



**BOLETIN HIDROCLIMATICO**  
**REGIONAL**  
**NOVIEMBRE - 2021**



*Dirección Zonal 6*

**Año: 2021**  
**Volumen: XI**

## **EDITORIAL**

### **Las Naciones Unidas presentan un nuevo mecanismo de financiamiento para impulsar la acción climática**

En el Día del Financiamiento en el 26º período de sesiones de la Conferencia de las Partes (COP 26) en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, la Organización Meteorológica Mundial (OMM), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) anunciaron la creación del Servicio de Financiamiento de Observaciones Sistemáticas (SOFF).

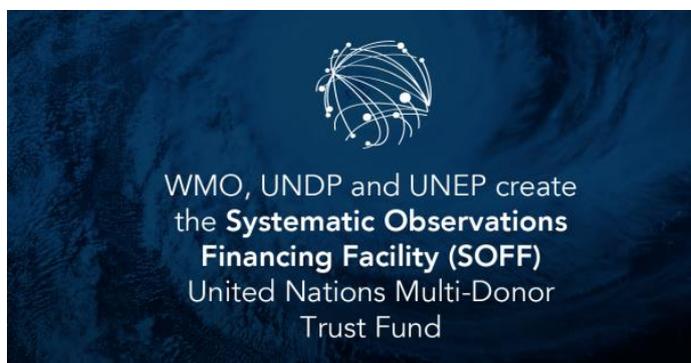
Este nuevo mecanismo de financiamiento sentará las bases para impulsar la acción climática a nivel mundial y contribuirá a alcanzar uno de los principales objetivos de la COP 26: aumentar rápidamente la financiación relacionada con el clima para respaldar las iniciativas de adaptación y mitigación de los países en desarrollo.

El SOFF se creó para abordar un problema de larga data: la falta de observaciones meteorológicas y climáticas básicas de los países menos adelantados y de los pequeños Estados insulares en desarrollo. Reforzará la respuesta internacional al cambio climático subsanando las deficiencias de datos que limitan nuestra comprensión del clima y que afectan nuestra capacidad para predecir fenómenos meteorológicos extremos como las inundaciones, las sequías y las olas de calor, y para adaptarnos a ellos.

Los tres organismos fundadores, la OMM, el PNUD y el PNUMA, han firmado el memorando de entendimiento que establece legalmente el SOFF como un fondo fiduciario multipartito de las Naciones Unidas.

El Secretario General de las Naciones Unidas, António Guterres, hizo hincapié en que era fundamental "subsana las grandes deficiencias de datos básicos sobre el tiempo y el clima —en particular en los pequeños Estados insulares en desarrollo y en los países menos adelantados— para que las iniciativas de adaptación y las inversiones sean eficaces".

De hecho, "actualmente, menos del 10 % de las observaciones meteorológicas y climáticas básicas necesarias están disponibles en los pequeños Estados insulares en desarrollo y en los países menos adelantados", añadió el Secretario General de la OMM, profesor Petteri Taalas.



Fuente: OMM

### **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**

### **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)

*Noviembre - 2021*

## 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 Noviembre 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 NOVIEMBRE 2021

Las condiciones climáticas durante el mes de noviembre, mes propio de la estación de la primavera; mes en que ya se registra la presencia de lluvias a nivel de la región Arequipa, así mismo se registran incrementos de las temperaturas extremas, es así que el mes de noviembre del 2021 se ha caracterizado por un régimen favorable de lluvias en sierra alta, aun con valores inferiores a sus promedios mensuales. A nivel nacional, el mes de noviembre se le ha considerado como uno de los más secos; en la zona sur del Perú como Arequipa, Moquegua y Tacna, se presentó un periodo con lluvias por debajo de los valores normales.

Durante este mes, se han venido presentando aun la disminución de las temperaturas mínimas, las cuales

están asociado a la ocurrencia de masas frías del pacifico, generando las heladas meteorológicas atípicas y la frecuencia de cielos despejados evidenció algunos reportes significativos en la región andina.

### 2. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO Y PLUVIOMÉTRICO

Un análisis a nivel regional muestra que en la costa la mayoría de los días del mes predominaron aun condiciones de cielo nublado durante la noche y madrugada; la sensación térmica mostró un ligero incremento respecto al mes anterior en las diversas localidades de la costa y valles costeros.

La sierra media y alta durante el mes de noviembre permaneció con condiciones de cielo con nubes dispersas a despejado, lo cual condiciona que durante noviembre se presenten aun heladas meteorológicas moderadas a ligeras atípicas, mientras que la presencia de ingreso de humedad fue muy poca durante este mes.

Durante noviembre las temperaturas extremas mostraron valores por encima de su valor normal en gran parte del litoral costero, costa desértica, valles interandinos, sierra alta, mientras que, en la costa desértica y costa litoral, las anomalías de temperaturas extremas mínimas fueron ligeramente negativas.

Las anomalías de precipitación en gran parte de la región presentaron condiciones inferiores a sus normales.

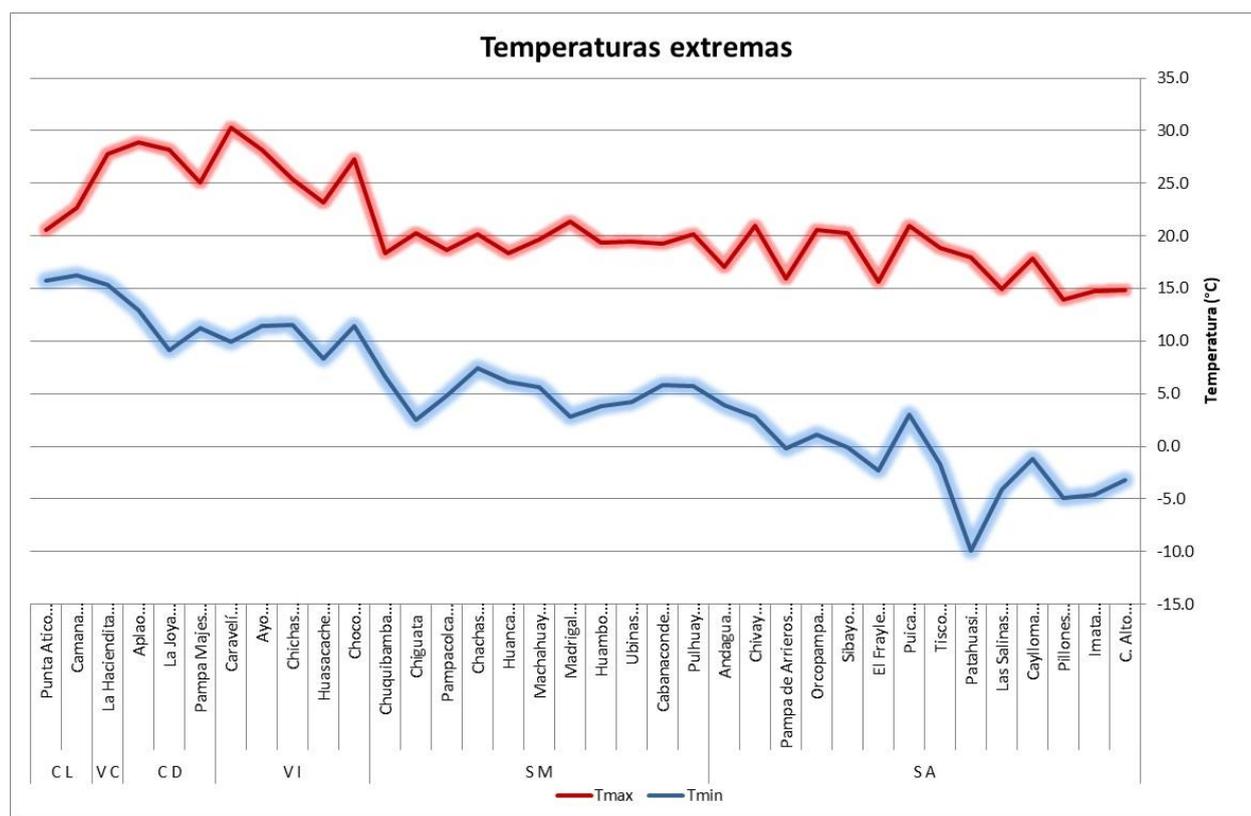


Grafico N°1. Temperaturas extremas

### 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 1.1°C; en la costa desértica, valles costeros y valles interandinos se han registrado anomalías ligeramente altas; en los cuales se puede apreciar valores de temperaturas promedios superaron los 28.3°C.

Mientras que la sierra media y alta, continuaron presentando los valores bajos de temperatura máxima, con una anomalía variable, respectivamente, siendo zonas donde no se han podido evidenciar el incremento de las temperaturas máximas.

A nivel de la costa litoral muestra presencia de anomalías negativas de hasta -0.9°C con presencia aun de cielos nublados y lloviznas ligeras.

Tabla N° 01 Temperatura máxima promedio y anomalías por zonas

Región	Promedio (°C)	Anomalía (°C)
Costa litoral	21.6°C	-0.9°C
Valles costeros	28.3°C	0.8°C
Costa desértica	26.6°C	0.2°C
Valles Interandinos	26.4°C	1.1°C
Sierra Media	19.6°C	-0.3°C
Sierra Alta	17.4°C	0.2°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.

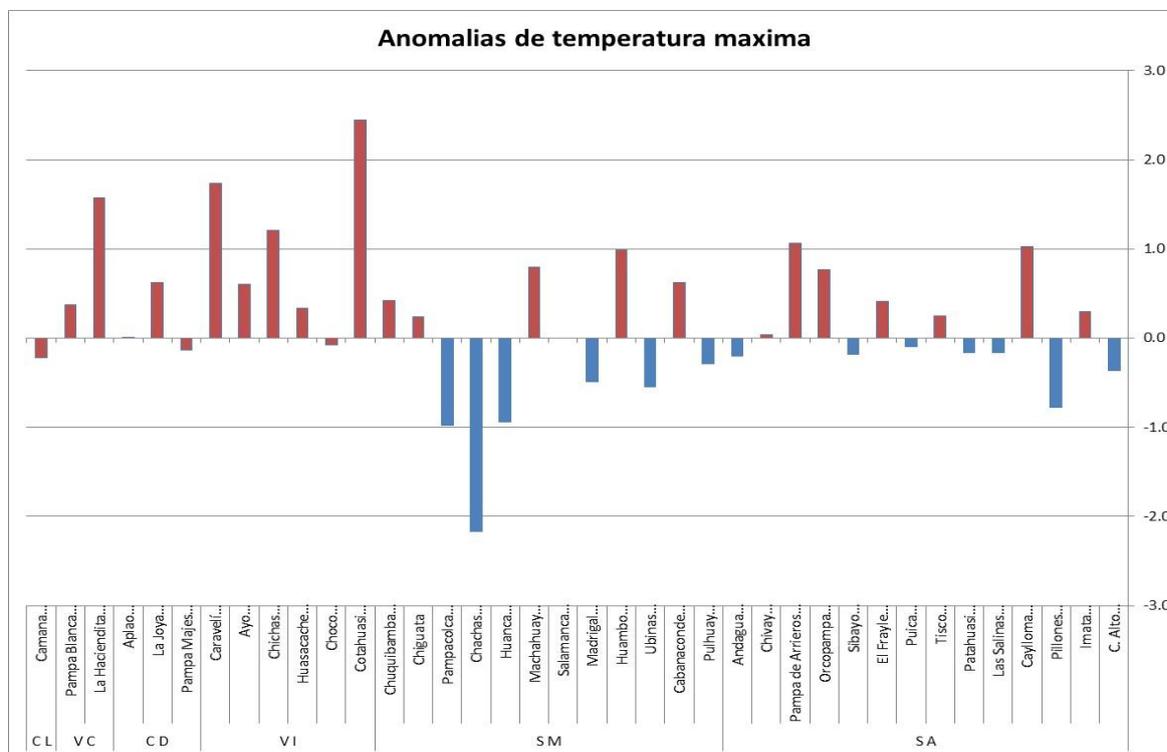


Gráfico N°2. Anomalia de Temperatura máxima

### 3.2. Temperatura mínima del aire

A pesar de encontrarnos en la estación de primavera, se han venido presentando la incursión de masas de aire frío, originando el descenso de la temperatura mínima, es así que la costa desértica y costa litoral ha mostrado anomalías más bajas de  $-0.9^{\circ}\text{C}$  y  $-0.1^{\circ}\text{C}$  respectivamente, valores por debajo de sus valores normales.

Las zonas altas (3500 msnm) de la sierra de la región Arequipa evidenciaron temperaturas mínimas con anomalías también positivas y próximos a sus valores normales, la intensificación de las heladas meteorológicas (temperaturas iguales o inferiores a  $0^{\circ}\text{C}$ ) durante el mes aun permitieron días frío con un promedio de  $0.0^{\circ}\text{C}$  en la sierra media.

Tabla N° 02 Rangos de temperatura mínima media mensual

Región	Promedio ( $^{\circ}\text{C}$ )	Anomalia ( $^{\circ}\text{C}$ )
Costa litoral	$16.0^{\circ}\text{C}$	$-0.9^{\circ}\text{C}$
Valles costeros	$14.2^{\circ}\text{C}$	$0.2^{\circ}\text{C}$
Costa desértica	$10.2^{\circ}\text{C}$	$-0.1^{\circ}\text{C}$
Valles Interandinos	$10.1^{\circ}\text{C}$	$0.3^{\circ}\text{C}$
Sierra Media	$5.3^{\circ}\text{C}$	$0.0^{\circ}\text{C}$
Sierra Alta	$-1.6^{\circ}\text{C}$	$0.7^{\circ}\text{C}$

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.

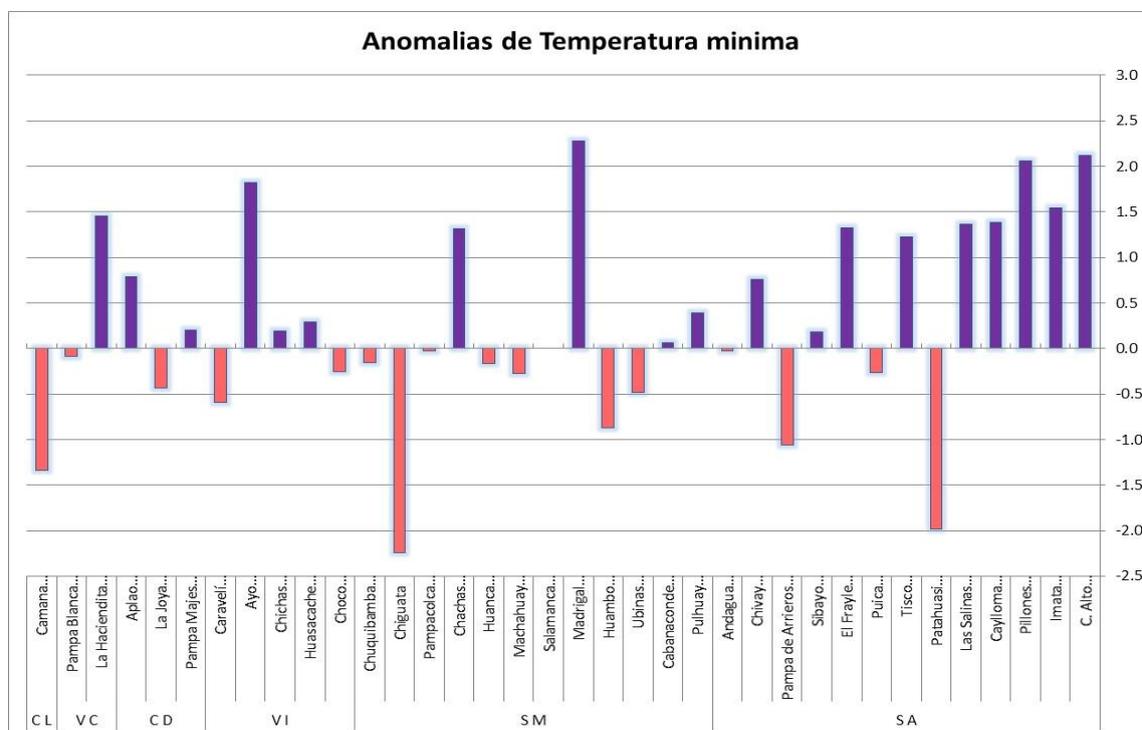


Grafico N°3. Anomalia de Temperatura mínima

### 3.3. heladas

Durante el mes de noviembre, las heladas meteorológicas se presentaron de forma atípica y con menor intensidad, ya que durante este mes no se esperan la incursión de masas frías; las temperaturas disminuyeron por debajo de los 0°C, con mayor intensidad el día 18 y 19 de noviembre, dicho evento fue registrado a altitudes superiores a los 3500 msnm y llegaron a alcanzar en el mes de Noviembre sus valores más extremos en la localidad de Pillones con -13.2°C; se describen en la siguiente tabla los valores más extremos.

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

Estación	Temp. Mínima extrema (°C)	Frecuencia (Días)
Crucero Alto	-9.2°C	29 días
Imata	-12.0°C	26 días
Pillones	-13.2°C	26 días
Las Salinas	-9.8°C	26 días
Caylloma	-5.6°C	20 días
Patahuasi	-12.5°C	11 días
Tisco	-6.8°C	23 días
Sibayo	-4.6°C	30 días
Frayle	-8.4°C	30 días
Orcopampa	-1.3°C	30 días

Fuente: SENAMHI – Dirección Zonal 6

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	14.9	-0.4	-3.2	2.1	75.6	98	18.2	17.8	-9.2	29
2	Imata 4519	14.7	0.3	-4.6	1.5	51.4	76	13.0	17.4	-12.0	26
3	Pillones 4360	14.0	-0.8	-4.9	2.1	27.1	23	11.4	16.6	-13.2	26
4	Caylloma 4320	17.8	1.0	-1.2	1.4	47.7	5	17.0	20.8	-5.6	20
5	Patahuasi 4175	17.9	-0.2	-10.0	-2.0	0.0	-100	0.0	18.9	-12.5	11
6	Tisco 4175	18.8	0.3	-1.7	1.2	49.8	29	13.2	21.2	-6.8	23
7	Puica 4100	21.0	-0.1	3.0	-0.3	54.4	171	28.4	22.8	1.2	0
8	Sibayo 3810	20.3	-0.2	-0.1	0.2	49.9	60	18.0	23.7	-4.6	14
9	Orcopampa 3779	20.6	0.8	1.1	0.7	14.9	-43	4.4	22.6	-1.3	10
10	Chivay 3633	21.0	0.0	2.8	0.8	27.1	36	13.2	24.4	-0.2	1
11	Cabanaconde 3379	17.1	-0.2	4.0	0.0	5.6	-49	2.5	18.2	1.8	0
12	Huambo 3350	19.4	1.0	3.8	-0.9	1.1	-75	0.8	21.0	1.8	0
13	Machaguay 3150	19.6	0.8	5.6	-0.3	0.0	-100	0.0	21.4	3.8	0
14	Huanca 3075	18.4	-0.9	6.1	-0.2	1.0	100	1.0	20.0	3.4	0
15	Pampacolca 2950	18.7	-1.0	4.8	0.0	0.5	-67	0.3	20.4	3.2	0
16	Chuquibamba 2879	18.4	0.4	6.7	-0.1	0.0	-100	0.0	20.8	5.2	0
17	Chichas 2120	25.4	1.2	11.6	0.2	0.0	-100	0.0	27.2	9.7	0
18	Caravelí 1870	30.3	1.7	10.0	-0.6	0.0	-100	0.0	32.0	6.8	0
19	Pampa Majes 1434	25.1	-0.1	11.3	0.2	0.0	-100	0.0	29.6	8.8	0
20	La Joya 1292	28.2	0.6	9.1	-0.4	0.0	-100	0.0	30.4	6.4	0
21	Aplao 645	28.9	0.0	13.0	0.8	0.0	-100	0.0	31.7	11.2	0
22	Pampa Blanca 100	25.2	0.4	16.6	-0.1	0.0	-100	0.0	26.8	12.8	0
23	Camana 23	22.7	-0.2	16.3	-1.3	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 de Noviembre del 2021, se muestran en una condición de aun de déficit, en gran parte de la sierra media y alta en forma normal propio de la época de estiaje del primavera; existiendo solo episodios de lluvias ligeras a lloviznas durante el mes a nivel de la costa; los máximos valores de precipitaciones acumulada se registraron en la estación CO Caylloma con 15.4 mm de precipitación acumulada mensual con una anomalía positiva de 32%; cabe mencionar que las precipitaciones ocurridas en la región andina no son significativas de manera puntual en algunas estaciones climaticas.

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>22.5</b>	<b>3500 a &gt;4000 msnm</b>
<b>PP</b>	<b>SIERRA MEDIA</b>
<b>-19.8</b>	<b>2500 a 3500 msnm</b>
<b>PP</b>	<b>VALLES INTERANDINOS</b>
<b>-61.5</b>	<b>1500 a 2500 msnm</b>
<b>PP</b>	<b>COSTA DESERTICA</b>
<b>-100.0</b>	<b>500 a 1500 msnm</b>
<b>PP</b>	<b>VALLES COSTEROS</b>
<b>-100.0</b>	<b>100 a 1000 msnm</b>
<b>PP</b>	<b>COSTA LITORAL</b>
<b>-100.0</b>	<b>0 a 100 msnm</b>

## 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 (octubre-2021) tendencia estable en los ríos Sumbay, y Chili (HLG Charcani, y HLG Puente del Diablo), levemente ascendente en los ríos Socabaya, Tambo, y Ocoña, y tendencia descendente en el río Majes, 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	0.70	5.93	Estable
	Chili	Charcani	0.61	14.70	Estable
	Socabaya	Tingo Grande	0.84	0.21	Levemente Ascendente
	Chili	Puente del Diablo	1.19	8.55	Estable
Tambo	Tambo	La Pascana	0.78	9.00	Levemente Ascendente
Camaná	Majes	Huatiapa	1.00	18.46	Levemente Descendente
Ocoña	Ocoña	Ocoña	0.49	39.15	Levemente Ascendente

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

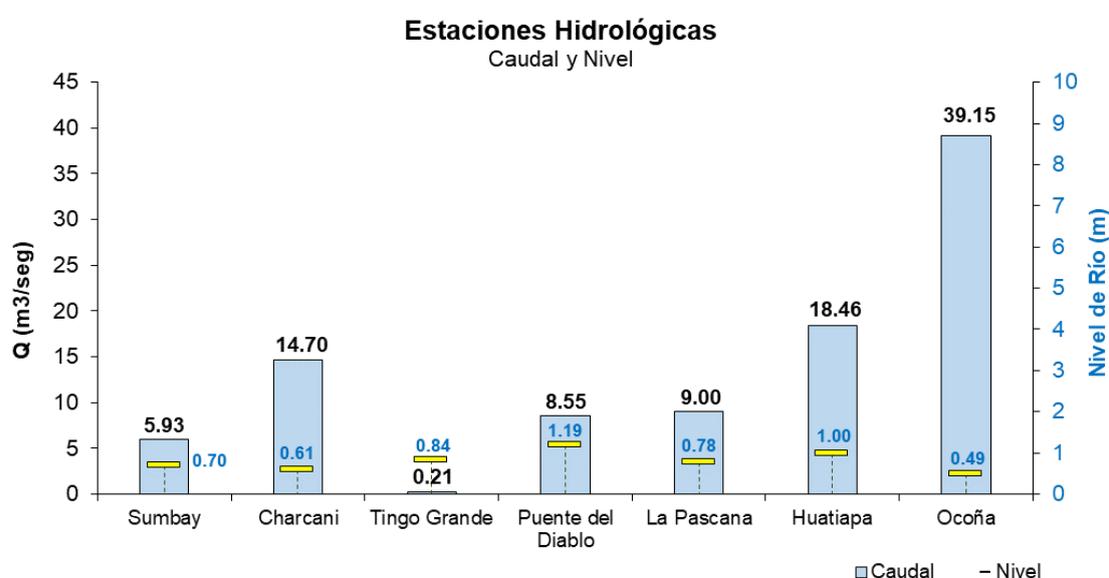


Gráfico N°6: Caudales y Niveles de Principales Ríos – Región Arequipa

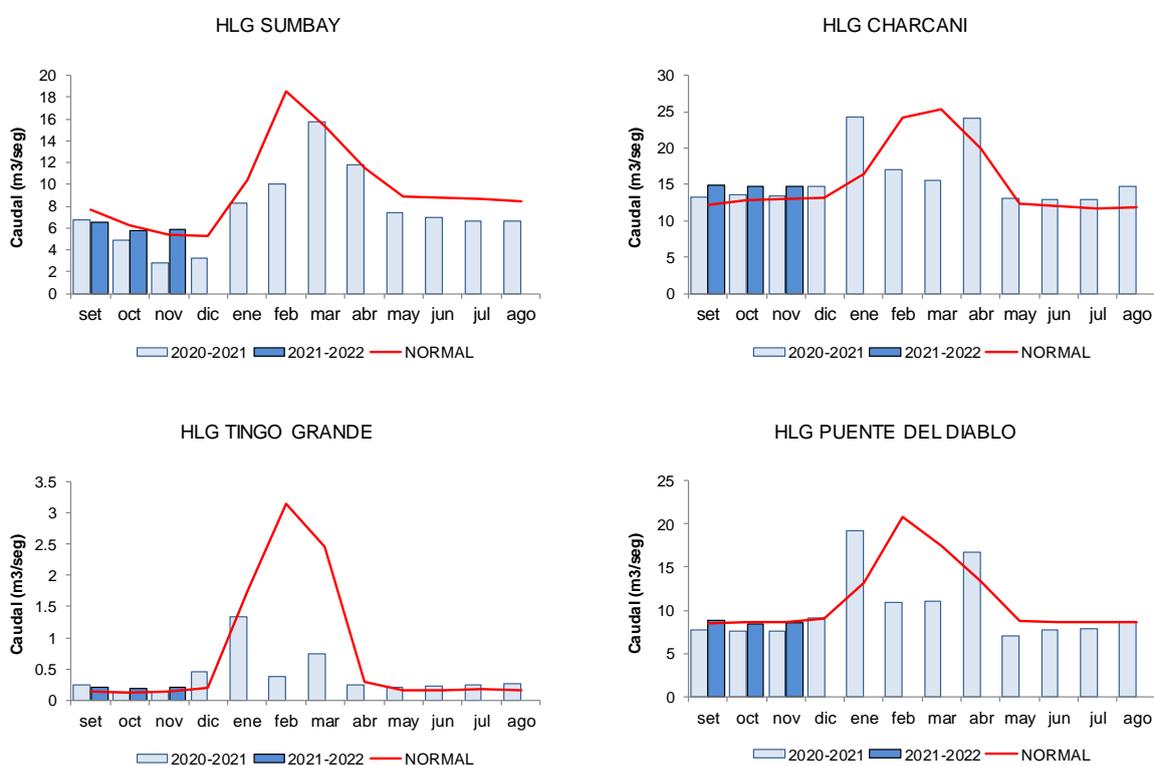
Según la Tabla N° 5, las descargas de los ríos han reflejado anomalías positivas en los ríos Sumbay, Chili (HLG Charcani), Socabaya, Tambo, y Ocoña y anomalías negativas en los ríos Chili (HLG Puente del Diablo), y Majes.

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

Cuenca	Río	Estaciones Hidrológicas	Q Promedio (m3/seg)		Variación
			Noviembre	Normal	Porcentual
Quilca - Chili	Sumbay	Sumbay	5.93	5.36	11%
	Chili	Charcani	14.70	12.98	13%
	Socabaya	Tingo Grande	0.21	0.13	58%
	Chili	Puente del Diablo	8.55	8.64	-1%
Tambo	Tambo	La Pascana	9.00	7.05	28%
Camaná	Majes	Huatiapa	18.46	23.87	-23%
Ocoña	Ocoña	Ocoña	39.15	35.90	9%

Fuente: SENAMHI

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



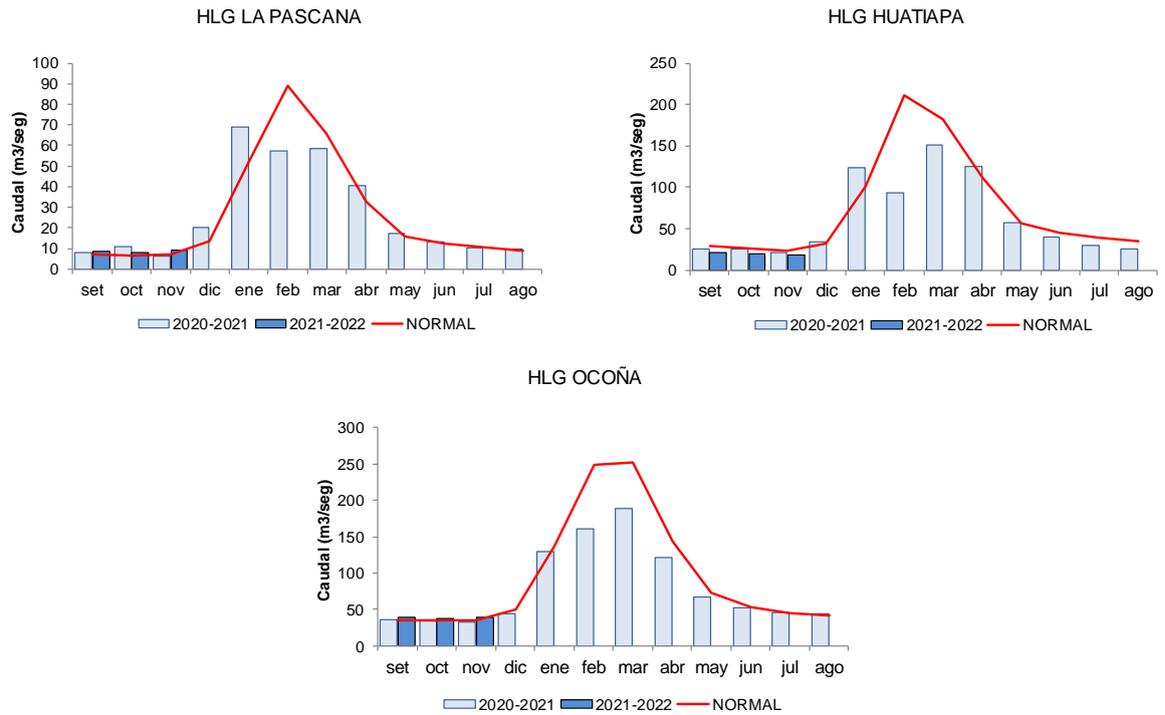


Grafico N° 7: Histograma de Caudales

## 5.2. DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN REPRESAS

El Volumen disponible en las Represas de la Región Arequipa al 30 de noviembre 2021 en el Sistema Hidráulico Colca-Siguas es del orden de 104 Hm<sup>3</sup> en la Represa Condorama, lo que significa el 40% de 259 Hm<sup>3</sup> del Volumen Útil Máximo, tal como podemos ver en la figura N°8.

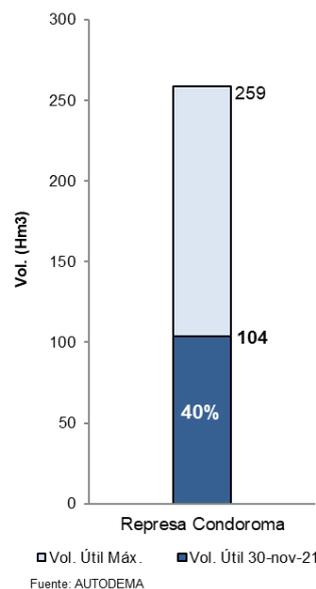


Grafico N° 8: Sistema Hidráulico Colca-Siguas Regulado

En el Sistema Hidráulico Chili Regulado podemos observar en la figura N° 9, un volumen útil de 221 Hm<sup>3</sup> lo que significa el 54% en relación a su capacidad útil máxima de 410 Hm<sup>3</sup> de todas las represas.

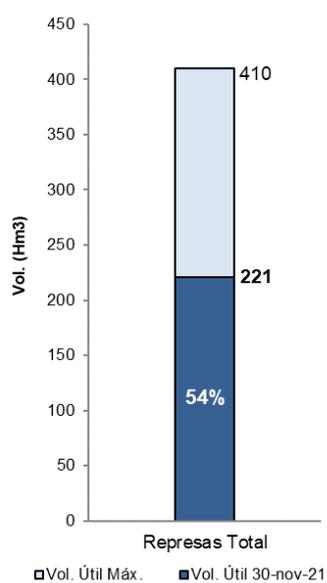
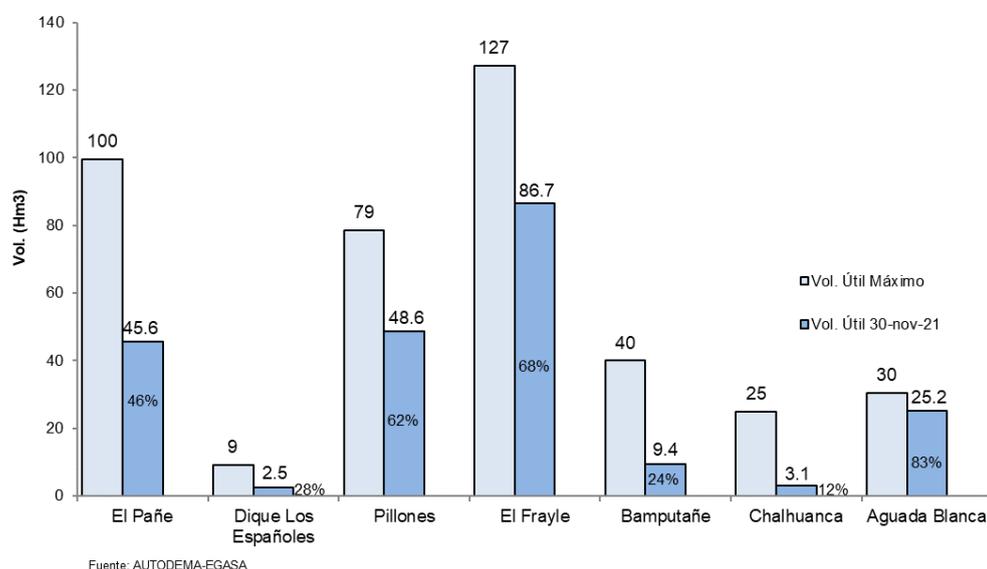


Figura N° 9: Sistema Hidráulico Chili Regulado



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>