



**BOLETIN HIDROCLIMATICO
REGIONAL
DICIEMBRE
2023**

Dirección Zonal 6

**Año: 2023
Volumen: XII**

EDITORIAL

DIRECTORIO

**ING. GABRIELA TEOFILA ROSAS
BENANCIO**

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

Biólogo

Mg. GUILLERMO GUTIÉRREZ PACO

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.

Dic - 2023

El ritmo e impacto del cambio climático aumentaron drásticamente en 2011-2020

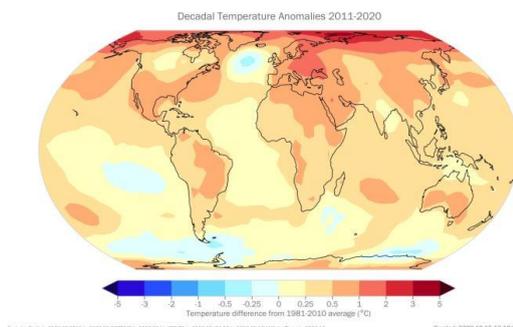
Ginebra/Dubái (OMM) – El ritmo del cambio climático aumentó de forma alarmante entre 2011 y 2020, siendo la década más cálida desde que hay registros. Según un nuevo informe de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), el continuo aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero dio lugar a temperaturas terrestres y oceánicas sin precedentes y potenció una aceleración drástica de la fusión de los hielos y el aumento de nivel del mar.

El informe sobre el estado del clima en la década de 2011-2020 dio la voz de alarma, en particular, ante la profunda transformación que se está produciendo en las regiones polares y de alta montaña. Los glaciares perdieron alrededor de un metro de espesor al año, lo cual supone una pérdida sin precedentes y tiene repercusiones a largo plazo respecto al abastecimiento de agua para muchos millones de personas. Entre 2011 y 2020, el manto de hielo continental antártico perdió casi un 75 % más de hielo que en 2001-2010, hecho preocupante en relación con el futuro aumento de nivel del mar que pondrá en peligro la existencia de regiones y países costeros de baja altitud.

Como rayo de esperanza, el informe señala que el agujero en la capa de ozono de la Antártida fue menor en el período 2011-2020 que durante las dos décadas anteriores, gracias al éxito de las medidas internacionales concertadas para suprimir progresivamente las sustancias químicas que agotan la capa de ozono, lo que demuestra el éxito del Protocolo de Montreal.

El informe documenta cómo los fenómenos extremos a lo largo de la década tuvieron efectos devastadores, especialmente en la seguridad alimentaria, los desplazamientos y la migración, obstaculizando el desarrollo nacional y los progresos en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Pero también muestra cómo las mejoras en las predicciones, las alertas tempranas y la coordinación de la gestión y respuesta en materia de desastres están dando resultado.



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 Diciembre a nivel regional y sus efectos climáticos vistos desde un enfoque regional y local; algunos datos utilizados en algunos casos fueron obtenidos de estaciones automáticas.

1. CONDICIONES CLIMÁTICAS EN DICIEMBRE 2023

El mes de Diciembre, es un mes de transición entre la estación de primavera y el verano; en el cual se puede apreciar que los patrones climáticos y circulación van cambiando a condiciones más lluviosas y días con mayores valores de humedad en sierra media y alta, así mismo la frecuencia de heladas es menor en sierra alta; así como también es más frecuente las incursiones de masas húmedas que generan las primeras precipitaciones en sectores de sierra.

Durante este periodo, El Anticiclón del Pacífico Sur se mantuvo presente interactuando con los eventos de nubosidad e incrementó de viento en costa, así mismo tuvo incidencia en la disminución de la TSM y modificando el comportamiento térmico de la costa; la configuración e intensificación de sistemas atmosféricos típicos de primavera influyen en la ocurrencia de episodios de nevadas y lluvias.

En la región Arequipa durante este mes se mantuvo los incrementos de la temperatura máxima y mínima en diversas localidades de la zona media y alta de la región Arequipa, produciéndose que las anomalías de las temperaturas extremas sean mayores producto del evento ENSO.

2. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO Y PLUVIOMÉTRICO

Un análisis a nivel regional muestra que en la costa y valles costeros la mayoría de los días del mes durante gran parte del día predominaron cielos con nubes dispersas; la sensación térmica permaneció caliente durante el mes de diciembre en las diversas localidades de la costa y valles costeros, mientras que en valles interandinos a sierra media de condición cálida a muy cálida; en los cuales predomino condiciones de cielos nublados a nublado parcial por las tardes con eventos de precipitaciones.

La sierra alta también permaneció con cielos con nubes dispersas a nublado, lo cual condiciono que durante Diciembre se presenten lluvias moderadas; predominando un incremento de la temperatura del aire.

Durante Diciembre las temperaturas extremas experimentaron valores por encima de su valor normal en granparte del litoral costero, costa desértica, mientras que, en los valles interandinos, sierra media y alta las anomalías de temperaturas extremas fueron muy altas, pero estuvieron muy cercanas a su valor climático normal.

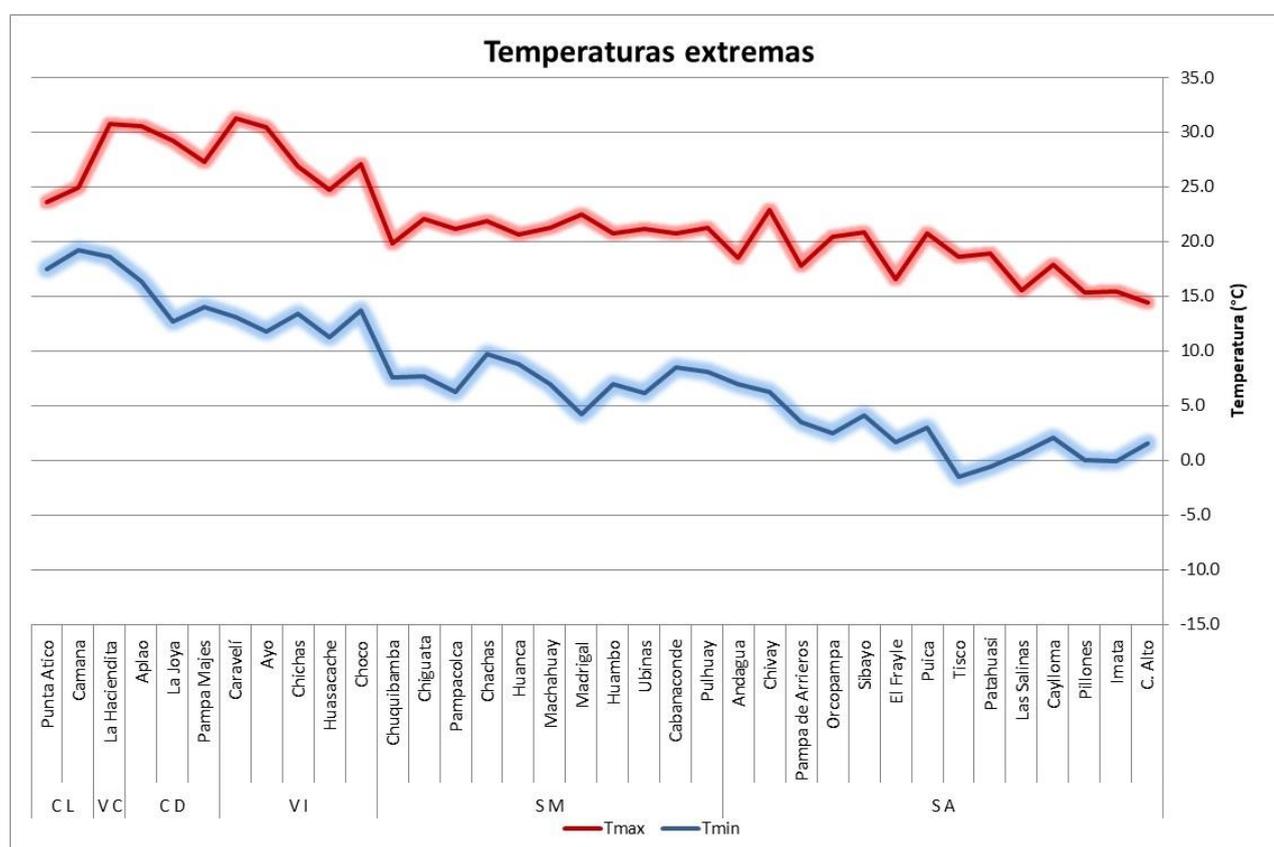


Grafico N°1. Temperaturas extremas y su normal climática mensual

3. ANÁLISIS DE LAS TEMPERATURAS EXTREMAS DEL AIRE

3.1. Temperatura máxima del aire

Las temperaturas máximas registradas continuaron evidenciando valores de temperatura máxima superiores a su normal mensual, superando hasta en 1.9°C, debido a la frecuencia de días con cielo despejado a nubes dispersas; siendo las anomalías más altas en el litoral y los valles costeros con 2.1°C de anomalía; en los cuales se puede apreciar valores de temperaturas promedios superaron los 30.7°C; la sierra media y alta mostraron también anomalías positivas respecto a la temperatura máxima y permanece con una anomalía de 1.5°C por encima de sus normales climáticas.

Mientras que los valles interandinos, continúan presentando los valores de anomalías positivas de temperatura máxima, con una anomalía de 1.8°C.

Tabla N° 01 Temperatura máxima promedio y anomalías por zonas

Región	Promedio (°C)	Anomalía (°C)
Costa litoral	24.3°C	0.2°C
Valles costeros	30.7°C	2.1°C
Costa desértica	28.3°C	1.9°C
Valles Interandinos	27.7°C	2.0°C
Sierra Media	21.2°C	1.9°C
Sierra Alta	17.9°C	1.5°C

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

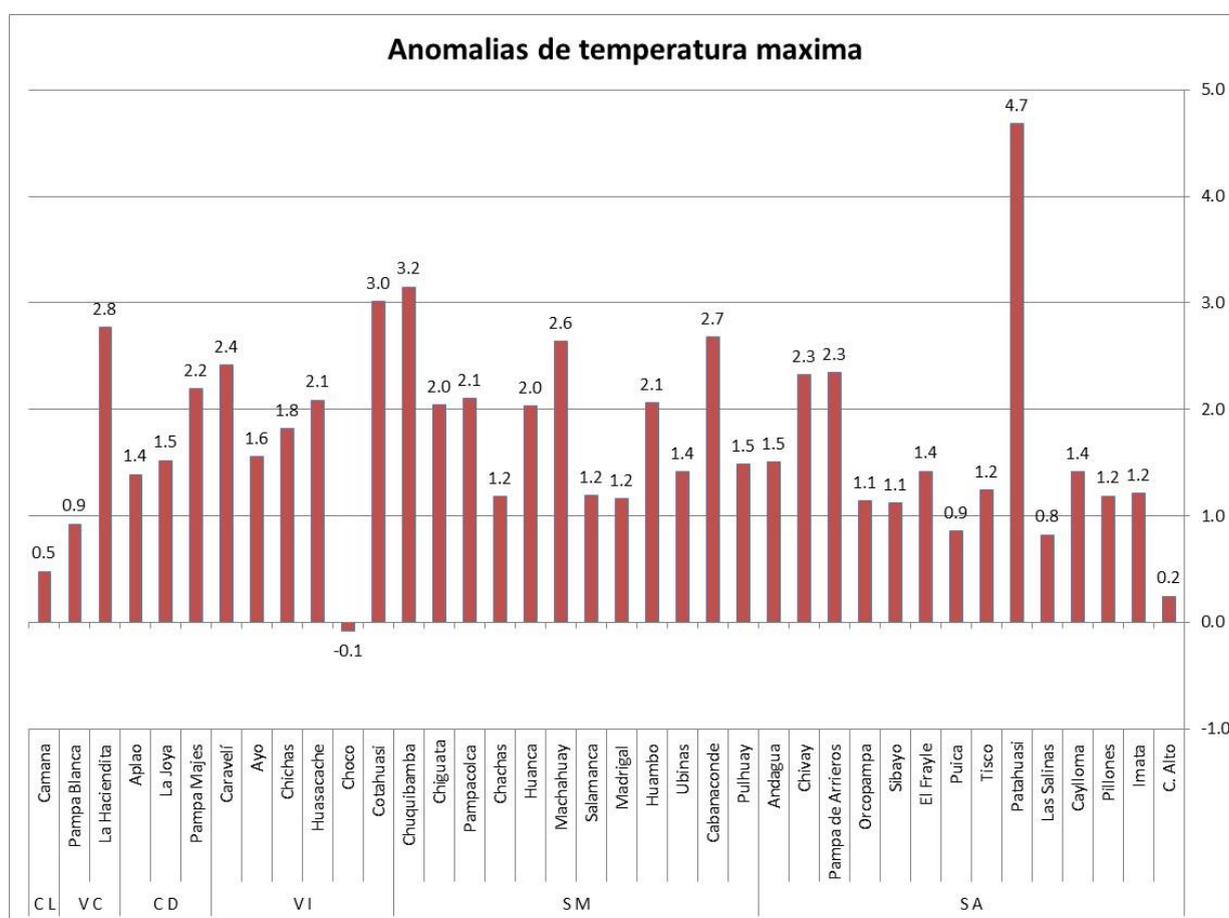


Gráfico N°2. Anomalía de Temperatura máxima

3.2. Temperatura mínima del aire

Durante el mes de Diciembre, la presencia de bajas temperaturas muestra una menor frecuencia e intensidad, en el cual la mayoría de zonas de la región poseen anomalías positivas, en especial en la costa litoral y desértica con 0.7°C, a su vez la sierra media y alta ha mostrado anomalías positivas de tan solo 0.8°C a 2.0°C.

Los valles interandinos fue donde se registraron los más altos valores de anomalías positivas con 1.6°C.

Tabla N° 02 Rangos de temperatura mínima media mensual

Región	Promedio (°C)	Anomalía (°C)
Costa litoral	18.4°C	0.2°C
Valles costeros	17.5°C	1.5°C
Costa desértica	13.3°C	1.5°C
Valles Interandinos	12.6°C	1.7°C
Sierra Media	7.5°C	1.2°C
Sierra Alta	1.9°C	2.0°C

Las anomalías de temperatura mínima, muestran que en gran parte de las estaciones climáticas se han presentado anomalías positivas.

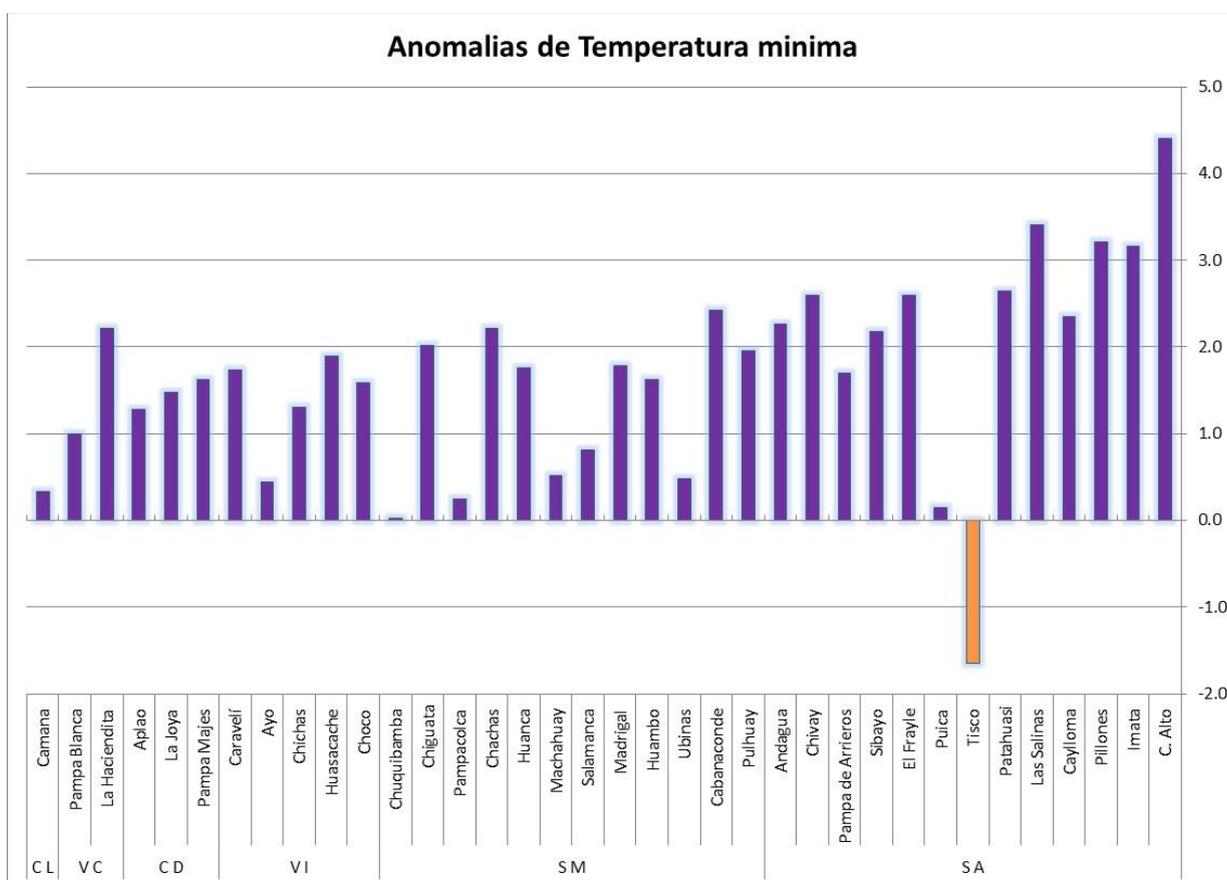


Grafico N°3. Anomalía de Temperatura mínima

3.3. heladas

Las heladas meteorológicas se presentaron con mayor frecuencia, pero no tan intensas, ya que durante este mes las incursiones de masas frías no fueron muy secas y frías; las temperaturas disminuyeron por debajo de los 0°C con una frecuencia de 25 días, y llegaron a alcanzar en el mes de Diciembre sus valores más extremos en la localidad de Patahuasi con -8.211.6°C.

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

Estación	Temp. Mínima extrema (°C)	Frecuencia (Días)
Crucero Alto	-2.6°C	02 días
Imata	-5.6°C	13 días
Pillones	-7.4°C	14 días
Caylloma	-2.0 ^a C	07 días
Las Salinas	-3.8°C	11 días
Porpera	-2.0°C	31 días
Patahuasi	-8.2°C	17 días
Tisco	-8.7°C	22 días
El frayle	-5.8°C	17 días
Sibayo	-3.2°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.

Nº 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	14.4	0.2	1.5	4.4	92.3	17	16.4	17.8	-2.6	2
2	Imata 4519	15.4	1.2	0.0	3.2	79.7	9	18.5	18.8	-5.6	13
3	Pillones 4360	15.4	1.2	0.0	3.2	49.5	-13	15.0	18.8	-7.4	14
4	Caylloma 4320	17.9	1.4	2.1	2.4	90.3	23	11.7	22.8	-2.0	7
5	Patahuasi 4175	18.9	4.7	-0.6	2.6	21.6	-57	7.4	23.2	-8.2	17
6	Tisco 4175	18.6	1.2	-1.5	-1.6	96.7	2	16.1	22.5	-6.8	23
7	Puica 4100	20.8	0.9	2.9	0.1	67.4	110	15.8	22.8	0.6	0
8	Sibayo 3810	20.8	1.1	4.1	2.2	73.3	-8	22.8	25.7	-0.6	3
9	Orcopampa 3779	20.4	1.1	2.5	0.1	48.1	-11	7.3	22.7	1.1	0
10	Chivay 3633	22.9	2.3	6.3	2.6	44.8	-17	7.9	26.4	2.4	0
11	Cabanaconde 3379	18.5	1.5	7.0	2.3	19.0	-53	14.6	22.5	4.0	0
12	Huambo 3350	20.8	2.1	6.9	1.6	5.9	-74	4.0	24.0	4.0	0
13	Machahuay 3150	21.2	2.6	7.0	0.5	6.7	-66	4.8	23.6	3.7	0
14	Huanca 3075	20.6	2.0	8.8	1.8	0.1	-99	0.0	23.4	6.2	0
15	Pampacolca 2950	21.2	2.1	6.2	0.2	3.9	-70	3.7	23.2	3.2	0
16	Chuquibamba 2879	19.9	3.2	7.6	0.0	1.2	-79	1.2	21.2	6.0	0
17	Chichas 2120	26.9	1.8	13.4	1.3	11.4	52	8.2	29.1	12.1	0
18	Caravelí 1870	31.3	2.4	13.1	1.7	0.4	-33	0.4	32.8	10.0	0
19	Pampa Majes 1434	27.3	2.2	14.0	1.6	0.0	-100	0.0	29.0	10.2	0
20	La Joya 1292	29.2	1.5	12.7	1.5	0.0	-100	0.0	31.4	8.2	0
21	Aplao 645	30.6	1.4	16.4	1.3	0.0	-100	0.0	32.2	14.3	0
22	Pampa Blanca 100	28.1	0.9	19.3	1.0	0.1	0	0.1	29.8	15.4	0
23	Camana 23	25.0	0.5	19.2	0.3	0.0	-100	0.0	26.3	17.5	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 superavit de precipitación en la sierra alta, con lluvias ligeras precipitaciones tipo nieve y granizo que han logrado alcanzar valores cercanos a lo normal a superior; mientras que el resto de región se mantuvo por debajo de su valor medio climático mensual, los máximos valores de precipitaciones acumulada se registraron en la estación CO Caylloma, provincia de Caylloma con 90.3 mm de precipitación acumulada mensual con una anomalía de 23%; siendo la zona en la que se produjo la presencia de un evento de lluvias y nieve; así mismo se han presentado lluvias en el litoral la estación CO Pampa Blanca con 0.1 mm .

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

PP	SIERRA ALTA
9.2	3500 a >4000 msnm
PP	SIERRA MEDIA
-40.9	2500 a 3500 msnm
PP	VALLES INTERANDINOS
15.3	1500 a 2500 msnm
PP	VALLES COSTEROS
-50.0	100 a 1000 msnm
PP	COSTA DESERTICA
-100.0	500 a 1500 msnm
PP	COSTA LITORAL
-95.0	0 a 100 msnm

5. COMPORTAMIENTO HIDROLOGICO

5.1. COMPORTAMIENTO HIDROLÓGICO DE PRINCIPALES RÍOS

En periodo de aguas medias la variabilidad de los caudales con respecto al mes anterior (noviembre-2023) se observa tendencia estable en los ríos Sumbay, y Socabaya, y levemente descendente en el río Chili (HLG Puente del Diablo y HLG Charcani) caudal regulado desde la Represa Aguada Blanca considerando el Plan de Aprovechamiento de Disponibilidad Hídrica de la Cuenca Quilca-Vítor-Chili, y tendencia ascendente en los ríos Tambo y Ocoña, y levemente ascendente en el río Majes. ver tabla N° 4.

Cuenca	Río	Estaciones Hidrológicas	Nivel	Q	Tendencia respecto al mes anterior
			(m)	(m ³ /seg)	
Quilca - Chili	Sumbay	Sumbay	0.67	5.77	Estable
	Chili	Charcani	0.51	11.16	Levemente Descendente
	Socabaya	Tingo Grande	0.87	0.09	Estable
	Chili	Puente del Diablo	1.15	6.91	Levemente Descendente
Tambo	Tambo	La Pascana	0.94	13.88	Ascendente
Camaná	Majes	Huatiapa	1.25	22.59	Levemente Ascendente
Ocoña	Ocoña	Ocoña	0.47	41.77	Ascendente

Tabla N° 04: Comportamiento de Ríos Región Arequipa

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

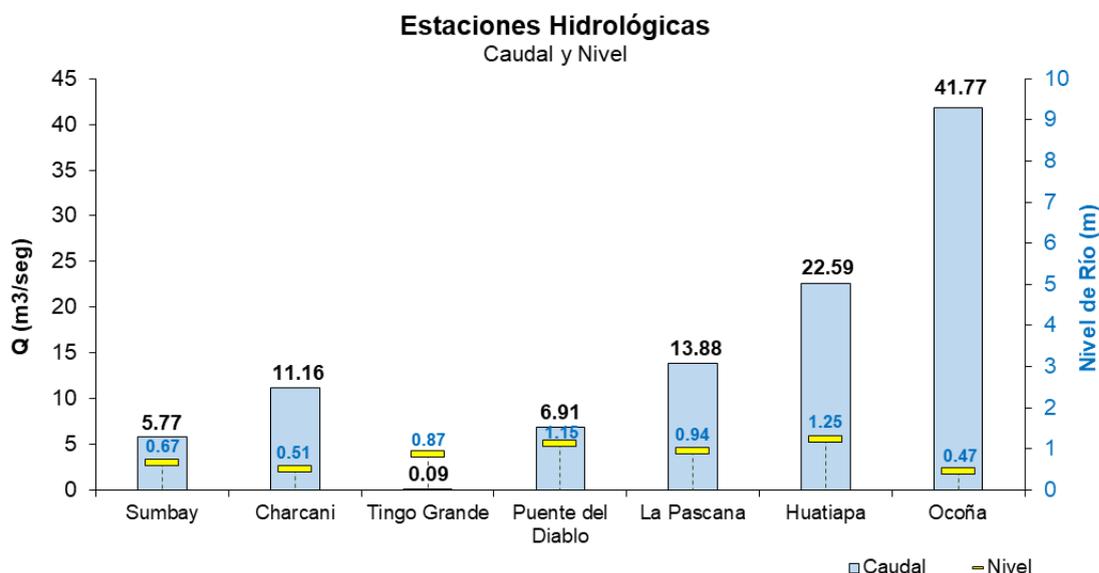


Gráfico N°6: Caudales y Niveles de Principales Ríos – Región Arequipa

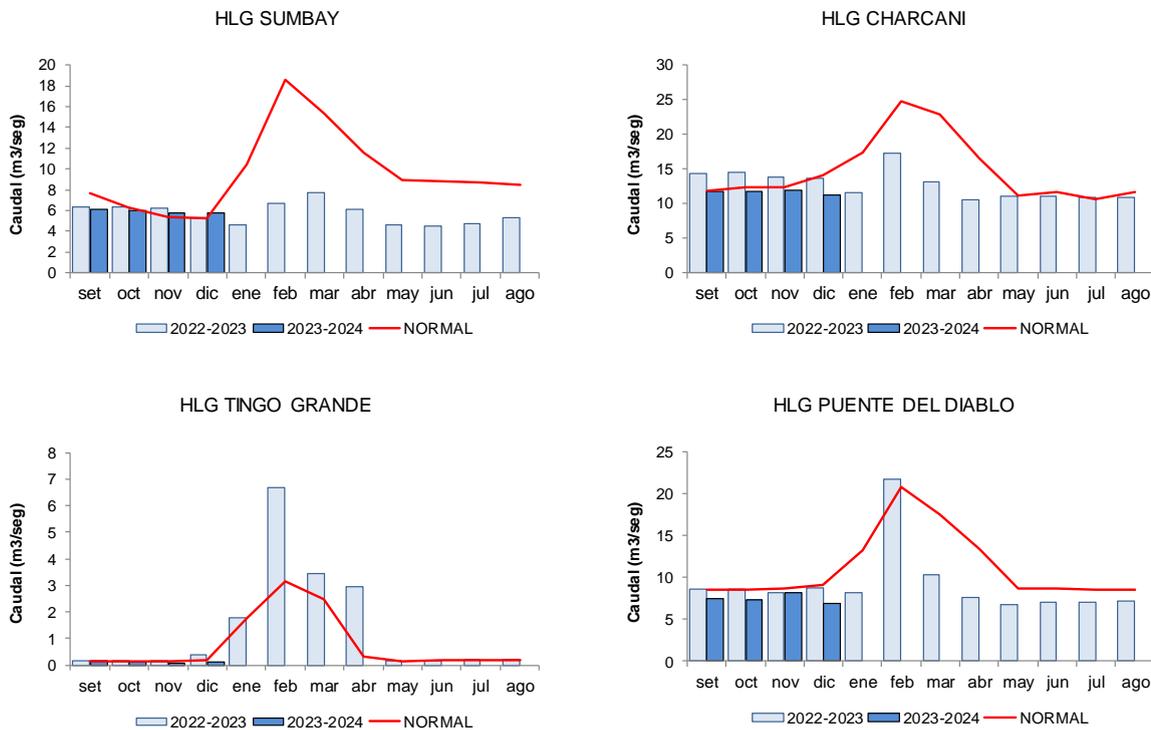
Según la Tabla N° 5 las descargas de los ríos han reflejado anomalías negativas en los ríos Chili (HLG Charcani y HLG Puente del Diablo), Socabaya, , Majes, y Ocoña, y anomalías positivas en los ríos Sumbay y Tambo.

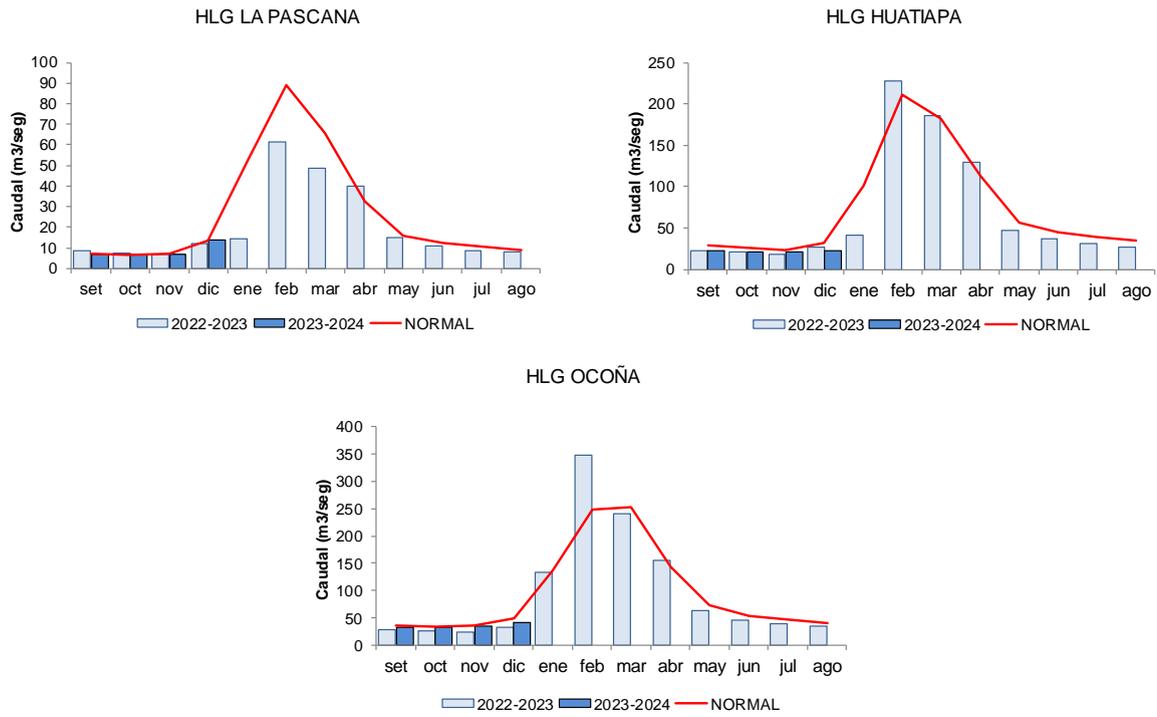
Tabla N° 05: Descarga de Principales Ríos

Cuenca	Río	Estaciones Hidrológicas	Q Promedio (m3/seg)		Variación
			Diciembre	Normal	Porcentual
Quilca - Chili	Sumbay	Sumbay	5.77	5.26	10%
	Chili	Charcani	11.16	14.07	-21%
	Socabaya	Tingo Grande	0.09	0.20	-54%
	Chili	Puente del Diablo	6.91	9.09	-24%
Tambo	Tambo	La Pascana	13.88	13.83	0%
Camaná	Majes	Huatiapa	22.59	31.65	-29%
Ocoña	Ocoña	Ocoña	41.77	49.43	-15%

Fuente: DZ6 - SENAMHI

La comparación del contraste de caudales normal, y años hidrológicos 2022-2023 y 2023-2024, se ve representada en la figura N°7.





I. DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN REPRESAS

El volumen almacenado en las Represas de la Región Arequipa al 31 de diciembre 2023 en el Sistema Hidráulico Colca-Siguas es del orden de 82Hm³ en la Represa Condoroma, lo que significa el 32% de 259Hm³ del volumen útil máximo, tal como podemos ver en la En el Sistema Hidráulico Chili Regulado podemos observar en la figura 2.2, un volumen útil total de 132Hm³ lo que significa el 32% en relación a su capacidad útil máximo de 410Hm³ de todas las represas.

figura 9.

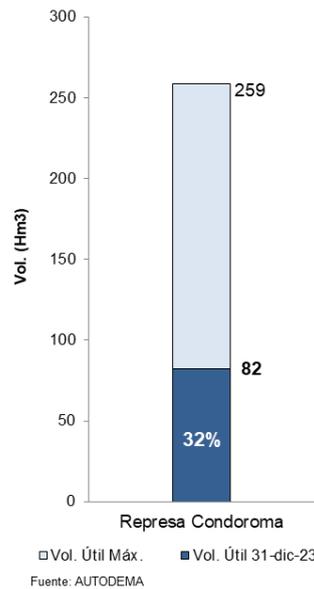


Figura 9: Sistema Hidráulico Colca-Siguas Regulado

En el Sistema Hidráulico Chili Regulado podemos observar en la figura 10, un volumen útil total de 139Hm³ lo que significa el 34% en relación a su capacidad útil máxima de 410Hm³ de todas las represas.

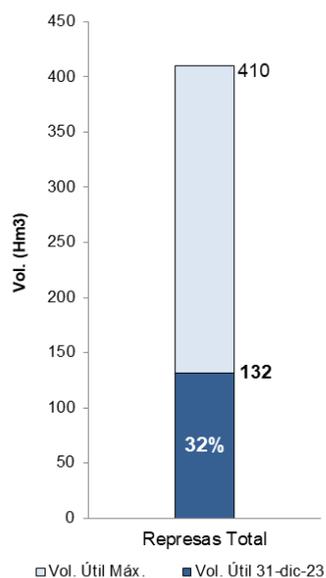
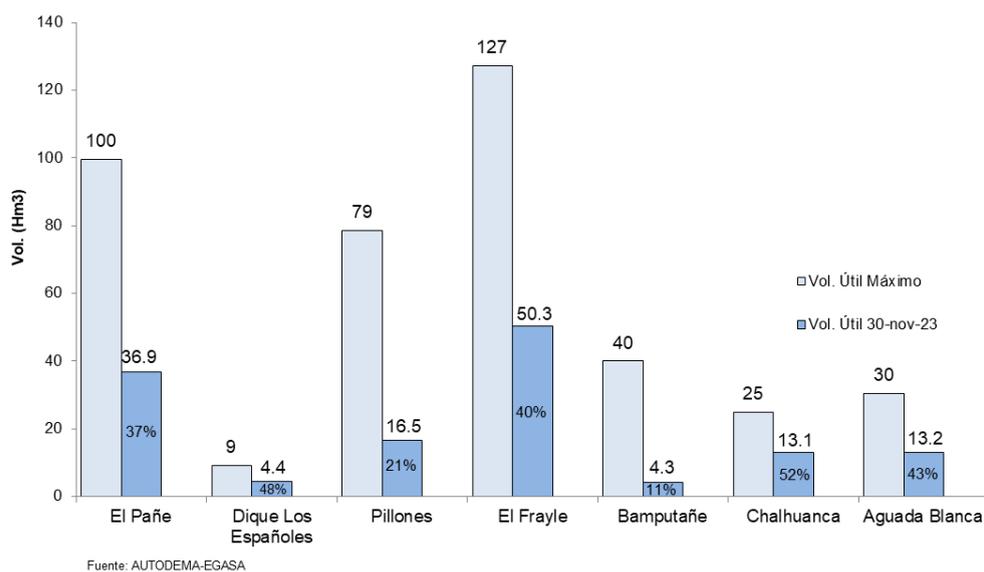


Figura N° 10: Sistema Hidráulico Chili Regulado



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

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