



**BOLETÍN
HIDROMETEOROLÓGICO
DE LA DIRECCIÓN ZONAL 3
CAJAMARCA SUR - LA LIBERTAD**



BOLETÍN N° 03

MARZO 2021

CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	3
I. COMPONENTE METEOROLÓGICA.....	4
1.1 Área de estudio y estaciones meteorológicas.....	4
1.2 Análisis de las condiciones sinópticas.....	5
1.3 Análisis de la temperatura.....	10
1.3.1 Temperatura máxima.....	10
1.3.2 Anomalías de la temperatura máxima.....	12
1.3.3 Temperatura mínima.....	13
1.3.4 Anomalías de la temperatura mínima.....	15
1.3.5 Caracterización de la temperatura máxima.....	16
1.3.6 Caracterización de la temperatura mínima.....	16
1.4 Análisis de la precipitación.....	18
1.4.1 Precipitación acumulada.....	18
1.4.2 Anomalías de la precipitación.....	20
1.5 Avisos emitidos.....	22
II. COMPONENTE HIDROLÓGICA.....	23
2.1 Área de estudio y estaciones hidrológicas.....	23
2.2 Análisis de cuencas.....	25
2.2.1 Cuenca Jequetepeque.....	25
2.2.2 Cuenca Chicama.....	27
2.2.3 Cuenca Crisnejas.....	31
2.2.4 Cuenca Alto Marañón IV.....	35
2.3 Anomalías de caudales.....	36
2.4 Avisos emitidos.....	37

PRESENTACIÓN

El presente Boletín de la Dirección Zonal 3, es un documento técnico, cuya finalidad es proporcionar información sobre el comportamiento meteorológico e hidrológico en las regiones de Cajamarca (parte sur) y La Libertad, durante el mes de marzo del año 2021.

El mes de marzo se caracterizó por presentar lluvias sobre lo normal en gran parte del territorio de Cajamarca (sur) y La Libertad, siendo más intensas en la primera quincena del mes, principalmente, entre los días 7 al 10. Además, debido al ingreso de una masa de aire seco sobre el territorio entre el 20 y 21 de marzo, se registraron temperaturas mínimas por debajo de lo normal, alcanzándose los valores más bajos en el sur de Cajamarca; sin embargo, a diferencia del mes de febrero, no se presentaron heladas agronómicas. Asimismo, en la costa de La Libertad se registraron lluvias ligeras por trasvase, sin llegar a ser significativas; y en cuanto a las temperaturas, tanto las máximas como mínimas se situaron por debajo de sus valores normales, en promedio.

Por otro lado, en el séptimo mes del año hidrológico 2020-2021, los caudales promedio mensuales de los ríos monitoreados de las vertientes del Pacífico y del Atlántico, incrementaron significativamente, alcanzando sus umbrales hidrológicos amarillo, naranja y rojo. Para el mes de abril, se prevé que ocurran incrementos intermitentes en los ríos monitoreados dentro de nuestro ámbito jurisdiccional. Finalmente, se emitieron 39 avisos hidrológicos indicando el aumento de caudales en los ríos de las cuencas Jequetepeque, Chicama, Crisnejas y Alto Marañón IV.

Cajamarca, marzo de 2021

I. COMPONENTE METEOROLÓGICA

1.1 Área de estudio y estaciones meteorológicas

El área de estudio comprende las regiones de Cajamarca (parte sur) y La Libertad, donde se tiene instalada una red de estaciones meteorológicas, tal como se ilustra en la Figura N°1 y se detalla en la Tabla N°1.

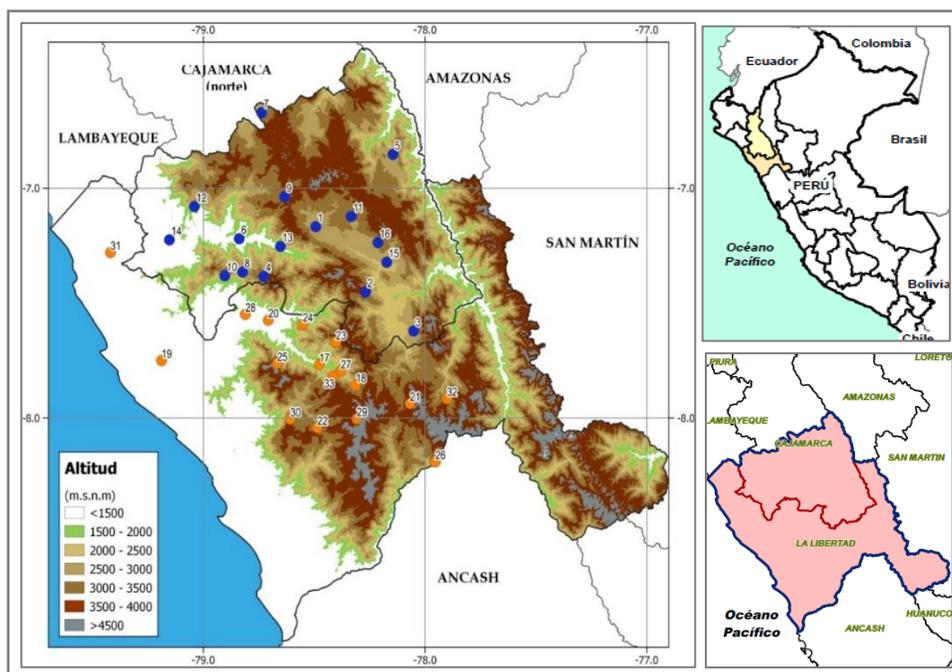


Figura N° 1. Área de estudio

Tabla N° 1. Estaciones meteorológicas de Cajamarca (parte sur) y La Libertad

Nro.	ESTACION	Lat.	Lon.	Altitud	Nro.	ESTACION	Lat.	Lon.	Altitud
1	A. WEBERBAUER	-7.17	-78.49	2673	17	CALLANCAS	-7.77	-78.48	1501
2	CACHACHI	-7.45	-78.27	3203	18	CAPACHIQUE	-7.86	-78.31	2904
3	CAJABAMBA	-7.62	-78.05	2625	19	CASA GRANDE	-7.75	-79.19	145
4	CASCABAMBA	-7.38	-78.73	3390	20	EL TAMBO	-7.57	-78.71	700
5	CELENDIN	-6.85	-78.14	2602	21	HUANGACOCCHA	-7.94	-78.07	3763
6	CHILETE	-7.22	-78.84	848	22	JULCAN	-8.04	-78.49	3385
7	CHUGUR	-6.67	-78.74	2757	23	LA FORTUNA	-7.67	-78.40	3290
8	CONTUMAZA	-7.37	-78.82	2542	24	LUCMA	-7.59	-78.55	2219
9	GRANJA PORCON	-7.04	-78.63	3149	25	MARMOT	-7.76	-78.67	2925
10	GUZMANGO	-7.38	-78.90	2464	26	MOLLEPATA	-8.19	-77.95	2708
11	LA ENCAÑADA	-7.12	-78.33	2980	27	PUENTE COINA	-7.80	-78.38	1812
12	LIVES	-7.08	-79.04	1931	28	PUENTE PALMIRA	-7.55	-78.81	647
13	MAGDALENA	-7.25	-78.65	1307	29	QUIRUVILCA	-8.00	-78.31	4047
14	MONTE GRANDE	-7.22	-79.15	431	30	SALPO	-8.01	-78.61	3418
15	SAN MARCOS	-7.32	-78.17	2287	31	TALLA	-7.28	-79.42	117
16	SONDOR-MATARA	-7.24	-78.21	2908	32	TICAPAMPA	-7.92	-77.90	2819
					33	USQUIL	-7.82	-78.41	3123

1.2 Análisis de las condiciones sinópticas

En la Figura N° 2 se muestra el viento promedio en metros por segundo en los niveles altos de la tropósfera en el mes de marzo, para toda la región sudamericana. La figura muestra la presencia de un sistema de circulación antihorario sobre el sur del Perú (Alta de Bolivia), que propició la difluencia de vientos sobre la región norte del país.

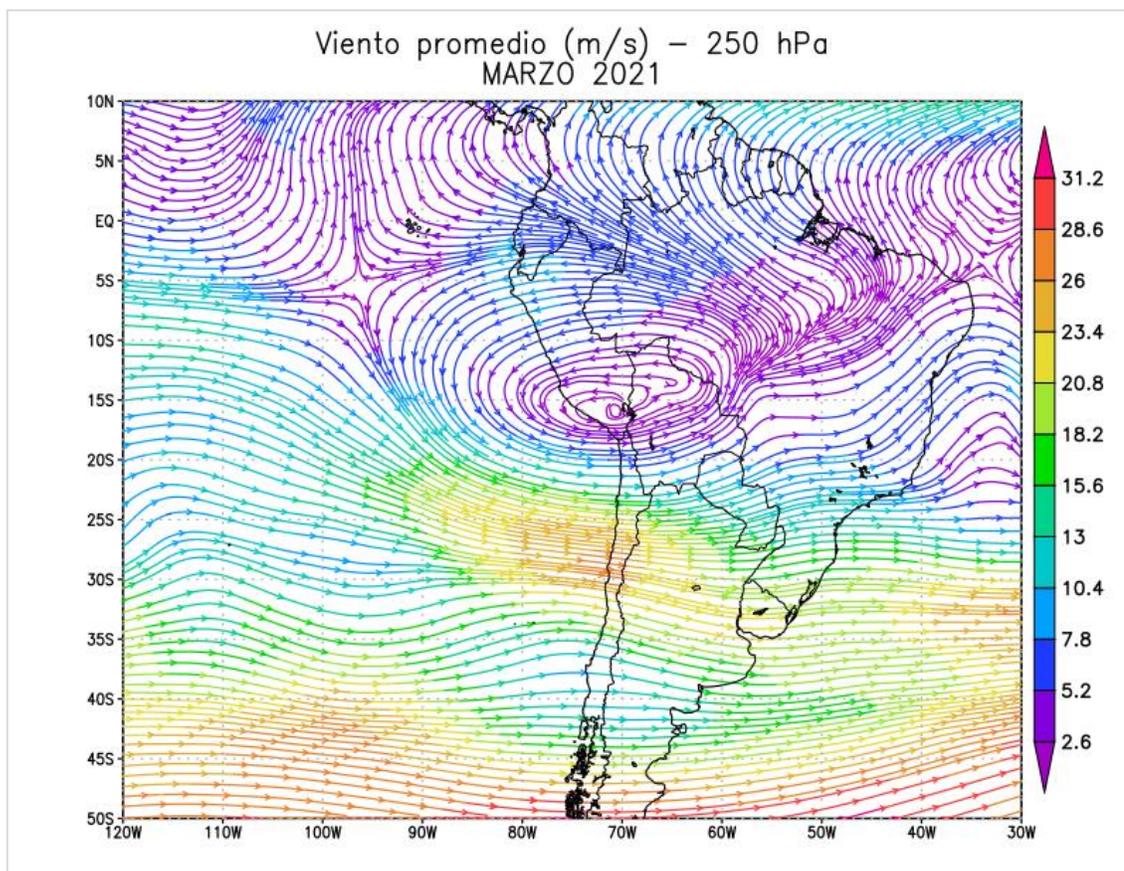


Figura N° 2. Viento (m/s) en el nivel de 250 hPa, promedio del mes de marzo

Asimismo, esta difluencia de vientos favoreció la divergencia en dicho nivel, mostrada en la Figura N°3 en tonalidades rojas, que, sumada a las condiciones favorables de humedad en niveles medios de la tropósfera, propició la presencia de lluvias intensas asociadas a nubes de gran desarrollo vertical, principalmente, durante la primera quincena del mes.

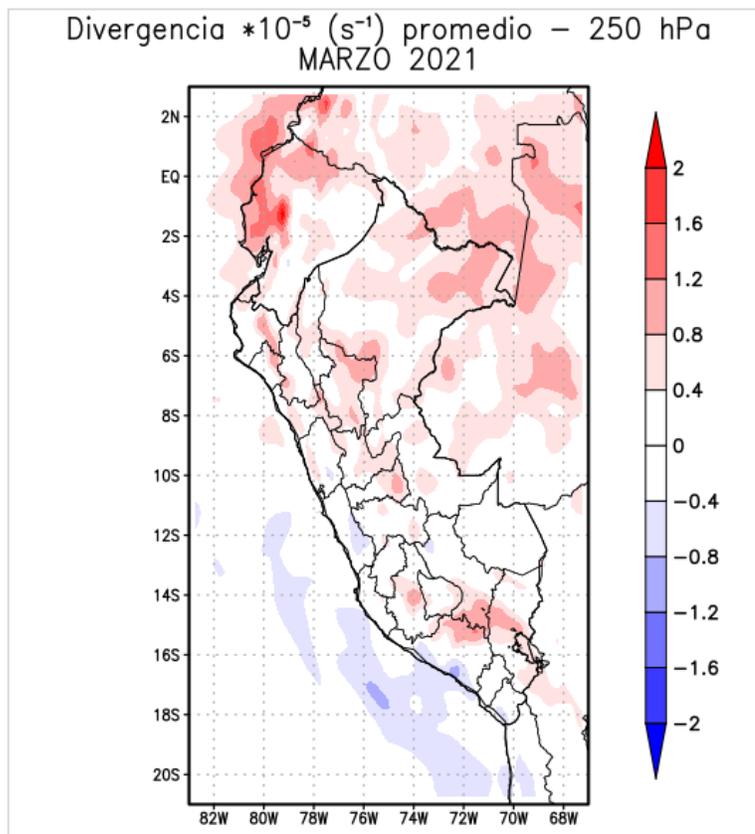


Figura N° 3. Divergencia y convergencia (s⁻¹) en el nivel de 250 hPa, promedio del mes de marzo

En la Figura N° 4 se muestra la distribución de la relación de mezcla sobre el territorio peruano y en la Figura N°5, la humedad relativa promedio en la capa 600 a 200hPa. La primera figura, a diferencia del mes de febrero, muestra un incremento sustancial de la humedad, con valores superiores a 5g/kg en gran parte de la sierra norte, y con valores superiores a 5.5g/kg en la sierra oriental de La Libertad. De manera similar, la segunda figura muestra valores de saturación entre 80% y 90% en la sierra de La Libertad y sur de Cajamarca.

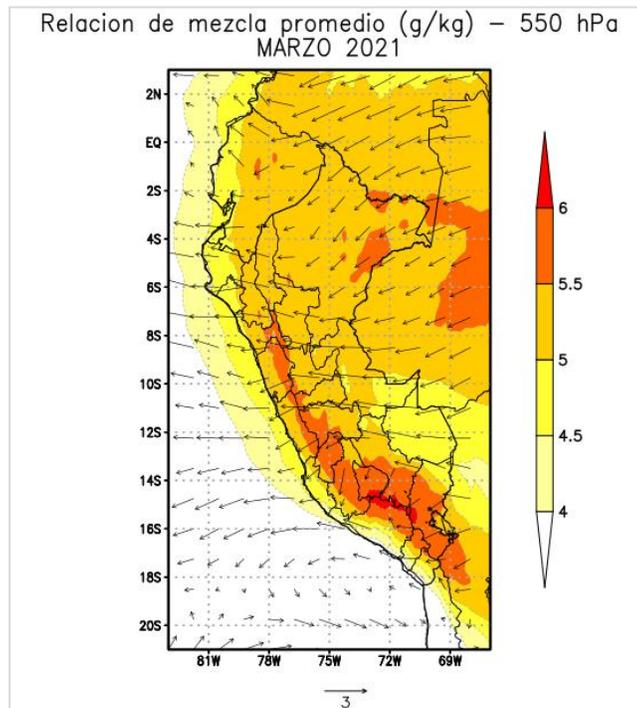


Figura N° 4. Relación de mezcla (g/kg) en el nivel de 550hPa, promedio del mes de marzo

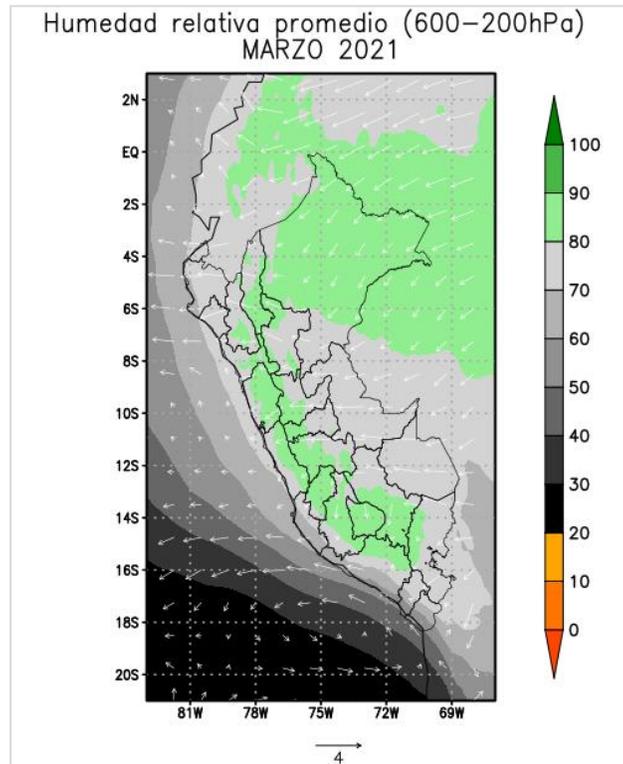


Figura N° 5. Humedad relativa promedio (%) en la capa 600-200hPa, promedio del mes de marzo

Durante el mes de marzo, en la costa de La Libertad se tuvo, en promedio, anomalías negativas de temperaturas mínimas y máxima, con valores de -0.8°C y -0.5°C , respectivamente, tomando como referencia la estación Trujillo. En la Figura N°6 se muestran contornos de temperatura potencial equivalente (TPE). Frente a la costa liberteña se observan valores mayores a 326K y próximos a los 328K, siendo ligeramente superiores al mes de febrero. Es importante mencionar que, en la segunda quincena hubo días en los que incrementó el viento, ocasionando temperaturas máximas y mínimas por debajo de lo normal. Asimismo, por un contexto estacional, se tuvo una tendencia descendente de las temperaturas.

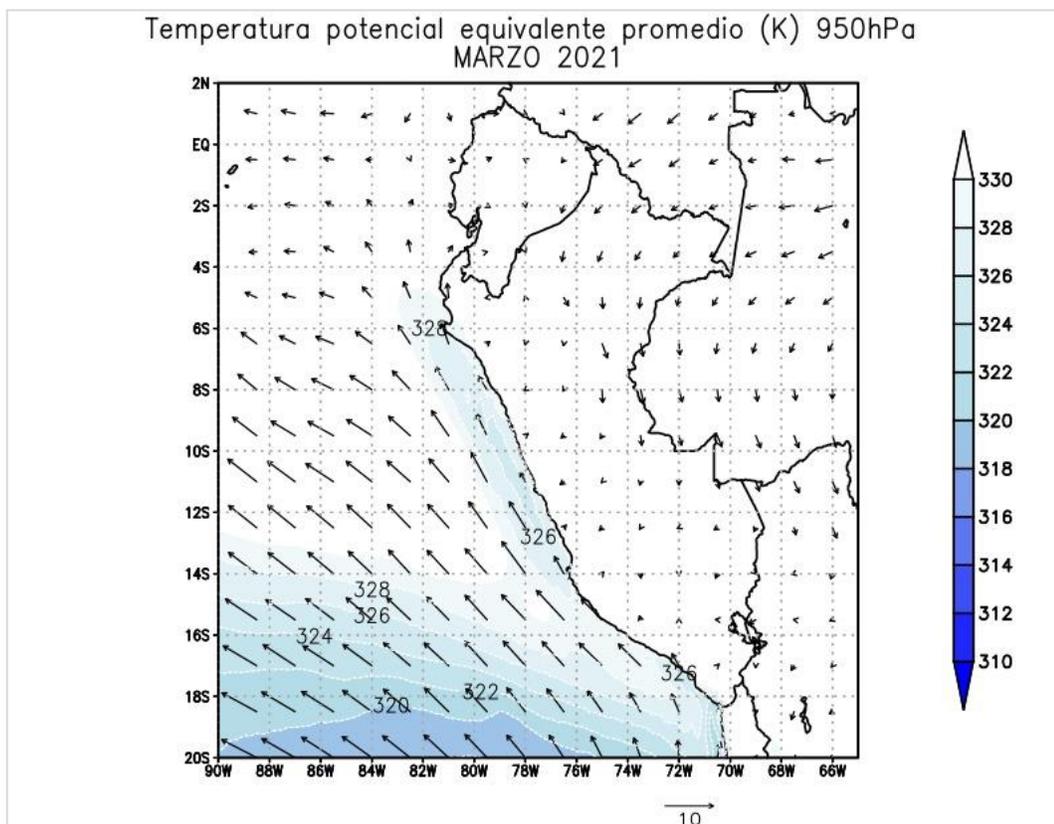


Figura N° 6. Temperatura potencial equivalente en el nivel de 950 hPa, promedio del mes de marzo

En la Figura N°7 se observa que, durante el mes de marzo persistieron, las anomalías de temperatura superficial del mar (ATSM) negativas, en promedio, a lo largo del litoral peruano, a excepción de la costa de Tumbes y extremo norte de Piura. Respecto a la región Niño 1 + 2 ($0^{\circ} - 10^{\circ}\text{S} / 90^{\circ}\text{W} - 80^{\circ}\text{W}$), se muestran áreas con anomalías positivas de TSM, situación muy diferente a la del mes pasado, en la que se observó regiones con anomalías negativas y próximas a los 0°C .

El ligero incremento en la velocidad de los vientos del sur a lo largo de la costa en la segunda quincena del mes, el trasvase de nubes desde la sierra, así como las ATSM negativas, favorecieron la ocurrencia de temperaturas máximas y mínimas en costa ligeramente por debajo de lo normal.

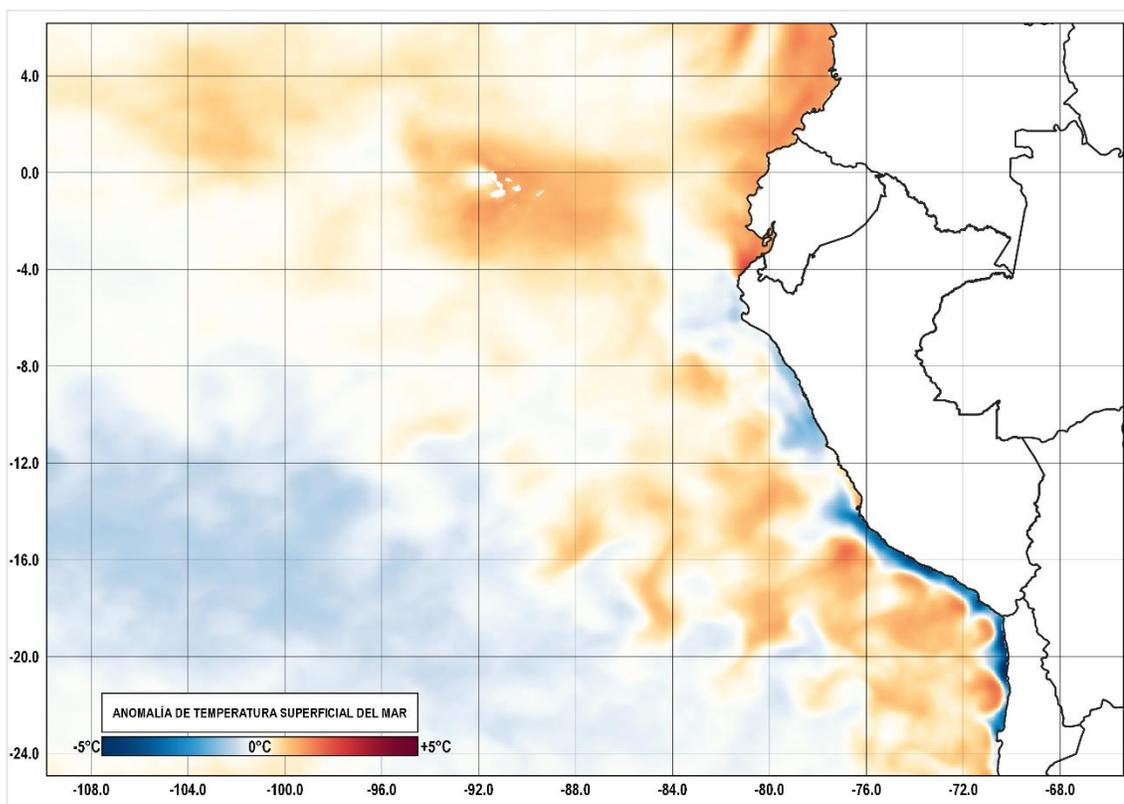


Figura N° 7. Anomalía de la temperatura superficial del mar, promedio del mes de marzo

1.3 Análisis de la temperatura

1.3.1 Temperatura máxima

Las temperaturas diurnas se encontraron dentro de lo normal, debido a la presencia de cobertura nubosa durante el día, asociada a las lluvias, tanto en el sector oriental, como en el occidental. Adicionalmente, se registraron picos mínimos en el sector oriental, en los días 10, 16, 21 y 24. Los primeros dos (02), correspondieron a días con cielo cubierto con lluvia desde primeras horas de la mañana; mientras que, los dos (02) últimos, a cobertura nubosa asociada al transporte de nubes desde la selva durante el día. La temperatura máxima más alta en el sector oriental, se dio en la estación San Marcos (27.0°C); mientras que, en el sector occidental, se dio en la estación San Juan (25.0°C); y de las estaciones por debajo de los 1500 m s.n.m., en Chilete (32.6°C).

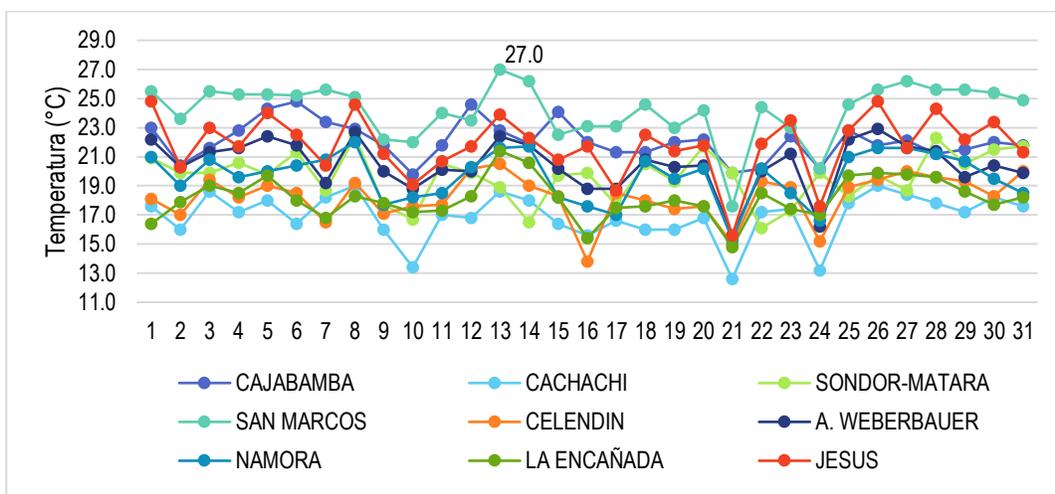


Figura N° 8. Comportamiento de la temperatura máxima en el sector oriental - Cajamarca sur

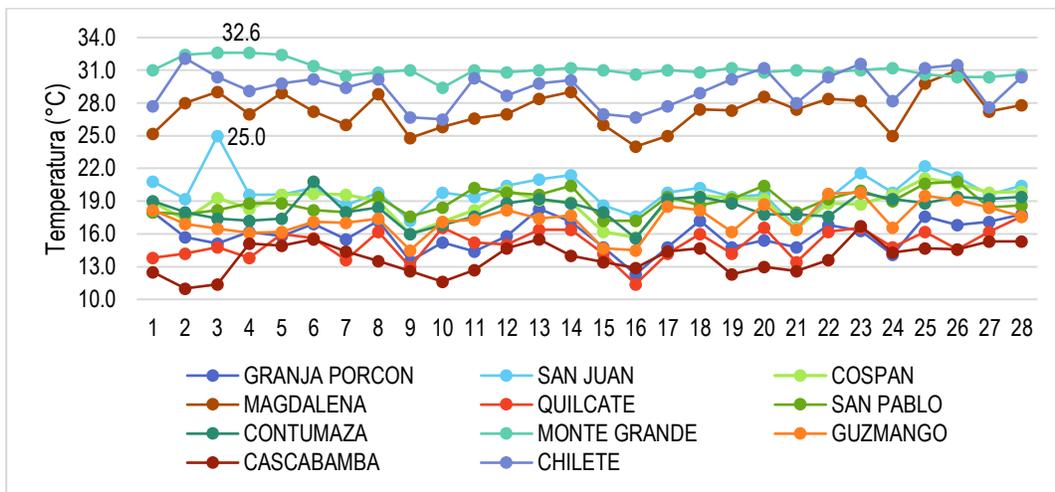


Figura N° 9. Comportamiento de la temperatura máxima en el sector occidental - Cajamarca sur

En la costa de La Libertad, el comportamiento de las temperaturas diurnas inició con picos máximos a inicios del mes, y fue decreciendo hacia finales del mismo, mostrando una tendencia descendente, tal como se muestra en la Figura N°10.

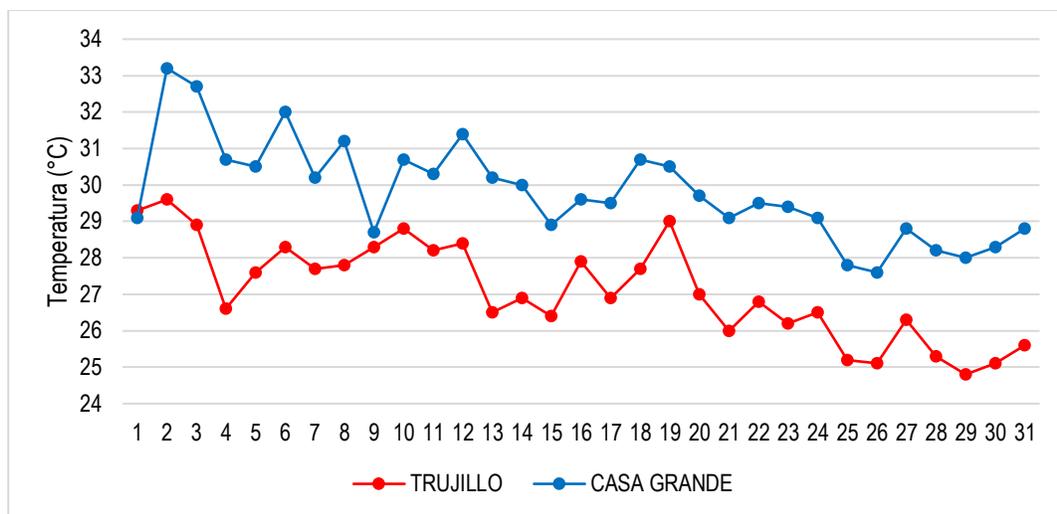


Figura N° 10. Comportamiento de la temperatura máxima en la costa de La Libertad

Por otro lado, en la sierra de La Libertad, se tuvo temperaturas máximas, en promedio, por debajo de lo normal en la mayoría de estaciones, asociado a las lluvias significativas presentadas durante el mes. En los días con mayores precipitaciones (9 y 10 de marzo) se registraron también bajas temperaturas máximas, tal como se muestra en la Figura N°11. Sin embargo, hacia el día 21 de marzo, también se presentaron bajos valores, pero esto fue causado por el transporte de nubes desde la selva, ocasionando lluvias ligeras, en la mayoría de estaciones.

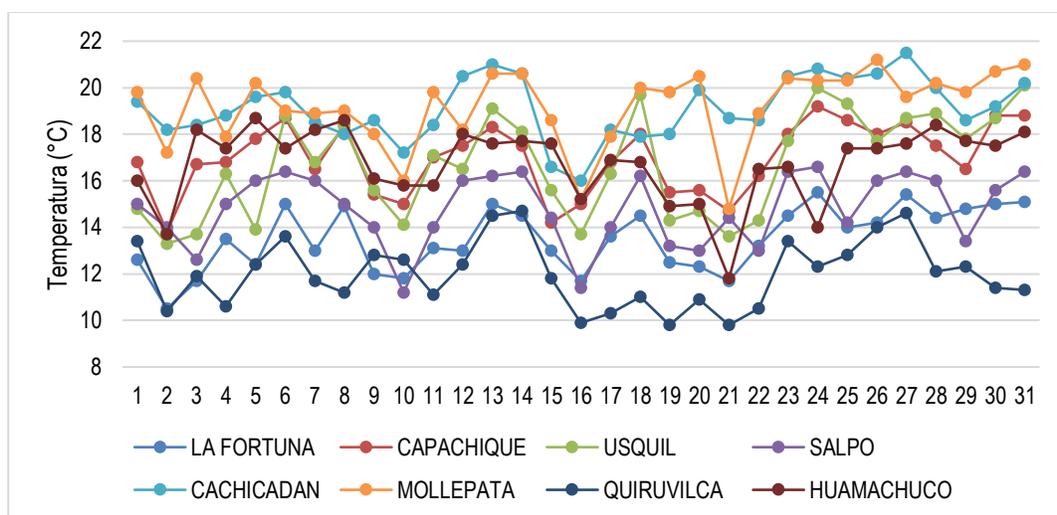


Figura N° 11. Comportamiento de la temperatura máxima en la sierra de La Libertad

1.3.2 Anomalías de la temperatura máxima

La Figura N°12 muestra las anomalías de las temperaturas máximas, para las estaciones del sur de Cajamarca y La Libertad, que cuentan con normales climáticas para el mes de marzo. En el sur de Cajamarca, todas las estaciones presentaron temperaturas máximas promedio dentro de lo usual para el mes de marzo; mientras que, en la sierra de La Libertad, se registraron anomalías negativas, pero dentro de sus rangos normales, a excepción de Salpo, que registró una temperatura máxima promedio más “fría” de lo usual para el mes. Por otro lado, en la costa de La Libertad, se presentaron anomalías negativas, aunque dentro de sus rangos normales, tomando como referencia la estación Trujillo.

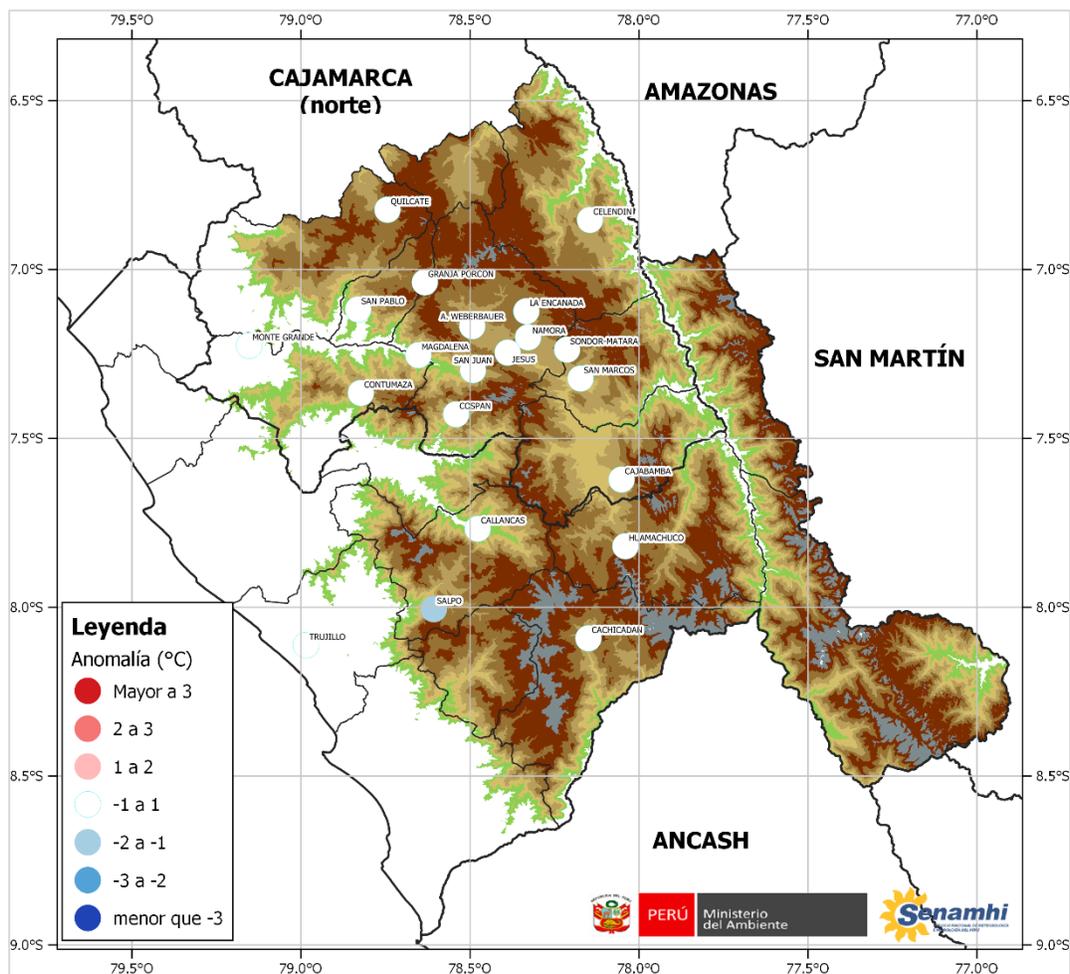


Figura N° 12. Anomalías de temperatura máxima

1.3.3 Temperatura mínima

Si bien predominaron los cielos con cobertura nubosa durante el mes, que favorecieron las temperaturas nocturnas dentro de lo normal, de manera puntual se tuvieron descensos sobre las mismas, dándose de manera generalizada entre los días 20 y 21 de marzo, debido al ingreso de una masa de aire con poca humedad, proveniente del oeste, que favoreció los cielos con escasa nubosidad durante la noche y madrugada. Adicionalmente, el día 25 también hubo descensos, pero de manera localizada en la estación La Encañada. La temperatura mínima más baja en el sector oriental, se dio en la estación La Encañada (2.7°C); en el sector occidental, se dio en la estación Granja Porcón (0.7°C); y de las estaciones ubicadas por debajo de los 1500m s.n.m., en la estación Magdalena (15.0°C).

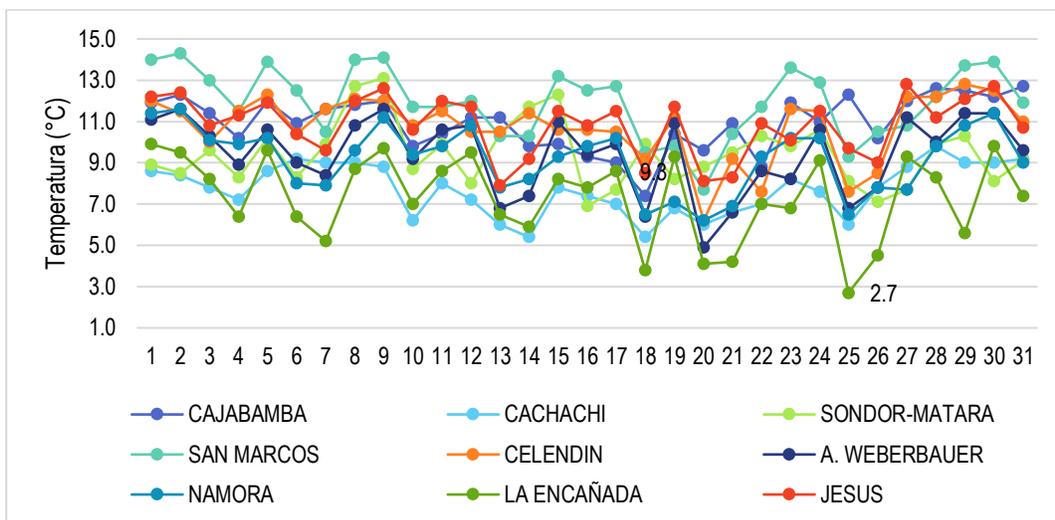


Figura N° 13. Comportamiento de la temperatura mínima en el sector oriental Cajamarca sur

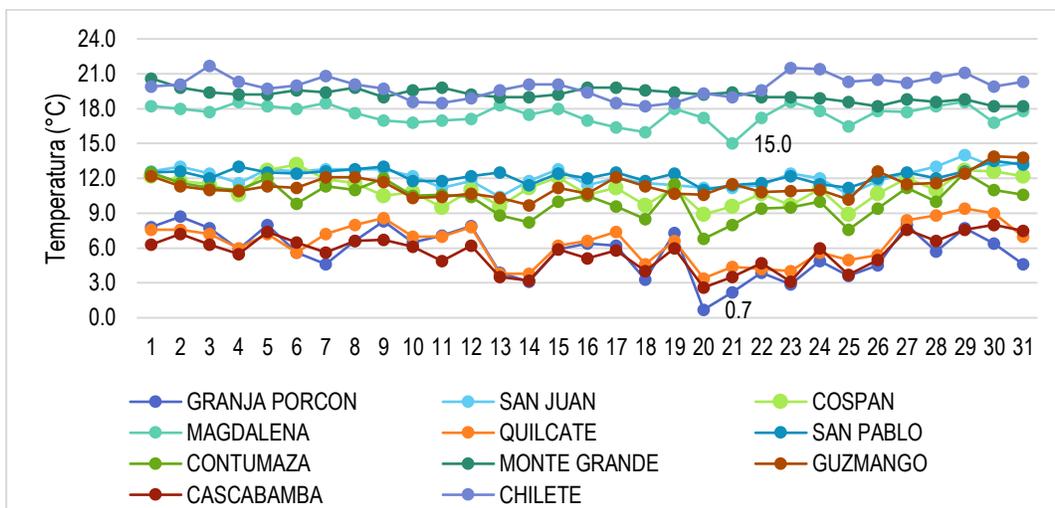


Figura N° 14. Comportamiento de la temperatura mínima en el sector occidental – Cajamarca sur

En la costa de La Libertad, las temperaturas mínimas en las estaciones Trujillo y Casa Grande mostraron una tendencia descendente, registrándose los valores más altos en la primera quincena del mes, y los más bajos en la segunda quincena, tal como se muestran en la Figura N° 15. Los días con temperaturas mínimas más altas durante el mes, estuvieron asociados al trasvase de nubes, dejando lluvias ligeras en Trujillo, los días 2, 10 y 16 de marzo.

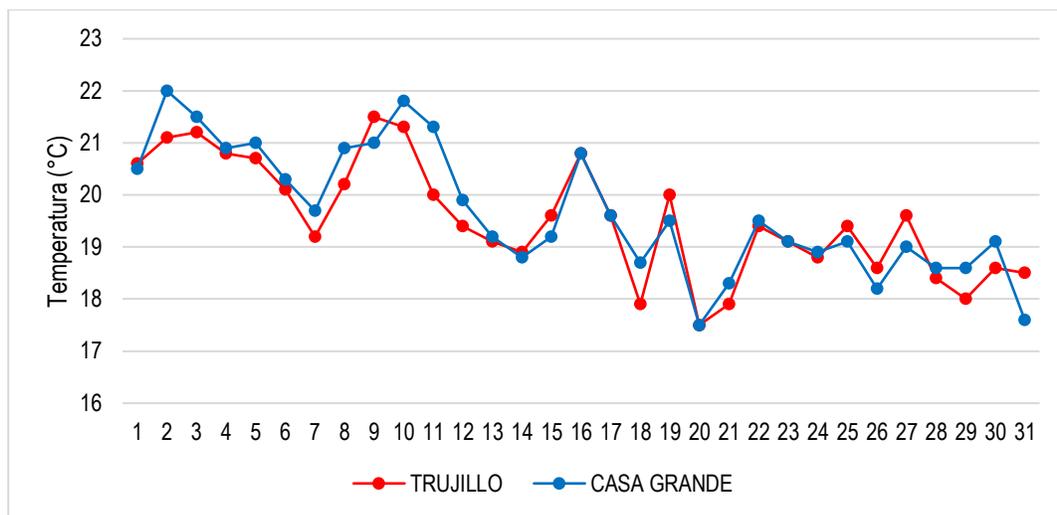


Figura N° 15. Comportamiento de la temperatura mínima en la costa de La Libertad

Por otro lado, en la sierra de La Libertad, se tuvieron temperaturas ligeramente por debajo de lo normal los días 14, 18, 20 y 21 de marzo, tal como se muestra en la Figura N°16. A excepción de los días mencionados, no se evidenció una variación marcada de los valores, aunque sí, una ligera tendencia descendente hasta los días 15 y 20, y luego, una tendencia ascendente hasta fin de mes.

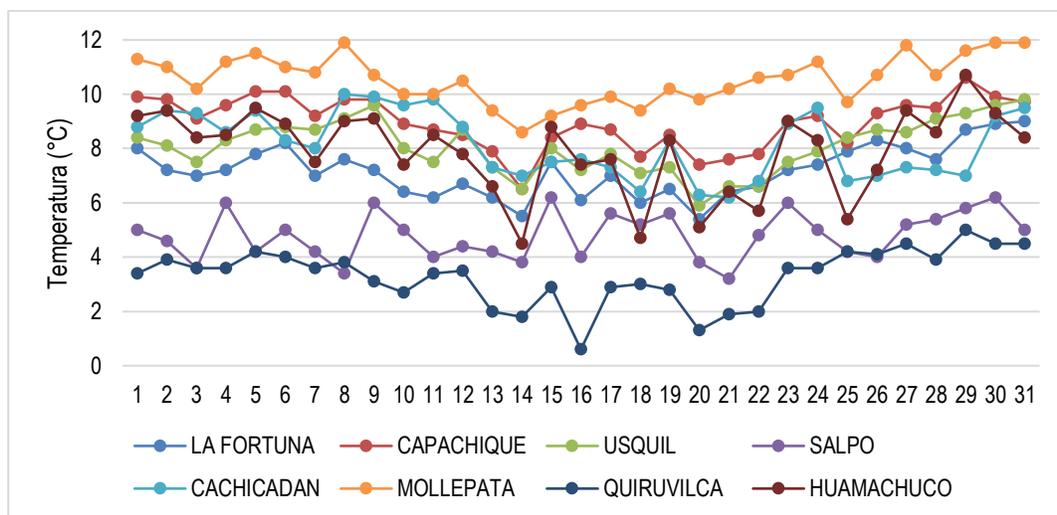


Figura N° 16. Comportamiento de la temperatura mínima en la sierra de La Libertad

1.3.4 Anomalías de la temperatura mínima

La Figura N°17 muestra las anomalías de temperatura mínima para las estaciones de la Dirección Zonal 3 que cuentan con normales climáticas. En el sur de Cajamarca, las temperaturas mínimas promedio se encontraron dentro de lo normal para el mes de marzo, en la mayoría de estaciones, a excepción de Granja Porcón, que registró una temperatura mínima promedio más “cálida” de lo usual; y de las estaciones San Pablo y La Encañada, que presentaron temperaturas nocturnas promedio más “frías”.

Por otro lado, en la sierra de La Libertad, las estaciones Callancas, Cachicadán y Huamachuco, registraron temperaturas diurnas promedio dentro de lo normal para el mes de marzo, mientras que, Salpo registró una temperatura máxima promedio más “fría” de lo usual. Asimismo, en la costa de La Libertad, la estación Trujillo presentó anomalías negativas, pero dentro de sus rangos normales.

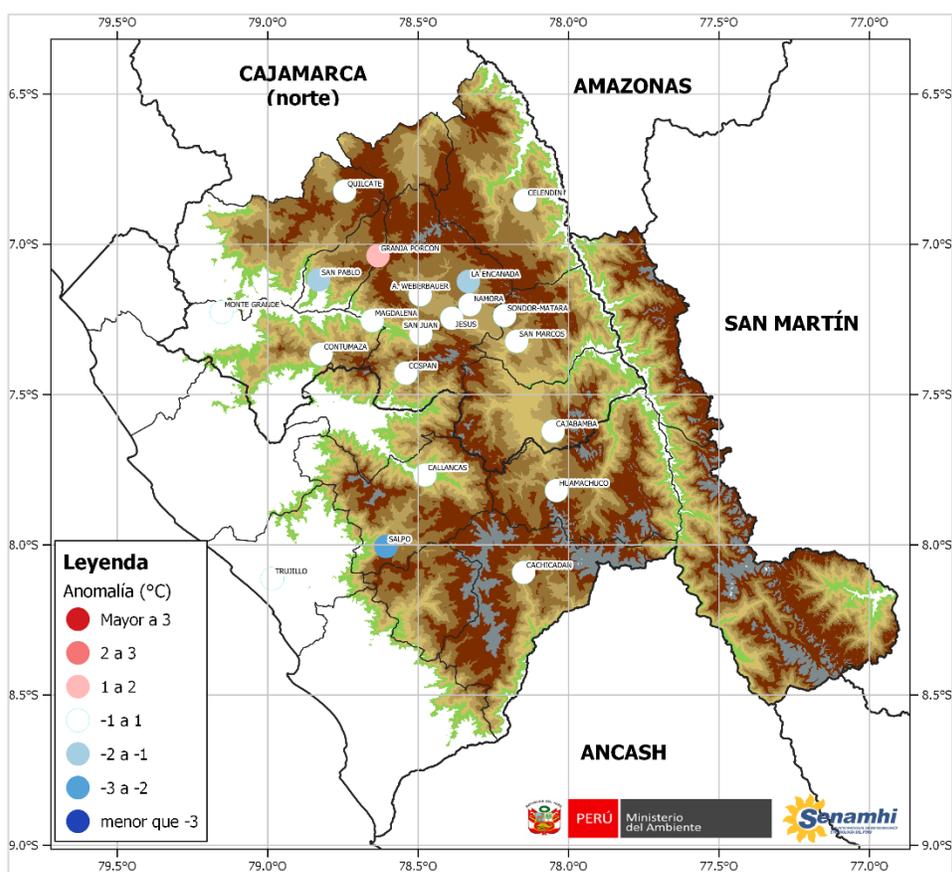


Figura N° 17. Anomalías de temperatura mínima

1.3.5 Caracterización de la temperatura máxima

La Figura N°18 muestra la caracterización diaria de la temperatura máxima en porcentaje, para algunas estaciones del área de estudio. En el sur de Cajamarca, predominaron los días “normales” debido a la presencia de cobertura nubosa durante casi todo el mes; sin embargo, también se tuvieron días “cálidos” a “muy cálidos”, pero con menor frecuencia.

En La Libertad, las estaciones ubicadas en costa y sierra, presentaron días “normales”, aunque hubo días en los que se tuvieron valores por debajo de lo normal.

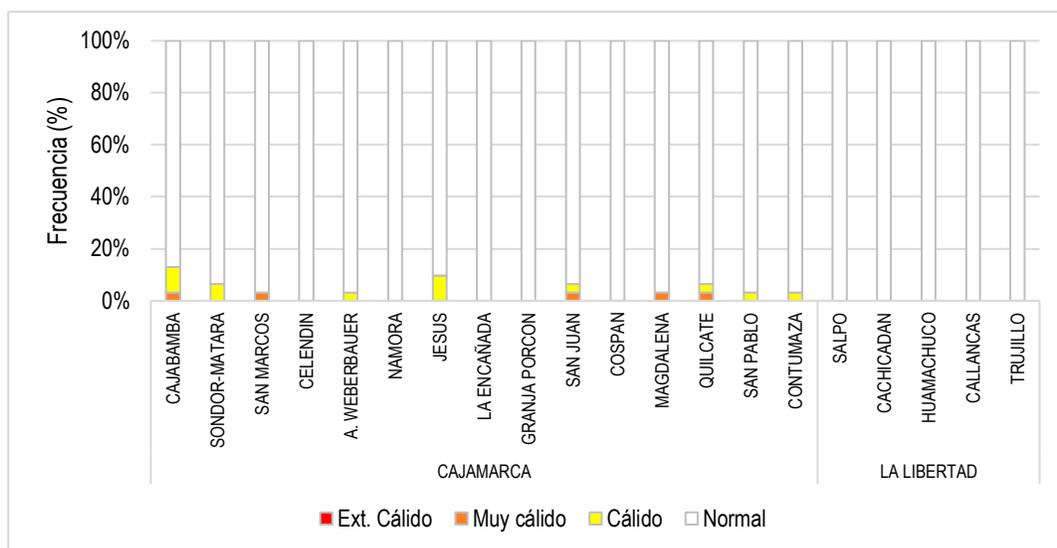


Figura N° 18. Caracterización de la temperatura máxima diaria

1.3.6 Caracterización de la temperatura mínima

La Figura N°19 muestra la caracterización diaria de la temperatura mínima en porcentaje para algunas estaciones del área de estudio. En el sur de Cajamarca, se tuvieron noches “ligeramente frías” a “muy frías”, principalmente entre el 20 y 21 de marzo, acorde con el Aviso nacional N°057, debido al ingreso de la masa de aire seco proveniente del oeste que causó la predominancia de cielos con escasa nubosidad durante la noche y madrugada de manera generalizada sobre la región.

Por otro lado, en la sierra de La Libertad, todas las estaciones registraron al menos una noche “fría”, llegando a obtenerse cinco (05) noches “extremadamente frías” en Salpo. En Huamachuco, sin embargo, la mayor frecuencia fue de “noches normales”. En la costa de La Libertad, tomando como referencia la estación Trujillo, se tuvo mayor frecuencia de noches “ligeramente frías”, seguido de noches “frías” y “muy frías”, de manera puntual.

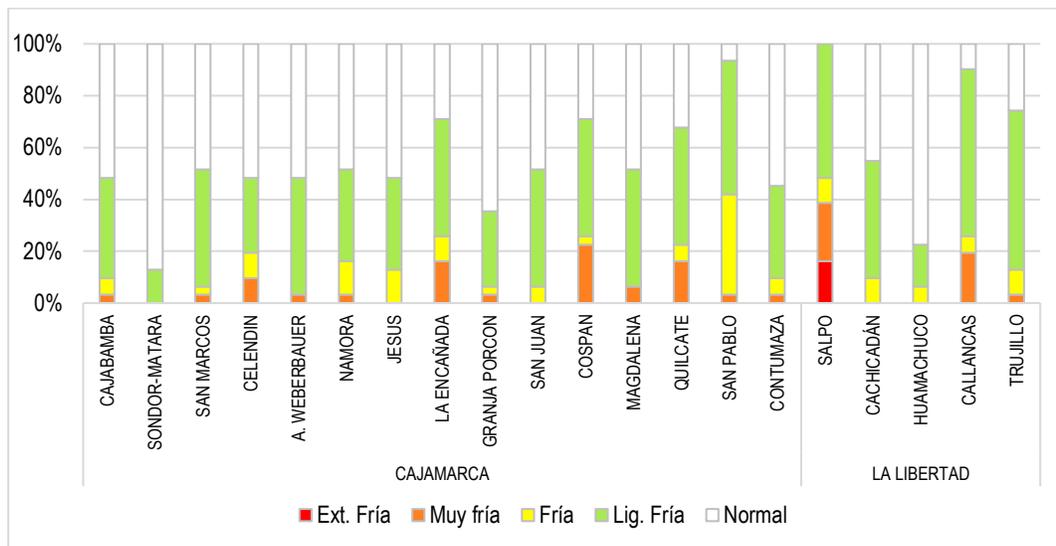


Figura N° 19. Caracterización de la temperatura mínima diaria

1.4 Análisis de la precipitación

1.4.1 Precipitación acumulada

En las tablas N° 2 y N°3, se indica la precipitación acumulada mensual en milímetros (mm/mes) de estaciones convencionales y automáticas de la jurisdicción de la Dirección Zonal 3. En Cajamarca sur, el mayor acumulado se registró en Granja Porcón, con 468.9mm, seguido por Sondor-Matara, con 432.1mm; mientras que, en la región de La Libertad, el mayor acumulado se registró en la estación Usquil, con 605.7mm, seguido de La Fortuna, con 479.1mm.

Tabla N° 2. Precipitación acumulada mensual en estaciones del sur de Cajamarca

ESTACIÓN	PP acumulada (mm/mes)
CAJABAMBA	217.4
CACHACHI	245.8
SONDOR-MATARA	432.1
SAN MARCOS	187.2
CELENDIN	250.0
A. WEBERBAUER	138.6
NAMORA*	171.4
JESUS	144.9
LA ENCAÑADA	242.4
GRANJA PORCON	288.6
SAN JUAN	320.0
COSPAN	140.5
MAGDALENA	250.5
QUILCATE	468.9
LIVES	269.0
CHUGUR	362.8
SAN PABLO*	51.5
CONTUMAZA	348.1
MONTE GRANDE	193.8
GUZMANGO	71.2
CASCABAMBA	11.9
CHILETE	8.4

Tabla N° 3. Precipitación acumulada mensual en estaciones de La Libertad

ESTACIÓN	PP acumulada (mm/mes)
CHERREPE	2.2
TALLA	5.6
CASA GRANDE	0.2
TRUJILLO	2.1
LA FORTUNA	479.1
USQUIL	605.7
CALLANCAS	176.9
SALPO	165
HUANGACOCHA	215.9
CACHICADAN	274.2
MOLLEPATA	198.8
QUIRUVILCA	297.4
EL TAMBO	10.8
PUENTE PALMIRA	36.4
HUAMACHUCO	198.2
JULCÁN	250.4

Nota: Las estaciones en rojo presentaron los valores máximos acumulados para La Libertad y el sur de Cajamarca.

Adicionalmente, la Figura N°20 muestra la distribución de los acumulados mensuales de precipitación sobre la jurisdicción de la Dirección zonal 3. La figura muestra que, en el sur de Cajamarca, los mayores acumulados se dieron en las provincias Contumazá (estaciones Guzmango y Contumazá), Hualgayoc (estación Chugur) y San Marcos (estación San Marcos); mientras que, en La Libertad, se dieron sobre la parte alta de la cuenca Chicama, en las estaciones Usquil y La Fortuna.

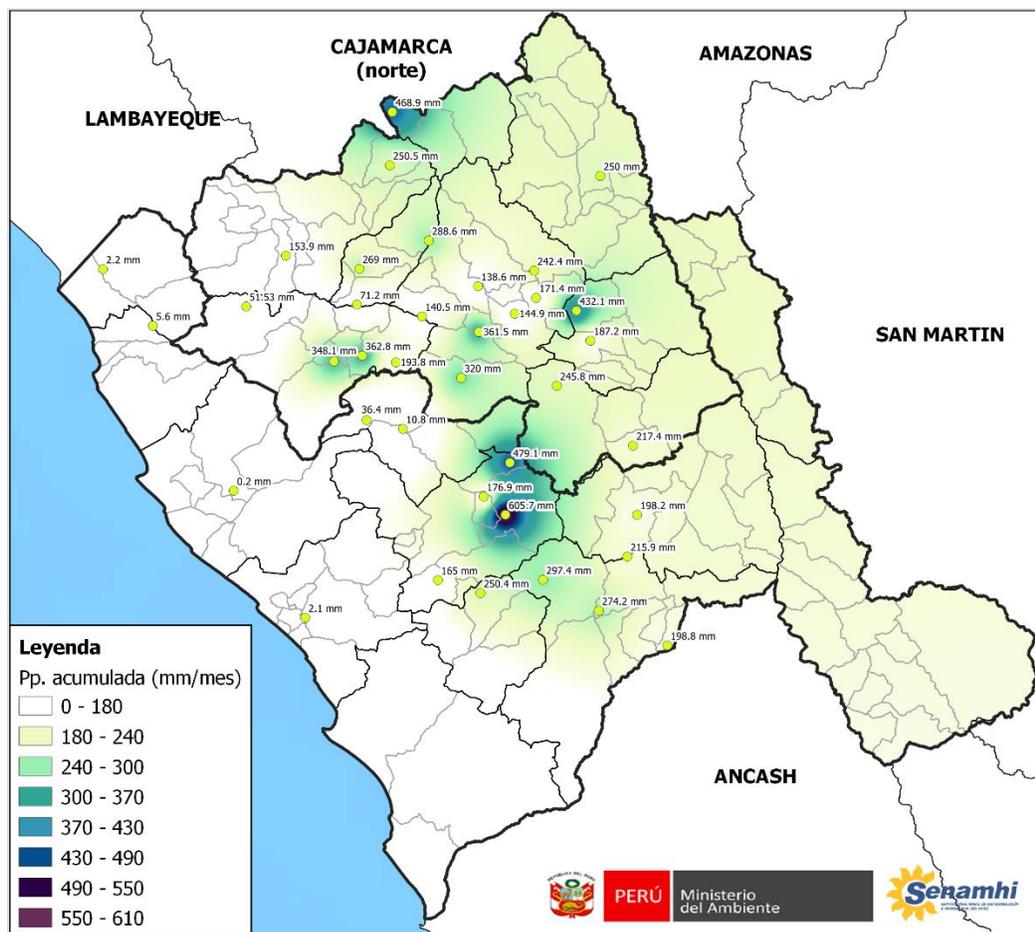


Figura N° 20. Distribución de la precipitación acumulada en el mes de marzo

1.4.2 Anomalías de la precipitación

La Figura N°21 muestra las anomalías de precipitación en porcentaje para las estaciones del sur de Cajamarca y La Libertad que cuentan con normales climáticas. La figura muestra que, tanto en La Libertad como en el sur de Cajamarca, se tuvieron acumulados de lluvia dentro de lo normal a superior, en promedio, con anomalías por encima del 15%, sobresaliendo estaciones como Contumazá, San Juan y Callancas con valores mayores al 60%, y Sondor-Matara un valor mayor al 100%: En la costa de La Libertad se tuvieron lluvias por debajo de lo normal, con anomalías inferiores a -15%.

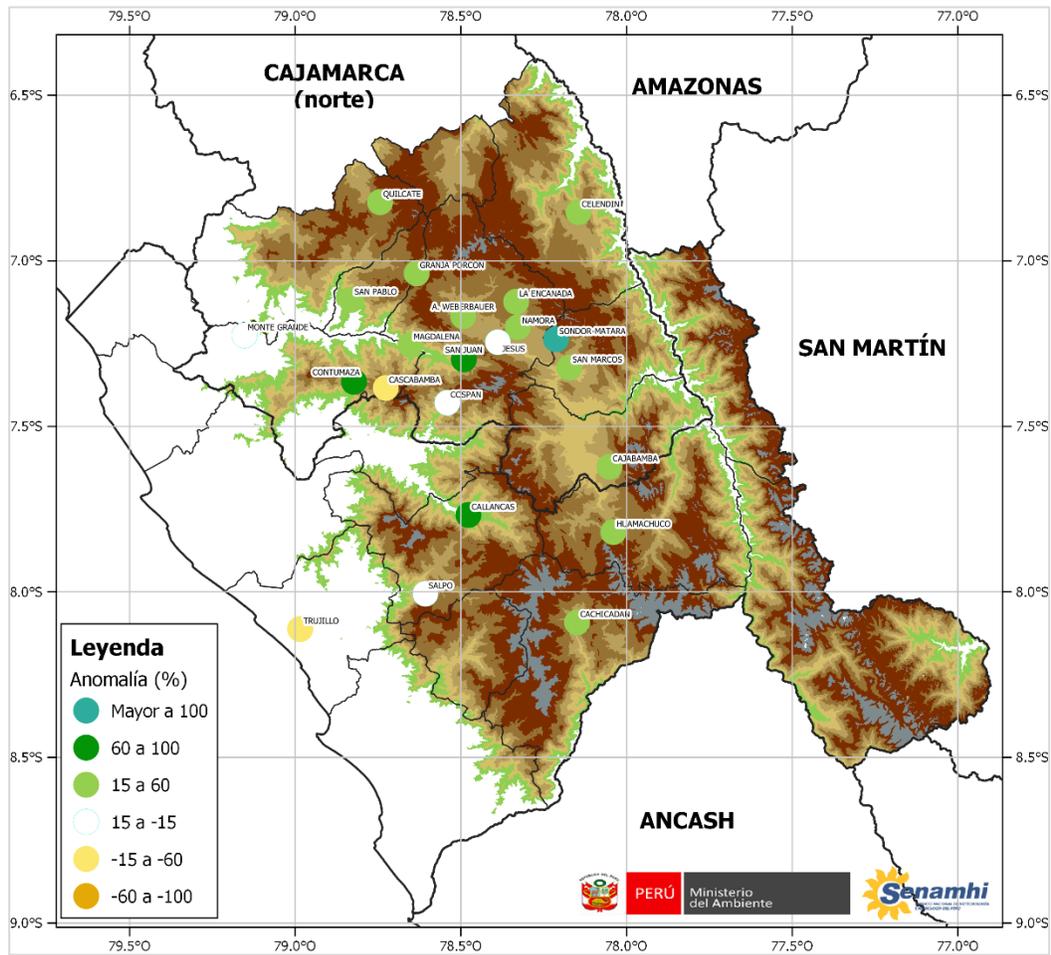


Figura N° 21. Anomalías de precipitación

1.5 Avisos emitidos

Durante el mes de marzo se emitieron 11 avisos meteorológicos, cuyas áreas afectadas incluían la jurisdicción de la DZ3 – Cajamarca (parte sur) y La Libertad. Dichos avisos se detallan a continuación, en la Tabla N°4.

Tabla N° 4. Avisos emitidos durante el mes de marzo

N° de aviso zonal	N° de aviso nacional	Nombre	Inicio	Fin	Duración	Nivel
13	44	Lluvia en la costa y sierra norte	7-Mar	9-Mar	59 horas	Naranja
14	47	Precipitaciones en la sierra	10-Mar	10-Mar	24 horas	Naranja
15	49	Precipitaciones en la costa y sierra norte	11-Mar	12-Mar	48 horas	Amarillo
16	51	Precipitaciones en la costa y sierra	14-Mar	15-Mar	48 horas	Naranja
17	52	Incremento de viento en la costa	17-Mar	17-Mar	24 horas	Amarillo
18	53	Lluvia en la costa y sierra norte	16-Mar	16-Mar	24 horas	Amarillo
19	56	Incremento de viento en la costa	21-Mar	22-Mar	48 horas	Amarillo
20	57	Descenso de la temperatura nocturna en la sierra norte	20-Mar	21-Mar	30 horas	Naranja
21	60	Incremento de viento en la costa	24-Mar	25-Mar	36 horas	Amarillo
22	63	Lluvia en la sierra norte y centro	25-Mar	27-Mar	60 horas	Amarillo
23	66	Incremento de viento en la sierra norte	29-Mar	30-Mar	36 horas	Amarillo

II. COMPONENTE HIDROLÓGICA

2.1 Área de estudio y estaciones hidrológicas

El área de estudio comprende las cuencas Jequetepeque, Chicama, Crisnejas y Alto Marañón IV, donde se tiene instalada una red de estaciones hidrológicas tal como se ilustra en la Figura N°22.

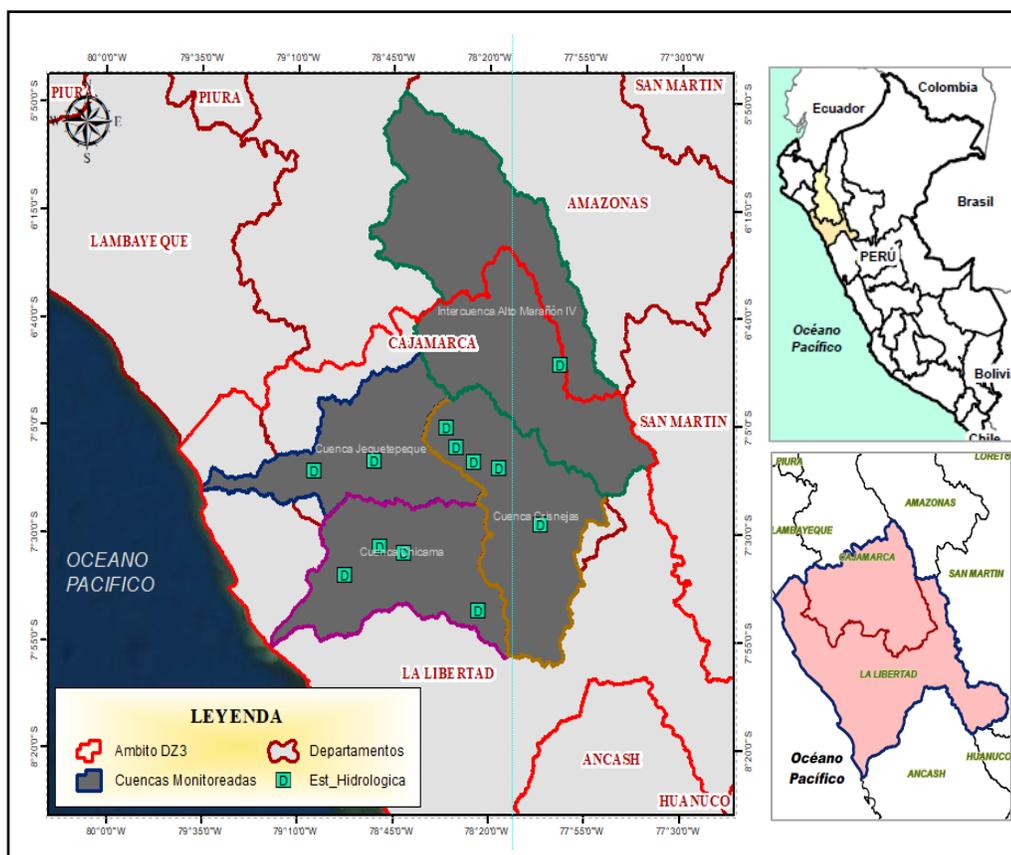


Figura N° 22. Área de estudio

En la Tabla N° 5, se presentan las cuencas, ríos y estaciones utilizadas en el monitoreo hidrológico, asimismo, se detallan los distritos involucrados por cada una de las estaciones.

Tabla N° 5. Estaciones hidrológicas de monitoreo

Cuenca	Estaciones hidrológicas	Tipo de estación	Río	Distritos
1) Jequetepeque	Yonán	EHA	Jequetepeque	Yonán, Chepén, Guadalupe, San José, San Pedro de Lloc, Jequetepeque, Chilete
	Puente Chilete	EHMA	Magdalena	
2) Chicama	Salinar	EHA	Chicama	Ascope, Casagrande, Chicama, Chocope, Magdalena de Cao y Santiago de Cao
	El Tambo	EHA	Chicama	Cascas, Marmot, Chicama
	Puente Palmira	EHA	Ochape	Cascas, Chicama
	Puente Coina	EHA	Huancay	Charat, Huaranchal, Lucma, Marmot,
3) Crisnejas	Jesús Túnel	HLG	Cajamarca	Jesús, Matara, Llacanora, Pedro Gálvez
	Puente Crisnejas	HLG / EHA	Crisnejas	Condebamba, Eduardo Villanueva
	Mashcón	HLG	Mashcón	Baños del Inca
	Río Grande	EHA (2)	Grande	Cajamarca
	Namora Bocatoma	HLG	Namora	Namora
4) Alto Marañón IV	Balsas	HLM / EHA	Marañón	Celendín, Utco, Balsas

2.2 Análisis de cuencas

2.2.1 Cuenca Jequetepeque

El sistema hidrográfico de la cuenca del río Jequetepeque está conformado por tres (03) ríos principales, 30 ríos secundarios, y una (01) red de pequeños ríos y quebradas distribuidos en microcuencas, comprendiendo un área de 4.372 km². El río principal Jequetepeque, resulta de la confluencia de los ríos Puclush y Magdalena, en una cota aproximada de 710 m.s.n.m. Aguas abajo, el río Jequetepeque recibe los aportes del río Pallac por la margen derecha y de la quebrada Chausis por la margen izquierda. El régimen del río Jequetepeque es muy irregular, en los meses de estiaje sus descargas pueden llegar a caudales menores de 1.0 m³/s mientras que en épocas de avenidas puede superar fácilmente los 100 m³/s, tal como se ilustra en la Figura N°23.

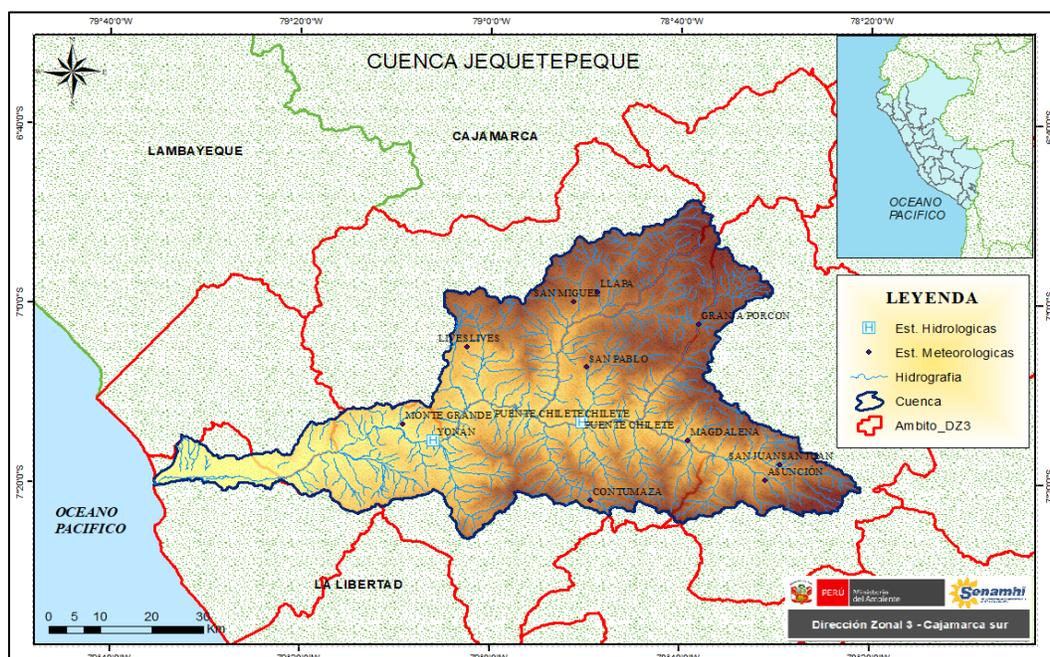


Figura N°23. Cuenca Jequetepeque

- **Estación hidrológica Puente Chilete**

Los niveles promedio diarios del río Chilete (línea de color azul) registraron una crecida significativa durante la segunda semana de marzo, ubicándose dentro de su umbral hidrológico amarillo; asimismo, se mantuvieron por encima de sus niveles promedio históricos (línea de color verde) y de los registrados en el año 2019-2020 (línea de color celeste), hasta el día 22 y 23 respectivamente.

El nivel máximo alcanzó una altura de 2.26 metros, el valor mínimo fue de 0.76 metros y el promedio fue de 1.37 metros, tal como se observa en la Figura N° 24.

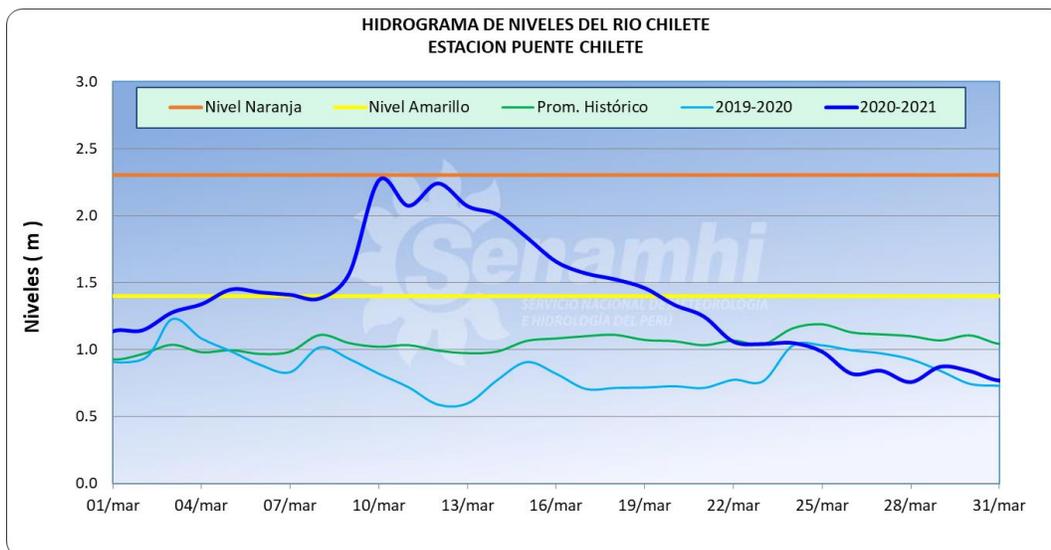


Figura N°24. Hidrograma de niveles del Río Chilete. Estación Puente Chilete.

- **Estación hidrológica Yonán**

Los caudales promedio diarios del río Jequetepeque (línea de color azul) se mantuvieron por encima de los registrados en el año hidrológico 2019-2020 (línea de color celeste); asimismo, durante la segunda semana, se produjo una crecida significativa que logró superar sus caudales promedios diarios históricos (línea de color verde), ubicándose dentro de su umbral hidrológico amarillo, tal como se muestra en la Figura N°25.

El caudal máximo del mes fue de 294.19 m³/s, el mínimo de 29.30 m³/s y el promedio mensual de 89.04 m³/s, con una anomalía de -5.05%.

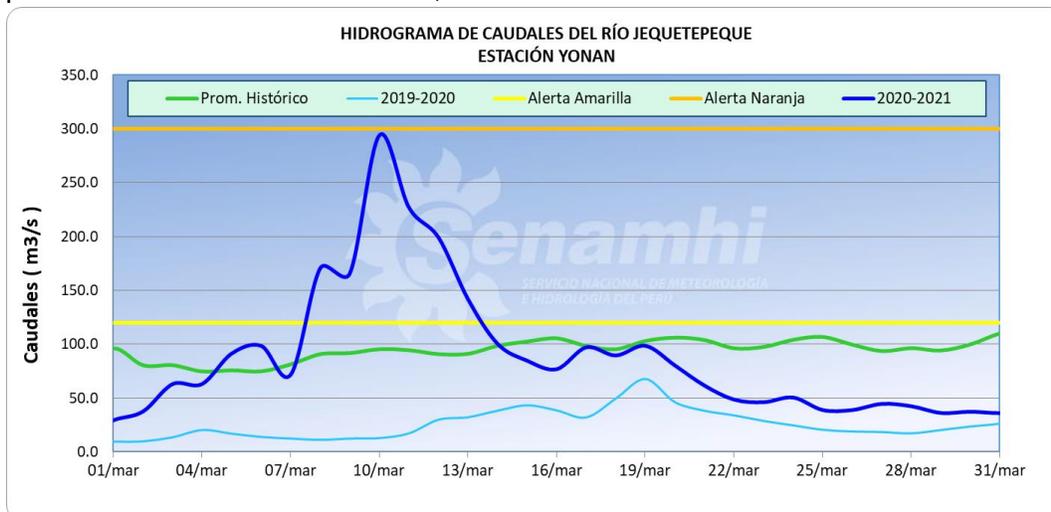


Figura N°25. Hidrograma del Río Jequetepeque. Estación Yonán.

2.2.2 Cuenca Chicama

La cuenca del río Chicama se ubica en el norte del Perú y abarca una extensión de 5876 km². Limita por el sur con la cuenca del río Moche y la quebrada del río Seco, por el norte con la cuenca del río Jequetepeque, por el este con la cuenca del río Crisnejas, afluente del Marañón y por el oeste con el Océano Pacífico. Altitudinalmente, se extiende desde el nivel del mar hasta la línea de cumbres que constituye la divisoria de aguas, siendo el punto de mayor altitud la señal del Cerro Tuanga a 4297 m, tal como se aprecia en la Figura N°26.

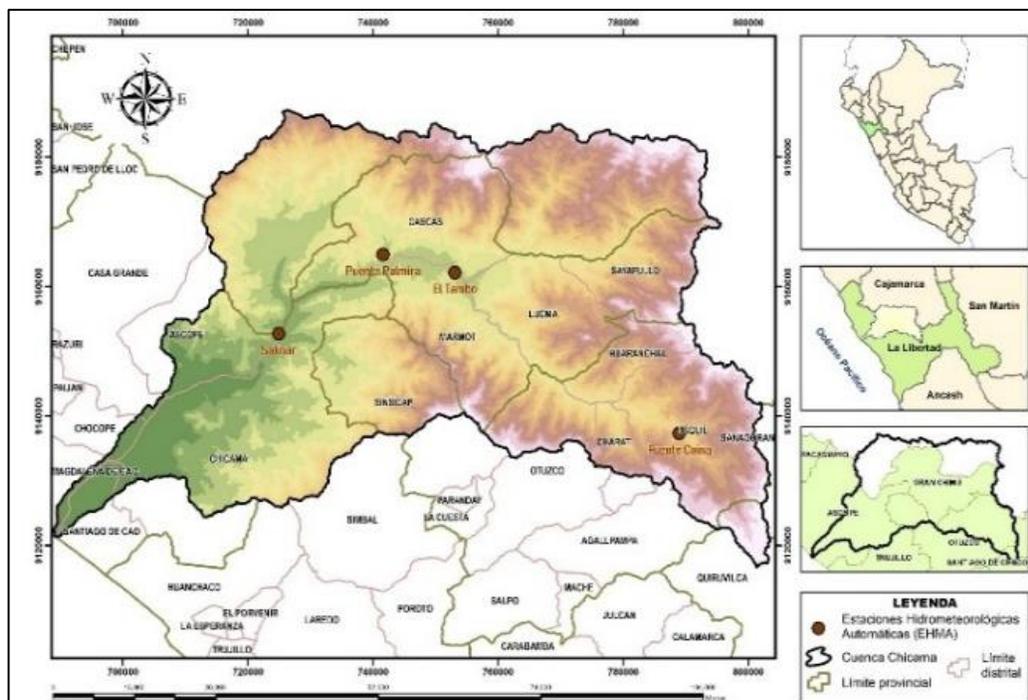


Figura N° 26. Cuenca Chicama

- **Estación hidrológica Salinar**

Los caudales promedio diarios del río Chicama en la estación Salinar (línea de color azul), se mantuvieron por encima de los registrados en el año hidrológico 2019-2020 (línea de color celeste); asimismo, entre los días 8 a 19, superaron los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde), ubicándose entre sus umbrales amarillo y naranja, tal como se aprecia en la Figura N°27.

El caudal máximo diario del mes fue de 280.58 m³/s, el mínimo de 21.26 m³/s y el promedio mensual de 104.55 m³/s, con una anomalía de 5.50%.

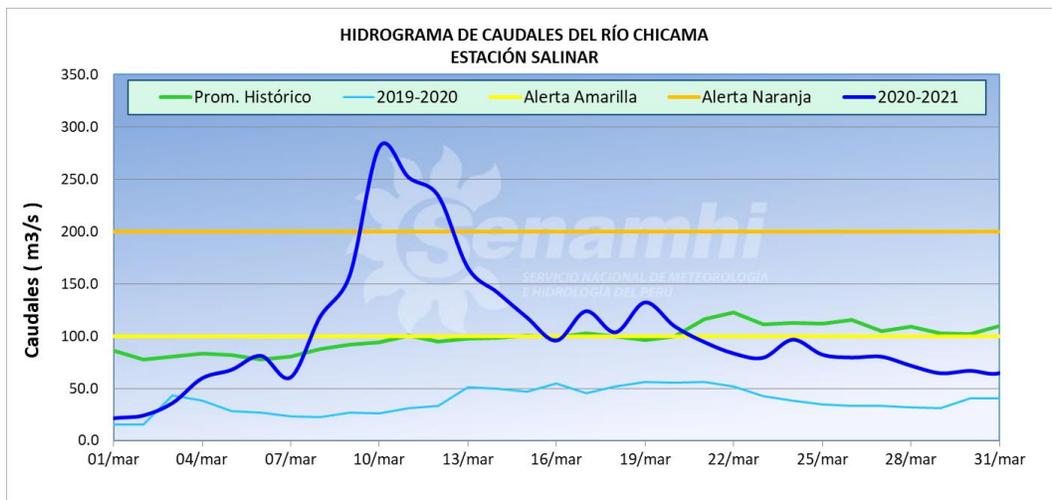


Figura N°27. Hidrograma del Río Chicama. Estación Salinar

- **Estación hidrológica El Tambo**

Durante los días 9 a 14 del mes, los caudales promedios diarios del río Chicama en la estación El Tambo (línea de color azul) fueron superiores a los caudales promedio diarios históricos (línea de color verde), llegando a ubicarse por encima de su umbral hidrológico amarillo el 10 de marzo. Asimismo, durante la última quincena, los caudales descendieron gradualmente, pero se mantuvieron superiores a los caudales registrados durante el año hidrológico 2019 – 2020 (línea de color celeste), tal como se observa en la Figura N°28.

El caudal máximo diario del mes fue de 147.91 m³/s, el mínimo de 63.89 m³/s y el promedio mensual de 16.79 m³/s, con una anomalía de -28.19%.

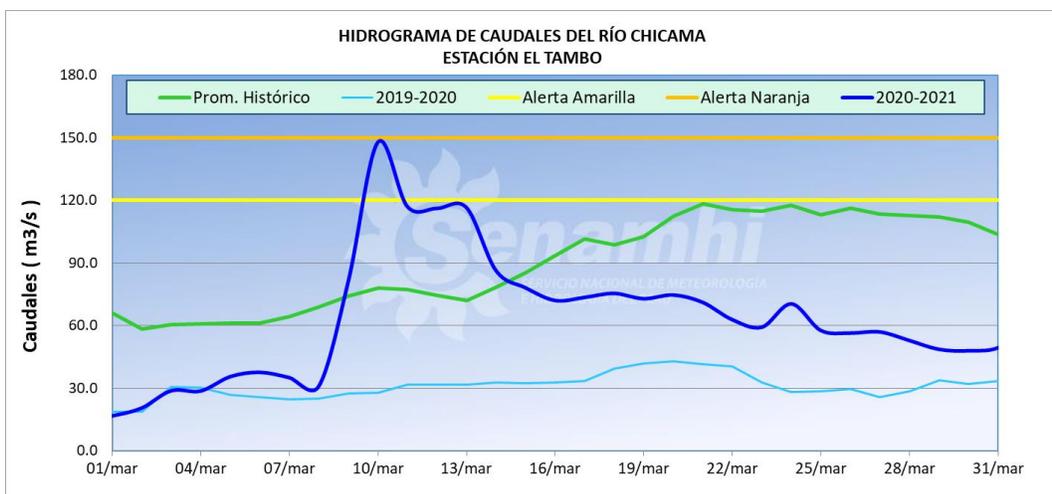


Figura N°28. Hidrograma del Río Chicama. Estación El Tambo

- **Estación hidrológica Puente Palmira**

Durante los días 8 a 12 del mes, los caudales promedio diarios del río Ochape (línea de color azul) fueron superiores a los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde); a partir del 13, los caudales tuvieron un ligero descenso, pero se mantuvieron por encima de los caudales registrados durante el año hidrológico 2019 – 2020 (línea de color celeste), tal como se muestra en la Figura N°29.

El caudal máximo del mes fue de 10.48 m³/s, el mínimo de 0.17 m³/s y el promedio mensual 3.01 m³/s, con una anomalía de -50.79%.

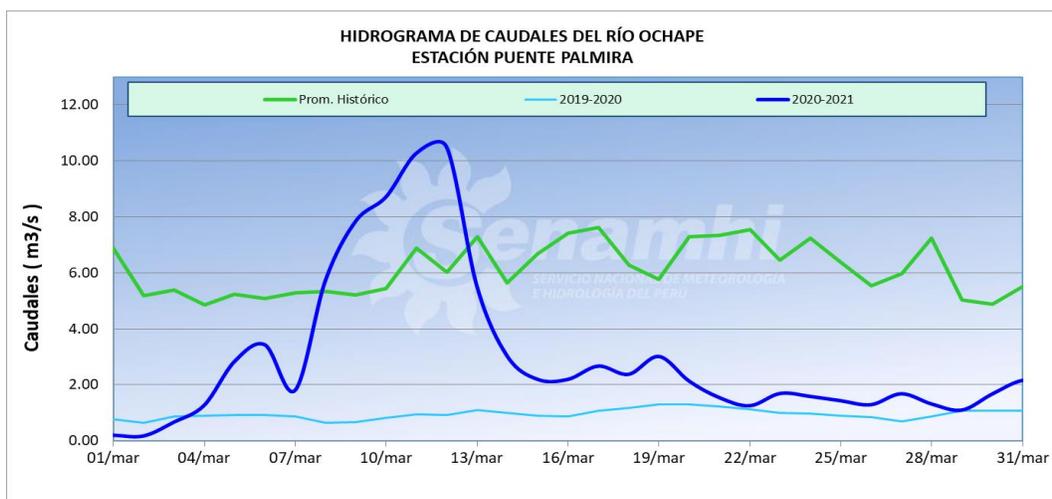


Figura N°29. Hidrograma del Río Ochape. Estación Puente Palmira

- **Estación hidrológica Puente Coina**

Los caudales promedio diarios del río Huancay (línea de color azul), iniciaron el mes presentando un comportamiento en promedio ascendente; asimismo, se presentaron tres (03) crecidas significativas, ubicándose por encima de su umbral hidrológico amarillo durante dos (02) de ellas; sin embargo a partir del día 21, los caudales mostraron un comportamiento similar a sus promedios diarios históricos (línea de color verde) y de los caudales registrado durante el año hidrológico 2019 – 2020 (línea de color celeste), tal como se presenta en la Figura N° 30.

El caudal máximo del mes fue de 35.32 m³/s, el mínimo de 8.10 m³/s y el promedio mensual 15.32 m³/s, con una anomalía de 15.83%.

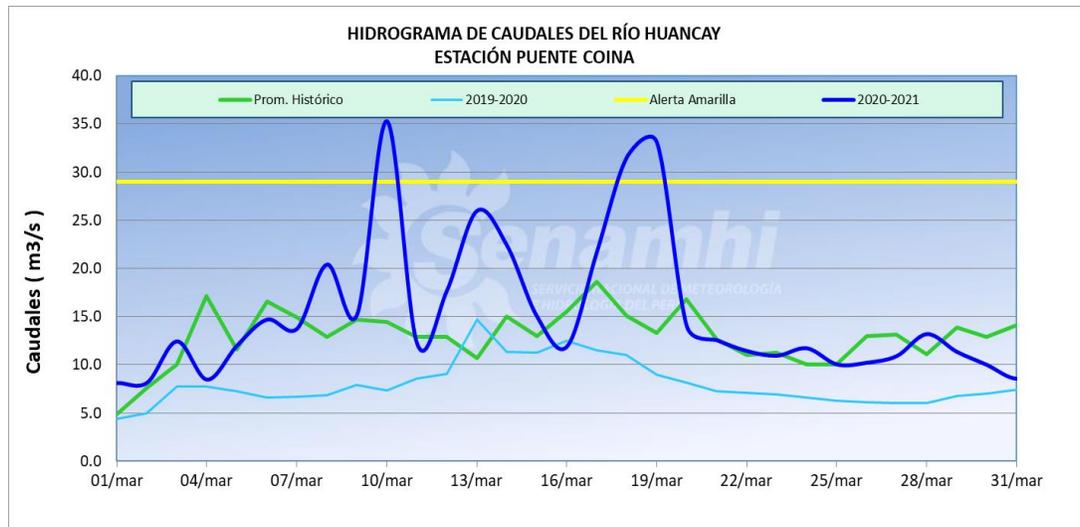


Figura N°30. Hidrograma del Río Huancay. Estación Puente Coina

2.2.3 Cuenca Crisnejas

La cuenca del río Crisnejas, tiene un área total de 4 928 km², pertenece a la vertiente del Atlántico, se forma por la unión de los ríos Condebamba y Cajamarca, y es uno de los principales afluentes del Marañón. Limita al oeste con las cuencas Jequetepeque y Chicama, al sur con la cuenca Santa y al norte y este con el Marañón, tal como se ilustra en la Figura N°31.

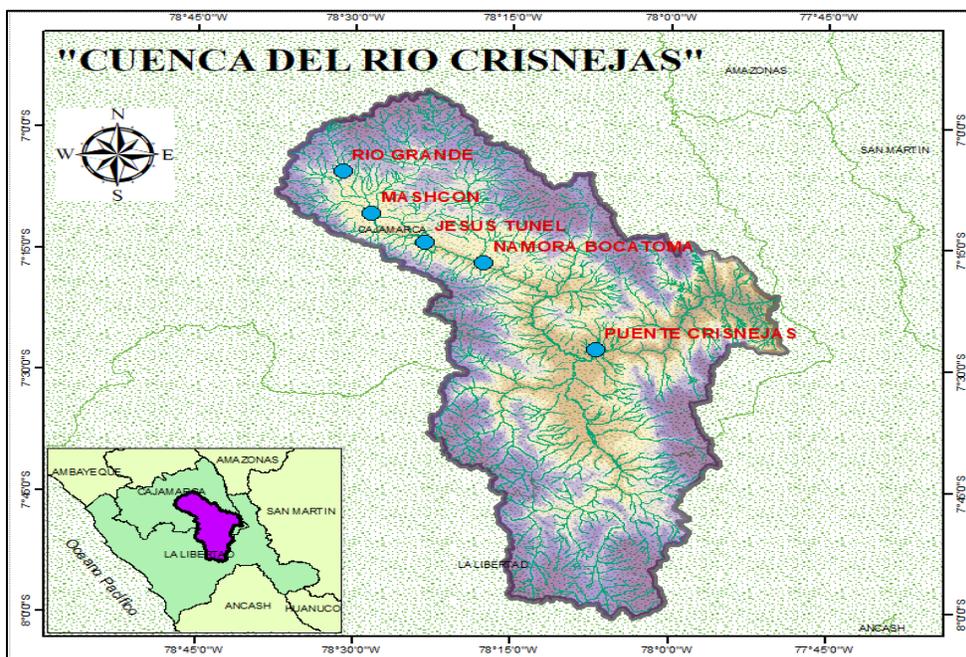


Figura N°31. Cuenca Crisnejas

- **Estación hidrológica Río Grande**

Los caudales promedio diarios del río Grande (línea de color azul), presentaron dos (02) crecidas significativas, en las cuales superaron sus promedios diarios históricos (línea de color verde): la primera se registró el día 10, día en el cual se ubicó por encima de su umbral hidrológico naranja; y una segunda, el día 18. Asimismo, durante los últimos 10 días del mes, los caudales fueron similares a los registrados durante el año hidrológico 2019-2020 (línea de color celeste), tal como se observa en la Figura N° 32.

El caudal máximo del mes fue de 6.10 m³/s, el mínimo de 0.38 m³/s y el promedio mensual de 1.32 m³/s, con una anomalía de -34.87%.

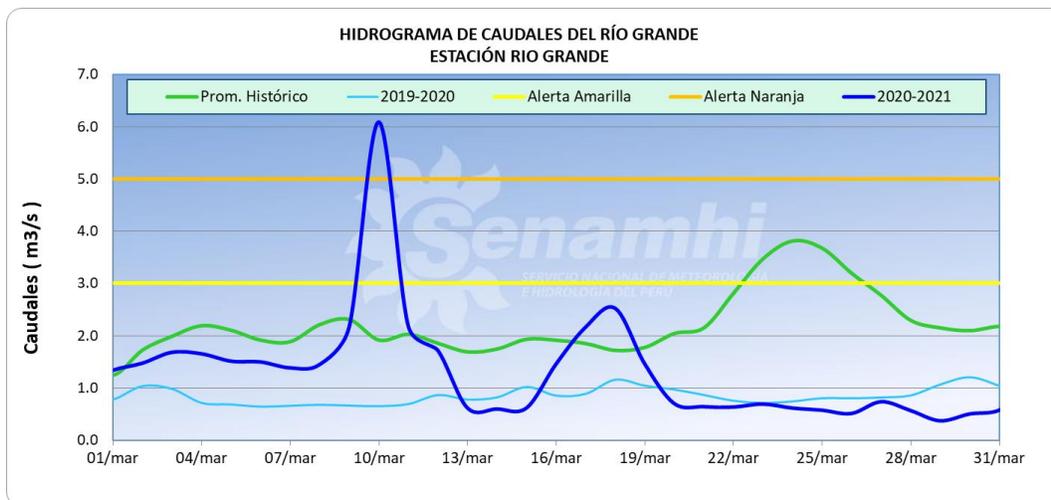


Figura N° 32. Hidrograma del Río Grande. Estación Río Grande

- **Estación hidrológica Jesús Túnel**

Los caudales promedio diarios del río Cajamarca (línea de color azul), se mantuvieron por encima de los registrados en el año hidrológico 2019-2020 (línea de color celeste). Asimismo, en los periodos 9 al 14 y 16 al 19 del mes, los caudales superaron sus promedios diarios históricos (línea de color verde), llegando a ubicarse dentro de los umbrales naranja y rojo, respectivamente, tal como se muestra en la Figura N° 33.

El caudal máximo del mes fue de 44.58 m³/s, el mínimo de 8.37 m³/s y el promedio mensual de 17.11 m³/s, con una anomalía de -9.02%.

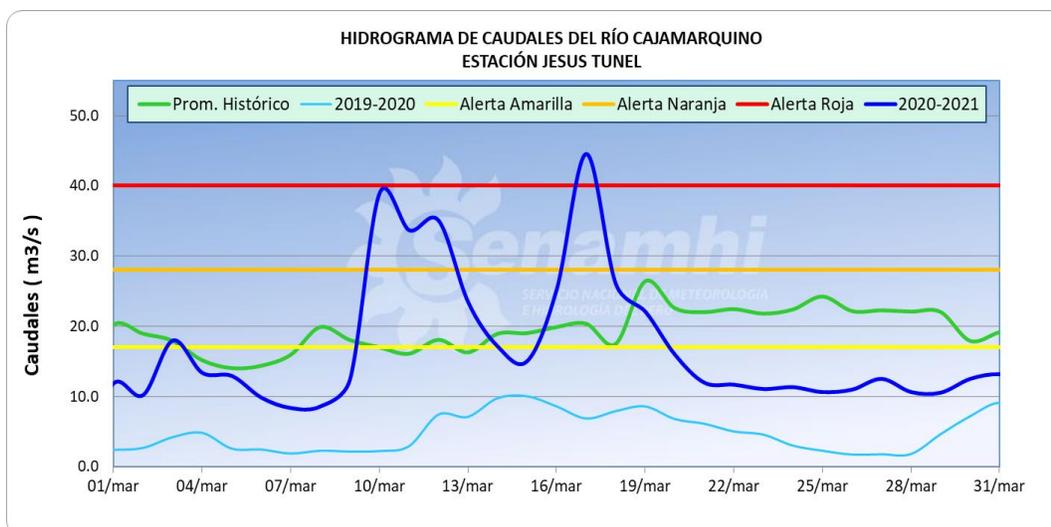


Figura N° 33. Hidrograma del Río Cajamarca. Estación Jesús Túnel

- **Estación hidrológica Mashcón**

Los caudales promedio diarios del río Mashcón (línea de color azul), se mantuvieron por encima de los registrados en el año hidrológico 2019-2020 (línea de color celeste), durante todo el mes; y en el periodo del 10 al 19, superaron también sus promedios diarios históricos (línea de color verde), ubicándose dentro de los umbrales rojo y amarillo en los días 10, 12 y 16, tal como se muestra en la figura N°34.

El caudal máximo del mes fue de 21.30 m³/s, el mínimo de 2.48 m³/s y el promedio mensual de 5.04 m³/s, con una anomalía de -10.56%.

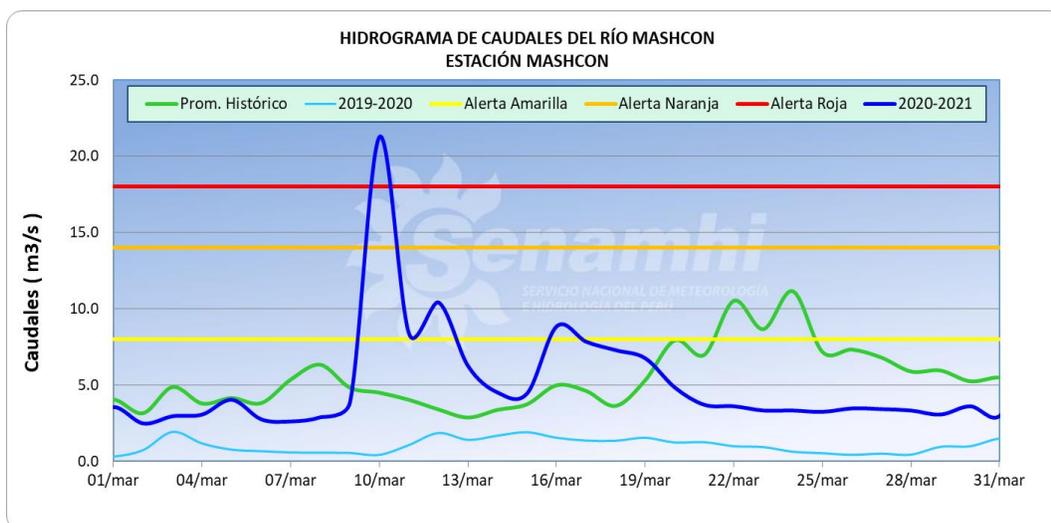


Figura N° 34. Hidrograma del Río Mashcón. Estación Mashcón

- **Estación hidrológica Namora Bocatoma**

Los caudales promedio diarios del río Namora (línea de color azul), se mantuvieron por encima de sus promedios diarios históricos (línea de color verde) y de los registrados en el año hidrológico 2019-2020 (línea de color celeste). Asimismo, el día 10 se produjo una crecida, ubicándose dentro de su umbral hidrológico rojo; posteriormente, los caudales descendieron de forma gradual hasta el día 25, día en el que salió de su umbral hidrológico amarillo, tal como se ilustra en la Figura N° 35.

El caudal máximo del mes fue de 70.59 m³/s, el mínimo de 6.55 m³/s y el promedio mensual de 21.05 m³/s, con una anomalía de 114.12%.

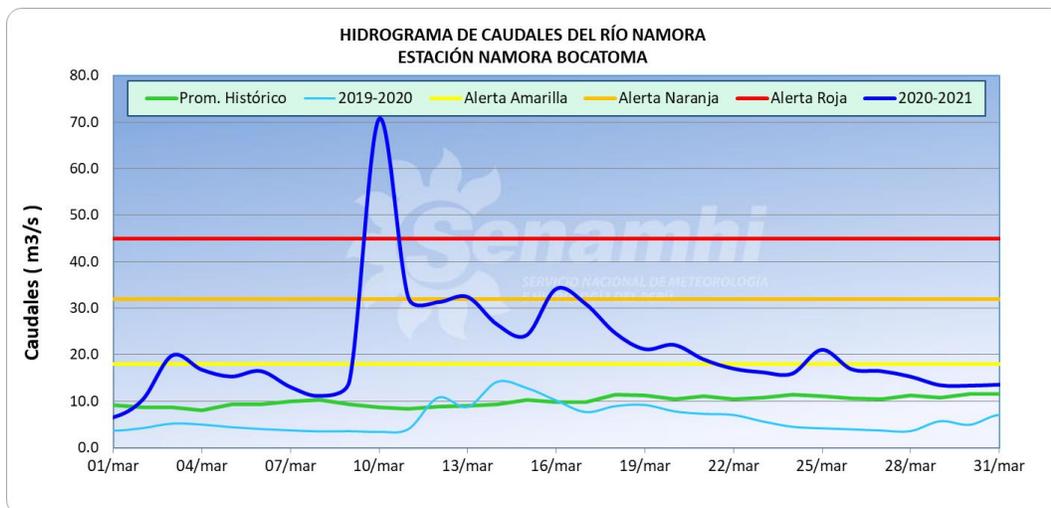


Figura N°35. Hidrograma del Río Namora. Estación Namora Bocatoma

- **Estación hidrológica Puente Crisnejas**

Los caudales promedio diarios del río Crisnejas (línea de color azul) se mantuvieron por encima de sus promedios diarios históricos (línea de color verde) y de los registrados en el año hidrológico 2019-2020 (línea de color celeste). Asimismo, el día 10 se produjo una crecida, ubicándose dentro de su umbral hidrológico rojo; posteriormente, los caudales descendieron hasta el día 28, día en el cual salió de su umbral hidrológico amarillo, tal como se observa en la Figura N° 36.

El caudal máximo del mes fue de 310.06 m³/s, el mínimo de 56.29 m³/s y el promedio mensual de 164.71 m³/s, con una anomalía de 74.17 %.

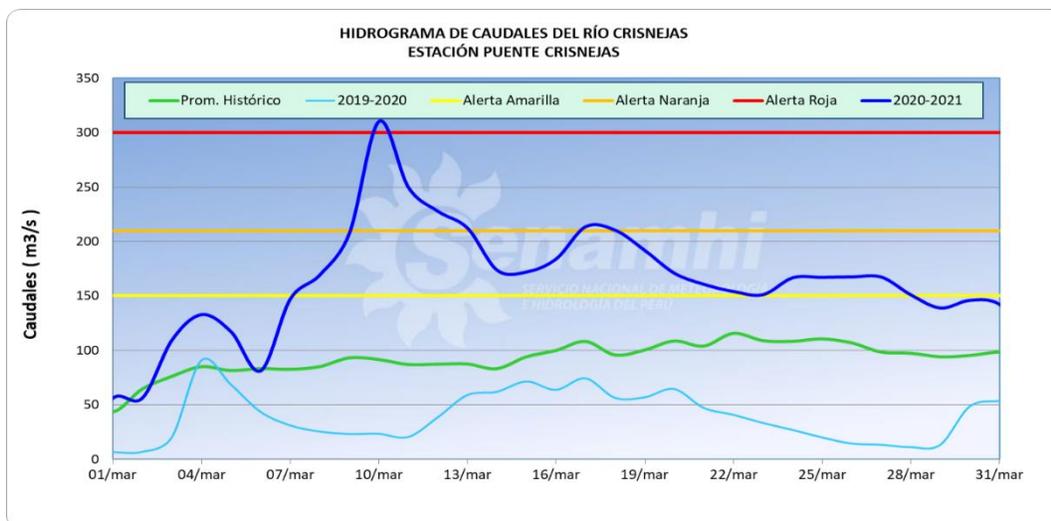


Figura N°36. Hidrograma del Río Crisnejas. Estación Puente Crisnejas

2.2.4 Cuenca Alto Marañón IV

El río Marañón, es uno de los principales ríos de la vertiente del Atlántico, teniendo sus nacientes en la cadena occidental de la Cordillera de los Andes, recorriendo las regiones de Amazonas, Ancash, Cajamarca, Huánuco, La Libertad, Lambayeque, Piura y San Martín. Está dividido según la clasificación de Pfaffsterer en cinco (05) intercuenas:

- Intercuenca Alto Marañón I
- Intercuenca Alto Marañón II
- Intercuenca Alto Marañón III
- Intercuenca Alto Marañón IV
- Intercuenca Alto Marañón V

En la Figura N°37, se ilustra la cuenca Alto Marañón IV, cuya extensión es de aproximadamente es de 7500 km²; sus crecientes máximas se presentan durante los meses de febrero y abril, y sus caudales mínimos ocurren entre los meses de julio y octubre.

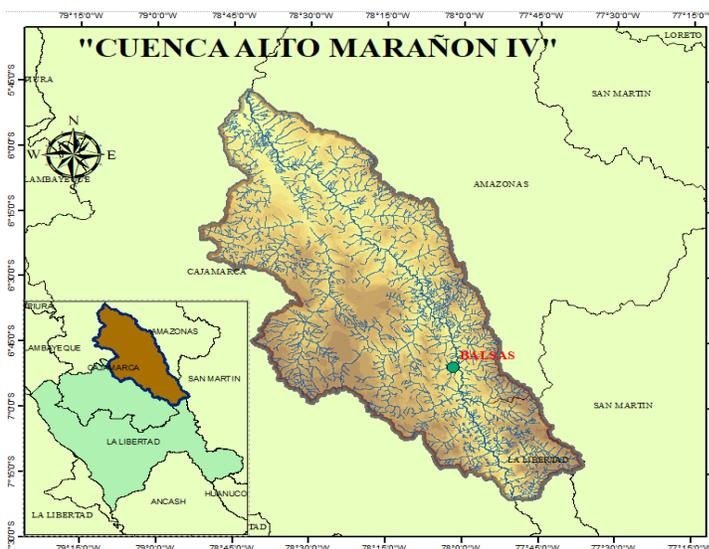


Figura N° 37. Cuenca Alto Marañón IV

- **Estación hidrológica Balsas**

Durante los primeros nueve (09) días del mes, los caudales promedio diarios del río Balsas (línea de color azul) presentaron un comportamiento similar al de los caudales diarios del año hidrológico 2019-2020 (línea de color celeste). Asimismo, entre los días 10 al 14, superaron sus promedios diarios históricos (línea de color verde), ubicándose dentro de su umbral hidrológico amarillo; mientras que, durante la segunda quincena del mes, el comportamiento fue intermitente pero dentro de su rango de variabilidad normal, tal como se muestra en la Figura N°38.

El caudal máximo fue de 836.30 m³/s, el mínimo de 231.77 m³/s y el promedio mensual de 482.63 m³/s, con una anomalía promedio de -3.31%.

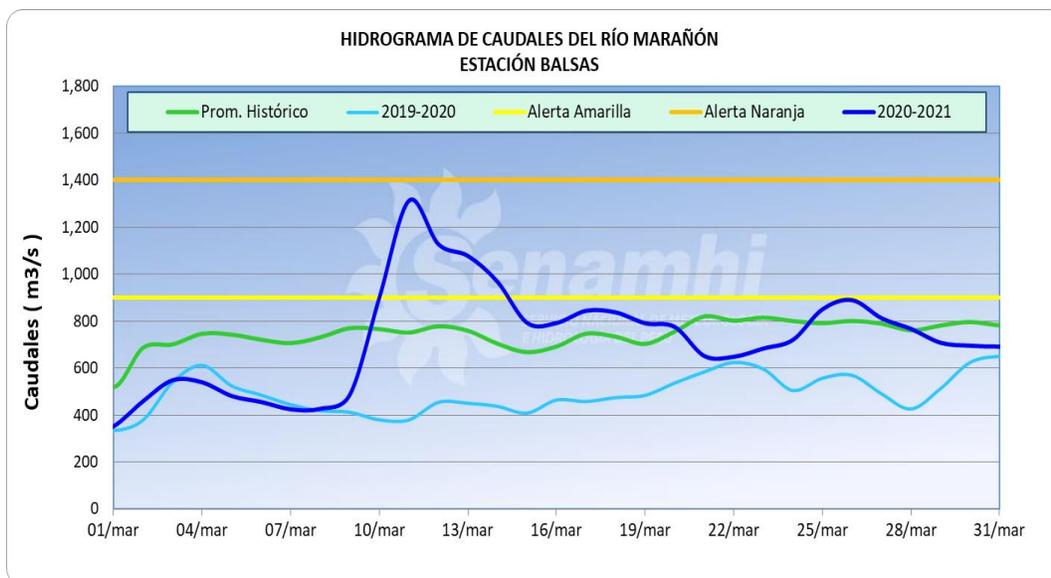


Figura N°38. Hidrograma de la Estación Balsas. Río Marañón

2.3 Anomalías de caudales

En el séptimo mes del año hidrológico 2020-2021, los caudales promedios mensuales de los ríos monitoreados, se mantuvieron dentro de su rango de variabilidad normal a excepción del río Ochape y río Grande, los cuales presentaron un ligero déficit hídrico, mientras que, los ríos Crisnejas y Namora registraron un superávit hídrico muy alto.

Los ríos de la vertiente del Pacífico tuvieron anomalías que variaron desde -50.79% en el río Ochape (estación Puente Palmira); -5.05% en el río Jequetepeque (estación Yonán); 5.50% en el río Chicama (estación Salinar); hasta 15.83% en el río Huancay (estación Puente Coina). Por otro lado, las anomalías de los ríos de la vertiente del Atlántico, variaron desde -34.87% en el río Grande (estación Río Grande); -10.56 % en el río Mashcón (estación Mashcón); -9.02 en el río Cajamarca (estación Jesús Túnel); -3.31% en el río Marañón (estación Balsas); 74.17% en el río Crisnejas (estación Puente Crisnejas); hasta 114.12% en el río Namora (estación Namora Bocatoma), tal como se presenta en la Figura N°39.

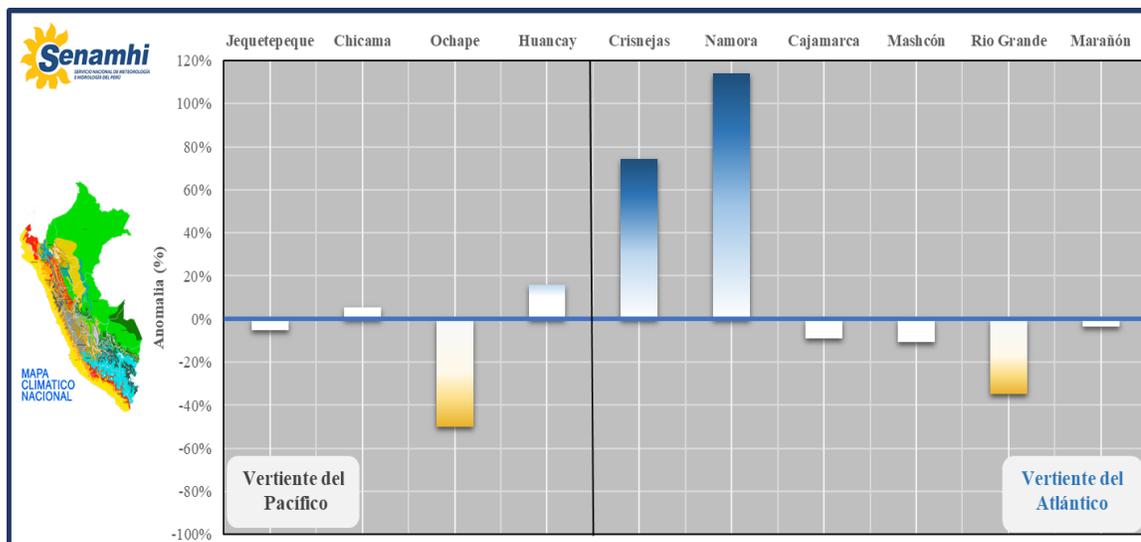


Figura N°39. Anomalías de caudales de los ríos monitoreados durante el mes de marzo

2.4 Avisos emitidos

En el mes de marzo, se emitieron 39 avisos hidrológicos correspondientes al incremento de caudales y situación actual de los ríos monitoreados en las cuencas del río Jequetepeque, Chicama, Crisnejas y Alto Marañón IV, tal como se detalla en la tabla N°6.

Tabla N° 6: Avisos hidrológicos emitidos durante el mes de marzo

N° de aviso	Nombre	Inicio	Fin	Duración	Nivel
DHI N°543-2021	Incremento de caudal del río Jequetepeque - Estación Yonán	08-mar	09-mar	12 horas	Naranja
DHI N°553-2021	Incremento de caudal del río Chicama - Estación Salinar	09-mar	10-mar	24 horas	Amarillo
DHI N°555-2021	Situación actual del río Jequetepeque - Estación Yonán	09-mar	09-mar	12 horas	Amarillo
DHI N°562-2021	Incremento de caudal del río Crisnejas - Estación Puente Crisnejas	09-mar	09-mar	2 horas	Amarillo
DHI N°564-2021	Situación actual del río Crisnejas - Estación Puente Crisnejas	09-mar	10-mar	5 horas	Naranja
DHI N°572-2021	Incremento de caudal del río Crisnejas - Estación Puente Crisnejas	10-mar	12-mar	48 horas	Rojo
DHI N°575-2021	Incremento de caudal del río Jequetepeque - Estación Yonán	10-mar	11-mar	17 horas	Naranja
DHI N°576-2021	Situación actual del río Chicama - Estación Salinar	10-mar	13-mar	79 horas	Naranja
DHI N°577-2021	Incremento de caudal del río Cajamarquino - Estación Jesús Túnel	10-mar	11-mar	37 horas	Rojo
DHI N°578-2021	Incremento de caudal del río Namora- Estación Namora Bocatoma	10-mar	11-mar	25 horas	Rojo
DHI N°579-2021	Incremento de caudal del río Mashcón- Estación Mashcón	10-mar	11-mar	28 horas	Rojo
DHI N°585-2021	Incremento de caudal del río Huancay- Estación Puente Coina	10-mar	11-mar	30 horas	Amarillo

Nº de aviso	Nombre	Inicio	Fin	Duración	Nivel
DHI N°586-2021	Incremento de caudal del río Chicama- Estación El Tambo	10-mar	11-mar	30 horas	Naranja
DHI N°591-2021	Situación actual del río Chilete - Estación Puente Chilete	10-mar	14-mar	99 horas	Amarillo
DHI N°600-2021	Situación actual del río Marañón - Estación Balsas	11-mar	11-mar	9 horas	Naranja
DHI N°605-2021	Situación actual del río Namora- Estación Namora Bocatoma	11-mar	14-mar	72 horas	Naranja
DHI N°606-2021	Situación actual del río Jequetepeque - Estación Yonán	11-mar	13-mar	58 horas	Amarillo
DHI N°611-2021	Situación actual del río Marañón - Estación Balsas	11-mar	13-mar	48 horas	Amarillo
DHI N°612-2021	Situación actual del río Cajamarquino - Estación Jesús Túnel	11-mar	13-mar	43 horas	Naranja
DHI N°630-2021	Situación actual de caudal del río Crisnejas - Estación Puente Crisnejas	12-mar	12-mar	9 horas	Rojo
DHI N°631-2021	Situación actual del río Mashcón- Estación Mashcón	12-mar	13-mar	16 horas	Amarillo
DHI N°633-2021	Situación actual del río Crisnejas - Estación Puente Crisnejas	12-mar	14-mar	40 horas	Naranja
DHI N°645-2021	Situación actual del río Chicama - Estación Salinar	13-mar	14-mar	30 horas	Amarillo
DHI N°646-2021	Situación actual del río Cajamarquino - Estación Jesús Túnel	13-mar	15-mar	42 horas	Amarillo
DHI N°655-2021	Situación actual del río Namora- Estación Namora Bocatoma	14-mar	16-mar	48 horas	Amarillo
DHI N°657-2021	Situación actual del río Chicama - Estación Salinar	14-mar	15-mar	24 horas	Amarillo
DHI N°663-2021	Situación actual del río Chilete - Estación Puente Chilete	15-mar	16-mar	24 horas	Amarillo
DHI N°687-2021	Incremento de caudal del río Namora- Estación Namora Bocatoma	16-mar	17-mar	24 horas	Naranja
DHI N°691-2021	Situación actual del río Crisnejas - Estación Puente Crisnejas	17-mar	17-mar	12 horas	Amarillo
DHI N°693-2021	Incremento de caudal del río Chicama - Estación Salinar	17-mar	18-mar	30 horas	Amarillo
DHI N°695-2021	Incremento de caudal del río Cajamarquino - Estación Jesús Túnel	17-mar	17-mar	4 horas	Rojo
DHI N°696-2021	Incremento de caudal del río Huancay- Estación Puente Coina	17-mar	18-mar	26 horas	Amarillo
DHI N°697-2021	Situación de caudal del río Cajamarquino - Estación Jesús Túnel	17-mar	17-mar	4 horas	Naranja
DHI N°698-2021	Situación actual del río Cajamarquino - Estación Jesús Túnel	17-mar	18-mar	12 horas	Rojo
DHI N°699-2021	Incremento de caudal del río Namora- Estación Namora Bocatoma	17-mar	18-mar	10 horas	Naranja
DHI N°700-2021	Situación actual del río Crisnejas - Estación Puente Crisnejas	17-mar	17-mar	2 horas	Amarillo
DHI N°701-2021	Situación actual del río Crisnejas - Estación Puente Crisnejas	17-mar	18-mar	6 horas	Naranja
DHI N°719-2021	Incremento de caudal del río Chicama Estación Salinar	19-mar	20-mar	30 horas	Amarillo
DHI N°721-2021	Situación actual del río Huancay- Estación Puente Coina	19-mar	20-mar	24 horas	Amarillo

**BOLETÍN HIDROMETEOROLÓGICO DE LA DIRECCIÓN
ZONAL 3 – CAJAMARCA SUR Y LA LIBERTAD**

AÑO XXI – N° 03 – MARZO 2021

Presidente Ejecutivo Ken Takahashi Guevara

Director Zonal Felipe Huamán Solís

Equipo de Redacción

Meteorología Rosamaría Pérez Bellido
Martín Daniel Caillahua Argüelles

Hidrología Vivien Lizbeth Cortez Gálvez
Rubén Omar Ortiz Vásquez

Colaboradores Walter Iván Veneros Terán
Cristhian Harry Yacha Solís
Milton Michael Rodríguez Cruzado
Adriano Pardo Vásquez
Nelly Angélica Gonzales Guerra

Dirección Zonal 3 del SENAMHI
Pasaje Jaén N° 121, Urb. Ramón Castilla, Cajamarca - Perú
Celular: 998474031
Correo: fhuaman@senamhi.gob.pe