



# BOLETIN HIDROCLIMATICO REGIONAL FEBRERO - 2023

*Dirección Zonal 6*

**Año: 2023**  
**Volumen: II**

## **EDITORIAL**

### **Fomento de la adaptación y la resiliencia climáticas en los Andes**

#### **DIRECTORIO**

**PhD PATRICIO ALONSO VALDERRAMA  
MURILLO**

Presidente Ejecutivo del SENAMHI  
Representante Permanente del Perú Ante la  
Organización Meteorológica Mundial (OMM)

**Biólogo**

**Mg. GUILLERMO GUTIÉRREZ PACO  
DIRECTOR ZONAL 6**

#### **RESPONSABLE DE ELABORACIÓN Y EDICIÓN**

**Ing. José Luis Ticona Jara**

Especialista en Meteorología

**Ing. John Cutipa Luque**

Especialista en Hidrología

#### **DIRECCIÓN**

**Dirección:**

*Calle Federico Torrico C-28  
Urb. Atlas Umacollo - Arequipa*

**Teléfonos:**

Secretaría: 256116

Web.: [www.senamhi.gob.pe](http://www.senamhi.gob.pe).

*Febrero - 2023*

Se ha aprobado un nuevo proyecto para aumentar la capacidad y la resiliencia regionales frente a la variabilidad del clima y el cambio climático en los Andes. La Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) financia con 5,8 millones de francos suizos el proyecto ENANDES+, concebido para ampliar el alcance del proyecto ENANDES, que actualmente ejecuta la Organización Meteorológica Mundial (OMM) a través del Fondo de Adaptación.

Con ENANDES+, se brindará apoyo a seis de los siete países andinos en sus iniciativas de adaptación y resiliencia climáticas. Gracias a la contribución de la COSUDE, la Argentina, Bolivia y el Ecuador se sumarán a Chile, Colombia y el Perú, los tres beneficiarios originales de ENANDES. En el proyecto también participarán todas las instituciones regionales de la OMM en América del Sur, incluidos los Centros Regionales sobre el Clima para el Sur y para el Oeste de América del Sur, así como los Centros Regionales de Formación del Perú y la Argentina.

MeteoSwiss también contribuirá al proyecto, principalmente al aportar sus conocimientos y experiencia.

La presencia e influencia de los Andes, la cordillera más importante del hemisferio sur, crea una gran variedad de condiciones climáticas y medioambientales en los países andinos de América del Sur, no solo en las zonas montañosas, sino también en sus laderas y alrededores. Los países andinos tienen en común unas características climáticas, medioambientales y culturales distintivas que han llevado a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) a reconocerlos como especialmente vulnerables al cambio climático.



Fuente: OMM

## PRESENTACIÓN

*El SENAMHI por medio de la Dirección Zonal 6, presenta este servicio de información destinado a proveer a sus diferentes usuarios: tomadores de decisiones, planificadores, agricultores y otros sectores socioeconómicos, medios de comunicación y la población en general, una síntesis útil y oportuna de las condiciones hidroclimáticas observadas durante el mes de febrero a nivel regional y sus efectos climáticos vistos desde un enfoque regional y local; debido a la coyuntura del COVID-19 los datos utilizados en algunos casos fueron obtenidos de estaciones automáticas.*

### 1. CONDICIONES CLIMÁTICAS EN FEBRERO 2023

Durante el mes de febrero, mes propio de la estación del verano; se han registrado precipitaciones a nivel de la sierra media y alta y en algún momento por trasvase en localidades de la costa, las cuales se hicieron presente durante gran parte del mes, presentando un superávit de lluvias durante todo el mes; mientras que la sierra media sur occidental continuo presentando condiciones de mayor superávit de precipitaciones marcadas sobretodo en la provincia de Caylloma y Condesuyos; siendo la costa desértica y valles interandinos los que mostraron mayor anomalías positivas; a su vez las temperaturas a lo largo de la franja costera se han presentado anomalías positivas por encima de su normal climática.

Durante gran parte del mes se presentó la configuración estacional de la Alta de Bolivia, favoreciendo el ingreso de humedad desde la cuenca amazónica. Generando el ingreso de humedad y la presencia de lluvias moderadas a fuertes en la sierra media de la región Arequipa, logrando superar los umbrales de precipitaciones moderadas a extraordinarias en algunos casos, originando a su vez el incremento de los principales ríos; así mismo el 05 de febrero en la provincia de Caraveli se presentó una precipitación caracterizada como extremadamente lluvioso, generando la activación de quebradas de la zona.

### 2. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO Y PLUVIOMÉTRICO

El análisis a nivel regional muestra que, en la costa, ha presentado cielos con nubes dispersas a nublados, favoreciendo el incremento de las temperaturas extremas como el caso de la temperatura máxima; así mismo durante el mes incursiono masas de aire húmedo condiciono que a nivel de la sierra alta y media se presenten granizadas y eventos de tormentas; propios para la estación de verano.

La sierra media y alta durante el mes de febrero permaneció con condiciones de cielo con nubes dispersas a nublado lo cual condiciono que se presenten lluvias en los primeros días en la sierra occidental de cuenca media, ya a partir de la segunda y tercera década se han registrado precipitaciones en zonas altas de las provincias de Caylloma, Castilla, Condesuyos, La Unión y Arequipa.

Las anomalías de precipitación con anomalías en gran parte de la sierra alta y valles interandinos entre un 80% a 50%, mientras que en la sierra media alcanzo superávit de hasta un 100%, siendo la zona donde se han presentado los mayores valores de precipitaciones.

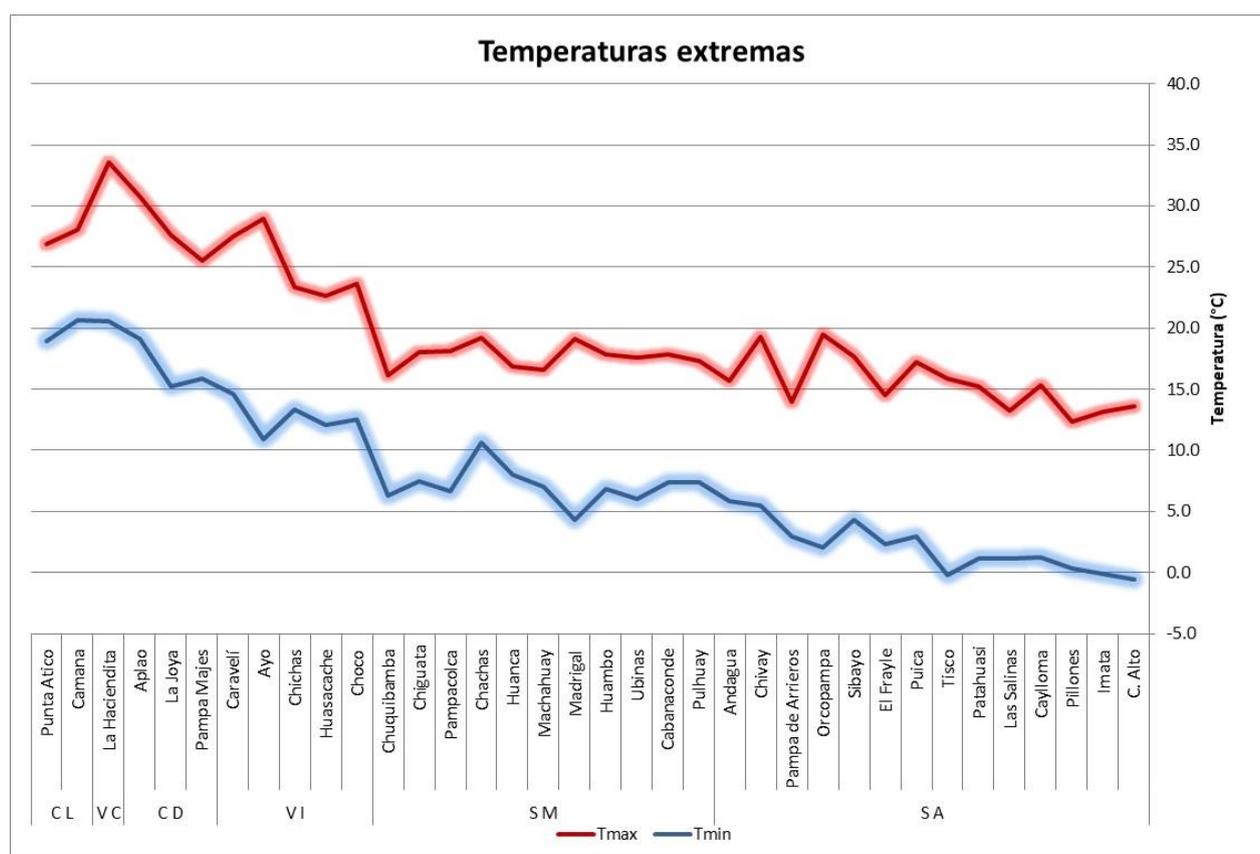


Grafico N°1. Temperaturas extremas

### 3. ANÁLISIS DE LAS TEMPERATURAS EXTREMAS DEL AIRE

#### 3.1. Temperatura máxima del aire

Las temperaturas máximas registradas continuaron evidenciando valores de temperatura superiores a lo normal con valores de hasta 2.4°C en los valles costeros, de similar comportamiento la costa litoral y costa desértica donde se han registrado anomalías positivas; en los cuales se puede apreciar valores de temperaturas promedios hasta los 26.2°C.

Mientras que la sierra media y alta, continuaron presentando los valores por encima de su normal climática, con una anomalía positiva de 0.4°C, de similar comportamiento presenta los valles interandinos, a pesar que en estas zonas de sierra media se han podido evidenciar el incremento de las temperaturas máximas.

Tabla N° 01 Temperatura máxima promedio y anomalías por zonas

Región	Promedio (°C)	Anomalía (°C)
Costa litoral	27.5°C	1.0°C
Valles costeros	32.2°C	2.4°C
Costa desértica	26.6°C	0.1°C
Valles Interandinos	24.6°C	0.5°C
Sierra Media	17.6°C	-0.6°C
Sierra Alta	15.3°C	0.4°C

Fuente: SENAMHI – Dirección Zonal 6

En gran parte de las localidades de la región se han presentado anomalías positivas por la presencia de cielos con nubes dispersas a despejados.

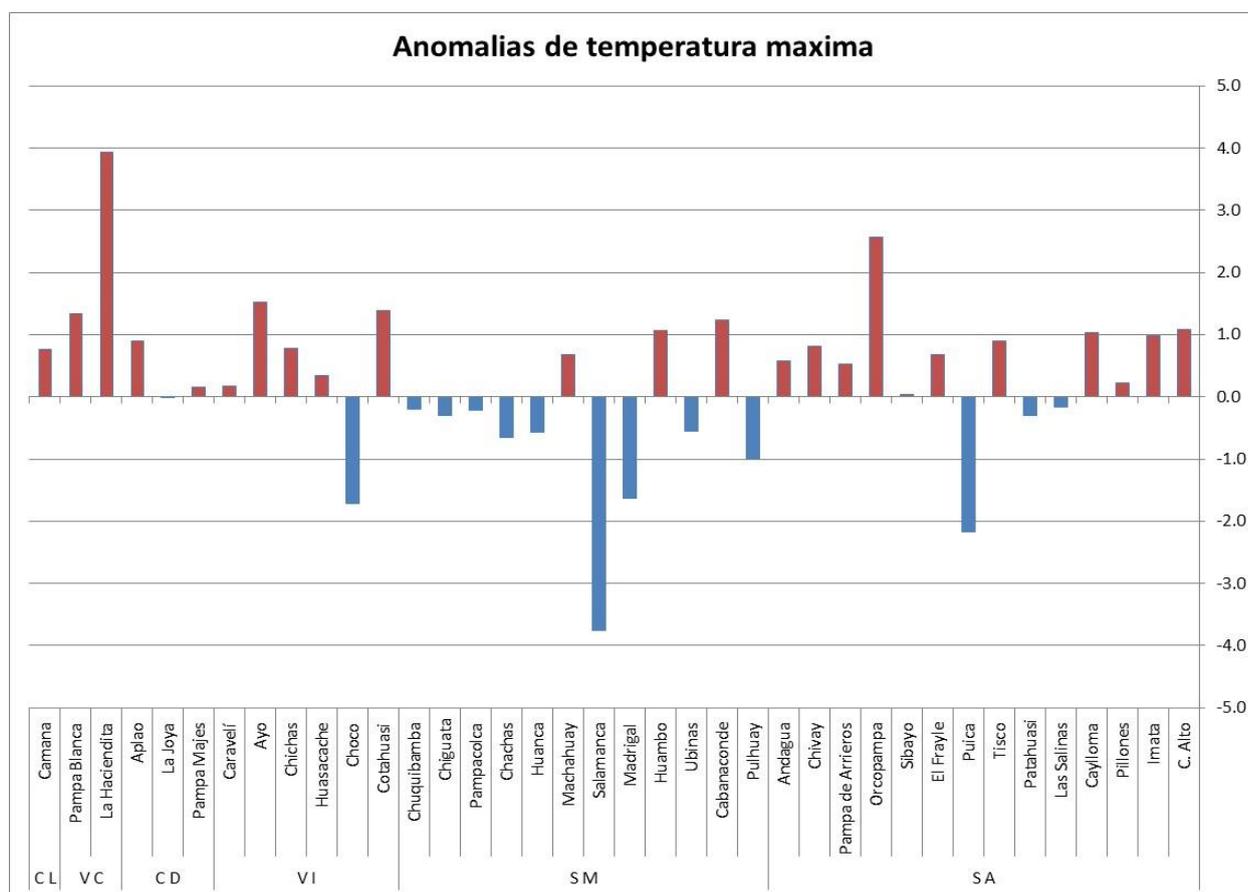


Gráfico N°2. Anomalia de Temperatura máxima

### 3.2. Temperatura mínima del aire

Respecto a las temperaturas mínimas, se han venido presentando días con temperatura nocturna dentro de su valor climático normal, con ligeras caídas de la temperatura mínima, pero el valor más bajo de anomalías lo presenta la costa litoral con una anomalía de hasta un 0.3°C respectivamente.

Las zonas más altas de la región Arequipa evidenciaron temperaturas mínimas absolutas de 1.9°C, debido a la presencia de algunos días sin lluvias denominados veranillos; así mismo la sierra media y valles interandinos continuaron mostrando anomalías negativas de temperatura mínima.

Tabla N° 02 Rangos de temperatura mínima media mensual

Región	Promedio (°C)	Anomalia (°C)
Costa litoral	19.8°C	0.3°C
Valles costeros	19.8°C	1.7°C
Costa desértica	15.5°C	1.5°C
Valles Interandinos	12.3°C	0.4°C
Sierra Media	7.3°C	0.8°C
Sierra Alta	1.9°C	0.3°C

Las anomalías de temperatura mínima, muestran que en gran parte de las estaciones climáticas se han presentado anomalías positivas, predominando condiciones más cálidas respecto a su valor climático.

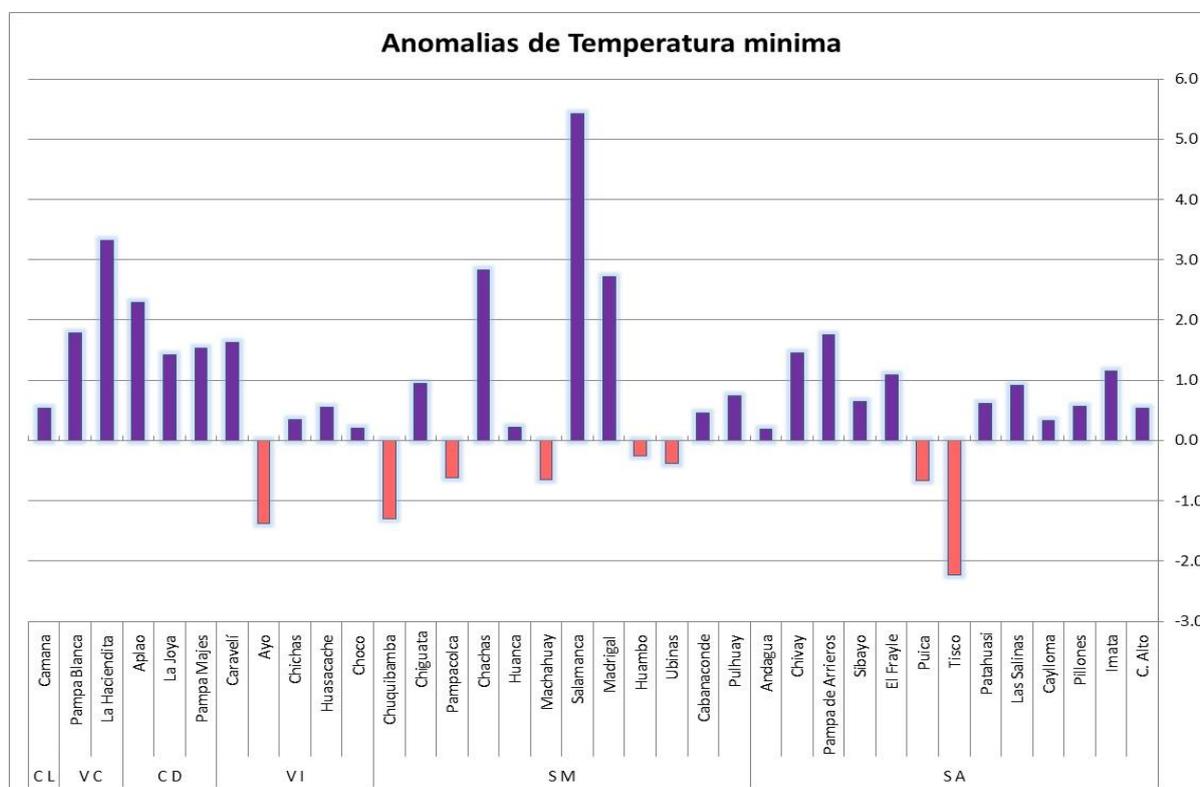


Gráfico N°3. Anomalia de Temperatura mínima

### 3.3. heladas

Las heladas meteorológicas se presentaron de forma menos frecuente, ya que durante este mes no fueron muy intensas; las temperaturas disminuyeron por debajo de los 0°C, durante la segunda década del mes, y llegaron a alcanzar en el mes de febrero sus valores más extremos en la localidad de Patahuasi con -2.4°C, y con mayor frecuencia de heladas la estación CO Porpera con 28 días del mes.

Tabla N° 03 Intensidad y frecuencia de heladas – febrero 2023

Estación	Temp. Mínima extrema (°C)	Frecuencia (Días)
Crucero Alto	-2.6°C	23 días
Imata	-1.8°C	17 días
Pillones	-2.2°C	14 días
Caylloma	-1.6°C	05 días
Las Salinas	-2.0°C	09 días
Porpera	-1.4°C	28 días
Patahuasi	-2.4°C	10 días
Tisco	-3.1°C	18 días
El frayle	0.0°C	01 días

Las variaciones de las temperaturas y precipitación en gran parte de las estaciones de la región Arequipa, se muestran en el siguiente cuadro con sus respectivas anomalías y normales climáticas para el mes.

N° de Orden	ESTACIÓN Altitud (msnm)	Tem. Máxima (°C)		Tem. Mínima (°C)		PP Total decadal (mm)		Pp. Max en 24 horas	Temp. Máx. Abs. Mes	Temp. Min. Abs. Mes	Frecuencia de HELADAS (días)
		Media mensual	Anomalia (°C)	Media mensual	Anomalia (°C)	Pp Total mes	Anomalia (%)				
1	C. Alto 4470	13.6	1.1	-0.6	0.5	146.8	20	25.1	15.4	-2.6	23
2	Imata 4519	13.2	1.0	-0.1	1.2	125.5	2	27.0	16.2	-1.8	17
3	Pillones 4360	12.3	0.2	0.4	0.6	120.8	20	18.0	16.0	-2.2	14
4	Caylloma 4320	15.3	1.0	1.2	0.3	135.7	-14	24.2	17.5	-1.6	5
5	Patahuasi 4175	15.2	-0.3	1.1	0.6	77.5	-42	17.2	19.6	-2.4	10
6	Tisco 4175	15.9	0.9	-0.2	-2.2	197.6	27	24.5	18.1	-3.1	18
7	Puica 4100	17.2	-2.2	2.9	-0.7	167.2	91	18.8	19.8	0.3	0
8	Sibayo 3810	17.6	0.0	4.3	0.6	123.2	-13	23.6	20.7	1.4	0
9	Orcopampa 3779	19.5	2.6	2.1	-1.9	176.4	67	27.4	22.0	1.0	0
10	Chivay 3633	19.3	0.8	5.5	1.5	94.7	-6	17.1	24.3	3.2	0
11	Cabanaconde 3379	15.7	0.6	5.9	0.2	61.8	-31	16.6	20.5	3.5	0
12	Huambo 3350	17.9	1.1	6.8	-0.3	108.8	51	30.9	21.8	4.8	0
13	Machahuay 3150	16.6	0.7	7.0	-0.7	159.5	50	35.0	19.2	5.2	0
14	Huanca 3075	16.8	-0.6	8.0	0.2	96.1	52	20.0	20.2	6.0	0
15	Pampacolca 2950	18.1	-0.2	6.7	-0.6	98.8	34	21.4	22.0	4.2	0
16	Chuquibamba 2879	16.1	-0.2	6.3	-1.3	138.9	95	35.2	19.4	4.2	0
17	Chichas 2120	23.4	0.8	13.3	0.3	83.5	65	15.8	26.4	12.2	0
18	Caravelí 1870	27.5	0.2	14.6	1.6	72.3	815	45.7	30.2	13.0	0
19	Pampa Majes 1434	25.6	0.2	15.8	1.5	16.2	1057	11.0	27.6	13.6	0
20	La Joya 1292	27.6	0.0	15.2	1.4	1.5	50	1.4	29.2	12.4	0
21	Aplao 645	30.8	0.9	19.1	2.3	13.7	756	8.1	31.9	16.9	0
22	Pampa Blanca 100	30.4	1.3	21.1	1.8	0.0	-100	0.0	32.2	18.4	0
23	Camana 23	28.1	0.8	20.6	0.5	0.0	-100	0.0	29.4	18.8	0

Fuente: SENAMHI – Dirección Zonal 6

#### 4. COMPORTAMIENTO DE LA PRECIPITACIÓN

La distribución de precipitaciones totales durante el mes, se muestran en una condición de superávit tanto en sierra alta como media, siendo mayor en los valles interandinos y la costa desértica asociada a eventos puntuales de lluvias en los primeros días de febrero en la región Arequipa, con presencia de lluvias moderadas a intensas durante el mes lo que ha permitido la presencia en algún momento de eventos de lluvias por encima del percentil 90; los máximos valores de precipitaciones acumulada se registraron en la estación CO Tisco, con 197.6 mm de precipitación acumulada mensual con una anomalía de 27%; siendo la zona en la que se produjo la presencia de eventos de lluvias y nieve.

Los registros de precipitaciones y anomalías de las principales localidades se pueden apreciar en la siguiente tabla:

<b>PP</b>	<b>SIERRA ALTA</b>
<b>9.1</b>	<b>3500 a &gt;4000 msnm</b>
<b>PP</b>	<b>SIERRA MEDIA</b>
<b>43.6</b>	<b>2500 a 3500 msnm</b>
<b>PP</b>	<b>VALLES INTERANDINOS</b>
<b>145.0</b>	<b>1500 a 2500 msnm</b>
<b>PP</b>	<b>VALLES COSTEROS</b>
<b>-100.0</b>	<b>100 a 1000 msnm</b>
<b>PP</b>	<b>COSTA DESERTICA</b>
<b>621.1</b>	<b>500 a 1500 msnm</b>
<b>PP</b>	<b>COSTA LITORAL</b>
<b>-80.0</b>	<b>0 a 100 msnm</b>

## 5. COMPORTAMIENTO HIDROLOGICO

### 5.1. COMPORTAMIENTO HIDROLÓGICO DE PRINCIPALES RÍOS

La ocurrencia de precipitaciones que se han registrado con mayor intensidad en la zona alta e intermedia de la región, ha originado un incremento de caudal de los ríos, y con respecto al mes anterior (enero-2023) se observa tendencia ascendente en los ríos Chili (HLG Charcani, y HLG Puente del Diablo), Sumbay, Socabaya, Tambo, Majes y Ocoña. ver tabla N° 4.

Cuenca	Río	Estaciones Hidrológicas	Nivel	Q	Tendencia respecto al mes anterior
			(m)	(m <sup>3</sup> /seg)	
Quilca - Chili	Sumbay	Sumbay	0.69	6.85	Ascendente
	Chili	Charcani	0.67	17.25	Ascendente
	Socabaya	Tingo Grande	1.16	6.60	Ascendente
	Chili	Puente del Diablo	1.44	21.80	Ascendente
Tambo	Tambo	La Pascana	1.33	59.69	Ascendente
Camaná	Majes	Huatiapa	2.32	226.40	Ascendente
Ocoña	Ocoña	Ocoña	2.06	335.05	Ascendente

Tabla N° 04: Comportamiento de Ríos Región Arequipa

Los caudales y niveles promedio registrados de los principales ríos en la Región Arequipa se pueden visualizar en la figura N°6.

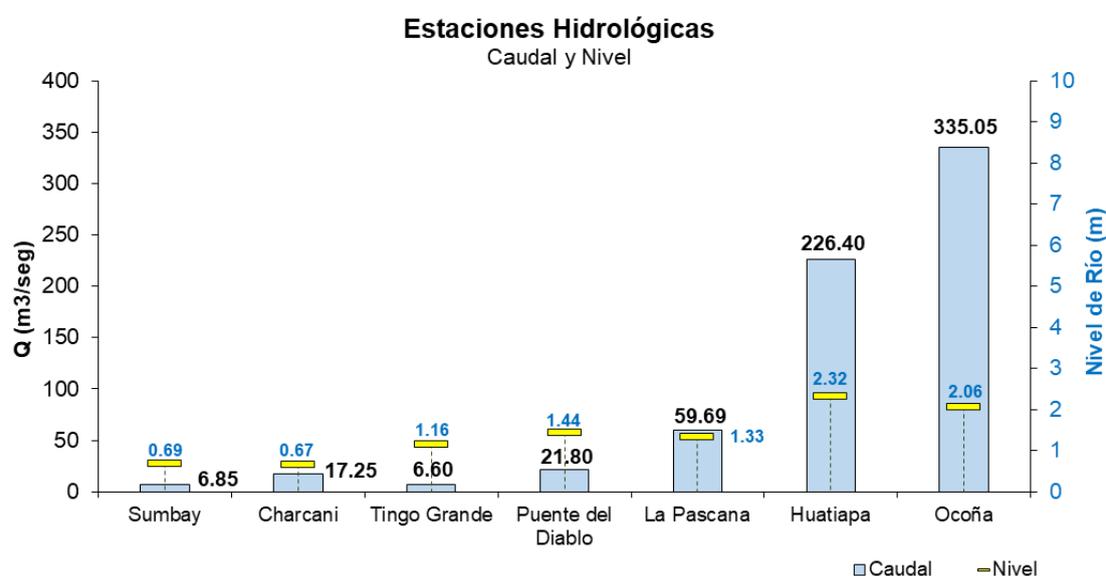


Gráfico N°6: Caudales y Niveles de Principales Ríos – Región Arequipa

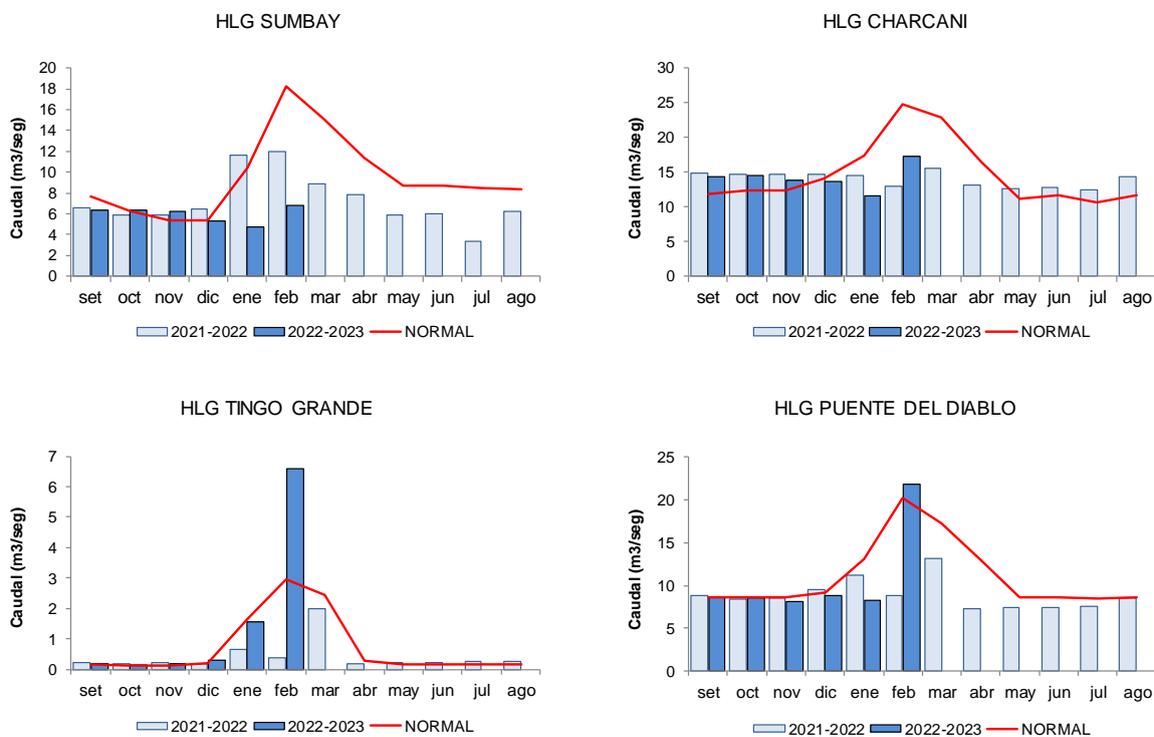
Según la Tabla N° 5, las descargas de los ríos han reflejado anomalías positivas en los ríos Socabaya, Chili (HLG Puente del Diablo), Majes y Ocoña, y anomalías negativas en los ríos Chili (HLG Charcani), Sumbay, y Tambo.

**Tabla N° 05: Descarga de Principales Ríos**

Cuenca	Río	Estaciones Hidrológicas	Q Promedio (m3/seg)		Variación
			Febrero	Normal	Porcentual
Quilca - Chili	Sumbay	Sumbay	6.85	18.21	-62%
	Chili	Charcani	17.25	24.85	-31%
	Socabaya	Tingo Grande	6.60	2.96	123%
	Chili	Puente del Diablo	21.80	20.17	8%
Tambo	Tambo	La Pascana	59.69	88.80	-33%
Camaná	Majes	Huatiapa	226.40	207.65	9%
Ocoña	Ocoña	Ocoña	335.05	244.93	37%

Fuente: SENAMHI

La comparación del contraste de caudales normal, y años hidrológicos 2021-2022 y 2022-2023, figura N°7.



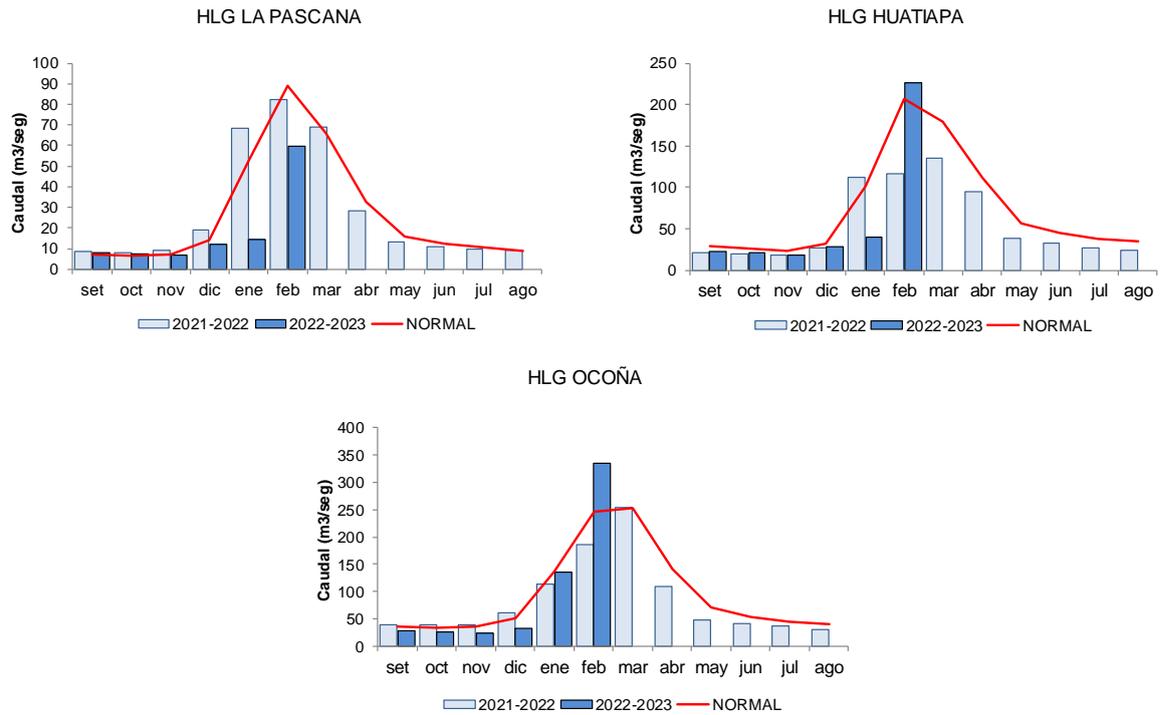


Grafico N° 7: Histograma de Caudales

5.2. DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN REPRESAS

El volumen almacenado en las Represas de la Región Arequipa al 28 de febrero 2023 en el Sistema Hidráulico Colca-Siguas es del orden de 126Hm<sup>3</sup> en la Represa Condoroma, lo que significa el 49% de 259Hm<sup>3</sup> del volumen útil máximo, tal como podemos ver en la figura N°8.

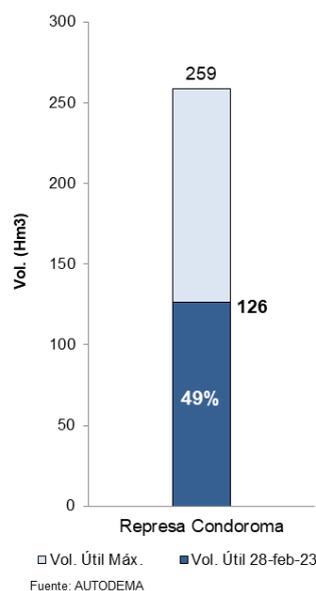
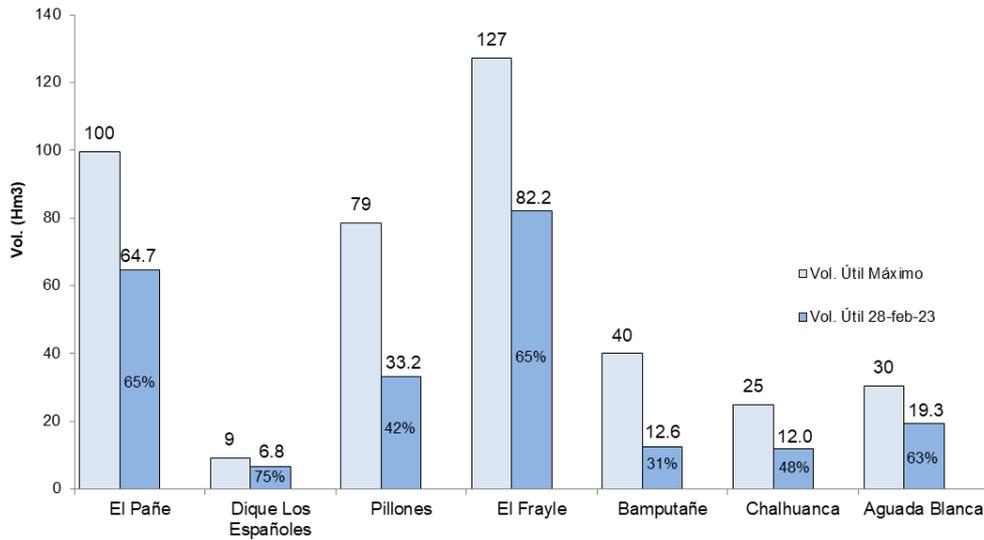


Grafico N° 8: Sistema Hidráulico Colca-Siguas Regulado

En el Sistema Hidráulico Chili Regulado podemos observar en la figura 2.2, un volumen útil total de 231Hm<sup>3</sup> lo que significa el 56% en relación a su capacidad útil máxima de 410Hm<sup>3</sup> de todas las represas.



Fuente: AUTODEMA-EGASA

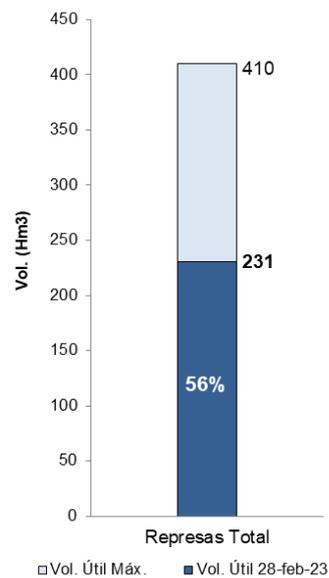


Figura N° 9: Sistema Hidráulico Chili Regulado



Si usted está interesado en datos estadísticos, estudios o proyectos en el área de la Meteorología, Hidrología y Recursos Hídricos, Agrometeorología y Ambiental, no dude en acercarse a nuestra Institución.

**DIRECCION ZONAL 6**

Calle Federico Torrico C-28 Urb. Atlas Umacollo, Arequipa

Central Telefonica: 054-256116

**SEDE CENTRAL**

**SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA**

Jr. Cahuide N° 785 – Jesús María – Lima 11

E-Mail :[senamhi@senamhi.gob.pe](mailto:senamhi@senamhi.gob.pe)

Web: <http://www.senamhi.gob.pe>