



# BOLETIN HIDROCLIMATICO REGIONAL DICIEMBRE - 2021



*Dirección Zonal 6*

**Año: 2021**  
**Volumen: XII**

## **EDITORIAL**

### **La Organización Meteorológica Mundial reconoce un nuevo récord de temperatura en el Ártico de 38 °C**

#### **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).

*Diciembre - 2021*

La Organización Meteorológica Mundial (OMM) ha reconocido como nuevo récord de temperatura en el Ártico el valor de 38 °C (100,4 °F) registrado en la localidad rusa de Verkhoyansk el 20 de junio de 2020.

La temperatura, más propia del Mediterráneo que del Ártico, se midió en una estación de observación meteorológica en el marco de una excepcional y prolongada ola de calor siberiana. Durante gran parte del verano del año pasado, las temperaturas medias en la Siberia ártica superaron en hasta 10 °C los valores normales, y ello alimentó incendios devastadores, provocó la pérdida masiva de hielo marino y fue decisivo para que 2020 fuera uno de los tres años más cálidos jamás registrados.

"Este nuevo récord de temperatura en el Ártico forma parte de una serie de observaciones comunicadas al Archivo de la OMM de Fenómenos Meteorológicos y Climáticos Extremos que constituyen un mensaje de alarma con respecto a nuestro clima cambiante. En 2020 también se registró un nuevo récord de temperatura (18,3 °C) en el continente antártico", declaró el Secretario General de la OMM, el profesor Petteri Taalas.

"Los investigadores de la OMM están tratando de verificar las lecturas de temperatura de 54,4 °C registradas tanto en 2020 como en 2021 en el lugar más caluroso del planeta, el valle de la Muerte en California, y hacen lo propio con un nuevo récord de temperatura europeo de 48,8 °C notificado este verano en la isla italiana de Sicilia. El Archivo de la OMM de Fenómenos Meteorológicos y Climáticos Extremos nunca antes había tenido tantas investigaciones abiertas al mismo tiempo", dijo el profesor Taalas.



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; debido a la coyuntura del COVID-19 los datos utilizados en algunos casos fueron obtenidos de estaciones automáticas.*

### 1. CONDICIONES CLIMÁTICAS EN DICIEMBRE 2021

Las condiciones climáticas durante el mes de diciembre, mes propio de la transición entre la estación de la primavera y verano; dando inicio a la temporada de lluvias a nivel de la región Arequipa, pero a pesar de que se esperaba las primeras precipitaciones, el mes de diciembre del 2021 se ha caracterizado por un régimen favorable de lluvias en sierra alta y valles interandinos.

Durante el mes de diciembre se han venido presentando, la disminución de las temperaturas mínimas, las cuales están asociado a la ocurrencia de masas frías del pacífico, generando las heladas meteorológicas atípicas y la frecuencia de cielos despejados evidenció algunos reportes significativos en la región andina.

La presencia de precipitaciones durante el mes, estuvo supeditada a la configuración de vaguadas y la activación del sistema de Alta de Bolivia, que originaron la presencia de lluvias y nieve en zonas altas de la región Arequipa.

### 2. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO Y PLUVIOMÉTRICO

El análisis a nivel regional muestra que, en la costa, predominaron cielos cubiertos con ligeras lloviznas, incrementándose la sensación térmica de frío; de igual forma la incursión de masas de aire frío condiciona que a nivel de la sierra alta se presenten descensos de temperatura mínima; inusuales para la estación de primavera.

La sierra media y alta durante el mes de diciembre permaneció con condiciones de cielo con nubes dispersas a despejado, lo cual condiciona que durante diciembre se presenten heladas meteorológicas moderadas a severas atípicas, afectando grandes áreas de las provincias de Caylloma y Arequipa.

Durante diciembre las anomalías de precipitación, estuvieron positivas con la presencia de lluvias, sobre todo en los valles interandinos y sierra alta.



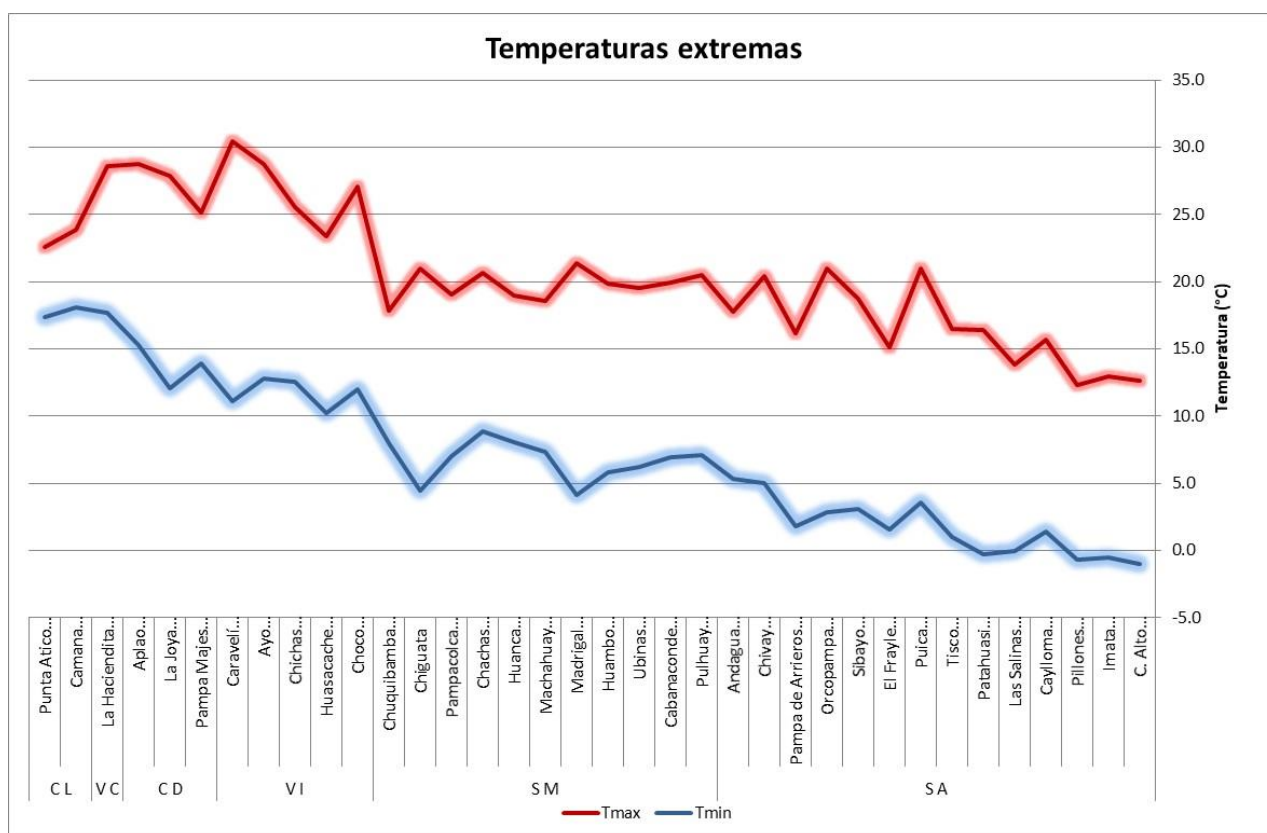


Grafico N°1. Temperaturas extremas

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

#### 3.1. Temperatura máxima del aire

Las temperaturas máximas registradas continuaron evidenciando valores de temperatura entre próximos y superiores a lo normal superando hasta en 1.5°C, sobre todo en los valles interandinos se han registrado anomalías altas; en los cuales se puede apreciar valores de temperaturas promedios superaron los 26.5°C.

Mientras que la sierra media y alta, continuaron presentando los valores más bajos de temperatura máxima, con una anomalía de 0.5°C, de similar comportamiento presenta los valles costeros, siendo zonas donde no 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	23.2°C	-0.9°C
Valles costeros	28.7°C	0.1°C
Costa desértica	26.5°C	0.2°C
Valles Interandinos	26.5°C	1.5°C
Sierra Media	19.8°C	0.5°C
Sierra Alta	16.2°C	-0.2°C

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

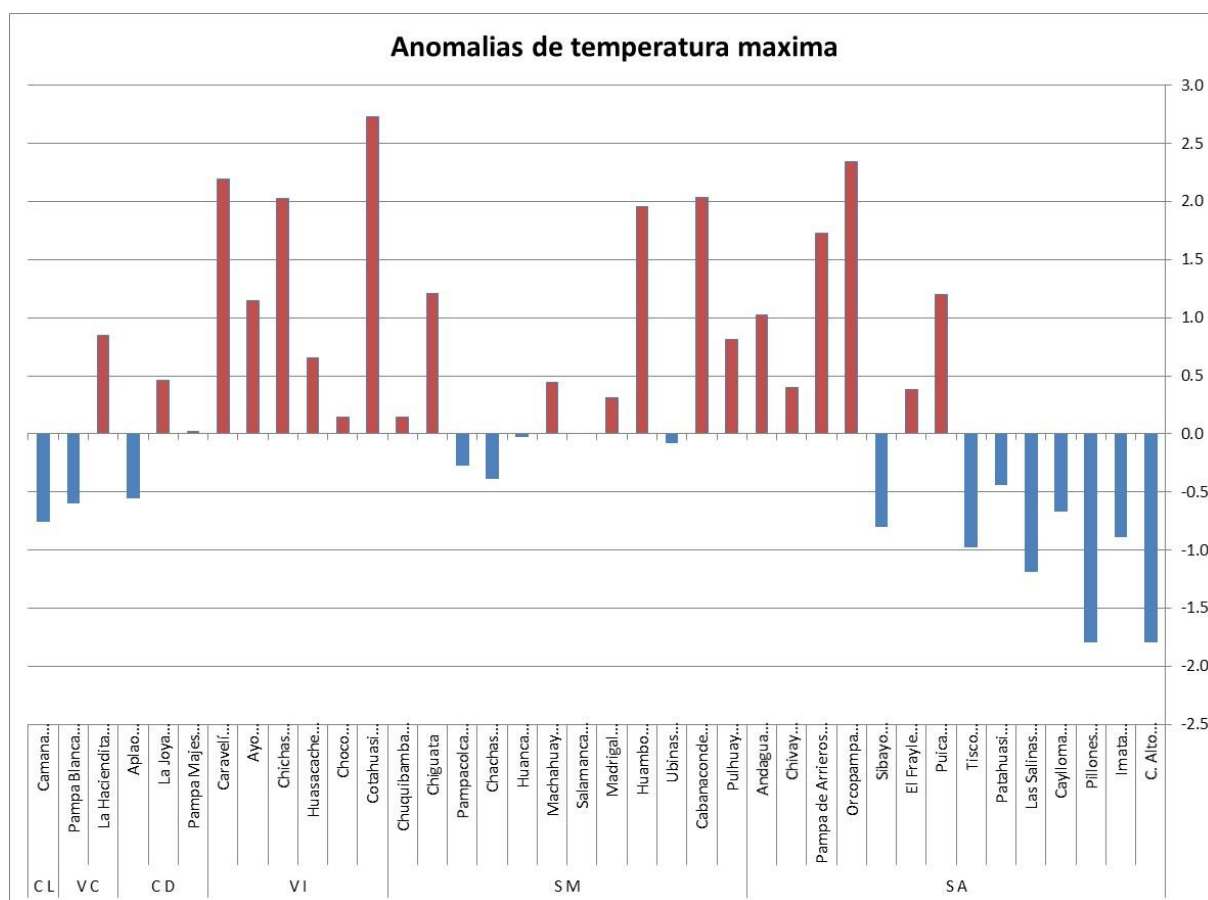


Gráfico N°2. Anomalia de Temperatura máxima

### 3.2. Temperatura mínima del aire

A pesar de encontrarnos en la estación de verano, se han venido presentando descensos de la temperatura nocturna, pero menos frecuentes y de menor intensidad, con caídas de la temperatura mínima, es así que la sierra alta ha mostrado anomalías de 1.9°C respectivamente.

Las zonas más altas de la región Arequipa evidenciaron temperaturas mínimas absolutas de -5.9°C, debido a la presencia de algunos días sin lluvias denominados veranillos; así mismo la costa litoral continuo mostrando anomalías negativas de temperatura mínima.

Tabla N° 02 Rangos de temperatura mínima media mensual

Región	Promedio (°C)	Anomalia (°C)
Costa litoral	17.7°C	-0.4°C
Valles costeros	16.5°C	1.1°C
Costa desértica	13.0°C	1.3°C
Valles Interandinos	11.5°C	0.9°C
Sierra Media	6.9°C	1.1°C
Sierra Alta	1.5°C	1.9°C

Fuente: SENAMHI – Dirección Zonal 6

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.

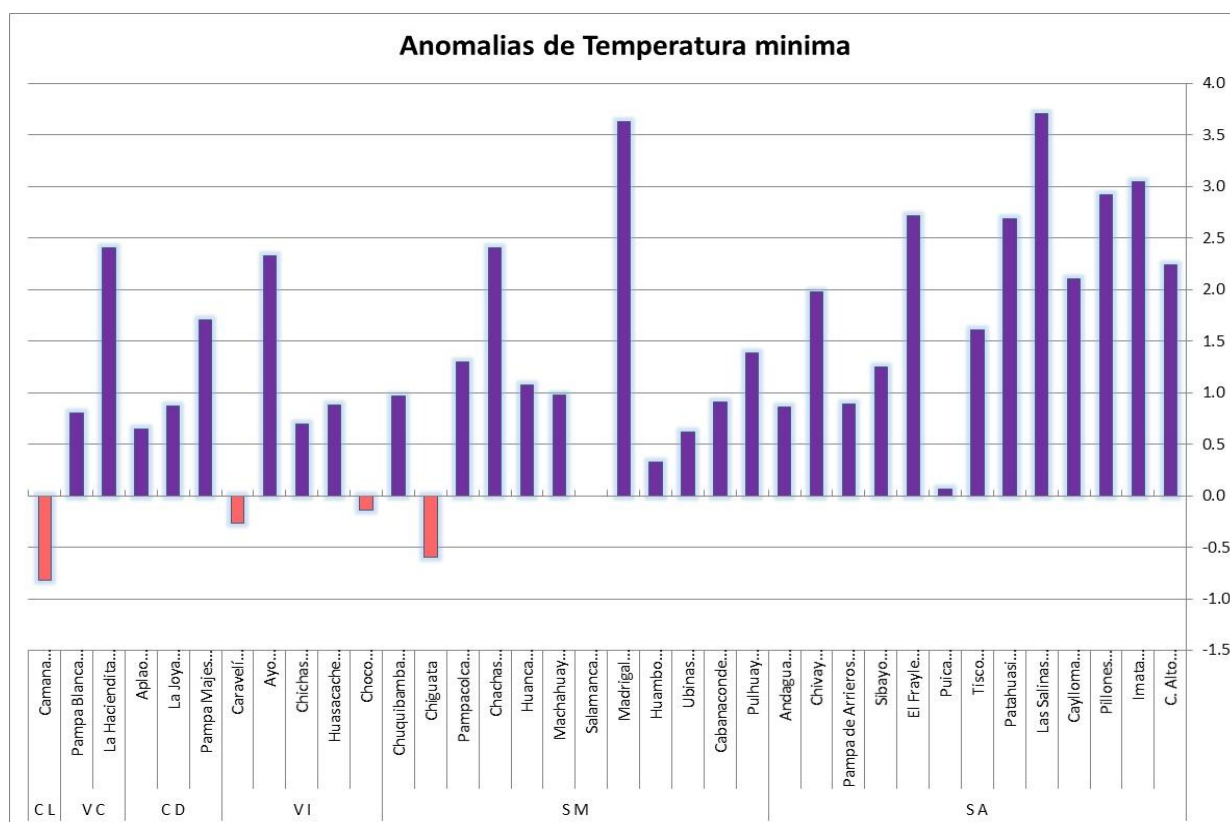


Grafico N°3. Anomalia de Temperatura mínima

### 3.3. heladas

Las heladas meteorológicas se presentaron de forma atípica, ya que durante este mes incursión de masas frías no fueron muy intensas; las temperaturas disminuyeron por debajo de los 0°C, durante la primera década del mes, y llegaron a alcanzar en el mes de diciembre sus valores más extremos en la localidad de Patahuasi con -12.3°C, con una frecuencia de heladas de 28 días del mes.

Tabla N° 03 Intensidad y frecuencia de heladas – Diciembre 2021

Estación	Temp. Mínima extrema (°C)	Frecuencia (Días)
Crucero Alto	-4.0°C	28 días
Imata	-3.0°C	21 días
Pillones	-5.2°C	15 días
Caylloma	-3.2°C	07 días
Las Salinas	-4.0°C	15 días
Porpera	-2.4°C	31 días
Patahuasi	-5.9°C	16 días
Tisco	-2.8°C	12 días
El frayle	-3.2°C	31 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	12.6	-1.8	-1.0	2.2	124.2	63	26.4	16.2	-4.0	28
2	Imata 4519	12.9	-0.9	-0.5	3.0	69.7	8	15.7	16.4	-3.0	21
3	Pillones 4360	12.3	-1.8	-0.7	2.9	55.1	4	13.0	15.2	-5.2	15
4	Caylloma 4320	15.6	-0.7	1.4	2.1	91.4	-15	16.4	18.8	-3.2	7
5	Patahuasi 4175	16.4	-0.4	-0.3	2.7	45.2	-16	13.4	18.8	-5.9	16
6	Tisco 4175	16.5	-1.0	1.0	1.6	129.1	45	20.2	18.8	-2.8	12
7	Puica 4100	21.0	1.2	3.6	0.1	52.8	-1	14.4	21.6	2.8	0
8	Sibayo 3810	18.7	-0.8	3.1	1.2	77.3	3	13.0	20.9	-0.8	2
9	Orcopampa 3779	21.0	2.3	2.9	0.9	61.2	22	20.0	24.8	-1.4	2
10	Chivay 3633	20.4	0.4	5.0	2.0	62.6	21	18.0	23.8	1.6	0
11	Cabanaconde 3379	17.8	1.0	5.3	0.9	28.9	-30	8.9	20.4	2.4	0
12	Huambo 3350	19.8	2.0	5.8	0.3	18.3	-27	6.4	22.1	3.1	0
13	Machahuay 3150	18.6	0.4	7.3	1.0	37.8	72	8.8	20.6	5.2	0
14	Huanca 3075	19.0	0.0	8.1	1.1	5.4	-51	2.0	20.8	6.0	0
15	Pampacolca 2950	19.0	-0.3	7.0	1.3	21.5	50	6.2	21.6	4.8	0
16	Chuquibamba 2879	17.8	0.1	8.0	1.0	31.0	244	26.2	20.2	5.4	0
17	Chichas 2120	25.5	2.0	12.6	0.7	11.9	19	11.9	28.1	10.7	0
18	Caravelí 1870	30.5	2.2	11.1	-0.3	0.6	-59	0.6	33.4	9.2	0
19	Pampa Majes 1434	25.2	0.0	13.9	1.7	4.1	1267	3.5	28.4	11.0	0
20	La Joya 1292	27.9	0.5	12.1	0.9	0.0	-100	0.0	30.6	9.2	0
21	Aplao 645	28.8	-0.6	15.3	0.6	0.0	-100	0.0	30.9	12.5	0
22	Pampa Blanca 100	26.2	-0.6	18.9	0.8	0.0	-100	0.0	28.2	15.4	0
23	Camana 23	23.9	-0.7	18.1	-0.8	0.0	-100	0.0	0.0	0.0	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 para gran parte de la sierra media y alta de 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, provincia de Caylloma con 129.1 mm de precipitación acumulada mensual con una anomalía de 45%; 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:

PP	SIERRA ALTA
4.9	3500 a >4000 msnm

PP	SIERRA MEDIA
4.7	2500 a 3500 msnm

PP	VALLES INTERANDINOS
-38.9	1500 a 2500 msnm

PP	VALLES COSTEROS
-100.0	100 a 1000 msnm

PP	COSTA DESERTICA
355.6	500 a 1500 msnm

PP	COSTA LITORAL
-72.4	0 a 100 msnm



## 5. COMPORTAMIENTO HIDROLOGICO

### 5.1. COMPORTAMIENTO HIDROLÓGICO DE PRINCIPALES RÍOS

En periodo de estiaje el comportamiento del caudal de río Chili es regulado desde la Represa Aguada Blanca en el Sistema Hidráulico Chili Regulado, considerando el Plan de Aprovechamiento de Disponibilidad Hídrica de la Cuenca Quilca-Chili; por lo que se observa con respecto al mes anterior (no-2021) tendencia levemente descendente en el río SOcabaya, estable en el río Chili (HLG Charcani), levemente ascendente en los ríos Sumbay y Chili (HLG Puente del Diablo), y tendencia ascendente en los ríos Tambo, Majes, y Ocoña. ver tabla N° 4.

Tabla N° 04: Comportamiento de Ríos Región Arequipa

Cuenca	Río	Estaciones Hidrológicas	Nivel	Q	Tendencia respecto al mes anterior
			(m)	(m3/seg)	
Quilca - Chili	Sumbay	Sumbay	0.71	6.48	Levemente Ascendente
	Chili	Charcani	0.61	14.66	Estable
	Socabaya	Tingo Grande	0.80	0.16	Levemente Descendente
	Chili	Puente del Diablo	1.21	9.52	Levemente Ascendente
Tambo	Tambo	La Pascana	0.91	18.80	Ascendente
Camaná	Majes	Huatiapa	1.10	27.46	Ascendente
Ocoña	Ocoña	Ocoña	0.69	61.84	Ascendente

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

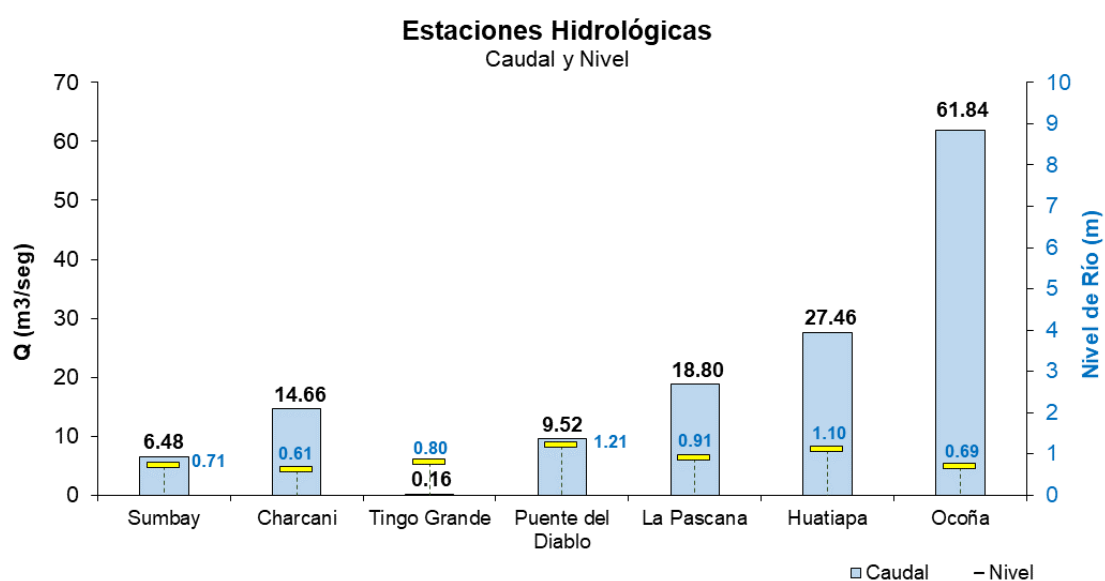


Gráfico N°6: Caudales y Niveles de Principales Ríos – Región Arequipa

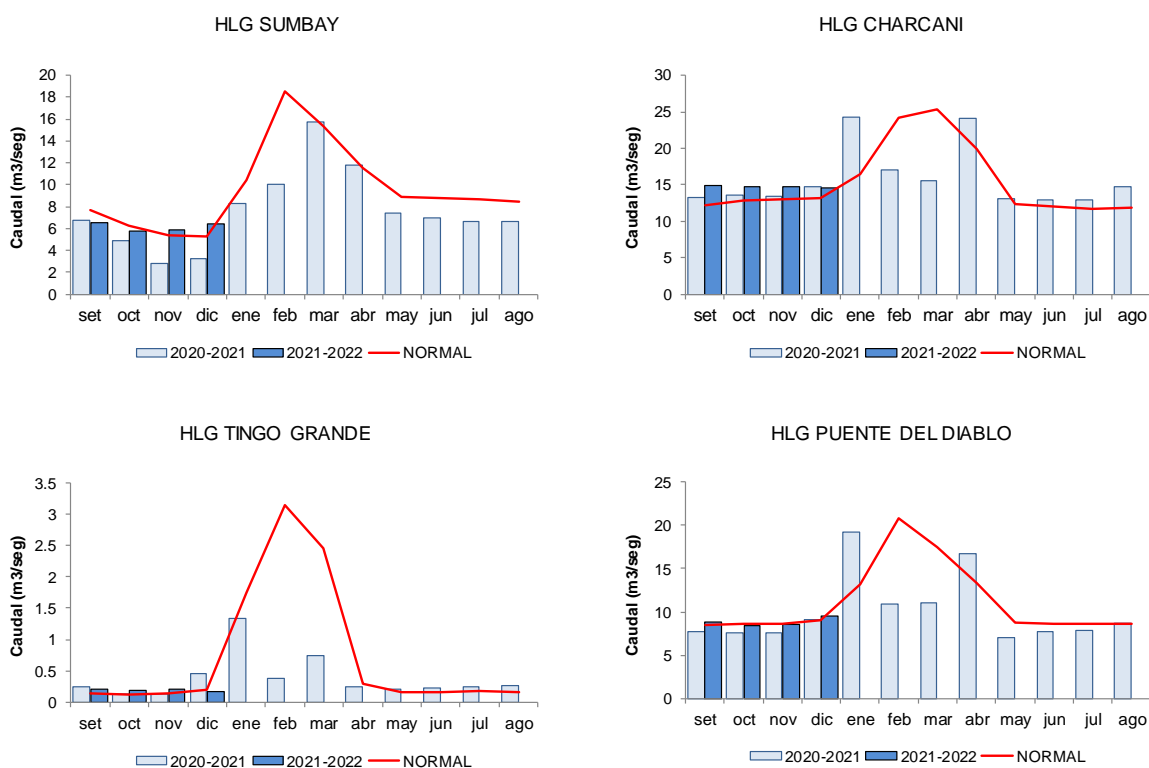
Según la Tabla N° 5, las descargas de los ríos han reflejado anomalías positivas en los ríos Sumbay, Chili (HLG Charcani y HLG Puente del Diablo), Tambo, y Ocoña y anomalías negativas en los ríos Socabaya y Majes.

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

Cuenca	Río	Estaciones Hidrológicas	Q Promedio (m3/seg)		Variación
			Diciembre	Normal	Porcentual
Quilca - Chili	Sumbay	Sumbay	6.48	5.26	23%
	Chili	Charcani	14.66	13.14	12%
	Socabaya	Tingo Grande	0.16	0.19	-17%
	Chili	Puente del Diablo	9.52	9.09	5%
Tambo	Tambo	La Pascana	18.80	13.79	36%
Camaná	Majes	Huatiapa	27.46	31.67	-13%
Ocoña	Ocoña	Ocoña	61.84	49.43	25%

Fuente: SENAMHI

La comparación del contraste de caudales se ve representada en la figura N°7.



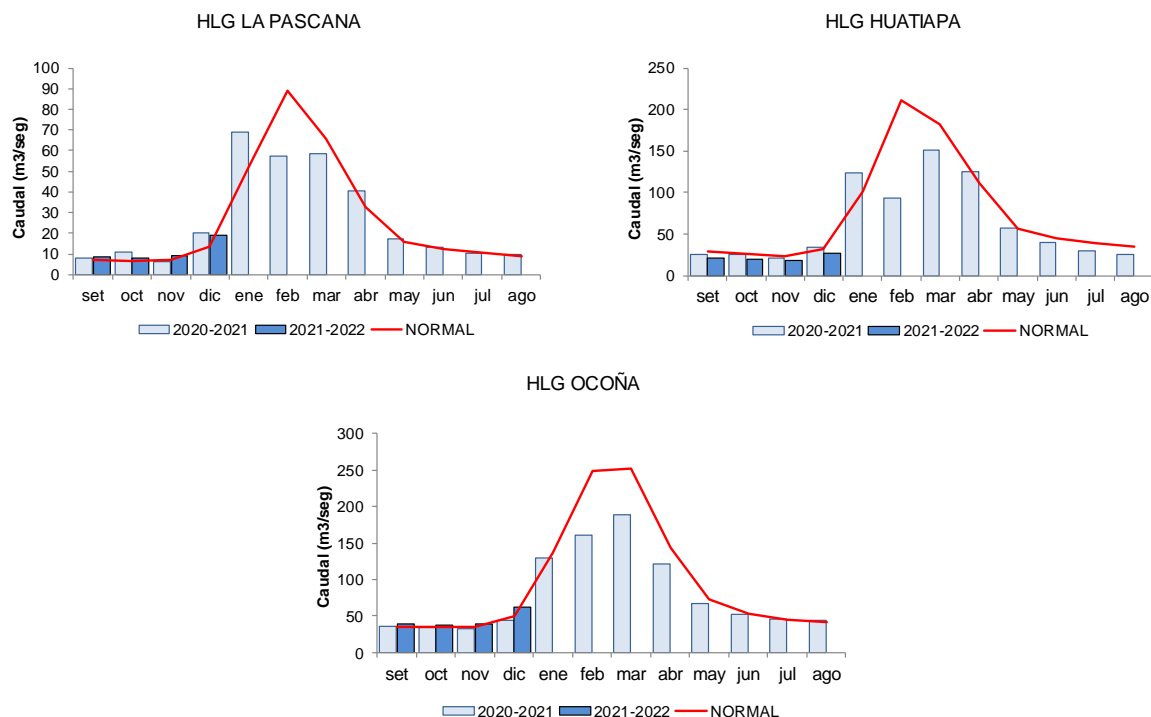


Grafico N° 7: Histograma de Caudales

5.2. DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN REPRESAS

El Volumen disponible en las Represas de la Región Arequipa al 31 de diciembre 2021 en el Sistema Hidráulico Colca-Siguas es del orden de 91 Hm<sup>3</sup> en la Represa Condorama, lo que significa el 35% de 259 Hm<sup>3</sup> del Volumen Útil Máximo, tal como podemos ver en la figura N°8.

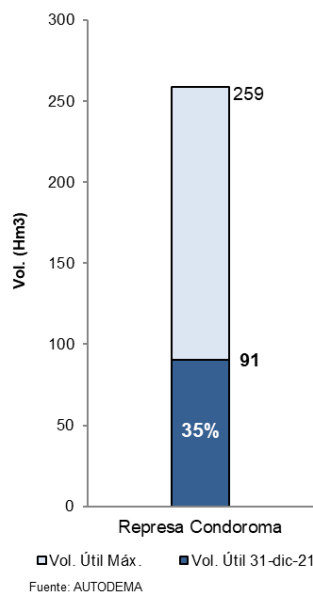
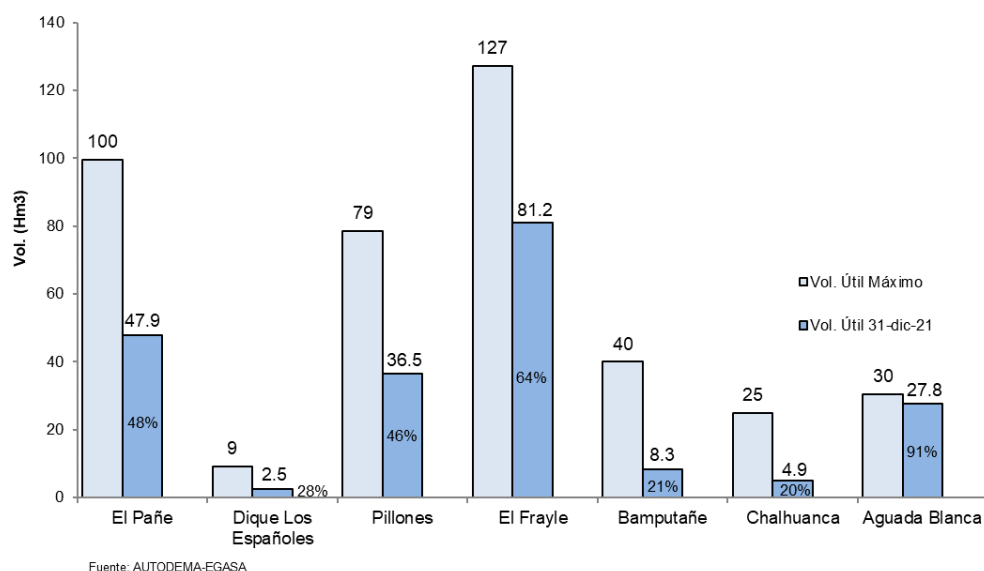


Grafico N° 8: Sistema Hidráulico Colca-Siguas Regulado

En el Sistema Hidráulico Chili Regulado podemos observar en la figura N° 9, un volumen útil de 209 Hm<sup>3</sup> lo que significa el 51% en relación a su capacidad útil máxima de 410 Hm<sup>3</sup> de todas las represas.



**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>