

**BOLETIN HIDROCLIMATICO
REGIONAL
MARZO - 2021**

Dirección Zonal 6

**Año: 2021
Volumen: III**

EDITORIAL

DIRECTORIO

DR. KEN TAKAHASHI GUEVARA

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

Marzo - 2021

El Día Meteorológico Mundial pone el acento en el océano, nuestro clima y nuestro tiempo

El océano condiciona el tiempo y el clima en todo el mundo y es uno de los pilares de la economía mundial y de la seguridad alimentaria. El cambio climático, además de acarrear graves consecuencias para el océano, multiplica los riesgos a los que están expuestos cientos de millones de personas.

Por ello, el Día Meteorológico Mundial de este año, que se celebra el 23 de marzo, está dedicado al tema "El océano, nuestro clima y nuestro tiempo". Con esta elección se pone de relieve que, hoy más que nunca, las observaciones, la investigación y los servicios revisten una importancia decisiva para un sistema que ocupa más del 70 % de la superficie terrestre, cuya vulnerabilidad no deja de aumentar y que, al mismo tiempo, entraña cada vez más peligros.

El océano es el termostato de la Tierra y, además, ejerce de cinta transportadora de calor. Absorbe y transforma una parte importante de la radiación solar que incide en la superficie terrestre y aporta calor y vapor de agua a la atmósfera. La formación de enormes corrientes oceánicas horizontales y verticales permite distribuir este calor por todo el planeta, a menudo a lo largo de miles de kilómetros, configurando así el tiempo y el clima de la Tierra a escala mundial y local.

Los fenómenos como El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) comportan un acoplamiento entre atmósfera y océano, e inciden en las temperaturas y en la distribución de las precipitaciones y las tormentas en muchas partes del planeta. El Niño suele producir un aumento de las temperaturas mundiales, mientras que La Niña ejerce el efecto contrario.

El océano absorbe más del 90 % del exceso de calor atrapado en el sistema climático a causa de los gases de efecto invernadero, protegiéndonos así de un aumento de temperatura aún mayor debido al cambio climático. Sin embargo, el precio que debemos pagar por esa protección es muy elevado, porque el calentamiento de los océanos y los cambios en su química ya están trastocando los ecosistemas marinos y la vida de las personas que dependen de ellos.



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 marzo 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 MARZO 2021

Las condiciones climáticas durante el mes de marzo, un mes de transición entre el verano y otoño se presentó con variaciones climáticas respecto de las precipitaciones, culminando ya el periodo lluvioso y dando paso a condiciones más secas a nivel de la sierra alta; a pesar de eso, se registraron precipitaciones a nivel de la sierra media y alta durante la primera y segunda década del mes, las cuales se hicieron presente hasta finales de marzo en forma ligera, presentando un superávit de lluvias durante las tres décadas del mes; a su vez las temperaturas a lo largo de la franja costera y la sierra ya comenzaron a mostrar un ligero descenso respecto al mes anterior.

Por otro lado, a finales del mes la presencia de los flujos del oeste sobre la sierra sur bloqueó el ingreso de humedad sobre el Altiplano, determinando la ausencia de lluvias en algunos puntos de la región a finales de mes y dando inicio al ingreso de masas de aire frío.

2. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO Y PLUVIOMÉTRICO

El análisis a nivel regional muestra que, en la costa, predominaron aun cielos con nubes dispersas a variando a finales de mes a nublado parcial, favoreciendo ya a finales de una disminución de las temperaturas extremas, permaneciendo ligeramente aun la sensación térmica de calor; ya en la tercera década del mes se presentaron valores de temperaturas más frías.

La sierra media y alta durante el mes de marzo permaneció con condiciones de cielo nublado a cielo nublado parcial con lluvias de ligeras a moderadas las dos primeras semanas, lo cual condiciono que se presente una disminución de la temperatura máxima debido a las pocas horas de sol que se presentaron, acompañado de valores de humedad relativa entre 60% a 70%; posterior a ello la ausencia de humedad condiciono a la disminución de las precipitaciones y al paso de condiciones más secas y frías.

Las anomalías de precipitación en la costa desértica, fueron de -100%, propios de la estación, mientras que en la sierra media y alta fueron positivas alcanzando anomalías de hasta 37%; Los valles interandinos también mostraron los valores positivos de anomalías de precipitación con 5% por encima de su normal climática.

Las temperaturas extremas en comparación con el mes de febrero 2020, han presentado un ligero descenso, lo cual se hace más resaltante en la sierra media y alta de la región Arequipa.

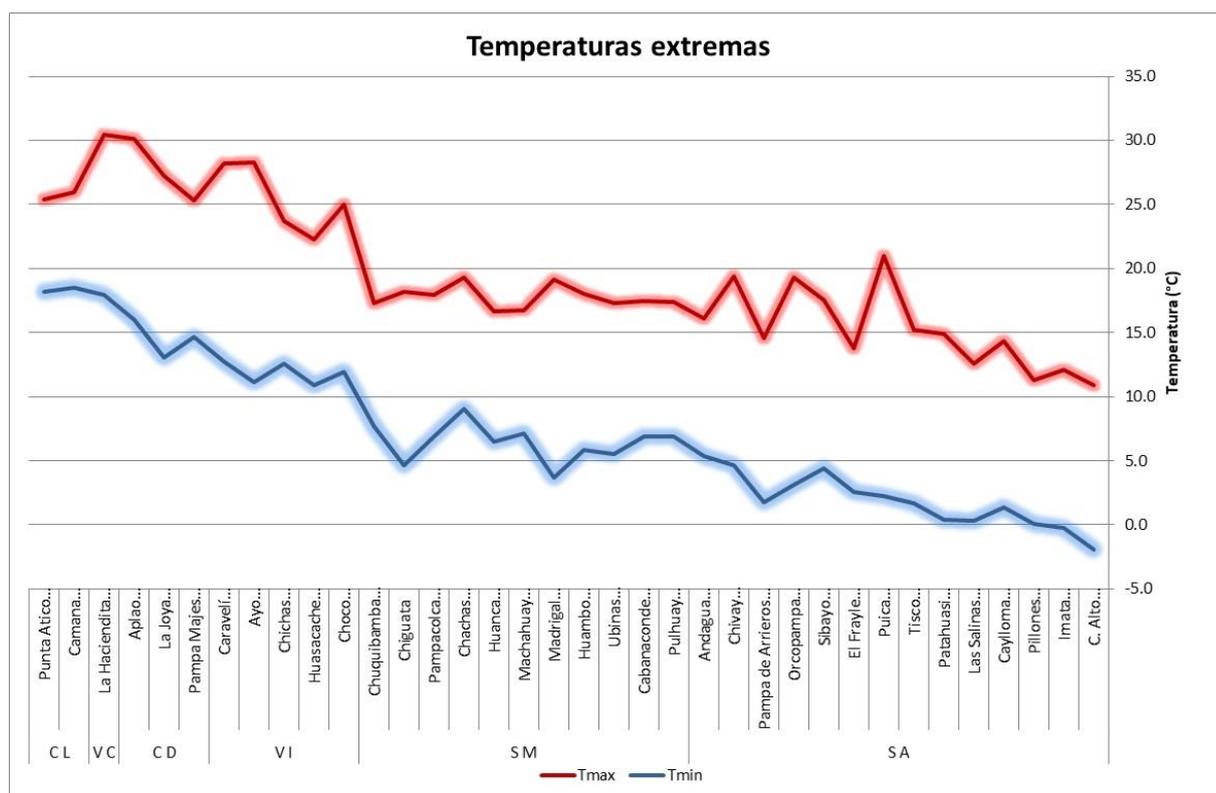


Grafico N°1. Temperaturas extremas y su normal climática mensual

3. ANÁLISIS DE LAS TEMPERATURAS EXTREMAS DEL AIRE

3.1. Temperatura máxima del aire

Las temperaturas máximas registraron algunas anomalías negativas de hasta -0.2°C a nivel de la costa litoral producto de la presencia de cielos parcialmente nublado que se presentaron durante la última década del mes de marzo; mientras que la sierra media y alta presentaron valores negativos de anomalía de temperatura máxima hasta en un -0.5°C , por debajo de su normal climática.

Mientras que la costa desértica presento valores distintos a los valles costeros, con una anomalía de 0.8°C , siendo zonas donde se han podido evidenciar el enfriamiento de las temperaturas máximas, por la presencia de nubosidad que ha permanecido durante el mes de marzo.

Tabla N° 01 Temperatura máxima promedio y anomalías por zonas

Región	Promedio ($^{\circ}\text{C}$)	Anomalía ($^{\circ}\text{C}$)
Costa litoral	25.7°C	-0.2°C
Valles costeros	30.3°C	0.8°C
Costa desértica	26.3°C	-0.2°C
Valles Interandinos	24.9°C	0.5°C
Sierra Media	17.7°C	-0.5°C
Sierra Alta	15.0°C	-0.1°C

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

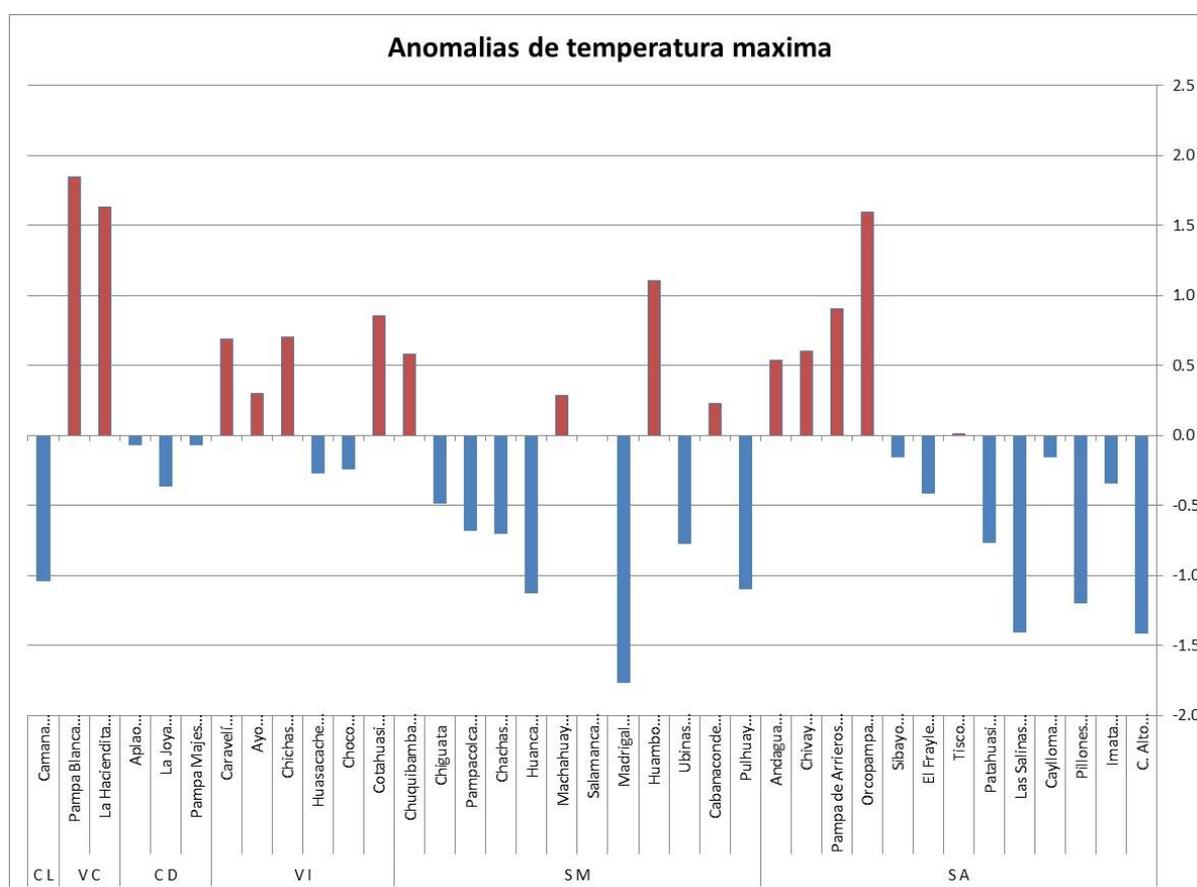


Grafico N°2. Anomalia de Temperatura máxima

3.2. Temperatura mínima del aire

Respecto a las temperaturas mínimas diarias, se han venido presentando la incursión de masas de aire frío, originando el descenso de la temperatura mínima pero la misma solo fue a finales de mes, es así que en la mayoría se han presentado valores de temperatura mínima por encima de su valor normal climática.

La costa litoral fue la que presento las anomalías negativas más altas con hasta -0.4°C ; mientras que en las zonas altas (3500 msnm) de la sierra de la región Arequipa evidenciaron anomalías positivas de temperaturas mínimas.

Tabla N° 02 Rangos de temperatura mínima media mensual

Región	Promedio ($^{\circ}\text{C}$)	Anomalia ($^{\circ}\text{C}$)
Costa litoral	18.4 $^{\circ}\text{C}$	-0.4 $^{\circ}\text{C}$
Valles costeros	17.0 $^{\circ}\text{C}$	0.1 $^{\circ}\text{C}$
Costa desértica	13.9 $^{\circ}\text{C}$	0.3 $^{\circ}\text{C}$
Valles Interandinos	11.7 $^{\circ}\text{C}$	0.2 $^{\circ}\text{C}$
Sierra Media	6.5 $^{\circ}\text{C}$	0.1 $^{\circ}\text{C}$
Sierra Alta	1.7 $^{\circ}\text{C}$	0.6 $^{\circ}\text{C}$

Fuente: SENAMHI – Dirección Zonal 6

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

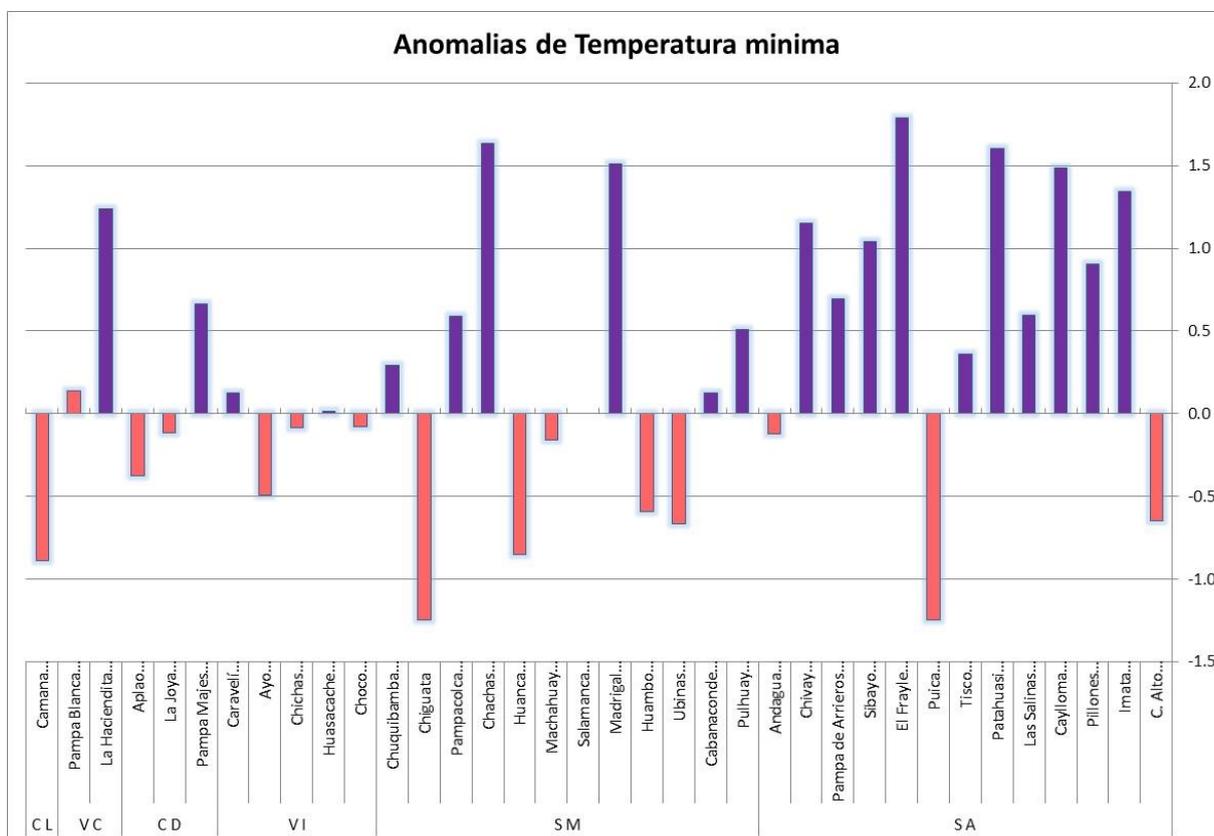


Grafico N°3. Anomalía de Temperatura mínima

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 última década del mes, y llegaron a alcanzar en el mes de marzo sus valores más extremos en la localidad de Crucero Alto con -8.8°C, con una frecuencia de heladas de 28 días del mes.

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

Estación	Temp. Mínima extrema (°C)	Frecuencia (Días)
Crucero Alto	-5.6°C	31 días
Imata	-4.0°C	19 días
Pillones	-4.8°C	12 días
Caylloma	-2.0°C	05 días
Las Salinas	-2.0°C	11 días
Porpera	-3.2°C	31 días
Patahuasi	-4.4°C	11 días
Tisco	-1.7°C	03 días
El Frayle	-0.5°C	29 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	10.9	-1.4	-1.9	-0.6	171.8	53	26.5	12.4	-5.6	31
2	Imata 4519	12.1	-0.3	-0.3	1.3	106.1	8	19.3	15.0	-4.0	19
3	Pillones 4360	11.3	-1.2	0.1	0.9	92.8	12	18.3	13.2	-4.8	12
4	Caylloma 4320	14.3	-0.2	1.4	1.5	206.8	46	21.9	16.5	-2.0	5
5	Patahuasi 4175	14.9	-0.8	0.4	1.6	50.2	-8	13.1	18.3	-4.4	11
6	Tisco 4175	15.2	0.0	1.7	0.4	183.0	42	21.2	17.0	-1.7	3
7	Puica 4100	21.0	2.3	2.3	-1.2	173.3	102	15.4	21.6	-0.2	1
8	Sibayo 3810	17.5	-0.2	4.4	1.0	140.7	28	23.5	19.6	1.2	0
9	Orcopampa 3779	19.3	1.6	3.1	0.0	130.3	64	18.4	21.3	2.0	0
10	Chivay 3633	19.4	0.6	4.7	1.2	91.0	8	12.7	21.2	1.1	0
11	Cabanaconde 3379	16.1	0.5	5.4	-0.1	57.2	3	12.1	18.0	3.0	0
12	Huambo 3350	18.0	1.1	5.8	-0.6	60.3	14	25.8	19.5	2.9	0
13	Machahuay 3150	16.8	0.3	7.1	-0.2	77.5	48	30.4	20.2	5.6	0
14	Huanca 3075	16.7	-1.1	6.5	-0.8	34.1	7	16.0	19.0	4.8	0
15	Pampacolca 2950	17.9	-0.7	6.9	0.6	42.8	-3	10.5	20.0	4.4	0
16	Chuquibamba 2879	17.3	0.6	7.7	0.3	27.6	-21	7.4	19.0	5.4	0
17	Chichas 2120	23.7	0.7	12.6	-0.1	12.4	-52	4.4	26.5	10.2	0
18	Caravelí 1870	28.2	0.7	12.7	0.1	11.5	35	11.5	30.8	9.4	0
19	Pampa Majes 1434	25.3	-0.1	14.7	0.7	0.0	-100	0.0	28.0	12.8	0
20	La Joya 1292	27.2	-0.4	13.1	-0.1	0.0	-100	0.0	29.2	10.4	0
21	Aplao 645	30.1	-0.1	16.0	-0.4	0.0	-100	0.0	32.3	13.8	0
22	Pampa Blanca 100	30.1	1.8	18.7	0.1	0.0	-100	0.0	32.8	16.8	0
23	Camana 23	26.0	-1.0	18.5	-0.9	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 deficiente en gran parte de la región Arequipa, a pesar de la presencia de un evento de lluvias ligeras durante el mes no han logrado alcanzar valores cercanos a lo normal; los máximos valores de precipitaciones acumulada se registraron en la estación CO Crucero alto, provincia de Lampa con 91.7 mm de precipitación acumulada mensual con una anomalía de 20.3%; siendo la zona en la que se produjo la presencia de un evento de lluvias y nieve.

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

PP	SIERRA ALTA
36.6	3500 a >4000 msnm
PP	SIERRA MEDIA
3.9	2500 a 3500 msnm
PP	VALLES INTERANDINOS
-3.9	1500 a 2500 msnm
PP	COSTA DESERTICA
-100.0	500 a 1500 msnm
PP	VALLES COSTEROS
-100.0	100 a 1000 msnm
PP	COSTA LITORAL
-83.3	0 a 100 msnm

5. COMPORTAMIENTO HIDROLOGICO

5.1. COMPORTAMIENTO HIDROLÓGICO DE PRINCIPALES RÍOS

Las precipitaciones registradas durante el mes de marzo en la parte alta y media de las Cuencas Hidrográficas Quilca-Chili, Tambo, Camaná y Ocoña, han generado caudales extraordinarios en los ríos, cuyo comportamiento hidrológico han mostrado una alta variabilidad, y rebose de las represas del Sistema Hidráulico Chili y Colca-Siguas Regulado.

El río Chili es regulado desde la Represa Aguada Blanca considerando el Plan de Aprovechamiento de Disponibilidad Hídrica de la Cuenca Quilca-Chili; y el comportamiento de los ríos con respecto al mes anterior se observa tendencia levemente descendente en el río Chili (HLG Charcani), estable en los ríos Chili (HLG Puente del Diablo) y Tambo, y ascendente en los ríos Sumbay, 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)	(m ³ /seg)	
Quilca - Chili	Sumbay	Sumbay	0.93	14.96	Ascendente
	Chili	Charcani	0.56	15.50	Levemente Descendente
	Socabaya	Tingo Grande	0.97	0.86	Ascendente
	Chili	Puente del Diablo	1.21	10.16	Estable
Tambo	Tambo	La Pascana	1.23	57.36	Estable
Camaná	Majes	Huatiapa	1.89	208.46	Ascendente
Ocoña	Ocoña	Ocoña	1.64	185.43	Ascendente

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

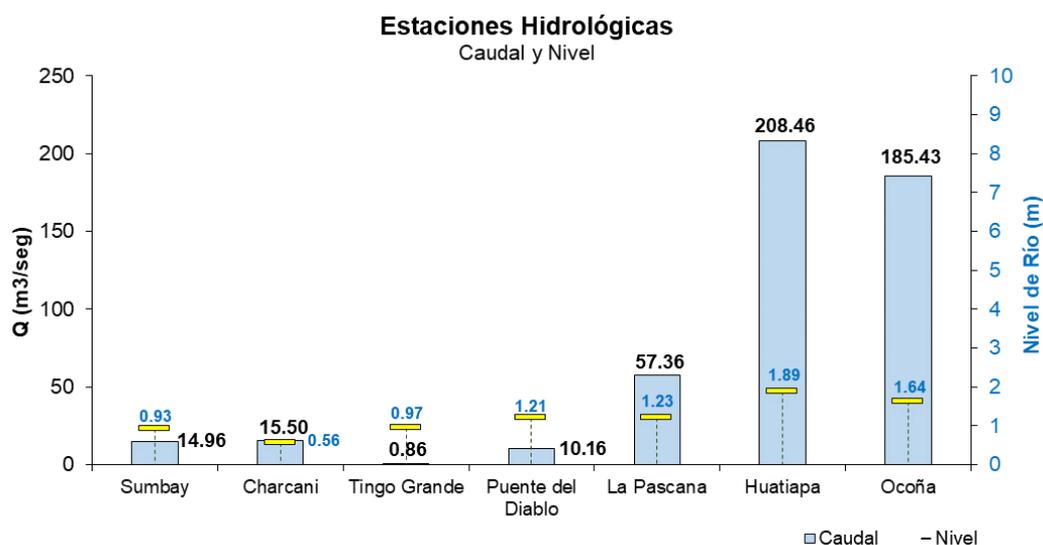


Grafico N°6: Caudales y Niveles de Principales Ríos – Región Arequipa

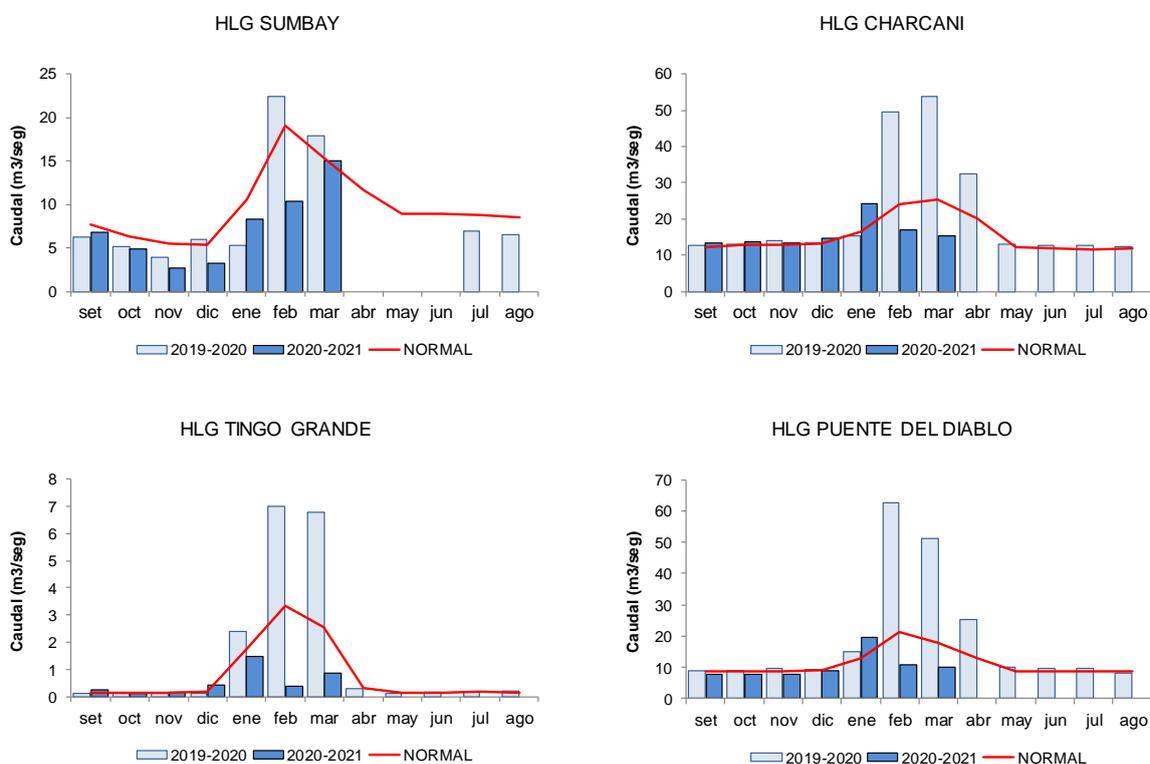
Según la Tabla N° 5, las descargas de los ríos han reflejado anomalías negativas en los ríos Chili (HLG Charcani y HLG Puente del Diablo), Sumbay, Tingo Grande, Tambo, y Ocoña. y anomalía positiva en el río Majes.

Tabla N° 05: Descarga de Principales Ríos

Cuenca	Río	Estaciones Hidrológicas	Q Promedio (m ³ /seg)		Variación
			Marzo	Normal	Porcentual
Quilca - Chili	Sumbay	Sumbay	14.96	15.34	-3%
	Chili	Charcani	15.50	25.26	-39%
	Socabaya	Tingo Grande	0.86	2.57	-67%
	Chili	Puente del Diablo	10.16	17.92	-43%
Tambo	Tambo	La Pascana	57.36	66.15	-13%
Camaná	Majes	Huatiapa	208.46	183.87	13%
Ocoña	Ocoña	Ocoña	185.43	256.08	-28%

Fuente: SENAMHI

En comparación con el año hidrológico 2019 - 2020 se tiene valores menores en los ríos en los ríos Chili (HLG Charcani y HLG Puente del Diablo), Sumbay, Tingo Grande, Tambo, Majes, y Ocoña. La comparación de dicho contraste de caudales se ve representada en la figura N°7.



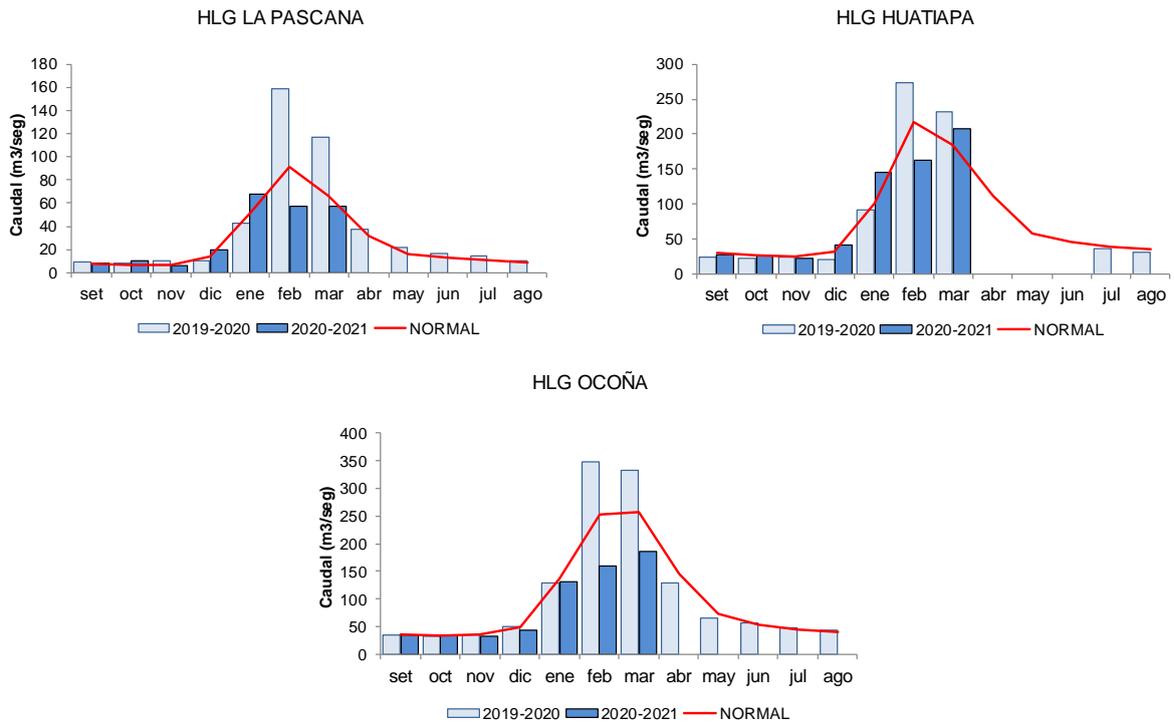


Grafico N° 7: Histograma de Caudales

5.2. DISPONIBILIDAD HÍDRICA EN REPRESAS

El Volumen disponible en las Represas de la Región Arequipa al 31 de marzo 2021 en el Sistema Hidráulico Colca-Siguas es del orden de 265 Hm³ en la Represa Condorama, lo que significa más del 100% de 259 Hm³ del Volumen Útil Máximo, tal como podemos ver en la figura N°8.

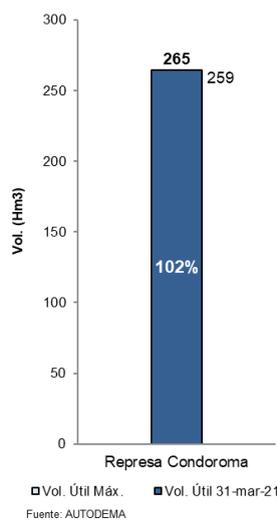


Grafico N° 8: Sistema Hidráulico Colca-Siguas Regulado

En el Sistema Hidráulico Chili Regulado podemos observar en la figura N° 9, un volumen útil de 399 Hm³ lo que significa el 97% en relación a su capacidad útil máxima de 410 Hm³ de todas las represas.

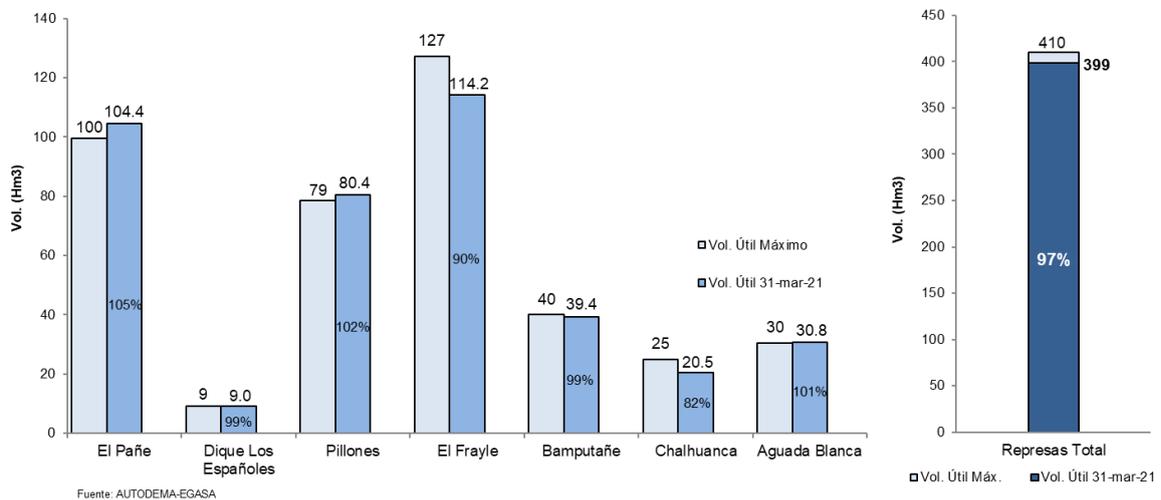


Figura N° 9: Sistema Hidráulico Chili Regulado



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

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