8863608	4,300.0	221,651.95	2,990,025.3	20.0
55	Quesillococha	295362	8862807	4,335.0	248,914.00	7,222,053.9	52.6
56	Artesoncocha	209203	9006626	4,288.0	67,669.19	637,847.2	17.0
57	Rurugallay	291250	8858911	4,425.7	120,986.08	2,918,574.9	42.7
58	Sarapococho	290453	8859448	4,485.8	153,668.98	1,320,374.8	19.8
59	Jurao alto	292848	8857110	4,408.8	30,709.37	245,707.4	16.1
60	Jurao bajo	292295	8856846	4,375.0	242,640.74	9,005,224.4	68.1
61	Orconcocha	221652	9011761	4,260.0	127,530.45	2,356,296.5	31.5
62	Huecrococha	222973	9012338	3,960.0	208,916.28	2,351,341.3	22.9
63	Nevadas aguja	203890	9005271	4,862.0	33,110.72	247,223.6	19.1
64	Gueshgue	246645	8912950	4,269.0	298,415.77	1,486,823.6	9.8
65	Jarpococho	247538	8913673	4,282.0	117,939.64	319,289.6	6.1
66	Pamparaju	252168	8916182	4,695.0	191,790.02	1,644,618.9	21.0
67	Pachorgo bajo	176348	9066771	4,372.6	430,460.73	2,004,648.3	9.0
68	Pachorgo alto	177423	9066206	4,381.0	255,897.43	447,283.6	4.8
69	Piticocha	178619	9066742	4,325.0	916,485.46	12,840,512.2	45.7
70	Esparta	235622	8969355	4,708.0	105,457.04	1,186,849.7	22.4
71	Pacliashcocha	239822	8966869	4,564.0	218,679.23	2,451,103.9	25.9
72	Safuna baja	211309	9022357	4,274.6	151,182.02	691,656.4	12.8
73	Safuna alta	211914	9021541	4,359.8	334,358.76	15,524,434.9	84.3
74	Lag. 69	212841	9003002	4,604.0	97,800.00	2,763,008.6	58.4
75	Tintacocha 2	216972	9006934	4,121.0	69,777.44	146,596.0	4.4
76	Tintacocha 1	216002	9006181	4,164.0	190,911.65	5,074,360.6	43.7
77	Mellajirca 1	221701	9008025	4,303.0	48,778.65	769,714.1	26.1
78	Mellajirca 3	220989	9006947	4,350.0	5,087.26	17,229.2	7.9
79	Mellajirca 2	222440	9007491	4,251.0	12,260.66	68,984.5	12.2
80	Blanca 2	182894	9071784	4,288.0	140,623.27	3,321,353.6	41.1
81	Blanca 1	182682	9072704	4,300.0	83,914.68	1,457,121.2	36.1
82	Quinual	181566	9070097	4,312.0	109,668.32	1,802,383.4	29.2
83	Tumarina	248039	8950530	4,509.0	105,702.27	322,013.3	10.2
84	Tumagarañon	247373	8950737	4,431.0	63,469.76	1,176,399.2	33.8
85	Maparaju	247256	8952255	4,418.0	84,316.42	1,348,082.7	29.6
86	Carhuanca	229727	8990736	4,312.0	85,000.31	1,494,408.2	44.8
87	Pelagatos	192104	9094774	3,972.0	1,799,207.22	111,391,130.2	121.2
88	Palcacocho	238634	8960323	4,562.0	518,425.85	17,325,206.6	73.1
89	Laguna nueva (cojup)	239546	8959873	4,978.0	15,875.85	70,570.7	9.1
90	Pusacocha	181088	9074550	4,138.0	61,725.00	805,532.0	29.1

91	Pusaccocha5	181527	9074740	4,203.0	65,719.00	597,721.0	20.9
92	Pusaccocha 3	180681	9074494	4,135.0	89,577.00	843,310.0	21.8
93	Pusaccocha 2	179929	9074396	4,133.0	292,275.00	4,411,579.0	35.6
94	Pusaccocha1	179091	9074187	4,110.0	122,880.00	1,862,510.0	27.5
95	Verdecocha	244748	8941571	4,488.0	358,026.00	4,238,277.0	31.1
96	Jatuntallancocha	247371	8976300	4,103.0	206,564.00	2,914,289.0	25.1
97	Ventanilla	248871	8976034	4,362.0	547,094.00	19,008,200.0	76.1
98	Solterococho	287755	8868162	4,125.0	433,711.62	13,020,597.7	52.4
99	Jahuacocho	235600	8867710	4,069.0	481,671.66	3,784,032.2	14.4
100	Chequiacocha	220196	8983677	4,395.0	351,611.00	12,855,906.0	81.2
101	Auquiscocha	218914	8982758	4,303.0	774,849.00	49,626,470.0	93.6
102	Pagarisha	240649	8973765	4,406.2	192,932.00	3,872,142.0	35.4
103	Janya baja	228155	8960233	4,499.0	105,985.80	1,202,488.1	22.3
104	Janya alta	229120	8960738	4,590.0	64,643.40	227,721.9	7.2
105	Yanacocho	257947	8889093	4,373.0	186,192.20	407,100.1	4.0
106	Macar	259287	8900093	4,772.0	80,415.90	705,659.0	23.9
107	Libron	226433	8981494	4,410.0	553,847.80	20,986,321.4	67.6
108	Paron	204817	9004082	4,174.0	1,480,488.70	39,888,952.6	43.2
109	Japracocha	262711	8913810	4,761.0	164,845.00	2,901,601.0	41.1
110	Rajupaquinan	219341	8979461	4,150.0	35,438.20	462,407.4	27.4
111	Cochca	220535	8980233	4,538.0	69,204.60	1,001,230.1	27.2
112	Taullicocho	215396	9014575	4,426.0	133,766.00	1,571,696.0	37.1
113	Jatuncocha	207040	9011874	3,886.0	486,550.80	9,233,206.1	34.4
114	Huandoy	205551	9002687	4,740.0	7,718.40	16,722.2	4.9
115	Llanganuco alta	210756	8997252	3,833.0	684,199.20	2,018,263.7	9.8
116	Llanganuco baja	208810	8995916	3,820.0	579,950.20	11,747,149.9	28.7
117	Pucaranracocho	242454	8967368	4,390.0	234,622.00	4,398,307.8	46.1
118	Mullaca	227951	8956287	4,596.0	111,435.88	2,044,809.0	38.4
119	Allicocho	230168	8977002	4,543.1	357,517.68	5,724,959.4	33.0
120	Querococho	244155	8923991	3,972.0	1,445,589.96	46,655,672.3	59.4
121	Pucacocho	210484	9019995	4,494.0	277,201.05	8,463,000.3	78.5
122	Ocshapalca	232942	8961120	4,798.0	33,889.70	435,781.5	40.0
123	Yanaraju	226971	8989518	4,142.0	229,707.37	7,642,096.5	61.4
124	Artesa	223608	8991704	4,286.0	22,796.50	124,743.7	12.2
125	Paccharuri	230476	8973168	4,462.0	266,664.68	7,134,635.9	50.0
126	Huallcacocha	220435	8986233	4,355.0	163,066.50	4,664,723.8	75.9
127	Cuchillacocha	241531	8958868	4,620.0	145,732.00	2,138,936.6	27.3
128	Rajucolta	242775	8946411	4,272.7	513,449.14	17,291,364.7	70.3
129	Ishinca	234386	8961428	4,960.0	87,901.69	785,872.2	24.7
130	Shallap	241239	8949775	4,260.0	165,251.15	3,467,585.3	36.6

**6.6. Distribución de formaciones de lagunas nuevas**  
 Cuadro 9.

Vertiente	Cuenca	Rangos de Superficie (m <sup>2</sup> )									TOTAL	%
		< 5000	5001-10000	10001-20000	20001-30000	30000-40000	40000-50000	50001-100000	100001-200000	200001-400000		
Pacífico	Pativilca	32	5	9	3	2	1	2	0	1	55	5.5
	Santa	170	14	13	3	1	0	0	2	1	204	20.5
	Huaura	7	6	2	1	1	1	2	0	0	20	2.0
	Chancay Huaral	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3	0.3
	Chillon	0	1	2		1	0	0	0	0	4	0.4
	Cañete	0	10	6	2	3	0	1	0	0	22	2.2
	Lurín	0	3	3	1	3	0	0	0	0	10	1.0
	Ica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
	Pisco	0	3	2	0	0	0	0	0	0	5	0.5
	San Juan	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0.2
	Mala	0	2	1	0	0	0	1	1	0	5	0.5
	Rimac	0	4	2	1	0	0	0	0	1	8	0.8
	Ocoña	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0.2
	Quilca-Vitor-Chili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Tambo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
Atlántico	Huallaga	3	14	2	1	1	2	1	1	0	25	2.5
	Pachitea	0	25	20	6	2	0	1	0	0	54	5.4
	Perené	0	7	9	5	0	3	1	0	0	25	2.5
	mantaro	0	70	32	11	7	3	2	1	0	126	12.6
	Pampas	0	24	3	2	1		1	1	0	32	3.2
	Marañón	57	35	17	9	2	3	3	2	0	128	12.9
	Alto Madre Dios	0	4	0	0	1	0	1	0	0	6	0.6
	Tambopata	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.1
	Inambari	0	68	29	19	6	5	3	3	2	135	13.6
	Alto Apurimac	0	11	2	3	1	0	0	0	0	17	1.7
	Bajo Apurimac	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.1
Urubamba	0	36	28	7	1	1	8	6	1	88	8.9	
Titicaca	Azangaro	0	13	2	0	0	0	0	0	0	15	1.5
	Pucara	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
	Suches	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0.3
<b>Total</b>		<b>269</b>	<b>362</b>	<b>188</b>	<b>75</b>	<b>33</b>	<b>19</b>	<b>27</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>996</b>	<b>100.0</b>
<b>Porcentaje (%)</b>		<b>27</b>	<b>36.3</b>	<b>18.9</b>	<b>7.6</b>	<b>3.3</b>	<b>1.9</b>	<b>2.7</b>	<b>1.7</b>	<b>0.6</b>	<b>100</b>	

## VII. BREVE DESCRIPCION DE LAS CORDILLERAS

### 7.1 CORDILLERA BLANCA

#### 7.1.1. Ubicación

La Cordillera Blanca es la más extensa entre las 19 cordilleras nevadas del Perú, se localiza en el ramal occidental de los Andes del Norte del país, su eje estructural alcanza una longitud de 210 Km. con dirección N30°O, iniciándose desde el nevado de Rajutuna, extremo meridional, hasta el nevado de Pelagatos, su extremo más septentrional; límites comprendidos entre los 7° 41' a 10° 10' de latitud sur, 76° 56' a 78° 19' longitud Oeste.

La Cordillera Blanca es un sistema montañoso que viene a ser la divisoria continental de las vertientes del Pacífico y del Atlántico, en este sector de los Andes de Norte. El área de estudio comprende una superficie de 16,073 km<sup>2</sup>, ámbito definido en función al eje estructural de la Cordillera Blanca, a partir de ella se prolongan los flancos de sus vertientes hacia el Occidente y Oriente, encontrando en ambas direcciones a los ríos Santa y Marañón como límites naturales, respectivamente, llegando a incluir niveles altitudinales que varían entre los 500 msnm (confluencia río Tablachaca y Santa) hasta los 6,768 msnm (Nevado Huascarán).

#### 7.1.2. Las Lagunas

Para la cordillera Blanca se inventarió 830 lagunas con una extensión que alcanza los 57'626,093 m<sup>2</sup> (57.6 Km<sup>2</sup>), distribuidos en las cuencas Santa, Marañón y Pativilca.

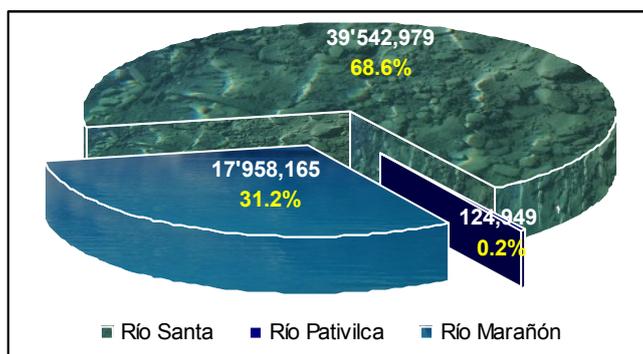


Gráfico 1. Superficie de lagunas inventariadas por cuencas en la cordillera Blanca.

## 7.1.3. Superficie de lagunas por cuenca

Cuadro 10. Cantidad y superficie de lagunas según subcuencas en la cordillera Blanca.

Cuenca	Subcuenca	Total			
		Cantidad		Superficie (m <sup>2</sup> )	
		Nº	%	m <sup>2</sup>	%
Río Santa	Intercuenca río Santa	2	0.2	2'125,872	3.69
	Río Ancash	1	0.1	8,511	0.01
	Río Atoc Huacanca	3	0.4	52,218	0.09
	Río Buín	12	1.4	1'461,738	2.54
	Río Catarata Grande	2	0.2	120,052	0.21
	Río Mullaca	3	0.4	237,426	0.41
	Río Chungay	1	0.1	15,256	0.03
	Río Coltán	1	0.1	20,605	0.04
	Río Coronguillo	10	1.2	816,609	1.42
	Río Cuncusch	1	0.1	108,846	0.19
	Río Hualcán	3	0.4	300,398	0.52
	Río Jashjas	4	0.5	75,172	0.13
	Río Jauna	4	0.5	139,968	0.24
	Río Llaca	4	0.5	110,232	0.19
	Río Llullán	8	1.0	1'662,991	2.89
	Río Los Cedros	14	1.7	1'954,508	3.39
	Río Manta	78	9.4	4'103,878	7.12
	Río Marcará	14	1.7	1'524,043	2.64
	Río Ocollo	1	0.1	6,309	0.01
	Río Negro	18	2.2	693,442	1.20
	Río Pachacoto	24	2.9	542,193	0.94
	Río Paltay	11	1.3	670,174	1.16
	Río Pariac	8	1.0	726,304	1.26
	Río Tuco	7	0.8	649,301	1.13
	Río Pucahuanca	2	0.2	92,473	0.16
	Río Quilcayhuanca	16	1.9	1'872,140	3.25
	Río Quitaracsa	44	5.3	2'358,648	4.09
Río Ranrahirca	13	1.6	1'507,543	2.62	
Río Tablachaca	156	18.8	11'120,768	19.30	
Río Urcay	1	0.1	22,122	0.04	
Río Yanayacu	26	3.1	2'627,039	4.56	
Río Santa Cruz	20	2.4	1'778,537	3.09	
S/N	2	0.2	37,663	0.07	
Río Pativilca	Río Desague	4	0.5	80,510	0.14
	Río Pichcaragra	4	0.5	44,439	0.08
Río Marañón	Río Actuy	13	1.6	750,676	1.30
	Río Casga	10	1.2	177,561	0.31
	Río Chinchango	3	0.4	57,983	0.10
	Río Chusgón	4	0.5	1'411,678	2.45
	Río Crisnejas	25	3.0	3'785,402	6.57
	Río Cunyac	1	0.1	8,658	0.02
	Río Llamara	3	0.4	24,359	0.04
	Río Mayas	5	0.6	203,774	0.35
	Río Pañoragra	3	0.4	27,489	0.05
	Río Parco	2	0.2	92,062	0.16
	Río Puchca	97	11.7	4'888,022	8.48
	Río Rupac	24	2.9	500,863	0.87
	Río San Sebastian	7	0.8	165,041	0.29
	Río Yanamayo	111	13.4	5'864,597	10.18
<b>Total</b>	<b>830</b>	<b>100.0</b>	<b>57'626,093</b>	<b>100.00</b>	

## 7.2 CORDILLERA HUALLANCA

### 7.2.1 Ubicación

Huallanca está ubicada en la latitud sur de 9° 52' - 10° 03' y la longitud oeste 76° 58' – 77° 55', su eje estructural se extiende en 19 km en dirección Noroeste.

La cordillera Huallanca es la fuente de origen del río Pativilca por la vertiente del Pacífico y las aguas afluentes del río Marañón por la vertiente del Atlántico.

### 7.2.2 Las Lagunas

Se inventariaron 81 lagunas que cubren una superficie total de 3 421 830 m<sup>2</sup> (3,4 km<sup>2</sup>), distribuidos en las cuencas Pativilca y Marañón. La cuenca hidrográfica Pativilca, presenta la mayor concentración de superficie de laguna, con 68 % del total. Las altitudes de las lagunas son variables, en un rango de altitud mínima y máxima con 3900 msnm y 4924 msnm respectivamente.

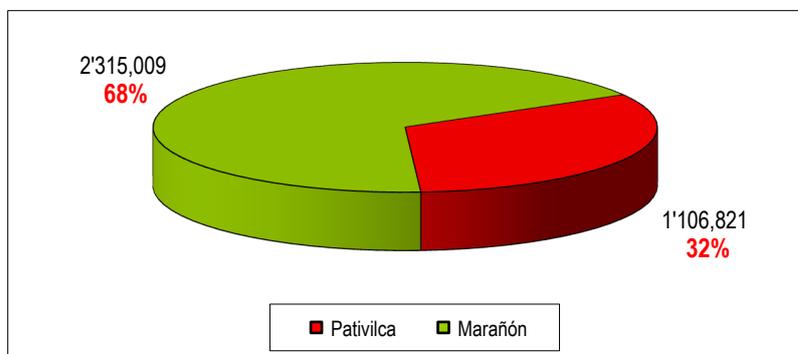


Gráfico 2. Superficie de lagunas inventariadas por cuencas en la cordillera Huallanca

### 7.2.3 Superficie de lagunas por cuenca

Cuadro 11. Cantidad y superficie de lagunas según subcuencas en la cordillera Huallanca

Cuenca hidrográfica	Subcuenca hidrográfica	Total			
		Cantidad		Superficie	
		Nº	%	m <sup>2</sup>	%
Pativilca	Achín	6	7,41	114 632	3,35
	Huamán Hueque	2	2,47	129 970	3,80
	Huishcash	1	1,23	8 012	0,23
	Quero	14	17,29	760 031	22,21
	Tunacancha	3	3,70	57 951	1,70
	Yanacocha	2	2,47	36 225	1,06
Marañón	Vizcarra	53	65,43	2 315 009	67,65
<b>Total</b>		<b>81</b>	<b>100,00</b>	<b>3 421 830</b>	<b>100,00</b>

### 7.3 CORDILLERA HUAYHUASH

#### 7.3.1 Ubicación

Huayhuash está ubicada entre los límites territoriales de los departamentos de Ancash y Huánuco, se extiende en una longitud aproximada de 26 km, entre las coordenadas 10° 12' – 10° 27' de latitud sur y 76° 52' – 77° 00' de longitud oeste.

En el caso de la cordillera Huayhuash, la zona presenta numerosos picos que pasan los 6 000 msnm como el nevado de Yerupajá Grande que tiene una altitud de 6 617 msnm, uno de los más altos dentro de la cordillera Huayhuash y el segundo pico más alto en el Perú después del Huascarán y además el segundo punto más alto del sistema de drenaje de la cuenca del Amazonas; también presenta una cadena de montañas tropicales del mundo y es la localización de importantes ecosistemas de alta montaña (Bury J. 2006)

#### 7.3.2 Las Lagunas

En el inventario se identificó 141 lagunas que cubre 6 297 300 m<sup>2</sup> (6,30 km<sup>2</sup>). Las altitudes varían de una altitud mínima de 4050 msnm a una altitud máxima de 5076 msnm. La mayor superficie de lagunas se distribuye en la cuenca Marañón.

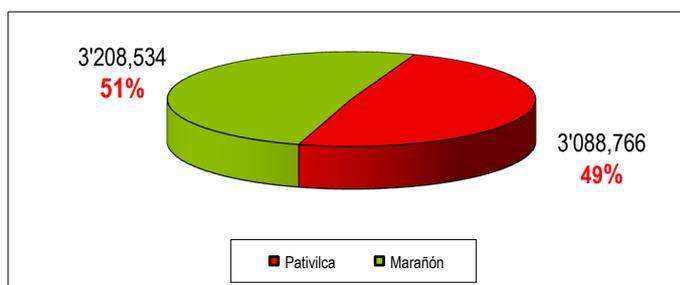


Gráfico 3. Superficie de lagunas inventariadas por cuencas en la cordillera Huayhuash.

#### 7.3.3 Superficie de lagunas por cuenca

Cuadro 12. Cantidad y superficie de lagunas por subcuencas en la cordillera Huayhuash

Cuenca hidrográfica	Subcuenca hidrográfica	Total			
		Cantidad		Superficie	
		Nº	%	m <sup>2</sup>	%
Pativilca	Achín	18	16,98	1 431 629	22,73
	Huampay	1	0,94	7 057	0,11
	Rapay	39	36,80	1 650 080	26,20
Marañón	Nupe	48	45,28	3 208 534	50,96
	<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100</b>	<b>6 297 300</b>	<b>100.00</b>

### 7.4 CORDILLERA RAURA

#### 7.4.1 Ubicación

Raura, constituye la divisoria de aguas continentales y está ubicada en los límites de los departamentos de Huánuco, Pasco y Lima, es el nacimiento del ramal occidental de los Andes del norte, se extiende aproximadamente en 20 km, en dirección Noreste al Sureste entre la coordenadas 10° 21' – 10° 42' de latitud sur y 76° 39' – 76° 52' de longitud oeste,

desde la altura de la hoya del río Llamac en el norte hasta el nevado de Puscanturpa en el sur.

### 7.4.2 Las Lagunas

Las lagunas identificadas son 200, con superficie de 23 700 111 m<sup>2</sup> (23,7 km<sup>2</sup>). Las lagunas varían según su altitud entre los rangos de altitud mínima de 3850 msnm y altitud máxima de 4974 msnm. La mayor superficie de lagunas se distribuye en la cuenca Marañón con 58%.

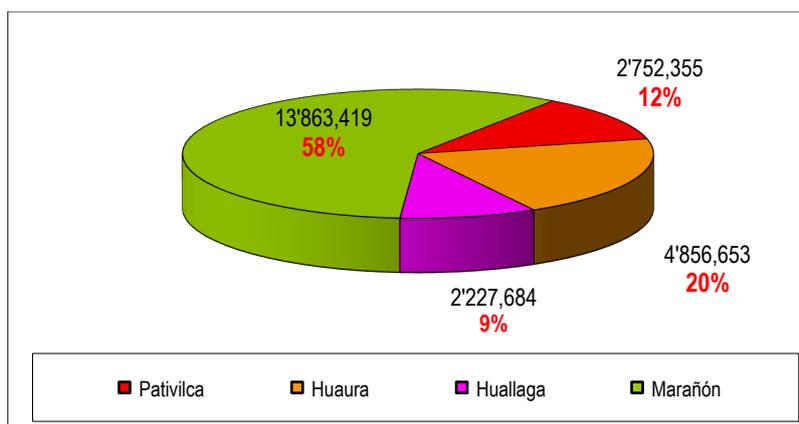


Gráfico 4. Superficie total de lagunas inventariadas por cuencas en la cordillera Raura.

### 7.4.3 Superficie de lagunas por cuenca

Cuadro 13. Cantidad y superficie de lagunas según subcuencas en la cordillera Raura

Cuenca hidrográfica	Subcuenca hidrográfica	Total			
		Cantidad		Superficie	
		Nº	%	m²	%
Pativilca	Gorgor	12	6,00	578 760	2,44
	Rapay	25	12,50	2 173 596	9,17
Huaura	Quichas	60	30,00	4 856 652	20,49
Huallaga	Huertas	38	19,00	2 227 684	9,40
Marañón	Lauricocha	54	27,00	13 472 983	56,85
	Nupe	11	5,50	390 436	1,65
<b>Total</b>		<b>200</b>	<b>100,00</b>	<b>23 700 111</b>	<b>100,00</b>

## 7.5 CORDILLERA LA VIUDA

### 7.5.1. Ubicación

La Cordillera La Viuda, está ubicada en las regiones de Lima, Junín y Pasco, entre las latitudes 10° 26' - 11° 25' Sur y las longitudes 75° 56' - 77° 05' Oeste, formando pequeños grupos dispersos de montañas nevadas, su eje estructural se extiende en 130 km aproximadamente en dirección noroeste, sus aguas drenan hacia la vertiente del Pacífico por medio de los ríos Chancay, Huaura, Chillón, Rímac, Huallaga y Mantaro.

### 7.5.2. Las Lagunas

En el inventario se identificaron 816 lagunas con superficie de 139 557 812,93 m<sup>2</sup> (139,56 km<sup>2</sup>). Las altitudes varían de una altitud mínima de 3981 msnm a una altitud máxima de 5027 msnm. El mayor número de lagunas se distribuyen en la cuenca Mantaro con una superficie de 106,95 km<sup>2</sup> (76,63%).

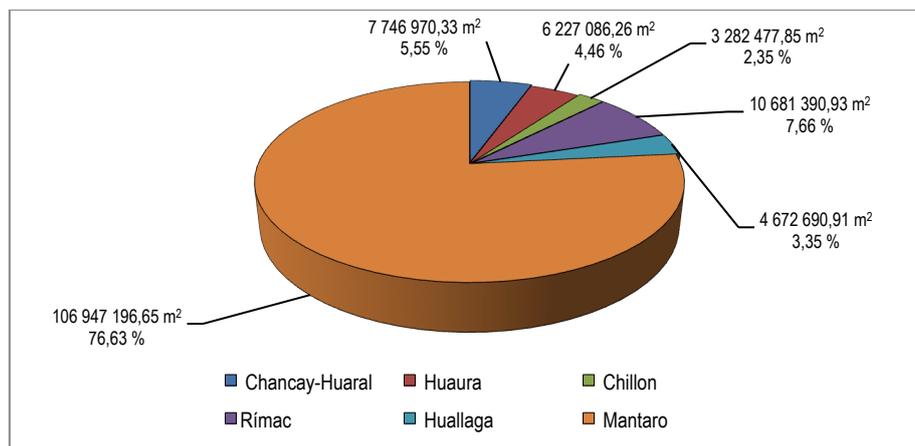


Gráfico 5 Superficie de lagunas inventariadas por cuencas en la cordillera La Viuda

### 7.5.3. Superficie de lagunas por cuenca

Cuadro 14. Cantidad y superficie de lagunas según subcuencas en la cordillera La Viuda

Cuenca	Subcuenca	Total			
		Cantidad		Superficie	
		N° de lagunas	%	m <sup>2</sup>	%
Chancay-Huaral	Anasmayo	1	0,12	6 066,45	0,004
	Baños	26	3,19	4 232 360,51	3,033
	Carac	3	0,37	50 539,88	0,036
	Chicrin	9	1,10	2 265 009,13	1,623
	Chillamayo	1	0,12	34 814,17	0,025
	Chuncurmayo	1	0,12	208 524,00	0,149
	Huataya	2	0,25	22 218,57	0,016
	Lampian	1	0,12	69 836,00	0,050
	Vichaycocha	16	1,96	857 601,62	0,615
Chillón	Acocancha	2	0,25	162 572,06	0,116
	Huarimayo	1	0,12	25 395,20	0,018
	Huaucho	3	0,37	320 125,55	0,229
	Pasora	2	0,25	133 179,73	0,095
	Quisquichala	8	0,98	391 784,41	0,281
	S/N	13	1,59	1 136 794,09	0,815
	Sarau	13	1,59	1 112 626,81	0,797
Huallaga	Huertas	72	8,82	4 549 881,33	3,260
	Tingo	4	0,49	122 809,58	0,088
Huaura	Checras	58	7,11	4 148 740,16	2,973
	Chilcapunco	1	0,12	94 025,69	0,067

	Huanangue	17	2,08	339 872,68	0,244
	Pachangara	5	0,61	71 983,85	0,052
	Pampahuay	18	2,21	1 572 463,88	1,127
Mantaro	Chiuric	11	1,35	1 111 943,40	0,797
	Colorado	33	4,04	4 090 532,26	2,931
	Conocancha	107	13,11	31 597 125,62	22,641
	Cuchayoc	1	0,12	6 636,37	0,005
	Hocuroyoc	8	0,98	261 221,55	0,187
	Negro	9	1,10	1 585 327,89	1,136
	Palcan	5	0,61	4 711 339,52	3,376
	Pampacancha	17	2,08	490 419,66	0,351
	Pampahuayin	5	0,61	829 887,62	0,595
	Pucayacu	10	1,23	202 663,24	0,145
	S/N	2	0,25	969 061,55	0,694
	San Juan	151	18,51	40 784 807,27	29,224
	Santa Ana	59	7,23	16 801 166,40	12,039
	Yauli	27	3,31	3 505 064,30	2,512
Rímac	Antaranra	5	0,61	124 642,21	0,089
	Chinchan	3	0,37	55 909,76	0,040
	Potaca	1	0,12	15 793,81	0,011
	Santa Eulalia	74	9,07	10 075 668,17	7,220
	Santa Rosa	2	0,25	37 159,29	0,027
	Tacpin	6	0,74	260 685,99	0,187
	Turumanya	3	0,37	111 531,70	0,080
<b>Total</b>		<b>816</b>	<b>100,00</b>	<b>139 557 812,93</b>	<b>100,000</b>

## 7.6 CORDILLERA CENTRAL

### 7.6.1 Ubicación

La cordillera Central, se encuentra en las regiones de Lima y Junín, se encuadra entre las latitudes de 11° 58' - 12° 18' Sur y las longitudes 75° 15' - 76° 33' Oeste, se extiende a una longitud aproximada de 60 km, sus aguas discurren a las vertientes del Pacífico y Atlántico mediante los ríos Cañete, Lurín, Mala, Rímac y Mantaro.

### 7.6.2 Las Lagunas

En la cordillera Central se han inventariado 1006 lagunas con superficie de 85 044 389,84 m<sup>2</sup> (85,04 km<sup>2</sup>), la mayor extensión de lagunas se ubica en la cuenca Mantaro con 51,67% de la superficie total.

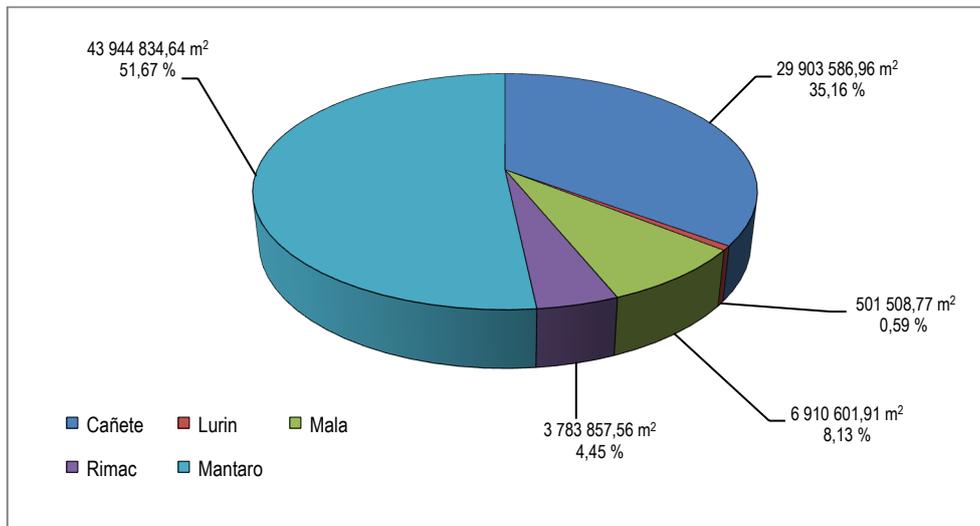


Gráfico 6. Superficie de lagunas inventariadas por cuencas en la cordillera Central

7.6.3 Superficie de lagunas por cuenca

Cuadro 15. Cantidad y superficie de lagunas según subcuencas en la cordillera Central.

Cuenca	Subcuenca	Total			
		Cantidad		Superficie	
		N° de lagunas	%	m²	%
Cañete	Achin	1	0,10	25 638,24	0,030
	Alis	42	4,17	2 918 721,74	3,432
	Andacarpa	4	0,40	337 940,78	0,397
	Antaron	8	0,80	609 606,57	0,717
	Ashincuy	4	0,40	207 855,22	0,244
	Aucampi	8	0,80	427 430,27	0,503
	Auco	1	0,10	15 959,20	0,019
	Cacra	10	0,99	170 771,76	0,201
	Carania	11	1,09	398 114,34	0,468
	Chunararan	7	0,70	225 440,70	0,265
	Churcanizo	1	0,10	10 795,16	0,013
	Curpacocho	7	0,70	533 454,50	0,627
	Estansa	6	0,60	110 869,56	0,130
	Huachipampa	17	1,69	3 186 668,56	3,747
	Huantan	37	3,68	2 296 442,55	2,700
	Huayllura	3	0,30	65 083,38	0,077
	Intercuenca Cañete	1	0,10	114 044,52	0,134
	Laraos	41	4,08	1 984 270,76	2,333
	Maizal	2	0,20	98 077,09	0,115
	Mancapacana	1	0,10	8 725,74	0,010
	Miraflores	17	1,69	817 347,95	0,961
	Mullucocha	15	1,49	2 009 156,56	2,363
	no borrar	13	1,29	600 760,67	0,706
	Pacala	4	0,40	480 891,61	0,566
	Paccha	5	0,50	359 780,10	0,423
	Pampas	9	0,89	1 458 919,35	1,716
	Pisocancha	30	2,98	7 347 057,43	8,639
	Quihuacocho	5	0,50	131 854,60	0,155
	Quinhupata	1	0,10	21 371,30	0,025
	Seco	2	0,20	27 064,88	0,032
Tormano	1	0,10	30 715,80	0,036	
Tupe	9	0,89	946 309,90	1,113	
Yanama	11	1,09	587 808,71	0,691	
Yauyos	16	1,59	1 338 637,46	1,574	

Lurín	Calilla	5	0,50	250 361,17	0,294
	Canchahuara	2	0,20	30 334,89	0,036
	Chamacha	2	0,20	52 263,23	0,063
	Llacomayqui	1	0,10	19 510,56	0,023
	Namincanc	4	0,40	92 678,61	0,109
	Taquia	6	0,60	56 360,31	0,066
Mala	Quinchés	33	3,28	2 173 042,47	2,555
	San Lorenzo	45	4,47	4 737 559,44	5,571
Mantaro	Cacra	1	0,10	13 510,98	0,016
	Conas	157	15,60	10 712 517,61	12,596
	Huari	39	3,88	3 409 963,78	4,010
	Pachacayo	138	13,70	18 301 494,25	21,520
	Seco	1	0,10	5 457,63	0,006
	Ushco	2	0,20	32 096,94	0,038
	Vilca	139	13,80	5 128 485,33	6,030
	Yauli	45	4,47	6 334 784,53	7,449
Rímac	Blanco	21	2,09	3 350 359,88	3,939
	Carmen	1	0,10	122 823,50	0,144
	Chucumayo	1	0,10	17 767,18	0,021
	Parac	7	0,70	170 917,62	0,201
	Viso	6	0,60	128 512,97	0,151
<b>Total</b>		<b>1006</b>	<b>100,00</b>	<b>85 044 389,84</b>	<b>100,000</b>

## 7.7 CORDILLERA HUAGORUNCHO

### 7.7.1 Ubicación

La cordillera Huagoruncho está ubicada en las regiones de Pasco y Huánuco, se extiende aproximadamente en 27 km en dirección noreste, con ubicación geográfica de 9° 57' - 10° 43' de latitud Sur y 75° 19' - 76° 19' de longitud Oeste, los cursos de agua de esta pequeña cordillera nacen en los nevados y drenan hacia la vertiente del Atlántico mediante los ríos Huallaga, Pachitea y Perené.

### 7.7.2 Las Lagunas

En la cordillera Huagoruncho se determinó 559 lagunas con superficie de 36 919 864,73 m<sup>2</sup> (36,92 km<sup>2</sup>), mayor superficie de lagunas se ubica en la cuenca Pachitea, con 50,06%.

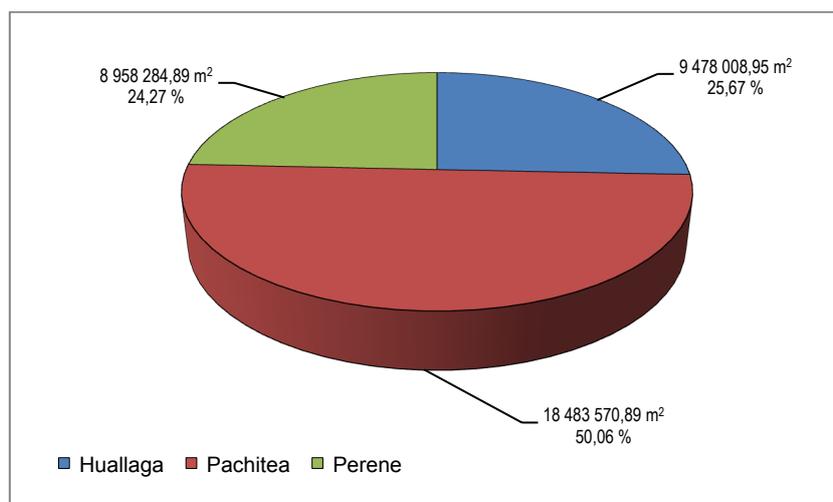


Gráfico 7. Superficie de lagunas inventariadas por cuencas en la cordillera Huagoruncho.

7.7.3 Superficie de lagunas por cuenca

Cuadro 16. Cantidad y superficie de lagunas por subcuencas en la cordillera Huagoruncho

Cuenca	Subcuenca	Total			
		Cantidad		Superficie	
		N° de lagunas	%	m²	%
Huallaga	Blanco	32	5,72	3 261 163,77	8,833
	Chinchobamba	7	1,25	380 522,79	1,031
	Huamampari	9	1,61	303 768,49	0,823
	Huranuisha	16	2,86	2 267 563,07	6,142
	Osacocha	10	1,79	616 894,99	1,671
	Otijimayo	1	0,18	45 872,53	0,124
	Panao	45	8,05	2 117 883,49	5,736
	Yanamayo	1	0,18	12 440,20	0,034
	S/N	13	2,33	471 899,62	1,278
Pachitea	Palcazu	320	57,25	18 483 570,89	50,064
Perené	Paucartambo	105	18,78	8 958 284,89	24,264
<b>Total</b>		<b>559</b>	<b>100,00</b>	<b>36 919 864,73</b>	<b>100,000</b>

7.8 CORDILLERA HUAYTAPALLANA

7.8.1 Ubicación

La Cordillera Huaytapallana, está ubicada en las regiones de Junín y Huancavelica, se ubica en el ramal central, se extiende aproximadamente en 23 km en dirección noreste, con ubicación geográfica de 11° 27' - 12° 0' de latitud Sur y 74° 25' - 75° 55' de longitud Oeste, el sistema hidrográfico de esta cordillera drena hacia la vertiente del Atlántico mediante los ríos Perené y Mantaro.

7.8.2 Las Lagunas

La cordillera Huaytapallana presenta 704 lagunas con superficie de 38 672 835,90 m² (38,67 km²), destacando la cuenca Perené por presentar la mayor superficie de lagunas con el 58,96%.

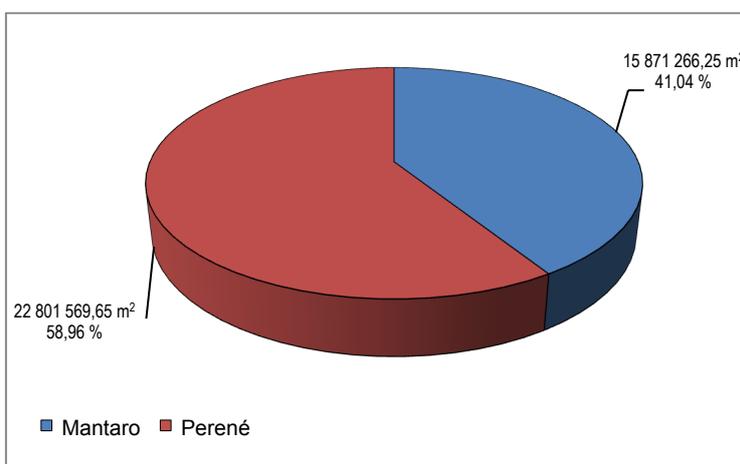


Gráfico 8. Superficie de lagunas inventariadas por cuencas en la Cordillera Huaytapallana.

7.8.3 Superficie de lagunas por cuenca

Cuadro 17. Cantidad y superficie de lagunas por subcuencas en la cordillera Huaytapallana

Cuenca	Subcuenca	Total			
		Cantidad		Superficie	
		N° de lagunas	%	m²	%
Mantaro	Achamayo	28	3,98	2 742 042,67	7,090
	Chanchas	7	0,99	313 735,33	0,811
	Huachicna	1	0,14	8 412,72	0,022
	Huanchuy	17	2,41	1 157 350,44	2,993
	Ñuñunina	1	0,14	22 483,96	0,058
	Pariahuanca	58	8,24	2 425 144,45	6,271
	San Fernando	68	9,66	4 798 305,47	12,407
	San Gregorio	3	0,43	71 102,12	0,184
	Sullcas	15	2,13	1 323 554,46	3,422
	Yacuy	5	0,71	3 009 134,63	7,781
Perené	Hualziroqui	4	0,57	116 810,68	0,302
	Ipoqui	28	3,98	751 498,47	1,943
	Palca	29	4,12	826 618,25	2,138
	Pangoa	49	6,96	1 395 896,71	3,610
	Pichanaqui	12	1,70	504 713,03	1,305
	Tulumayo	379	53,84	19 206 032,51	49,663
<b>Total</b>		<b>704</b>	<b>100,00</b>	<b>38 672 835,90</b>	<b>100,000</b>

7.9 CORDILLERA CHONTA

7.9.1 Ubicación

La cordillera Chonta, está ubicada en las regiones de Huancavelica, Lima, Junín y Ayacucho, se extiende aproximadamente en 20 km en dirección noroeste, se encuadra entre 12° 53' y 13° 16' de latitud Sur y 74° 15' - 75° 59' de longitud Oeste, el sistema hidrográfico de esta pequeña cordillera lo constituyen los ríos: Cañete, Ica, Pisco, San Juan, Mantaro y Pampas.

7.9.2 Las Lagunas

La Cordillera Chonta cuenta con 804 lagunas que cubre una superficie 114 505 714,62 m² (114,51 km²) distribuida en 6 cuencas hidrográficas principales, de las cuales la cuenca del río Mantaro contiene mayor superficie de lagunas con el 44,49%

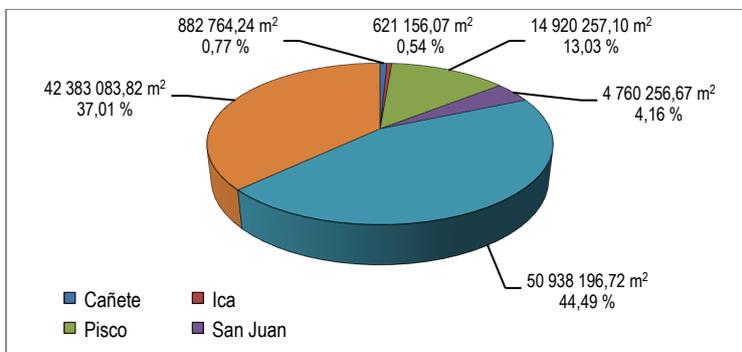


Gráfico 9. Superficie de lagunas inventariadas por cuencas en la cordillera Chonta

## 7.9.3 Superficie de lagunas por cuenca

Cuadro 18. Cantidad y superficie de lagunas según subcuencas en la cordillera Chonta

Cuenca	Subcuenca	Total			
		Cantidad		Superficie	
		N° de lagunas	%	m <sup>2</sup>	%
Cañete	Cacra	12	1,49	392 902,30	0,343
	Huangascar	12	1,49	489 861,94	0,428
Ica	Tambo	12	1,49	621 156,07	0,542
Mantaro	Alauma	14	1,74	1 320 075,39	1,153
	Cachimayo	159	19,78	5 046 669,40	4,407
	Ichu	90	11,19	2 779 199,92	2,427
	Vilca	208	25,87	41 792 252,01	36,498
Pampas	Carhuancho	12	1,49	534 212,10	0,467
	Ccarhuaccocco	8	1,00	408 983,44	0,357
	Ccollpamachay	1	0,12	39 760,24	0,035
	Chalhuamay	15	1,87	603 076,10	0,527
	Chicchilla	33	4,10	1 071 785,06	0,936
	Chipchire	2	0,25	74 159,67	0,065
	Chuymay	1	0,12	34 492,34	0,030
	Huacuya	9	1,12	153 582,39	0,134
	Huitapampa	1	0,12	8 108,28	0,007
	Huarajo	1	0,12	5 691,94	0,005
	Huaylacaca	1	0,12	24 412,99	0,021
	Huayllahuaycco	1	0,12	11 834,27	0,010
	Intercuenca rio Pampas	5	0,62	16 271 692,13	14,210
	Pacchahuayjo	7	0,87	288 091,06	0,252
	Palmitos	12	1,49	153 020,38	0,134
	Pampacancha	14	1,74	15 318 607,31	13,378
	Pucapampa	13	1,62	6 846 700,51	5,979
	Quincho	6	0,79	84 020,57	0,073
	Sacsaccacca/Huaracco	1	0,12	8 623,02	0,008
	Toropuñunan	5	0,62	232 014,25	0,203
Totos	2	0,25	210 215,77	0,184	
Pisco	Chaupivado	1	0,12	6 824,17	0,006
	Desterrana	1	0,12	352 323,27	0,308
	Huaytará	17	2,11	2 341 599,09	2,045
	Incachaca	13	1,62	285 016,13	0,248
	Sagracancha	1	0,12	26 447,85	0,023
	Santa ana	43	5,35	6 310 346,16	5,511
	Santuario	10	1,24	5 572 692,45	4,867
Yanajasja	3	0,37	25 007,98	0,022	
San juan	Chocoro	2	0,27	52 376,29	0,046
	Colcabamba	19	2,36	1 849 617,40	1,615
	Huachos	8	1,00	123 662,61	0,108
	Huichinga	8	1,00	1 980 502,94	1,730
	Jerucancha	3	0,37	40 547,31	0,035
	Palmadera	17	2,11	647 273,79	0,565
	Tinco	1	0,12	66 276,33	0,058
<b>Total</b>		<b>804</b>	<b>100,00</b>	<b>114 505 714,62</b>	<b>100,000</b>

## 7.10 CORDILLERA AMPATO

### 7.10.1 Ubicación

La cordillera Ampato, está ubicada en el ramal occidental de los Andes del centro, extendiéndose en 180 km aproximadamente en dirección noroeste en grupos de nevadas con ubicación geográfica de 15° 04' – 16° 08' de latitud sur y 71° 18' - 73° 27' de longitud oeste que comprende los departamentos de Arequipa y Ayacucho y el sistema hidrográfico drena hacia la vertiente del Pacífico. Las lagunas Parinacochas, Mucurca, Tintarcocha y Apalcocha son las más representativas y las montañas nevadas están separadas en grupos: Ampato, Coropuna, Solimana y Sara Sara.

### 7.10.2 Las Lagunas

La Cordillera Ampato presenta 108 lagunas con superficie de 58 375 662,20 m<sup>2</sup> (58,37 km<sup>2</sup>), obtenida a partir de las imágenes del sensor Aster y Liss III. En la cuenca Ocoña, se concentra la mayor superficie de lagunas con 92,33%.

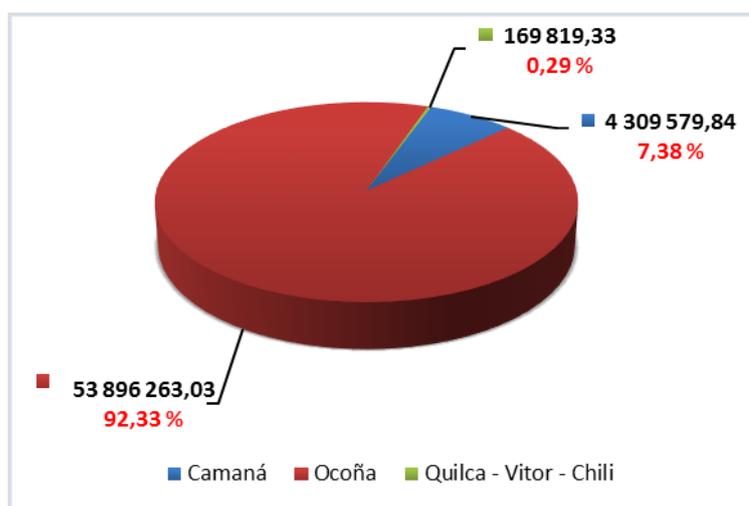


Gráfico 10. Superficie de lagunas inventariadas por cuencas en la cordillera Ampato.

### 7.10.3 Superficie de lagunas por cuenca

Cuadro 19. Cantidad y superficie de lagunas por subcuencas en la cordillera Ampato

Cuenca	Subcuenca	Total			
		Cantidad		Superficie	
		Nº	%	m <sup>2</sup>	%
Camaná	Capiza	1	0,93	40 686,42	0,07
	Colca	21	19,44	4 268 893,42	7,31
Ocoña	Chichas	28	25,92	1 866 625,41	3,20
	Chorunga	1	0,93	164 953,61	0,28
	Cotahuasi	43	39,81	3 141 749,79	5,38
	Maran	1	0,93	48 722 934,22	83,47
Quilca - Vitor - Chili	Chaupichimpanamayo	5	4,63	99 173,86	0,17
	Siguas	2	1,85	16 391,45	0,03
	Yura	6	5,56	54 254,02	0,09
<b>Total</b>		<b>108</b>	<b>100,00</b>	<b>58 375 662,20</b>	<b>100,00</b>

## 7.11 CORDILLERA VILCABAMBA

### 7.11.1 Ubicación

La cordillera Vilcabamba forma el ramal oriental de la cordillera de los Andes en el sur del Perú, comprende parte de las provincias de Urubamba y la Convención, ubicadas en la región Cusco, se encuadra entre las coordenadas geográficas de 73° 15' a 73° 25' de longitud oeste y 12° 30' – 13° 15' de latitud sur. Las elevaciones fluctúan entre los 3 500 a 6 000 msnm, encontrando los picos más altos denominados Salcantay a 6 271 msnm y el Pumasillo a 6 076 msnm.

### 7.11.2 Las Lagunas

La cordillera Vilcabamba, presenta 162 lagunas con superficie de 4 700 273,94 m<sup>2</sup> (4,70 km<sup>2</sup>) encontrándose distribuidos en 3 cuencas hidrográficas principales, de las cuales la cuenca Urubamba, perteneciente a la vertiente del Atlántico, presenta la mayor superficie con el 63,73% del total.

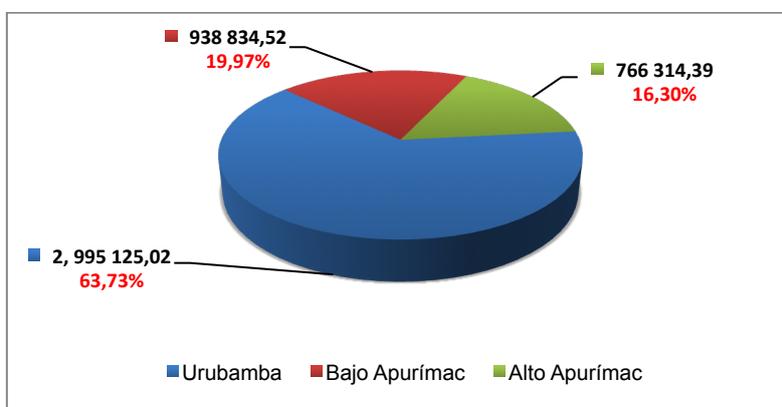


Gráfico 11. Superficie de lagunas inventariadas por cuencas en la cordillera Vilcabamba

### 7.11.3 Superficie de lagunas por cuenca

Cuadro 20. Cantidad y superficie de lagunas por subcuencas en la cordillera Vilcabamba

Cuenca	Subcuenca	Total			
		Nº	%	m <sup>2</sup>	%
Urubamba	Vilcanota	91	56,17	2 901 049,86	61,72
	Cushireni	5	3,09	94 075,16	2,00
Bajo Apurímac	Pampaconas	18	11,11	765 378,08	16,28
	S/N	11	6,79	173 456,45	3,69
Alto Apurímac	S/N	6	3,70	155 102,15	3,30
	Pachachaca	4	2,47	101 033,02	2,15
	Arma	7	4,32	142 556,01	3,03
	Berbejo	4	2,47	97 173,04	2,07
	Pabellon	1	0,62	5 168,55	0,11
	Yanama	12	7,41	242 964,56	5,17
	Abuela	2	1,23	14 613,47	0,31
	Intercuenca Apurímac	1	0,62	7 703,60	0,17
<b>Total</b>		<b>162</b>	<b>100,00</b>	<b>4 700 273,94</b>	<b>100,00</b>

## 7.12 CORDILLERA URUBAMBA

### 7.12.1 Ubicación

La cordillera Urubamba, está situada en el ramal oriental de los Andes del sur, se extiende aproximadamente en 40 kilómetros en dirección noreste, con ubicación geográfica de 13° 08' – 13° 15' de latitud sur y 72° 00' – 72° 27' de longitud oeste, el sistema hidrográfico de ésta cordillera drena hacia la vertiente del Amazonas.

### 7.12.2 Las Lagunas

La Cordillera Urubamba presentan 272 lagunas con superficie de 16 117 368,4 m<sup>2</sup> (16,12 km<sup>2</sup>), encontrándose distribuidos en una sola cuenca hidrográfica, la laguna de mayor superficie con 3,33 km<sup>2</sup> se denomina Piuray y está situada a 3 700 msnm.

### 7.12.3 Superficie de lagunas por cuenca

Cuadro 21. Cantidad y superficie de lagunas por subcuencas en la cordillera Urubamba

Cuenca	Subcuenca	Total			
		Nº	%	m <sup>2</sup>	%
Urubamba	Yanatile	139	51,10	4 351 080,46	27,00
	Yavero	8	2,94	82 248,87	0,51
	Vilcanota	125	45,96	11 684 039,09	72,49
<b>Total</b>		<b>272</b>	<b>100,00</b>	<b>16 117 368,42</b>	<b>100,00</b>

## 7.13 CORDILLERA HUANZO

### 7.13.1 Ubicación

La cordillera Huanzo, está ubicada entre los departamentos de Arequipa, Cusco, Apurímac y Ayacucho entre las coordenadas 14°05'-15°21' de latitud sur y 71°47'-73°22' de longitud oeste, su eje estructural de los pequeños grupos de principales nevadas se extiende en 50 km aproximadamente, que define la divisoria de la vertiente hidrográficas del Pacífico y Atlántico. Por el flanco noreste los ríos Collpa y Chaccha son tributarios al río Apurímac y por suroeste los ríos Huarcaya y Masapuquio fluyen sus aguas hacia los ríos Ocoña y Camaná. El nevado más representativo es Chancoña de 5 445 msnm.

### 7.13.2 Las Lagunas

La cordillera Huanzo, considera como parte de los Andes Centrales del Perú, contiene 608 lagunas con superficie de 63 160 507,09 m<sup>2</sup> (98,93 %). Se distribuyen en 3 cuencas hidrográficas, donde la mayor superficie de agua se ubica en cuenca de Camaná con un 46,35% que equivale al 29,27 km<sup>2</sup> de superficie total.

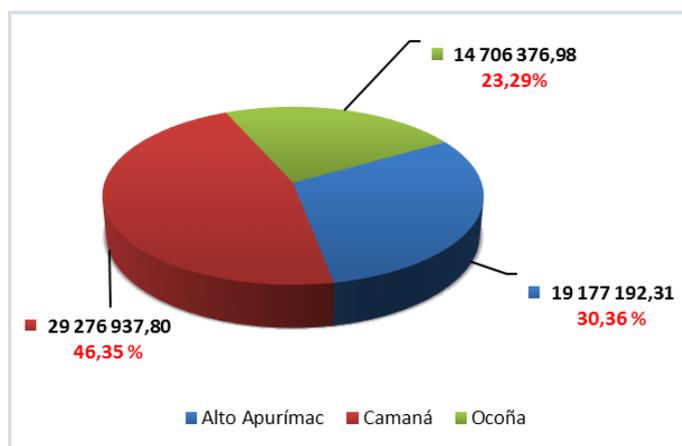


Gráfico 12. Superficie de lagunas inventariadas por cuencas en la cordillera Huanzo

### 7.13.3 Superficie de lagunas por cuenca

Cuadro 22. Cantidad y superficie de lagunas según subcuencas en la cordillera Huanzo

Cuenca	Subcuenca	Total			
		Cantidad		Superficie	
		Nº	%	m²	%
Alto Apurímac	Apurímac	3	0,49	662 714,86	1,05
	Pachachaca	40	6,58	856 708,73	1,36
	Santo Tomas	112	18,42	4 006 987,38	6,34
	Velille	79	12,99	6 566 434,65	10,40
	Vilcabamba	163	26,82	7 084 346,69	11,22
Camaná	Colca	88	14,47	29 276 937,80	46,34
Ocoña	Cotahuasi	54	8,88	9 928 238,92	15,72
	Maran	69	11,35	4 778 138,06	7,57
<b>Total</b>		<b>608</b>	<b>100,00</b>	<b>63 160 507,09</b>	<b>100,00</b>

## 7.14 CORDILLERA CHILA

### 7.14.1 Ubicación

La cordillera Chila, es una de las más pequeñas de la cordillera del centro de extensión de 55 km aproximadamente, de orientación Este-Oeste y está ubicada en la naciente del ramal occidental de los Andes Centrales comprendida en las coordenadas geográficas 15° 09'-15° 39' de latitud sur y 71° 27' – 72° 24' de longitud oeste, localizada en el departamento de Arequipa.

### 7.14.2 Las Lagunas

La cordillera Chila, presenta un total 57 lagunas y con superficie de 7 455 358,03 m<sup>2</sup> (7,45 km<sup>2</sup>), está distribuida en 2 cuencas hidrográficas como son Camaná y Alto Apurímac, siendo la cuenca Camaná parte de la vertiente del Pacífico con la mayor superficie de lagunas equivalente al 55,40% del total. Las lagunas con mayores superficies se denominan Huarhuarco, Lorocca, De Chachas y San Félix.

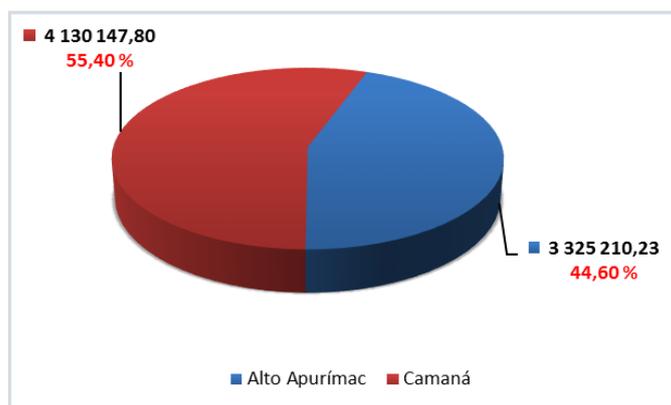


Gráfico 13. Superficie de lagunas inventariadas por cuencas en la cordillera Chila

### 7.14.3 Superficie de lagunas por cuenca

Cuadro 23. Cantidad y superficie de lagunas por subcuencas en la cordillera Ampato

Cuenca	Subcuenca	Total			
		Cantidad		Superficie	
		Nº	%	m²	%
Alto Apurímac	Apurímac	12	21,05	3 325 210,23	44,60
Camaná	Colca	45	78,95	4 130 147,80	55,40
<b>Total</b>		<b>57</b>	<b>100,00</b>	<b>7 455 358,03</b>	<b>100,00</b>

## 7.15 CORDILLERA LA RAYA

### 7.15.1 Ubicación

La cordillera La Raya, es la más pequeña de todas las cordilleras del sur. Está situada en el extremo Noroeste del nudo de Vilcanota; se extiende aproximadamente 10 km de longitud en dirección Noroeste, se encuentra entre las divisorias de Puno y Cusco, se encuadra entre 14° 20' y 14° 33' de latitud sur y 70° 57' – 71° 02' de longitud oeste. Las elevaciones fluctúan entre los 5 107 a 5 468 msnm, determinándose el pico más alto identificado con código nacional 4994986-17 a una altitud de 5 468 msnm y la laguna de mayor superficie denominada Langui Layo con 54,66 km<sup>2</sup> situada a 3 950 msnm.

### 7.15.2 Las Lagunas

La cordillera La Raya, presenta 136 lagunas con superficie de 73 204 948 m<sup>2</sup> (73,2 km<sup>2</sup>), con mayor superficie de espejo de agua en la cuenca del Alto Apurímac, representa el 93,84%.

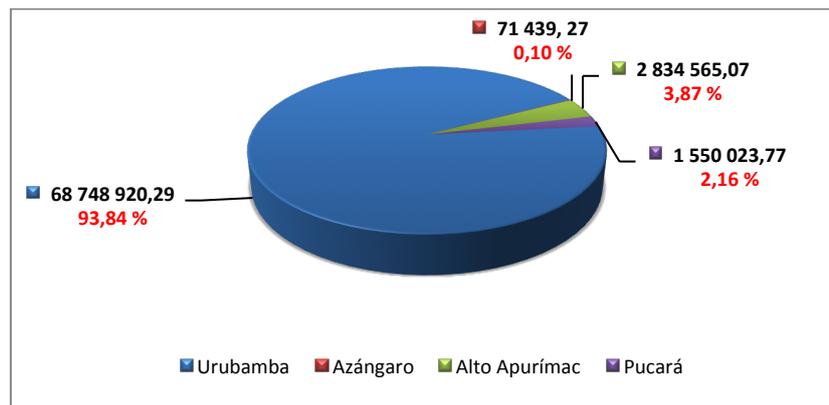


Gráfico 14. Superficie de lagunas inventariadas por cuencas en la cordillera La Raya.

### 7.15.3 Superficie de lagunas por cuenca

Cuadro 24. Cantidad y superficie de lagunas por subcuencas en la cordillera La Raya

Cuenca	Subcuenca	Total			
		Nº	%	m <sup>2</sup>	%
Urubamba	Vilcanota	38	27,94	68 748 920,29	93,91
Azángaro	Grande	6	4,41	71 439,27	0,10
Alto Apurímac	S/n	1	0,74	686 696,63	0,94
	Pichigua	4	2,94	114 223,74	0,16
	Salado	45	33,09	2 010 688,77	2,75
	Checca	1	0,74	15 031,41	0,02
	Huacra Huacho/Tacumayo	1	0,74	7 924,52	0,01
Pucará	Llallimayo	3	2,21	459 663,71	0,63
	Macari	21	15,44	510 064,81	0,70
	Santa Rosa	16	11,75	580 295,25	0,78
<b>Total</b>		<b>136</b>	<b>100,00</b>	<b>73 204 948,40</b>	<b>100,00</b>

## 7.16 CORDILLERA VILCANOTA

### 7.16.1 Ubicación

La cordillera Vilcanota se encuentra en el nudo de Vilcanota del sector sur y se prolonga en dirección Noroeste desde el glaciar con código GLIMS G28925E1410S hasta el glaciar G28873E1347S; entre las coordenadas 13° 22' a 14° 16' de latitud sur y 70° 38' a 71° 25' de longitud Oeste.

Asimismo a 82 km al sureste de Cusco, forma un anfiteatro alrededor de la laguna Sibinacocha y presenta una visión espectacular sobre las mesetas de Ocongate. El agua de los glaciares fluye por el norte hacia el río Paucartambo y por el sur hacia los ríos Sallca y Carhui; también por el sur hacia la vertiente del Titicaca a través del río Azángaro; poseen 6 picos superiores a los 6 000 m, siendo los principales el Ausangate, Cayangate IV, Jatunhuma, Colquecruz y Yayamari.

### 7.16.2 Las Lagunas

La cordillera Vilcanota presenta 467 lagunas y ocupan una superficie de 57 042 902,04 m<sup>2</sup> (57,04 km<sup>2</sup>), la cuenca hidrográfica Urubamba es la que posee mayor número de lagunas con 51,93 km<sup>2</sup>, ocupando el 91,04% del área total.

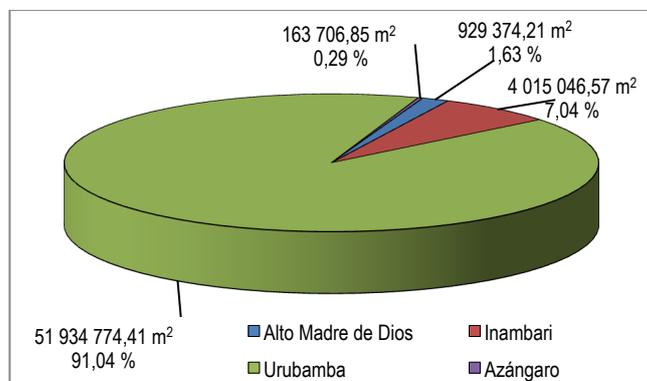


Gráfico 15. Superficie total de lagunas inventariadas por cuencas en la cordillera Vilcanota

### 7.16.3 Superficie de lagunas por cuenca

Cuadro 25. Cantidad y superficie de lagunas según subcuencas en la cordillera Vilcanota

Cuenca	Subcuenca	Total			
		Cantidad		Superficie	
		N° de lagunas	%	m <sup>2</sup>	%
Alto Madre de Dios	Colorado	1	0,22	58 801,43	0,10
	Madre de Dios	42	8,99	870 572,78	1,53
Inambari	Araza	118	25,27	3 466 204,54	6,08
	San Gabán	13	2,78	548 842,03	0,96
Urubamba	Vilcanota	221	47,32	44 963 055,90	78,82
	Yavero	63	13,49	6 971 718,51	12,22
Azángaro	Grande	9	1,93	163 706,85	0,29
<b>Total</b>		<b>467</b>	<b>100,00</b>	<b>57 042 902,04</b>	<b>100,00</b>

## 7.17 CORDILLERA CARABAYA

### 7.17.1 Ubicación

La cordillera Carabaya se extiende entre Puno y Cusco. Sus principales picos son Allincapac, Chichicapac, Japuna, Tococapac y Yuracapac. El meridional Huaynacapac define la separación de esta cordillera con los sistemas de Crucero y Apolobamba por el lado sur, asimismo la parte oriental del sector sur se prolonga en dirección Noroeste, desde el glaciar Jalahuana hasta el Cerceyac con una longitud aproximada de 146 km y se confunde con la cordillera Vilcanota. Se encuentra entre las coordenadas 14° 16' - 14° 26' de latitud sur y 69° 37' - 70° 38' de longitud Oeste.

El glaciar más extenso de la cordillera es el Huamán Lipani con 1,88 km<sup>2</sup> y el más alto es el glaciar con código GLIMS G28958E1391S con una altitud de 5 804 msnm. La cordillera se encuentra distribuida en las cuencas Azángaro e Inambari.

### 7.17.2 Las Lagunas

La cordillera Carabaya presenta 1314 lagunas y una superficie de lagunas de 95 698 337,94 m<sup>2</sup> (95,70 km<sup>2</sup>), la mayor concentración de superficie de lagunas está en la cuenca hidrográfica Inambari, con 68,85 km<sup>2</sup>, representa 71,95% del total.

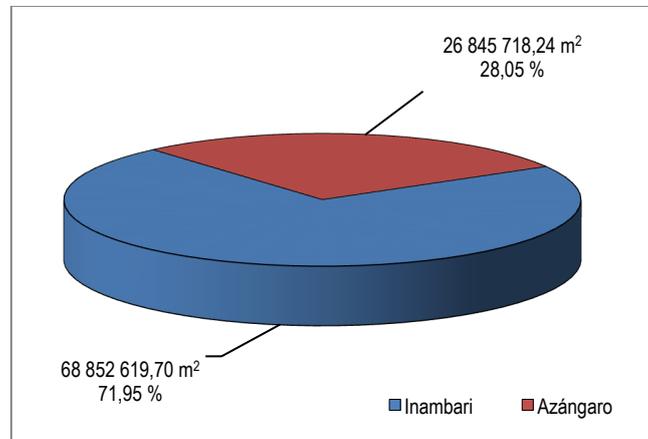


Gráfico 16. Superficie de lagunas inventariadas por cuencas en la cordillera Carabaya

### 7.17.3 Superficie de lagunas por cuenca

Cuadro 26. Cantidad y superficie de lagunas por subcuencas en la cordillera Carabaya

Cuenca	Subcuenca	Total			
		Cantidad		Superficie	
		N° de lagunas	%	m <sup>2</sup>	%
Azángaro	Ajotera	2	0,15	133 766,81	0,14
	Ajoyani	18	1,37	1 781 738,73	1,86
	Antauta	12	0,91	373 077,77	0,39
	Añucaya	4	0,30	59 578,23	0,06
	Aricoma	26	1,98	11 227 290,82	11,73
	Cancolli	3	0,23	1 622 339,55	1,70
	Chaquimayo	9	0,68	640 993,99	0,66
	Condoriri	1	0,08	848 050,22	0,89
	Grande	22	1,67	8 607 191,02	8,99
	Jolpatera Mayo	6	0,46	154 339,44	0,16
	Lajacarca Mayo	1	0,08	5 476,78	0,01
	Puncotira	1	0,08	93 344,76	0,10
	Totoracocha	15	1,14	952 848,27	1,00
	Viluyo	3	0,23	42 505,76	0,04
S/N	6	0,46	303 176,09	0,32	
Inambari	Araza	80	6,09	3 139 514,74	3,28
	Coasa	179	13,61	10 092 031,09	10,55
	Esquilaya	298	22,68	16 882 984,97	17,64
	Huari Huari	15	1,14	237 317,99	0,25
	Limbari	267	20,32	11 345 525,18	11,86
	Pararani	60	4,57	3 795 523,26	3,96
	Patambuco	69	5,25	3 063 168,69	3,20
	Sacomayo	14	1,07	1 013 767,96	1,06
	San Gabán	203	15,45	19 282 785,82	20,15
<b>Total</b>	<b>1314</b>	<b>100,00</b>	<b>95 698 337,94</b>	<b>100,00</b>	

### 7.18 CORDILLERA APOLOBAMBA

#### 7.18.1 Ubicación

La cordillera Apolobamba, está ubicada en el departamento de Puno, entre las coordenadas 14° 25' - 14° 44' de latitud Sur y 69° 13' - 69° 32' de longitud Oeste, su eje estructural se extiende en 81,12 km aproximadamente. Es la divisoria de aguas entre las vertientes hidrográficas del Atlántico y del Lago Titicaca. Por la vertiente noreste, drena hacia el río Huari Huari, que es un tributario del río Inambari. Por el flanco sur sus aguas fluyen hacia el Lago Titicaca por medio de los ríos Carabaya por una parte y Trapiche hacia el sur. El nevado más alto es Sorapata con 5 950 msnm.

#### 7.18.2 Las Lagunas

La Cordillera Apolobamba concentra 110 lagunas con superficie de 33 969 193,94 m<sup>2</sup> (33,96 km<sup>2</sup>), se distribuye en 04 cuencas hidrográficas, en la cuenca Suches se encuentra la mayor superficie con 22,74 km<sup>2</sup>, representando el 66,96%, seguidamente la cuenca Inambari con 9,22 km<sup>2</sup> (27,16%) del total.

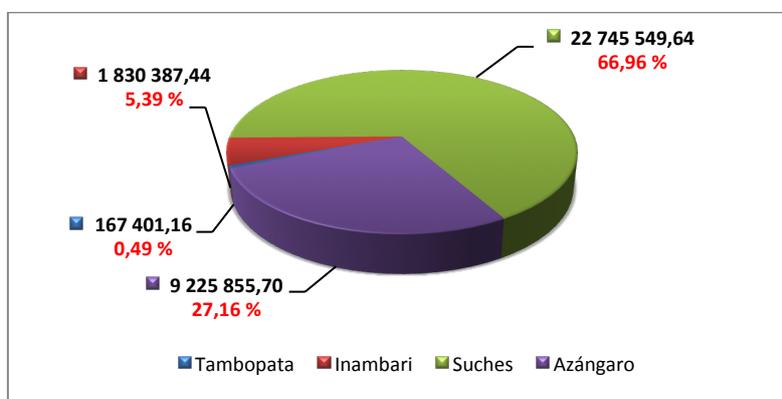


Gráfico 17. Superficie de lagunas inventariadas por cuencas en la cordillera Apolobamba

#### 7.18.3 Superficie de lagunas por cuenca

Cuadro 27. Cantidad y superficie total de lagunas por subcuencas en la cordillera Apolobamba

Cuenca	Subcuenca	Total			
		Nº	%	m <sup>2</sup>	%
Tambopata	Tambopata	6	5,45	167 401,16	0,49
Inambari	Huari Huari	55	50,00	1 830 387,44	5,39
Suches	Trapiche	22	20,00	7 056 758,06	20,77
	Suches	10	9,09	15 688 791,58	46,19
Azángaro	Grande	17	15,46	9 225 855,70	27,16
<b>Total</b>		<b>110</b>	<b>100,00</b>	<b>33 969 193,94</b>	<b>100,00</b>

### 7.19 CORDILLERA VOLCÁNICA

#### 7.19.1 Ubicación

La cordillera Volcánica está ubicada entre los límites de los departamentos de Arequipa y Moquegua, provincias de Caylloma, General Sánchez Cerro y Arequipa; distritos de Puquina, Omate, Coalaque, San Juan de Tarucani, Yanque y San Antonio de Chuca, entre las coordenadas 15° 46' - 16° 51' de latitud Sur v 70° 33' - 71° 47' de longitud Oeste.

7.19.2 Las Lagunas

La cordillera Volcánica presenta 15 lagunas con superficie de 1 167 941,54 m<sup>2</sup> (1,16 km<sup>2</sup>), con mayor número de lagunas en la cuenca Quilca – Vitor – Chili en la vertiente del Pacífico. La laguna de mayor superficie con 30,24 km<sup>2</sup> se identificó con código nacional 13279 – 1 y está situada a 3 750 msnm.

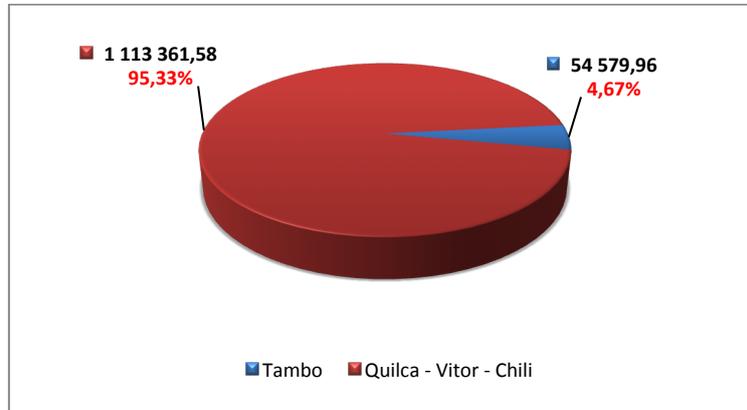


Gráfico 18. Superficie de lagunas inventariadas por cuencas en la cordillera Volcánica

7.19.3 Superficie de lagunas por cuenca

Cuadro 28. Cantidad y superficie total de lagunas por subcuencas en la cordillera Volcánica

Cuenca	Subcuenca	Total			
		Nº	%	m <sup>2</sup>	%
Tambo	Esquino	1	6,67	17 351,15	1,49
	Omate	2	13,33	37 228,81	3,19
Quilca - Vitor - Chili	Blanco	5	33,33	574 206,60	49,16
	Intercuenca Quilca-Victor-Chili	1	6,67	244 988,33	20,98
	Sumbay	3	20,00	84 373,58	7,22
	Yura	2	13,33	20 603,36	1,76
	Chaupichimpanamayo	1	6,67	189 189,71	16,20
<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>100,0</b>	<b>1 167 941,54</b>	<b>100,0</b>

## VIII. CONCLUSIONES

- En el ámbito de las 19 cordilleras nevadas del Perú, se inventariaron un total de 8 355 lagunas que cubre una superficie de 916 638446 m<sup>2</sup> (916.64 km<sup>2</sup>); un total de 3246 lagunas no fueron inventariadas por presentar superficies menores a 5 000 m<sup>2</sup>.
- A las lagunas inventariadas se les asignó un código nacional único, considerando la delimitación y codificación de la cuenca hidrográfica a nivel 6 ó 7, según el método de Pfafstetter, seguido del número de orden de cada laguna.
- Las lagunas en las 19 cordilleras se distribuyen en las tres vertientes; en la vertiente Pacífico se concentra un total de 2 045 lagunas que cubre una superficie de 249,35 km<sup>2</sup>, la vertiente del Atlántico con 6 077 lagunas con superficie de 606,68 km<sup>2</sup> y vertiente Titicaca de 233 lagunas con superficie de 60,60 km<sup>2</sup>.
- En la cuenca hidrográfica del Urubamba se han identificado 2 lagunas de gran tamaño, una de ellas se denomina Sabinacocha con 28 105 158,7 m<sup>2</sup> (28,11 km<sup>2</sup>), ubicada en la cuenca Urubamba, perteneciente a la cordillera Vilcanota y la otra de nombre Langui Layo, con 54 660 639,35 m<sup>2</sup> (54,66 km<sup>2</sup>), localizada dentro de la cuenca Urubamba, perteneciente a la cordillera La Raya.
- Las lagunas inventariadas se encuentran entre el rango de altitud de 4 000 y 4 800 msnm correspondiente al piso ecológico Puna; en la vertiente Atlántico 5 058 lagunas se ubican en este rango, de las cuales 1520 se concentran en la cuenca Mantaro y 1226 en la cuenca Inambari. El rango altitudinal mínimo es entre 3 500 y 4 000 msnm correspondiente al piso ecológico Quechua con apenas 31 lagunas.
- Entre el inventario Nacional de Lagunas y Represamientos elaborado por la ONERN (1980) y el presente inventario elaborado a partir de imágenes satelitales del año 2003 - 2010 se han identificado en total 996 lagunas nuevas, todas relacionadas al retroceso glaciar, de las cuales 340 se ubican en la vertiente Pacífico, 638 en la vertiente Atlántico y 18 en la vertiente Titicaca. La mayoría de lagunas nuevas están en el rango entre 5 000 y 10 000 m<sup>2</sup> de superficie.

## IX. BIBLIOGRAFIA

- ATDR. 2007. Evaluación de los recursos hídricos de la cuenca del río Ocoña. Inventario de fuentes de agua superficial. 110 p.
- Campbell, JG. 2005. Inventory of Glaciers, Glacial lakes and the identification of Potencial glacial Lake Outburst Floods (GLOFs) Affected by Global Warming in the Mountains of India, Pakistan and China/Tibet. Autonomous Region. International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD). Katmandu, Nepal. 40 p.
- Comisión de Control de las Lagunas de la cordillera Blanca (1953). Índice de Lagunas y Glaciares de la Cordillera Blanca. Lima.
- Comisión de Control de las Lagunas de la cordillera Blanca (1965). Índice de Lagunas y Glaciares de la Cordillera Blanca. Lima.
- Chuvieco, E. 2000. Fundamentos de teledetección espacial. 3ra edición revisada. Ariel ciencia. 566 p.
- ELECTROPERU. (1974). Índice de lagunas de la Cordillera Blanca. Huaraz. Incluyen mapas

- Francou B; Ribstein P; Sémioud H; Portocarrero C; Rodriguez A. 1995. Balances, glaciares y clima en Bolivia y Perú. Impacto de los eventos ENSO. Aguas, glaciares y cambios climáticos en los Andes tropicales, seminario internacional, 13-16 de junho de 1995. La Paz (Bolivia). Ribstein, P., Francou, B. (ed.). Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines; Lima. Vol. 24, 697-706 p.
- IGN (Instituto Geográfico Nacional). 1989. Atlas del Perú. 400 p.
- INRENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales), MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2007. Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas del Perú. Memoria descriptiva. 29 p.
- ONERN (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales). 1980. Inventario Nacional de Lagunas y Represamientos. Segunda Aproximación. Lima. 19 p.
- Thompson, LG. 2010. Climate Change: The Evidence and Our Options. *The Behavior Analyst* 33, 153–170 p.
- Vega, M.L. 2006. La teledetección aplicada al inventario de humedales. *Revista Internacional de Ciencias de la Tierra. Mapping Interactivo*.
- Zamora, Marino. (1983). Inventario y Seguridad de Lagunas en la Cordillera Blanca. ELECTROPERU. Glaciología y Seguridad de Lagunas.
- Zapata, M. 2002. La Dinámica glaciár en lagunas de la Cordillera Blanca. Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos. *Acta Montaña IRSM AS CR. Series A N°. 19 (123), 37-60*.
- Zapata, LM. 1985. Reconocimiento de Lagunas en las Cordilleras Carabaya y Apolobamba Provincias Carabaya – Sandia – Huancané, departamento de Puno. ELECTROPERU. Glaciología y Seguridad de Lagunas Huaraz.



Autoridad Nacional del Agua