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

BOLETÍN Nº 11

NOVIEMBRE 2020

CONTENIDO

1

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 9
1.3.1 Temperatura máxima 9
1.3.2 Anomalías de la temperatura máxima 11
1.3.3 Temperatura mínima 12
1.3.4 Anomalías de la temperatura mínima 14
1.3.5 Caracterización de la temperatura máxima 15
1.3.6 Caracterización de la temperatura mínima 15
1.4 Análisis de la precipitación 17
1.4.1 Precipitación acumulada 17
1.4.2 Anomalías de la precipitación 19
1.5 Avisos emitidos 21

II. COMPONENTE HIDROLÓGICA **22**

2.1 Área de estudio y estaciones hidrológicas 22
2.2 Análisis de cuencas 24
2.2.1 Cuenca Jequetepeque 24
2.2.2 Cuenca Chicama 26
2.2.3 Cuenca Crisnejas 29
2.2.4 Cuenca Alto Marañón IV 33
2.3 Anomalías de caudales 35

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 noviembre del año 2020.

En el sur de Cajamarca, las temperaturas máximas se encontraron dentro de lo normal a por encima de lo normal, registrándose las temperaturas más altas en los primeros 10 días del mes. Las temperaturas mínimas o nocturnas se encontraron dentro de lo normal en todas las estaciones a excepción de La Encañada, que presentó una temperatura mínima más “fría” de lo normal. Por otro lado, desde la tarde del 10 de noviembre hacia fines del mes se presentaron lluvias de ligera a fuerte intensidad; así, estaciones como Cajabamba, La Encañada, Namora, Augusto Weberbauer y Contumazá, registraron acumulados mensuales de precipitación dentro de lo normal a superior; mientras que, las demás estaciones continuaron en déficit con anomalías inferiores a -15%.

En la región La Libertad, en costa se tuvo temperaturas máximas dentro de lo normal, en promedio; mientras que las temperaturas mínimas presentaron valores por debajo de lo normal. La poca frecuencia en la intensificación de vientos del sur, apoyó a que no se tengan temperaturas muy por debajo de los valores normales, como en los meses de invierno. Por otro lado, en la sierra, hubo mayor frecuencia de lluvias ligeras en su mayoría durante la segunda quincena, haciéndose más notorias hacia fin de mes, y localizándose principalmente en las zonas más altas. Sin embargo, los acumulados aún fueron bajo lo normal. En cuanto a las temperaturas máximas, predominaron anomalías positivas, siendo más notorio en la estación Huamachuco. Por último, las anomalías de temperaturas mínima se mostraron negativas en Salpo y Callancas, dentro de lo normal en Cachicadán, y anomalías positivas en Huamachuco.

Para el tercer mes del año hidrológico 2020-2021, los ríos mantienen un déficit hídrico, tanto en la vertiente del Pacífico como del Atlántico. Durante la primera quincena, los caudales presentaron un comportamiento de estable a ligeramente descendente, mientras que, a partir del 16 de noviembre, se evidenciaron crecientes, producto de las precipitaciones registradas. Para el mes de diciembre, se prevé que continúen los aumentos en los ríos monitoreados dentro de nuestro ámbito jurisdiccional.

Cajamarca, noviembre de 2020

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 visualiza en la figura N°1 y se detalla en la Tabla N°1.

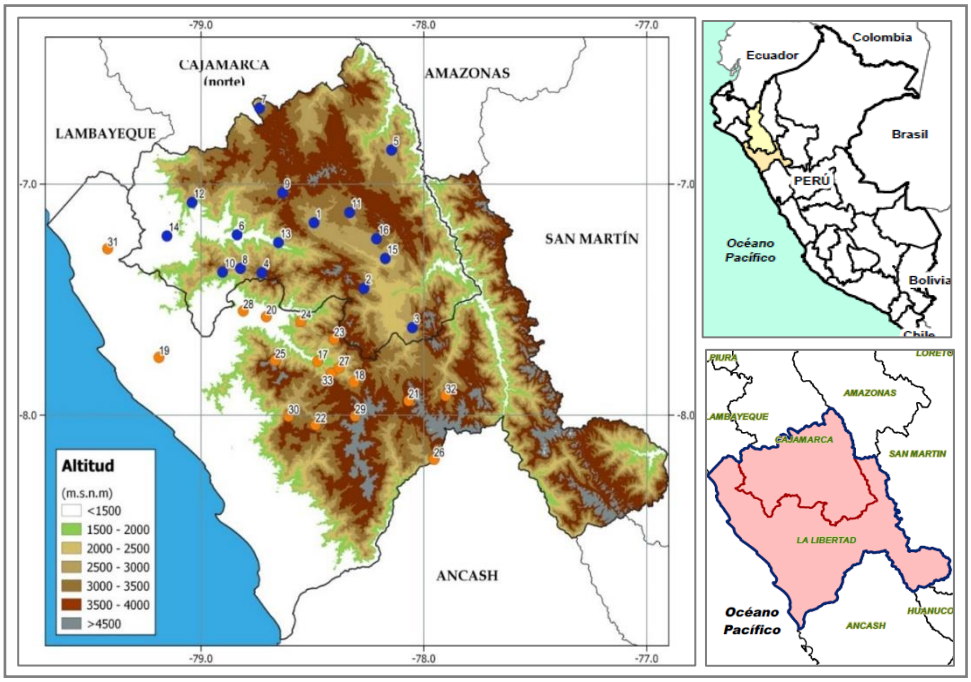

Figura N° 1: **Área de estudio**

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

Nro.	ESTACION	Lat.	Lon.	Altitud	Nro.	ESTACIÓN	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	HUANGACOCHA	-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, para toda la región sudamericana durante el mes de noviembre. La figura muestra la presencia de un sistema de circulación antihoraria sobre Brasil, que transportó vientos del este hacia el norte del Perú, asimismo, estos vientos estuvieron acompañados de divergencia (figura no mostrada), lo cual, sumado a la convergencia y alta concentración de humedad en niveles medios, favoreció el desarrollo vertical de nubes y la ocurrencia de precipitaciones durante gran parte del mes.

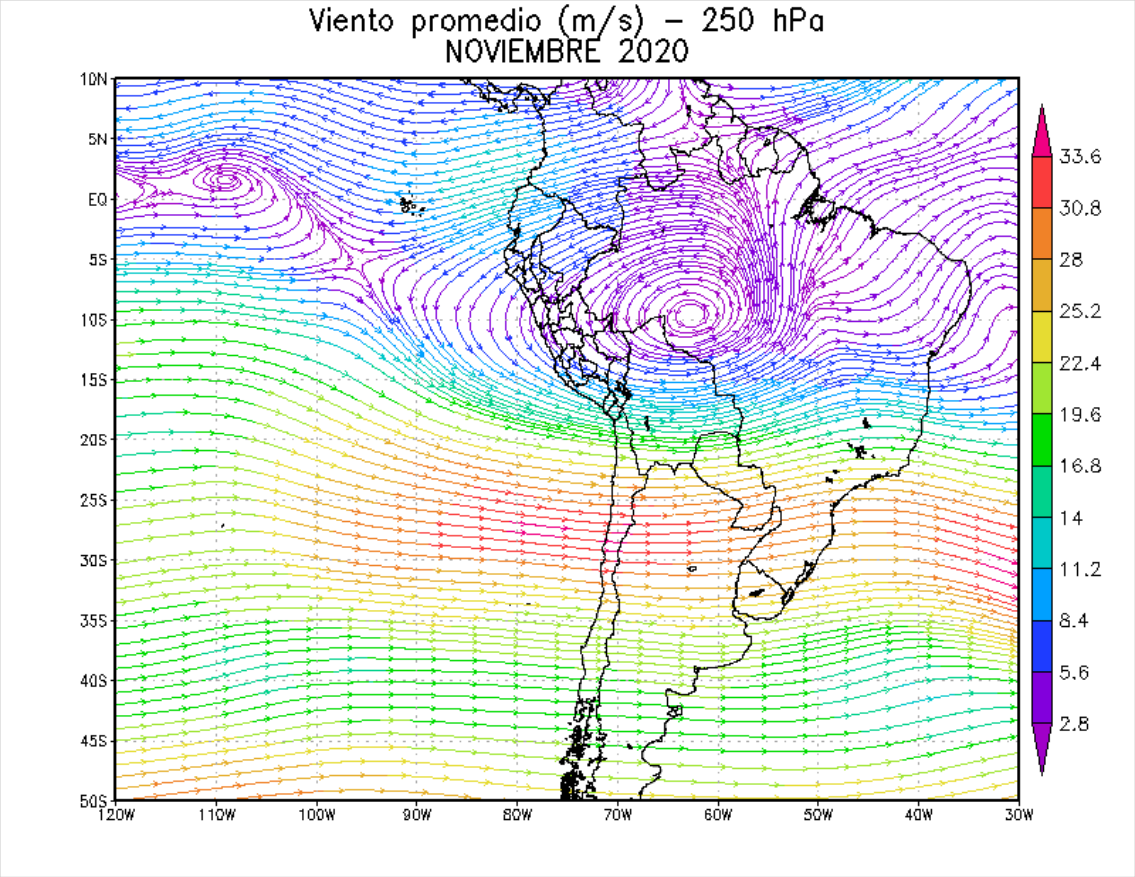

Figura N° 2: Viento (m/s) en el nivel de 250 hPa, promedio del mes de noviembre.

En la Figura N° 3 se muestra la distribución de la relación de mezcla sobre el territorio peruano y en la Figura N°4, la humedad relativa. La primera figura muestra un alto contenido de humedad (superior a 4.8 g/kg) sobre la sierra Libertad, el valle entre Sánchez Carrión y las provincias Bolívar y Pataz; y de manera puntual en la provincia de Cajamarca. Por otro lado, la segunda figura muestra valores de humedad relativa superiores a 70%, es decir, próximos a la saturación, sobre toda la sierra de La Libertad y el sur de Cajamarca.

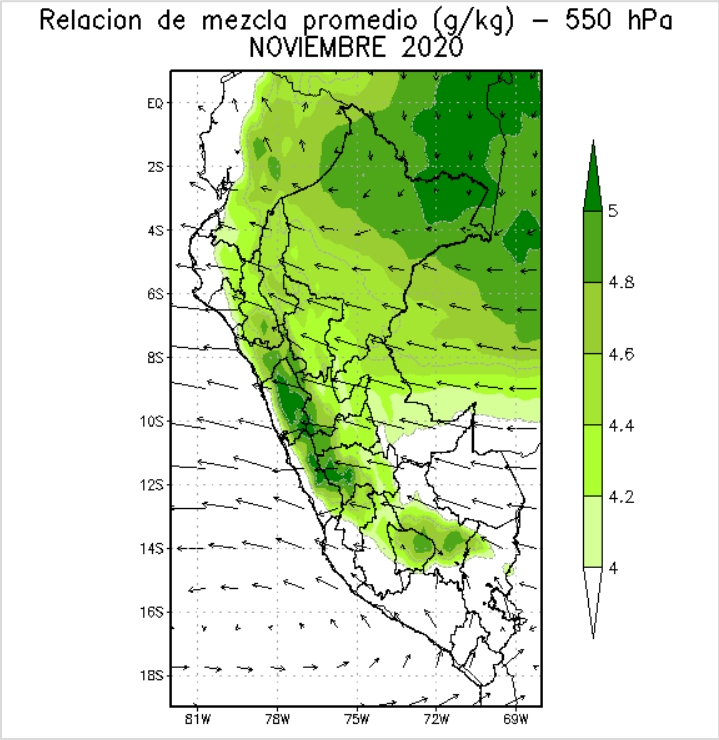

Figura N° 3: Relación de mezcla (g/kg) en el nivel de 550hPa, promedio del mes de noviembre.

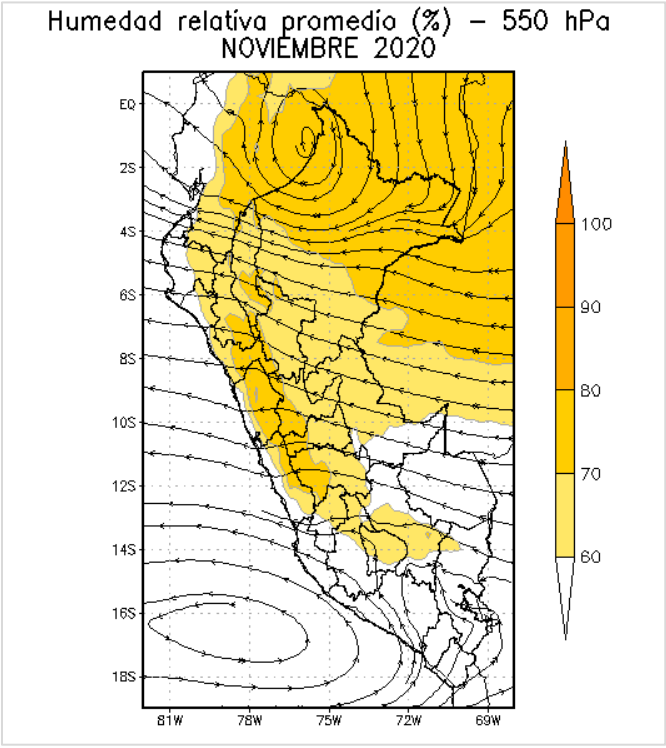

Figura N° 4: Humedad relativa (%) en el nivel de 550hPa, promedio del mes de noviembre.

Durante el mes de noviembre, en la costa de La Libertad se tuvo, en promedio, temperaturas mínimas del aire por debajo de lo normal (anomalía de -1.8°C en estación Trujillo), cuyos valores más bajos estuvieron alrededor entre 11 y 12°C en 5 días, y entre 12 y 15°C hasta el día 25 del mes, para, posteriormente, tener una normalización de los valores. Por otro lado, las temperaturas máximas, en promedio, estuvieron dentro de lo normal, con valores entre 21 y 24°C en la estación Trujillo, y entre 23 y 27°C en Casa Grande. En la Figura N°5 se muestran isolíneas de temperatura potencial equivalente (TPE). Frente a la costa liberteña se observan valores entre 316K y 318K, la cual debe estar asociada a las noches frías en las que se registraron bajas temperaturas mínimas, pues los valores más bajos de TPE se encuentran mar adentro entre los 12°S y 20°S, y que, en los meses de invierno, lograron aproximarse con más frecuencia (isolínea de 312K), en promedio, a la costa de La Libertad. Cabe resaltar, que durante el mes no se emitieron avisos de incremento de vientos, lo cual fue determinante para que no se presenten temperaturas máximas por debajo de lo normal.

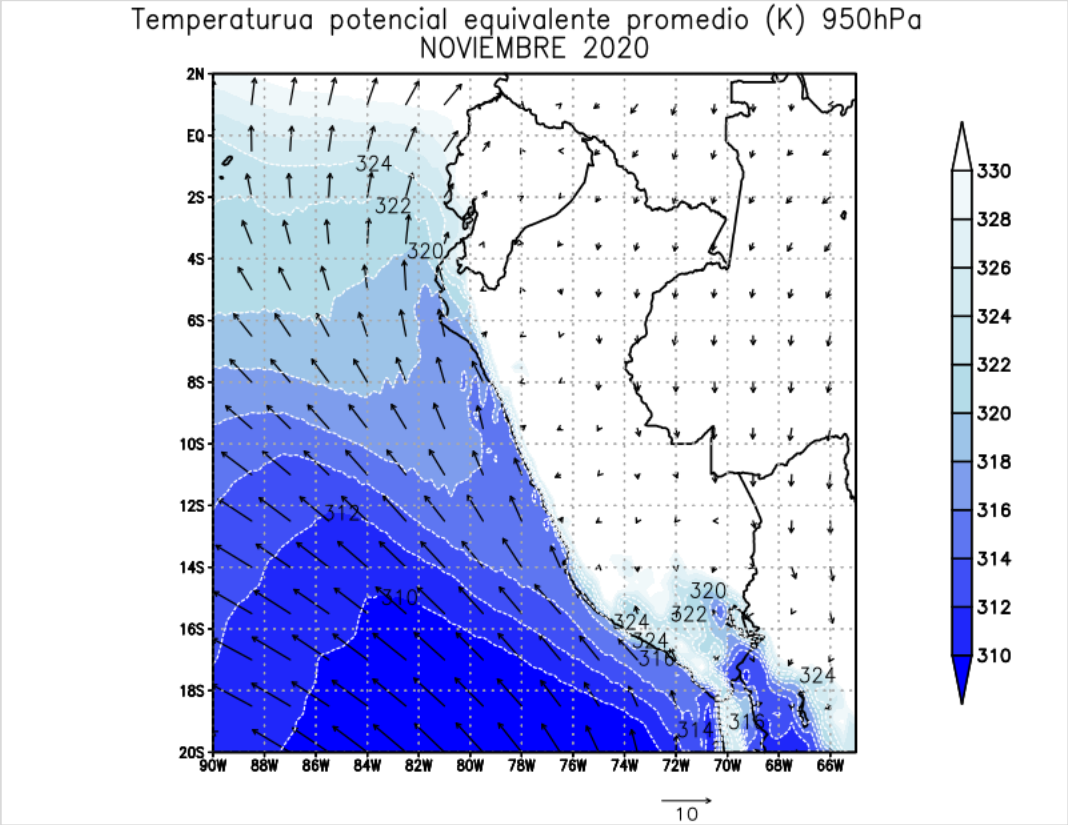

Figura N° 5: Temperatura potencial equivalente en el nivel de 950 hPa, promedio del mes de noviembre.

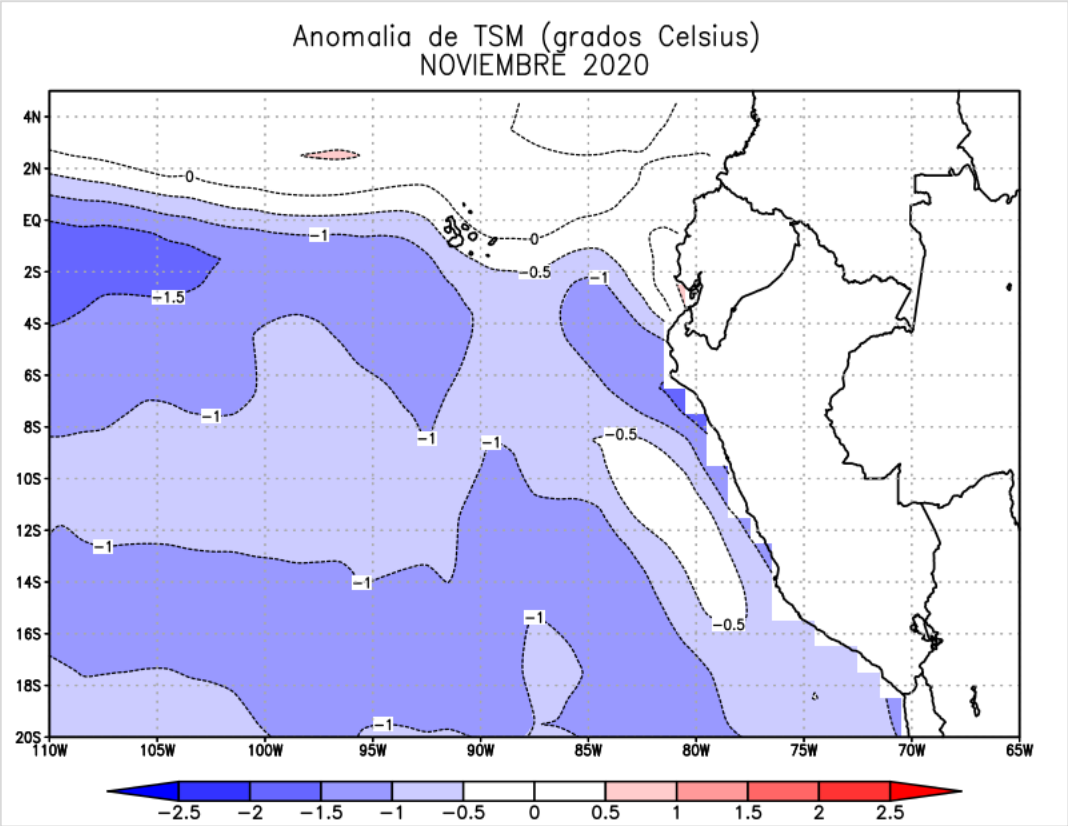

Figura N° 6: Anomalía de la temperatura superficial del mar, promedio del mes de noviembre.

En la Figura N°6 se observa que, durante el mes de noviembre han persistido las anomalías de temperatura superficial del mar (ATSM) negativas, principalmente entre los 6°S y 8°S, involucrando a la región La Libertad. Las ATSM frente a esa zona muestran valores alrededor de -1.5°C (cerca de 7°S – 80°W), similar al mes pasado. Sin embargo, las ATSM en el Pacífico, entre los 4°S y 12°S, y entre los 100°W y 85°W, muestra anomalías entre -0.5 y -1°C, mientras que el mes pasado estaban entre -1.5 y 1°C.

Las noches y amaneceres con cielos despejados durante los primeros días del mes han debido ser el principal causante para la ocurrencia de noches frías en ese periodo, tomando como referencia las estaciones Trujillo y Casa Grande, hasta la normalización e incremento de las temperaturas mínimas hacia fin de mes. Las temperaturas máximas no se vieron afectadas por las ATSM.

Del análisis tanto de la TPE (950hPa) y ATSM, se puede concluir que, la componente oceánica, asociada a la estacionalidad han sido los principales causantes para que se presenten temperaturas mínimas por debajo de lo normal.

1.3 Análisis de la temperatura

1.3.1 Temperatura máxima

El comportamiento de las temperaturas máximas en el sector oriental y occidental fue descendente. Los valores más altos se dieron en los primeros 5 días del mes, debido a la escasa nubosidad durante el día (Aviso N°220 – Descenso de temperatura en la sierra norte), y fueron disminuyendo desde el día 10 en adelante, debido a la mayor cobertura nubosa producto de las lluvias. La temperatura máxima más alta en el sector oriental se dio en la estación San Marcos (31.4°C); mientras que, en el sector oriental se dio en Guzmango (25.1°C).

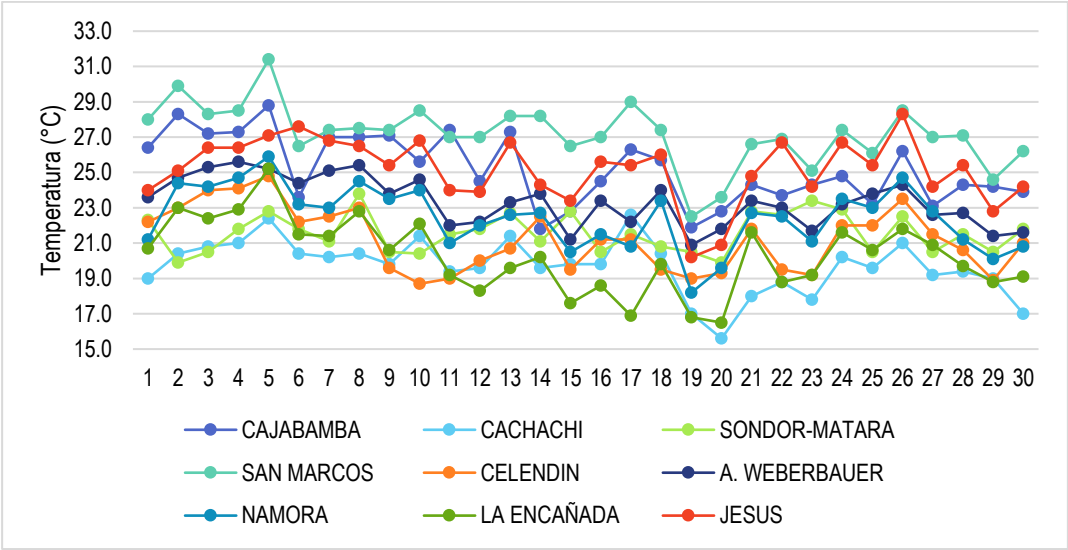

Figura N° 7: Comportamiento de la temperatura máxima en el sector oriental - Cajamarca sur

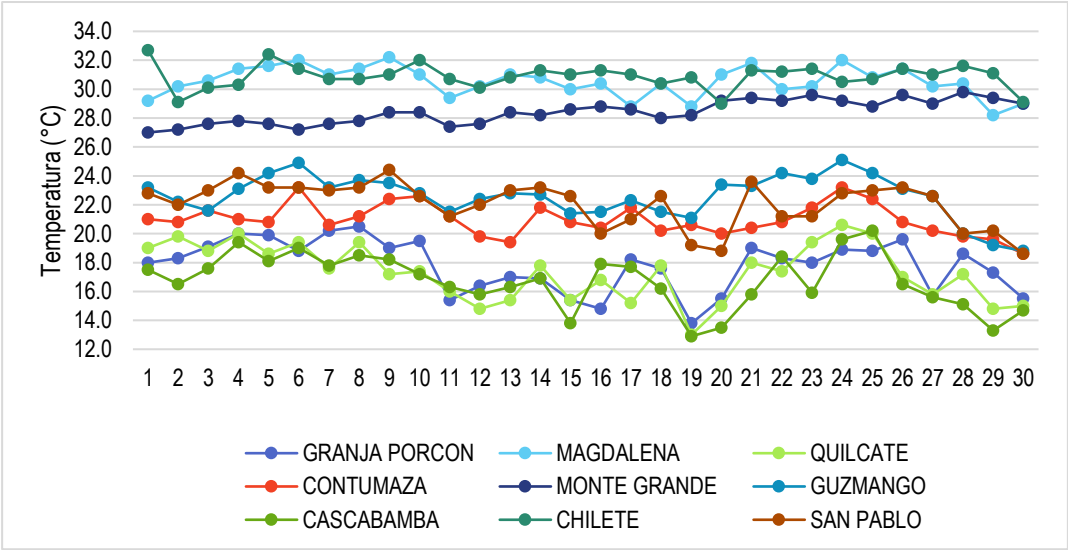

Figura N° 8: Comportamiento de la temperatura máxima en el sector occidental - Cajamarca sur

En la costa de La Libertad, se vio una clara tendencia ascendente de los valores de temperatura máxima hasta finales del mes, tal como se muestra en la Figura N°9. Este incremento se debió tanto al factor de estacionalidad, así como un ingreso de vientos del norte entre el 26 y 27 del mes.

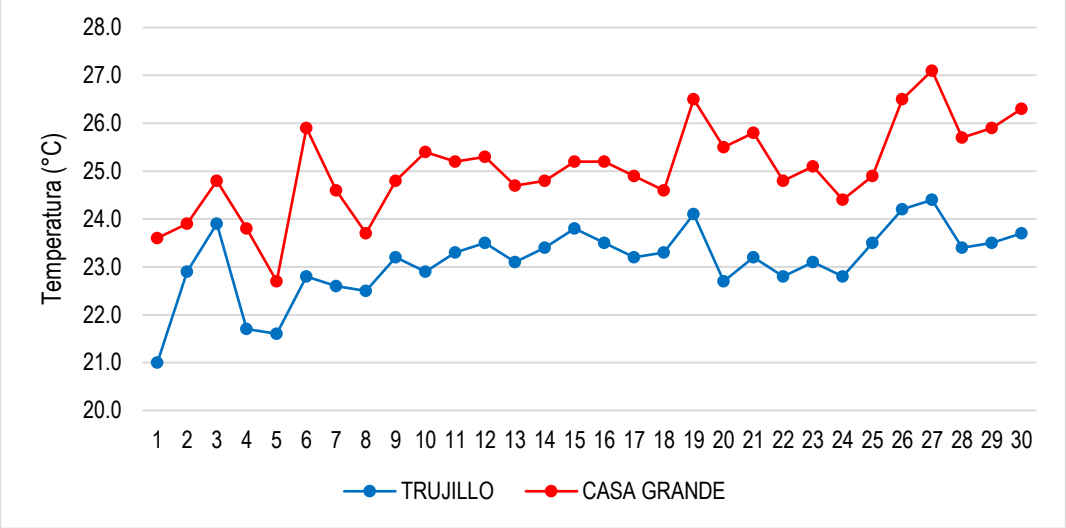

Figura N° 9: Comportamiento de la temperatura máxima en la costa de La Libertad

Por otro lado, en la sierra de La Libertad, se tuvo temperaturas máximas fluctuantes a lo largo del mes. Sobresale la disminución de los valores entre el 18 y 20 del mes, días en los que se presentaron lluvias en la sierra liberteña y, por lo tanto, hubo mayor cobertura nubosa durante esos días.

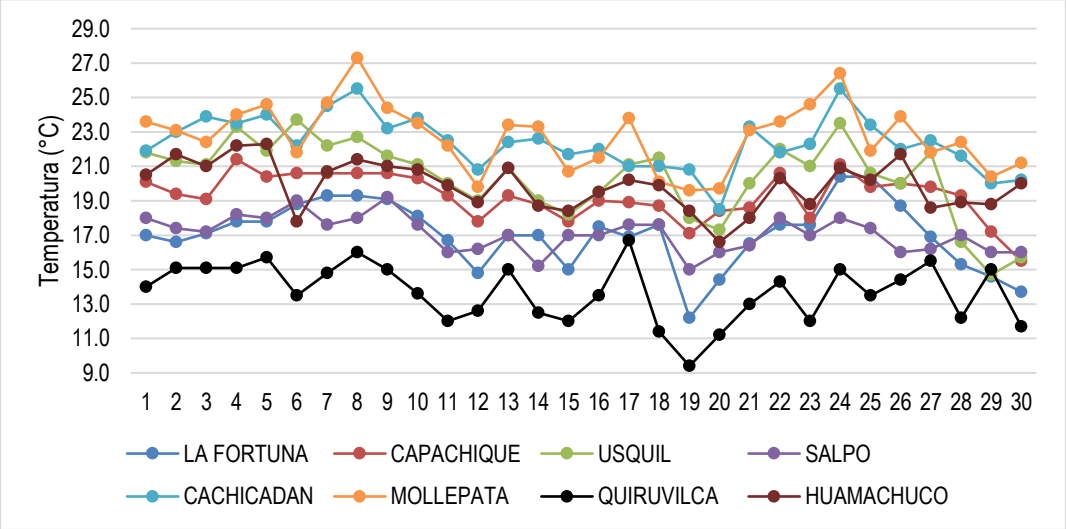

Figura N° 10: Comportamiento de la temperatura máxima en la sierra de La Libertad

1.3.2 Anomalías de la temperatura máxima

La Figura N°11 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 noviembre. En el sur de Cajamarca, todas las estaciones presentaron temperaturas máximas promedio por encima de lo normal (valores por encima a +1°C), a excepción de la estación Monte Grande, donde su temperatura máxima promedio se encontró dentro de lo normal.

Por otro lado, en la costa de La Libertad, se presentaron anomalías positivas (+0.4°C), tomando como referencia la estación Trujillo. En la sierra de La Libertad, se tuvo también anomalías positivas en todas las estaciones, siendo más significativa en la estación Huamachuco (+1.3°C), seguido de Cachicadán (+0.9°C), estaciones donde se presentaron lluvias por debajo de lo normal, es decir, hubo menor cobertura nubosa durante el mes.

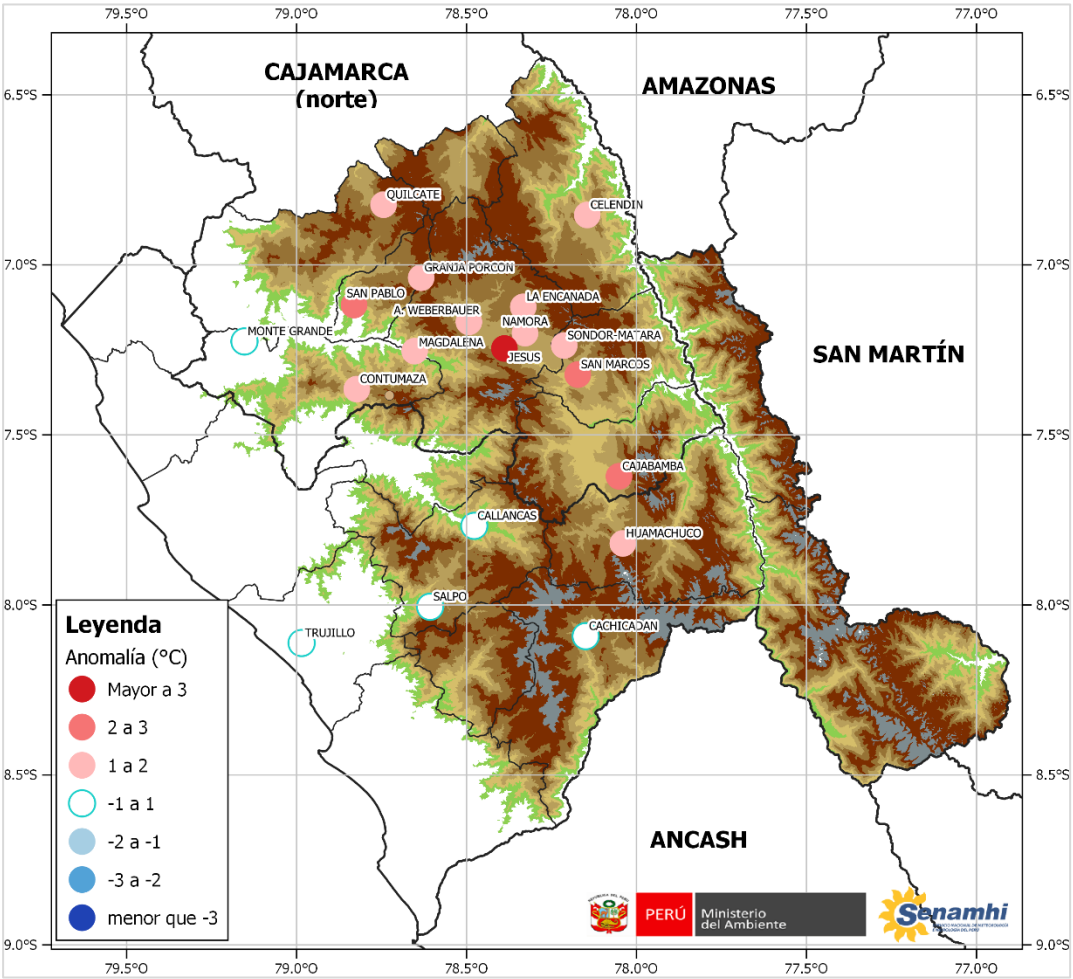

Figura N° 11: **Anomalías de temperatura máxima**

1.3.3 Temperatura mínima

Acorde con el Aviso N°220, emitido a fines del mes de octubre, durante los primeros tres (03) días del mes de noviembre se presentaron los valores más bajos de la temperatura mínima tanto en el sector oriental como occidental. No fue hasta el día 11 que las temperaturas mostraron un incremento, debido a las lluvias continuas, desde dicha fecha hasta finales del mes, favoreciendo la permanencia de humedad sobre la región en horas de la noche a primeras horas de la mañana. La temperatura mínima más baja en el sector oriental se dio en la estación La Encañada, con -3.3°C; mientras que, en el sector occidental se dio en la estación Granja Porcón, con -4.6°C.

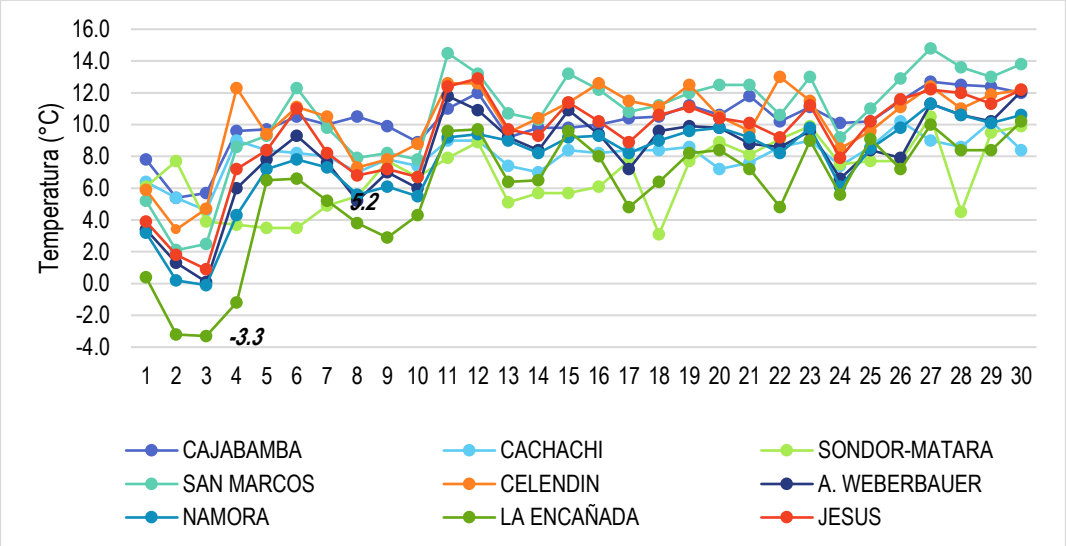

Figura N° 12: Comportamiento de la temperatura mínima en el sector oriental Cajamarca sur

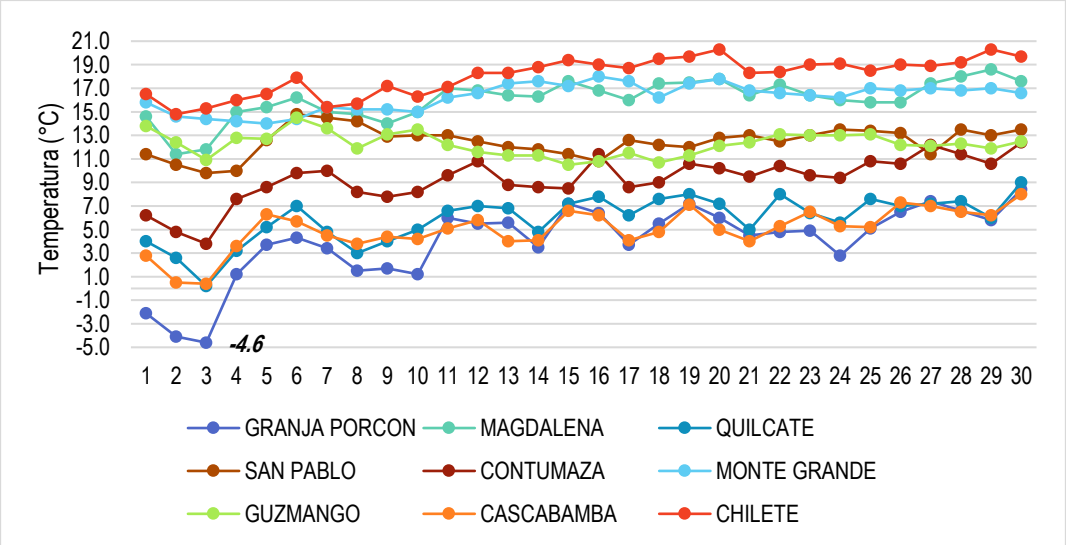

Figura N° 13: Comportamiento de la temperatura mínima en el sector occidental – Cajamarca sur

En la costa de La Libertad, durante los primeros días del mes aún se presentaron valores de temperatura mínima por debajo de lo normal, sin embargo, en los días posteriores se observó una normalización en sus valores, y luego un notable incremento, tal como se muestra en la Figura N°14. Este incremento estuvo relacionado a un factor de estacionalidad, así como a una mayor cobertura nubosa por la noche ocasionada por trasvase de nubes desde la sierra.

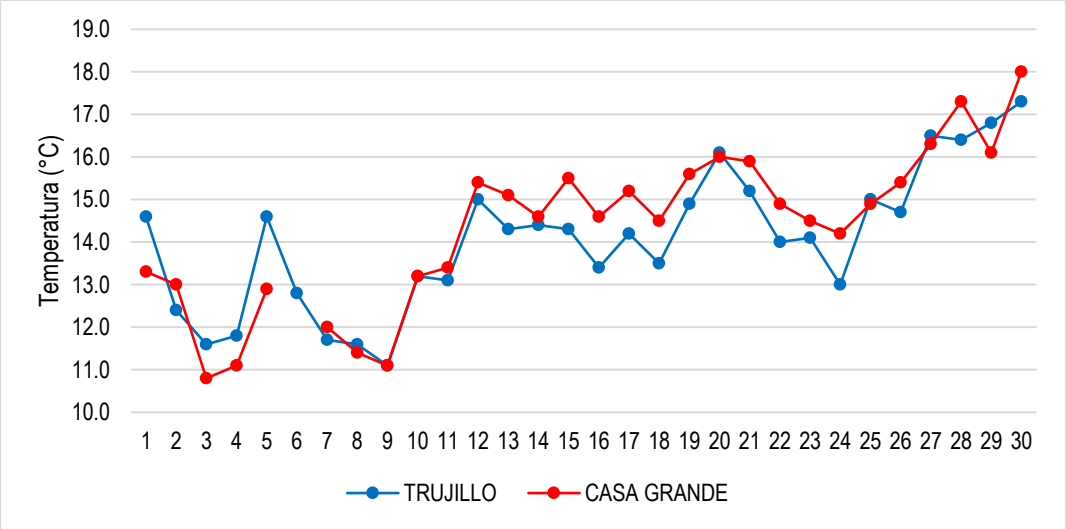

Figura N° 14: Comportamiento de la temperatura mínima en la costa de La Libertad

Por otro lado, en la sierra de La Libertad se presentaron descensos significativos los días 2 y 3 de noviembre, tal como se muestra en la Figura N° 15, ocurriendo heladas a nivel de suelo, principalmente en distintas localidades de la vertiente occidental. Posteriormente, en gran parte del mes, se presentaron valores dentro de lo normal y un incremento hacia fin de mes, asociado a la ocurrencia de lluvias.

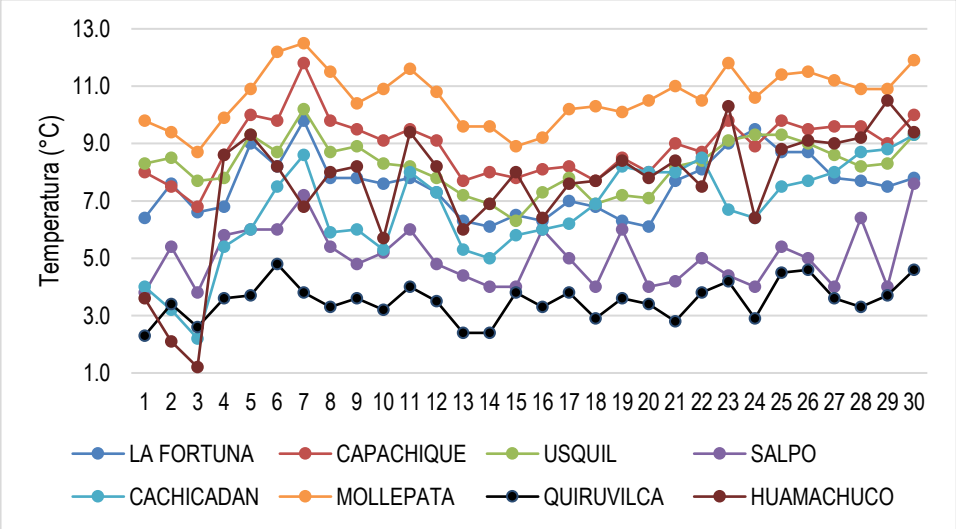

Figura N° 15: Comportamiento de la temperatura mínima en la sierra de La Libertad

1.3.4 Anomalías de la temperatura mínima

La Figura N°16 muestra las anomalías de temperatura mínima, para las estaciones de la Dirección Zonal 3, que cuentan con normales climáticas. En el sur de Cajamarca, todas las estaciones presentaron temperaturas mínimas promedio dentro de lo normal, a excepción de la estación La Encañada, que tuvo una anomalía inferior a -1°C, es decir, más "fría" de lo normal.

En la costa de La Libertad, la estación Trujillo presentó una anomalía negativa (-1.8°C), asociada a los bajos valores registrados los primeros días del mes. En la sierra, las estaciones Salpo (-1.8°C), Callancas (-0.6°C) y Cachicadán (0.2°C) presentaron anomalías negativas; mientras que Huamachuco tuvo una anomalía positiva de +1.8°C, cuya causa principal fue la cobertura nubosa presentada por las mañanas, transportada desde la Amazonía.

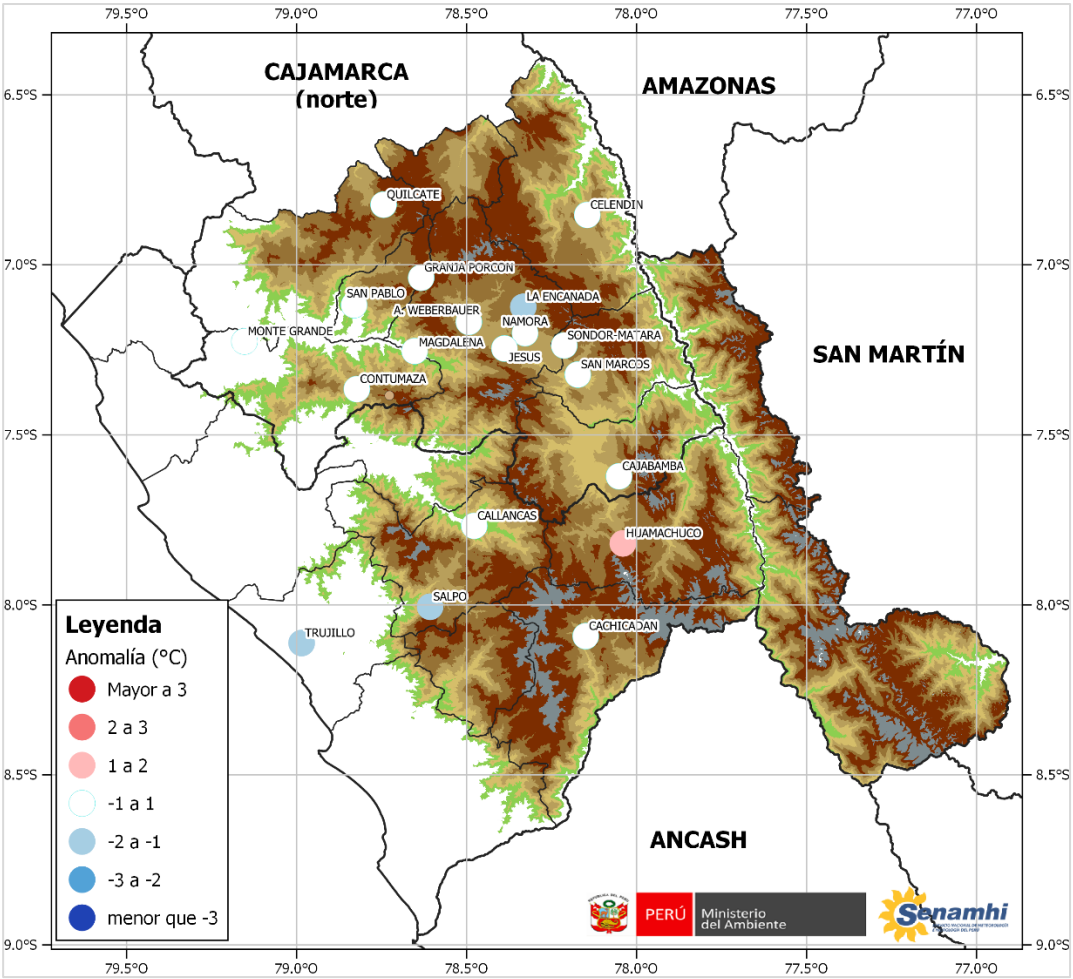

Figura N° 16: Anomalías de temperatura mínima

1.3.5 Caracterización de la temperatura máxima

La Figura N°17 muestra la caracterización de la temperatura máxima en porcentaje, para algunas estaciones del área de estudio. En el sur de Cajamarca predominaron los días “normales”, sin embargo, también se tuvieron días “muy cálidos” a “extremadamente cálidos”. Estos se dieron principalmente en los primeros ocho (08) días del mes, cuando se tuvo escasa nubosidad durante el día y ausencia de lluvias.

Por otro lado, en La Libertad, las estaciones ubicadas en la sierra presentaron días “normales” a “cálidos”, sin embargo, las estaciones Cachicadán y Huamachuco llegaron a presentar días “muy cálidos” y “extremadamente cálidos”. Respecto a costa, la estación Trujillo presentó días “normales” durante todo el mes.

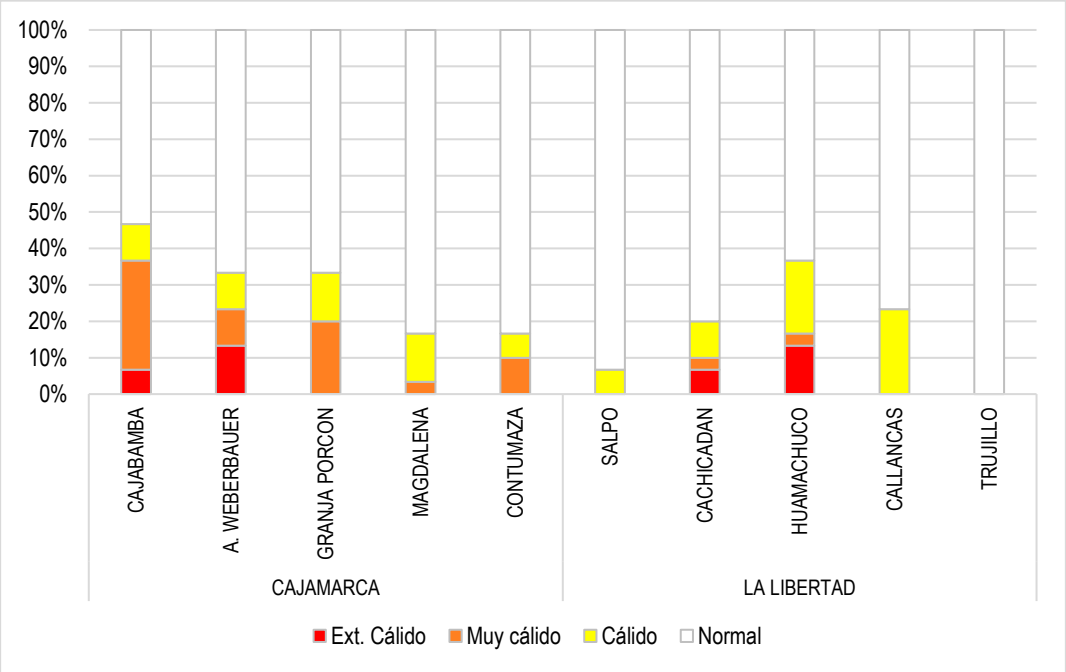

Figura N° 17: Caracterización de la temperatura máxima

1.3.6 Caracterización de la temperatura mínima

La Figura N°18 muestra la caracterización diaria de la temperatura mínima en porcentaje para algunas estaciones del área de estudio. En el sur de Cajamarca predominaron las noches “normales” y “ligeramente frías”; sin embargo, también se llegaron a presentar noches “muy frías” y “extremadamente frías” durante los días 2 y 3 de noviembre, acorde con el Aviso N°220 – Descenso de la temperatura nocturna en la sierra norte.

Por otro lado, en la región La Libertad, todas las estaciones presentaros noches "frías" y "ligeramente frías", aunque con menor frecuencia en Huamachuco, que sólo las presentó en los primeros días del mes (1 al 3 de noviembre).

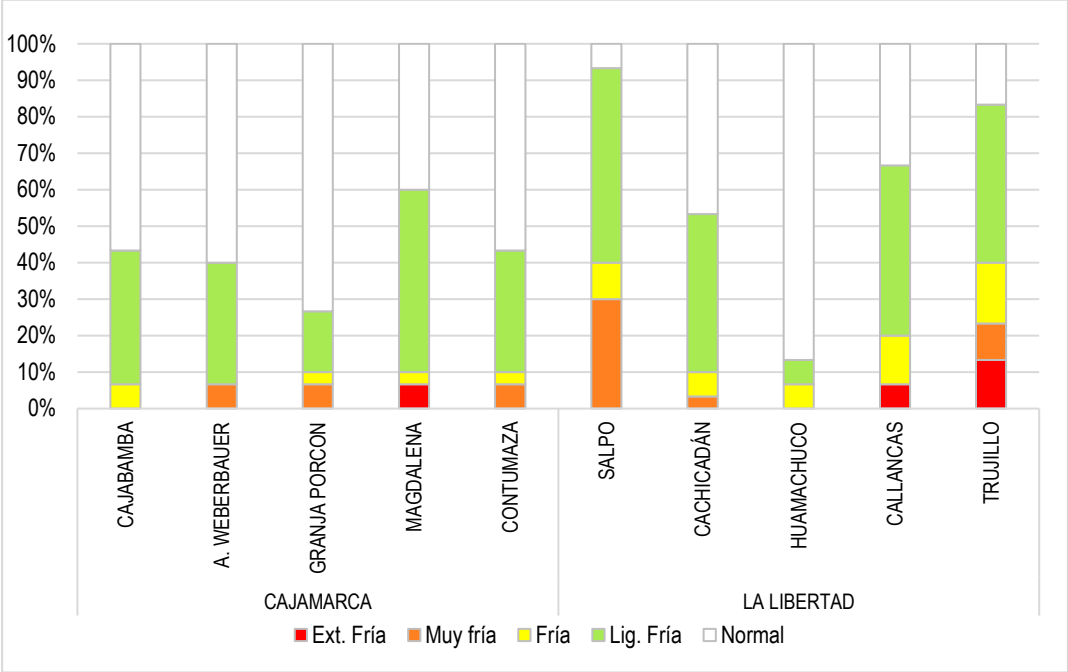

Figura N° 18: Caracterización de la temperatura mínima

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, donde los valores en rojo indican los mayores acumulados. En Cajamarca sur, el mayor acumulado se registró en Chugur, con 139.4mm, seguido por Granja Porcón, con 114.2mm; mientras que, en la región de La Libertad, ocurrió en la estación Huangacocha, con 114.9mm, seguido de Quiruvilca con 98.7mm.

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

ESTACIÓN	PP acumulada (mm/mes)
CAJABAMBA	134
CACHACHI	79.8
SONDOR-MATARA	42.5
SAN MARCOS	59.8
CELENDIN	80.3
A. WEBERBAUER	57.8
NAMORA	91.8
JESUS	50.9
LA ENCAÑADA	112.3
GRANJA PORCON	114.2
MAGDALENA	10.8
QUILCATE	92.9
CHUGUR	139.4
SAN PABLO	21.9
CONTUMAZA	30.5
MONTE GRANDE	1.5
GUZMANGO	6.2
CASCABAMBA	27
CHILETE	6

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

ESTACIÓN	PP acumulada (mm/mes)
CHERREPE	3.5
TALLA	3.7
CASA GRANDE	0.0
TRUJILLO	0.0

ESTACIÓN	PP acumulada (mm/mes)
LA FORTUNA	77.7
CAPACHIQUE	75.6
USQUIL	68.0
PTE COINA	30.2
CALLANCAS	18.3
SALPO	30.0
HUANGACOCHA	114.9
CACHICADAN	38.8
MOLLEPATA	34.8
QUIRUVILCA	98.7
MARMOT	1.0
EL TAMBO	0.6
PUENTE PALMIRA	2.8
LUCMA	25.8
CASCAS	1.4
HUAMACHUCO	82.2
JULCÁN	60.0

Adicionalmente, la Figura N°19 muestra la distribución de los acumulados mensuales de precipitación. Así, los mayores acumulados fueron puntuales y se ubicaron en las zonas de mayor altitud de las provincias Hualgayoc, Cajamarca, Cajabamba, en Cajamarca; y en la provincia Sánchez Carrión en La Libertad.

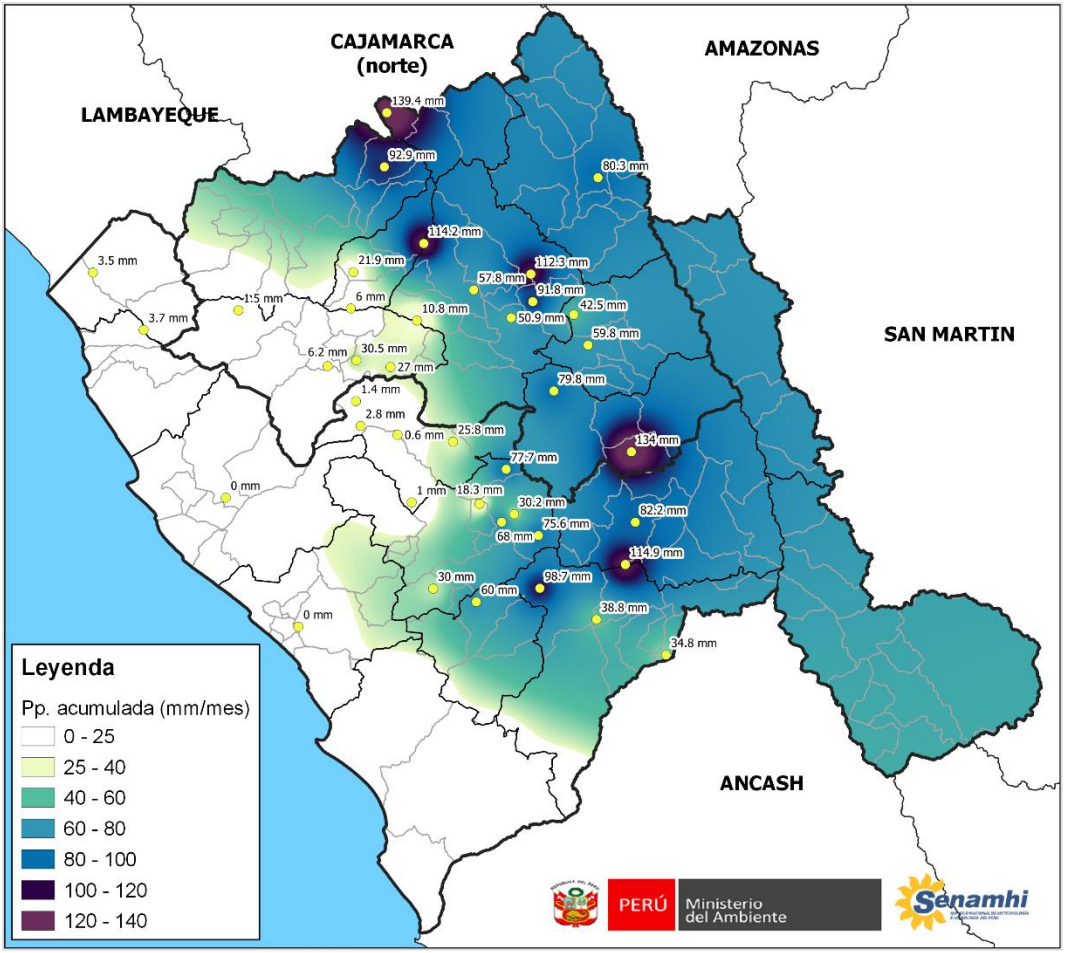

Figura N° 19: Distribución de la precipitación acumulada en el mes de noviembre

1.4.2 Anomalías de la precipitación

La Figura N°19 muestra las anomalías de precipitación en porcentaje de algunas de las estaciones del sur de Cajamarca y La Libertad. En el sur de Cajamarca, las estaciones Monte Grande, Namora y Cajabamba presentaron acumulados de precipitación superiores a lo normal para el mes de noviembre; las demás estaciones registraron déficit (anomalías inferiores a -15%), a excepción de las estaciones Augusto Weberbauer, La Encañada y Contumazá, que registraron acumulados mensuales dentro de lo normal.

Por otro lado, en la costa de La Libertad no se registraron precipitaciones significativas, tomando como referencia la estación Trujillo, aunque sí se reportaron lluvias en las provincias Chepén y Pacasmayo. En la sierra, se presentaron anomalías negativas, entre -20% y -40%. En general, durante el mes se observaron lluvias ligeras, pero no fueron suficientes para alcanzar sus valores normales.

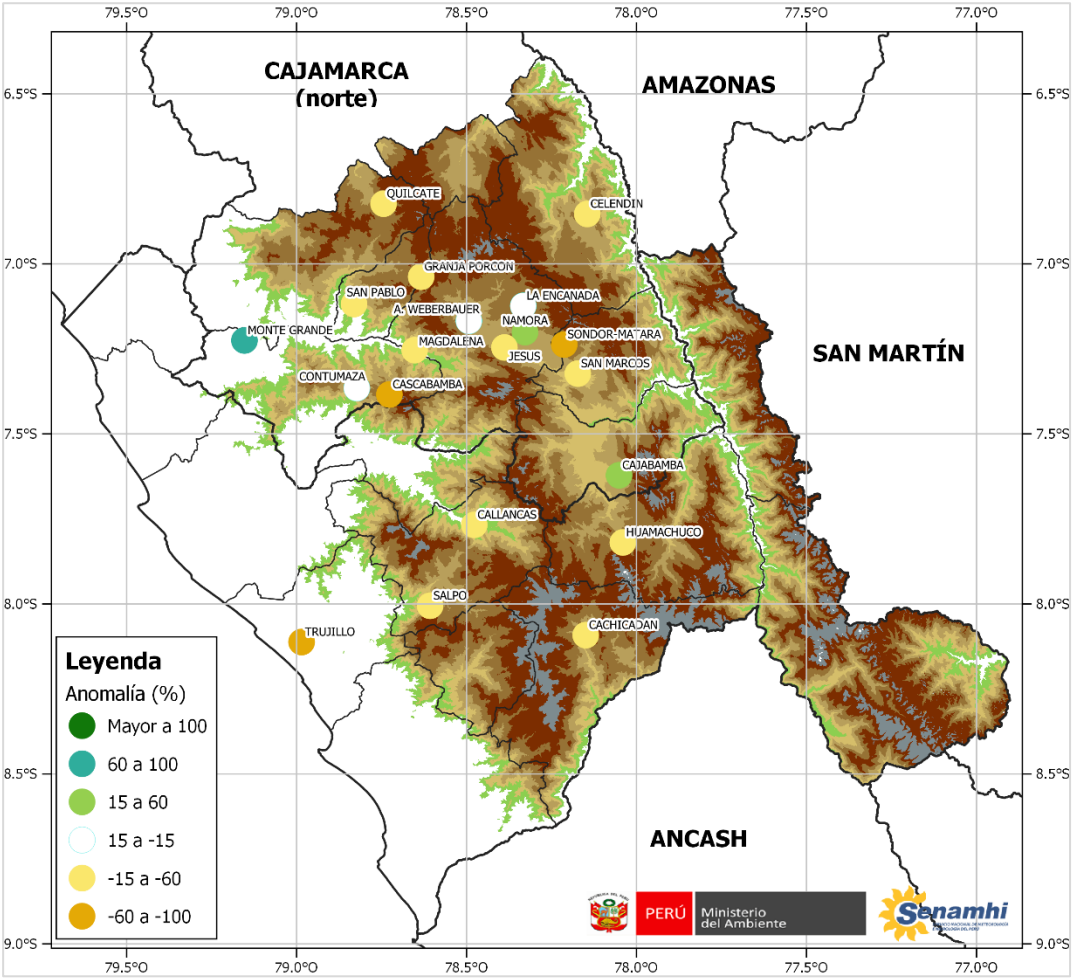

Figura N° 20: Anomalías de precipitación

1.5 Avisos emitidos

Durante el mes de noviembre se emitieron tres (03) avisos meteorológicos, cuyas áreas afectadas incluían la jurisdicción de la DZ3 – Cajamarca (parte sur) y La Libertad. Todos los avisos emitidos fueron referentes a precipitaciones en la sierra, tal como se detalla en la Tabla N°4.

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

N° de aviso zonal	N° de aviso nacional	Nombre	Inicio	Fin	Duración	Nivel
78	231	Precipitaciones en la sierra	11-nov	13-nov	36 horas	Amarillo
79	238	Precipitaciones en la sierra norte y centro	21-nov	23-nov	36 horas	Naranja
80	243	Precipitaciones en la sierra	27-nov	29-nov	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 visualiza en la Figura N°21.

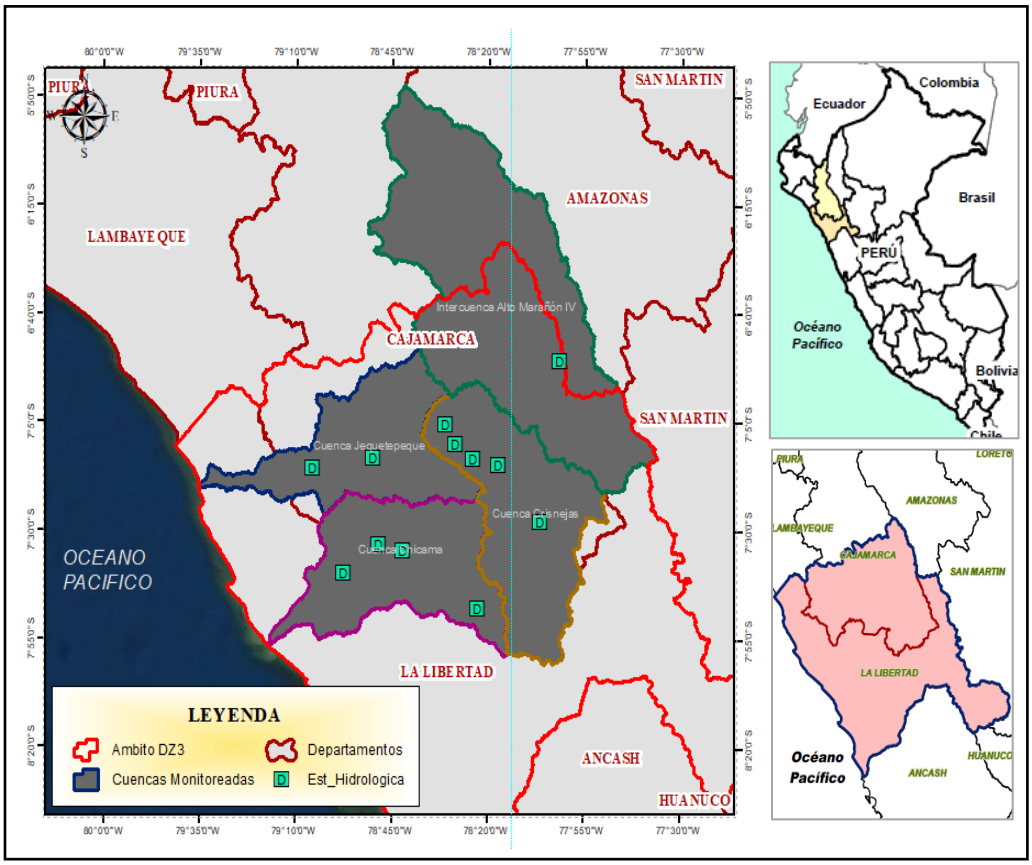

Figura N° 21: Área de estudio

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 el margen derecho y de la quebrada Chausis por el margen izquierdo. El régimen del río Jequetepeque es muy irregular, en los meses de estiaje sus descargas pueden llegar a caudales menores de 1.0 m^3/s mientras que, en épocas de avenidas puede superar fácilmente los 100 m^3/s, tal como se visualiza en la Figura N°22.

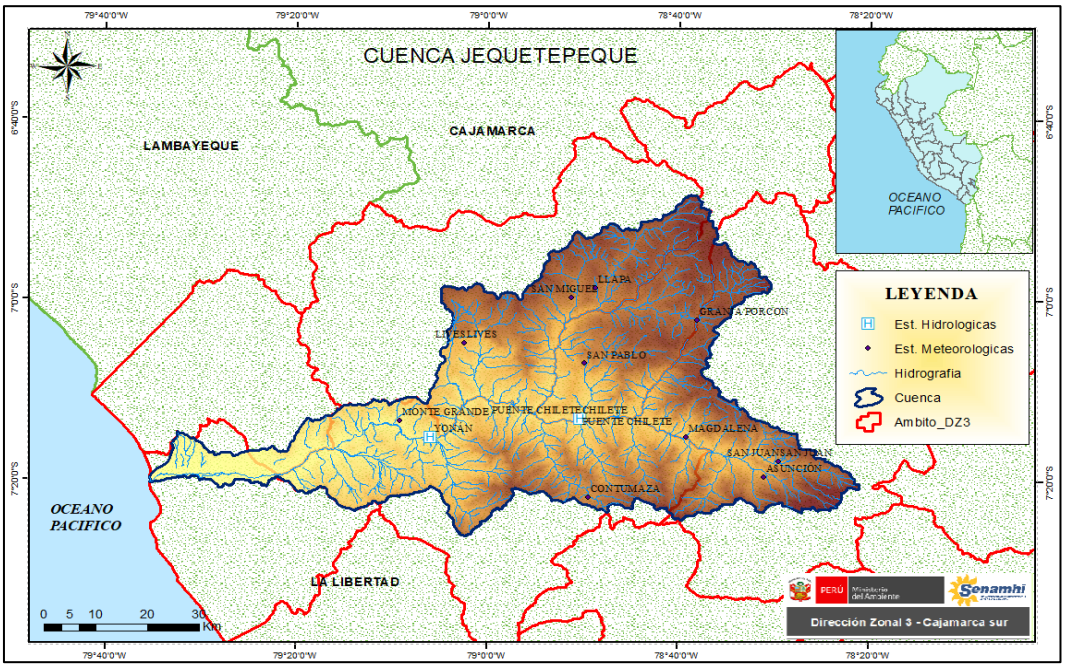

Figura N°22: Cuenca Jequetepeque

- **Estación hidrológica Puente Chilete**

Los niveles promedios diarios del río Chilete (línea de color azul) mantuvieron un comportamiento muy por debajo de sus niveles promedios diarios históricos (línea de color verde) y de los niveles registrados en el año 2019-2020 (línea de color celeste).

El nivel máximo alcanzó una altura de 0.09 metros, el valor mínimo fue de 0.04 metros y el promedio se calculó en 0.05 metros, tal como se observa en la Figura N° 23.

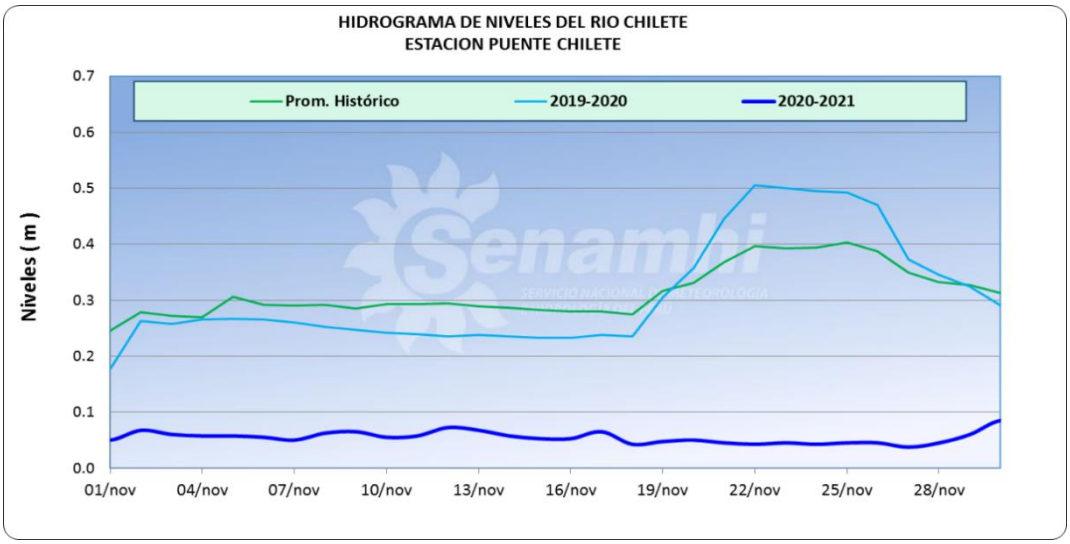

Figura N°23: Hidrograma de niveles del Río Chilete. Estación Puente Chilete.

- **Estación hidrológica Yonán**

Los caudales promedios diarios del río Jequetepeque (línea de color azul) mantuvieron un comportamiento estable, por debajo de sus caudales promedios diarios históricos (línea de color verde) y de los caudales registrados en el año 2019-2020 (línea de color celeste); habiéndose presentado dos (02) crecidas los días 21 y 29 del mes, tal como se muestra en la Figura N°24.

El caudal máximo del mes fue de 7.76 m^3/s, el mínimo de 0.60 m^3/s y el promedio mensual de 1.86 m^3/s, con una anomalía de -85.13%.

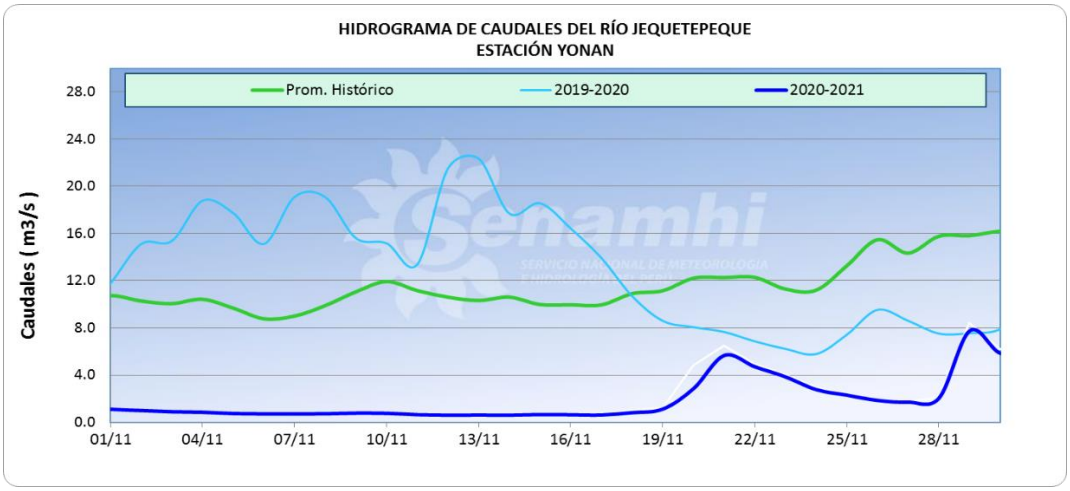

Figura N°24: Hidrograma del Río Jequetepeque. Estación Yonán.

2.2.2 Cuenca Chicama

La cuenca del río Chicama se ubica en el norte del Perú y abarca una extensión de 5876 km^2. 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 rio 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°25.

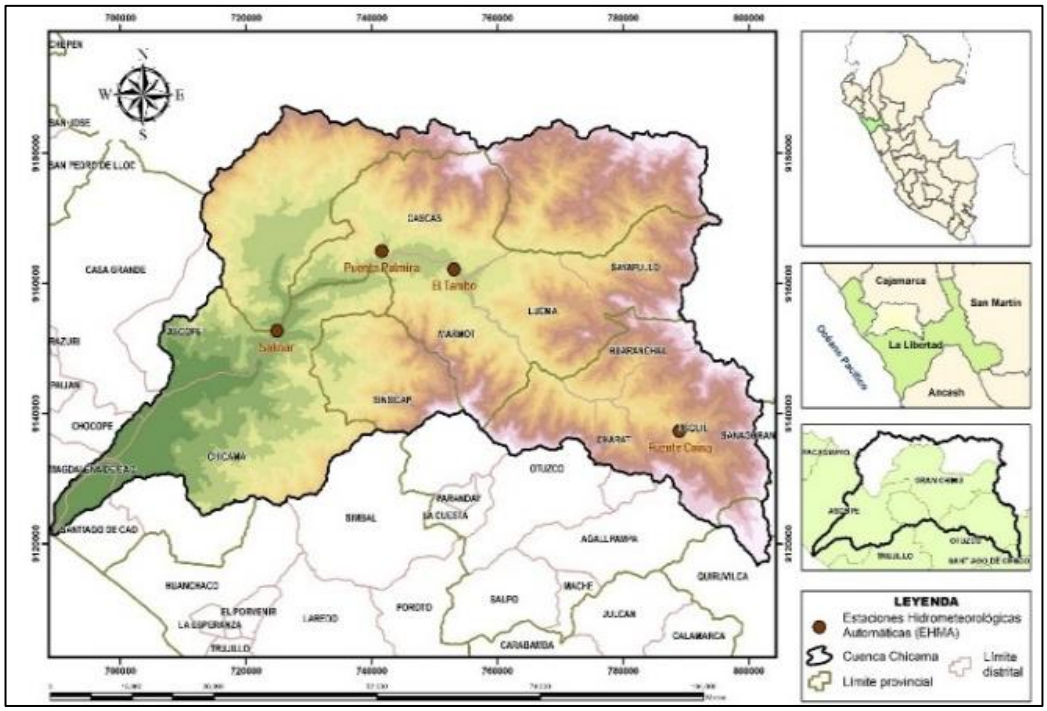

Figura N° 25: Cuenca Chicama

- **Estación hidrológica Salinar**

Los caudales promedios diarios del río Chicama en la estación Salinar (línea de color azul) se mantuvieron por debajo de los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde) y de los caudales registrados durante el año hidrológico 2019 – 2020 (línea de color celeste). Asimismo, se presentaron dos (02) ligeras crecidas, una al inicio y otra a finales del mes; mientras que, en el periodo del 2 al 29 de noviembre, mantuvo un comportamiento en promedio descendente, tal como se aprecia en la Figura N°26.

El caudal máximo diario del mes fue de 1.27 m^3/s, el mínimo de 0.16 m^3/s y el promedio mensual de 0.51 m^3/s, con una anomalía de -90.23%.

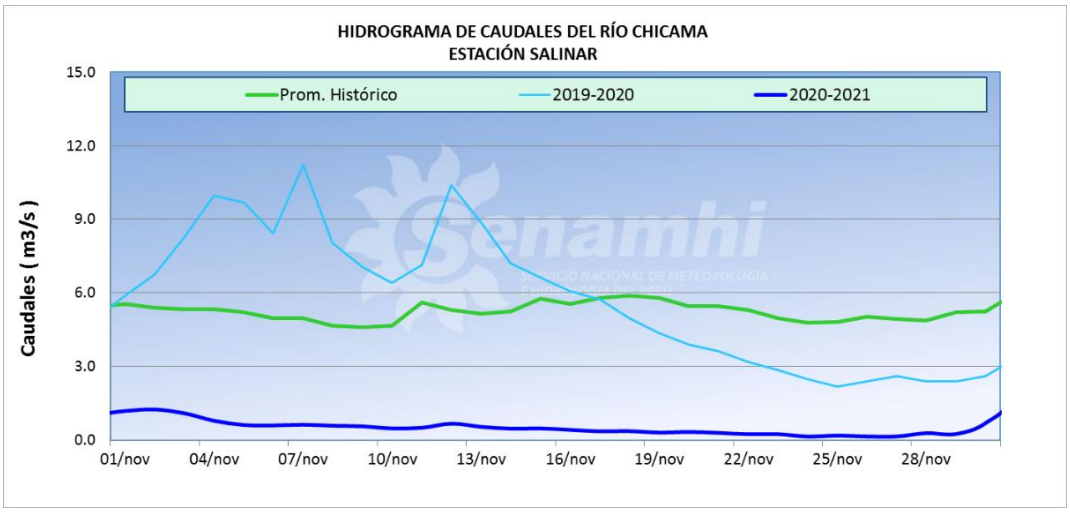

Figura N°26: Hidrograma del Río Chicama. Estación Salinar

- **Estación hidrológica El Tambo**

Los caudales promedios diarios del río Chicama en la estación El Tambo (línea de color azul) se mantuvieron por debajo de los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde) y de los caudales registrados durante el año hidrológico 2019 – 2020 (línea de color celeste). El rio presentó una tendencia ligeramente descendente, hasta el día 29, cuando se registró una ligera crecida hasta el término del mes, tal como se observa en la Figura N°27.

El caudal máximo diario del mes fue de 1.77 m^3/s, el mínimo de 0.85 m^3/s y el promedio mensual de 1.12 m^3/s, con una anomalía de -79.85%.

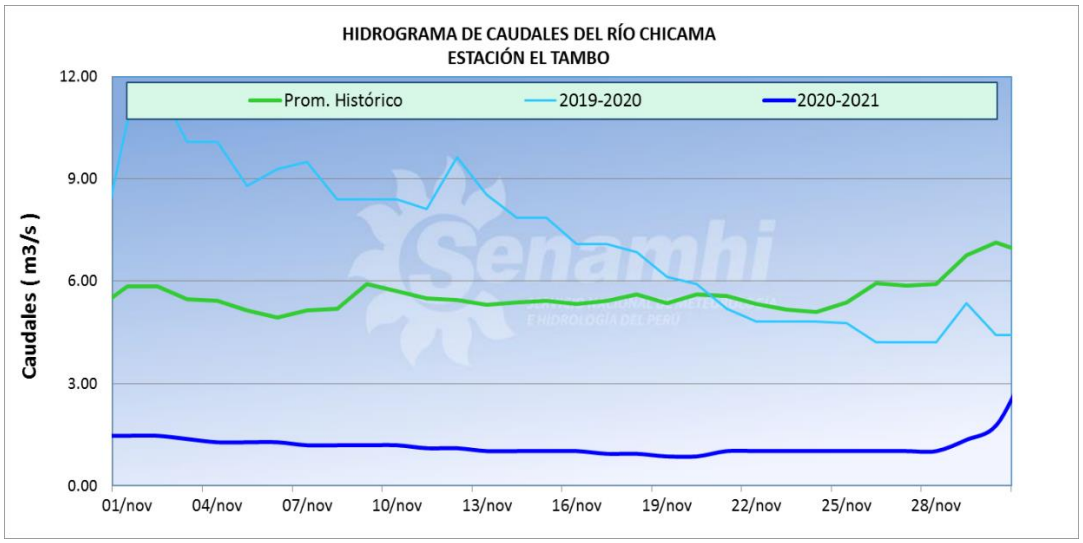

Figura N°27: Hidrograma del Río Chicama. Estación El Tambo

- **Estación hidrológica Puente Palmira**

  Los caudales promedios diarios del río Ochape (línea de color azul) se mantuvieron por debajo de los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde) y de los caudales registrados durante el año hidrológico 2019 – 2020 (línea de color celeste). Asimismo, presentaron un comportamiento estable durante el mes, a excepción del día 29, en que se registró un ligero incremento, tal como se muestra en la Figura N°28.

  El caudal máximo del mes fue de 0.0362 m^3/s, el mínimo de 0.0029 m^3/s y el promedio mensual 0.0047 m^3/s, con una anomalía de -88.06%.

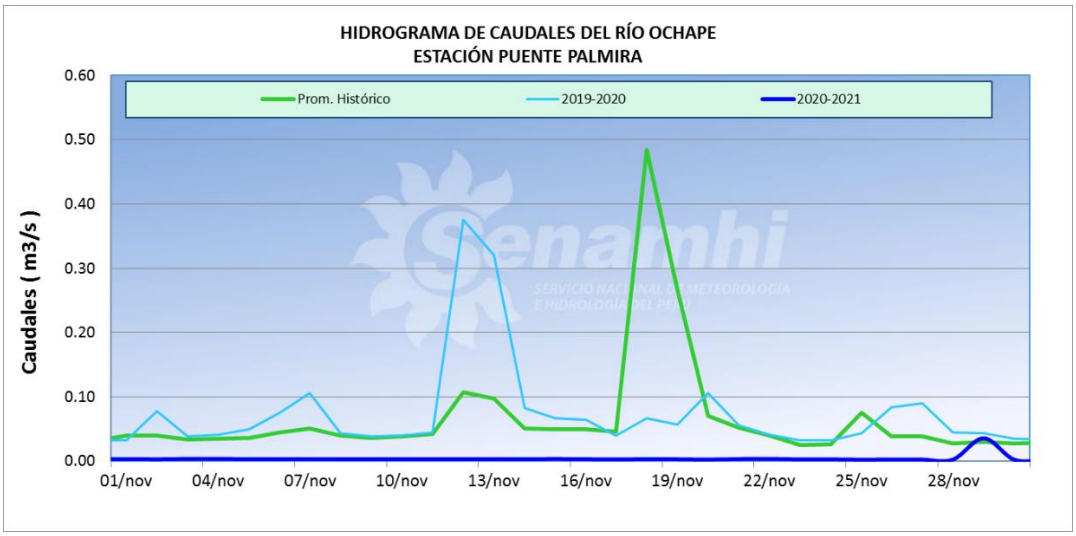

Figura N°28: Hidrograma del Río Ochape. Estación Puente Palmira

- **Estación hidrológica Puente Coina**

  Los caudales promedios diarios del río Huancay (línea de color azul) se mantuvieron por debajo de los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde) y de los caudales registrados durante el año hidrológico 2019 – 2020 (línea de color celeste); sin embargo, a partir del día 28 presentó un superávit hídrico, producto de las lluvias registradas en la parte alta de la cuenca Chicama, lo cual ocasionó el incremento de los caudales, tal como se presenta en la Figura N° 29.

  El caudal máximo del mes fue de 3.30 m^3/s, el mínimo de 0.16 m^3/s y el promedio mensual 0.75 m^3/s, con una anomalía de -45.76%.

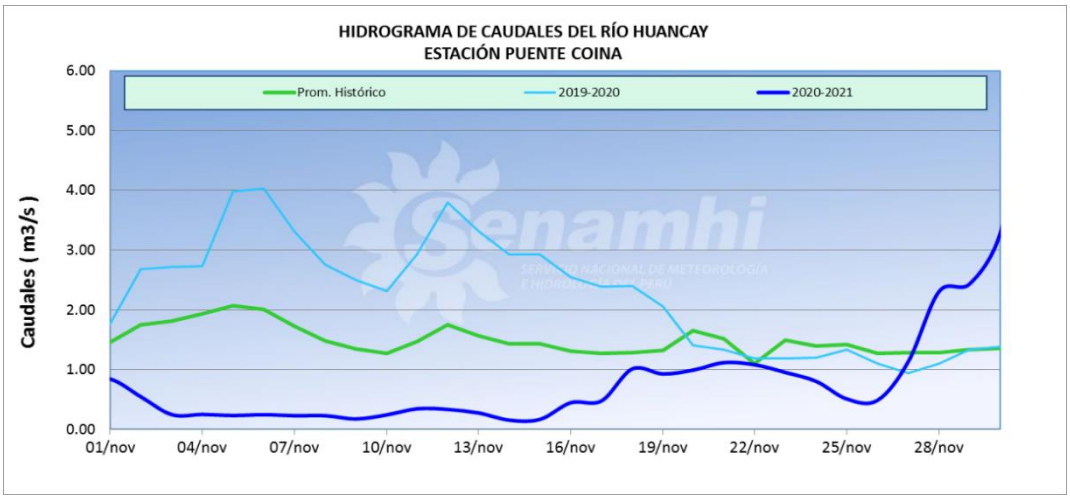

Figura N°29: Hidrograma del Río Huancay. Estación Puente Coina

2.2.3 Cuenca Crisnejas

La cuenca del río Crisnejas, tiene un área total de 4 928 km^2, 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 visualiza en la Figura N°30.

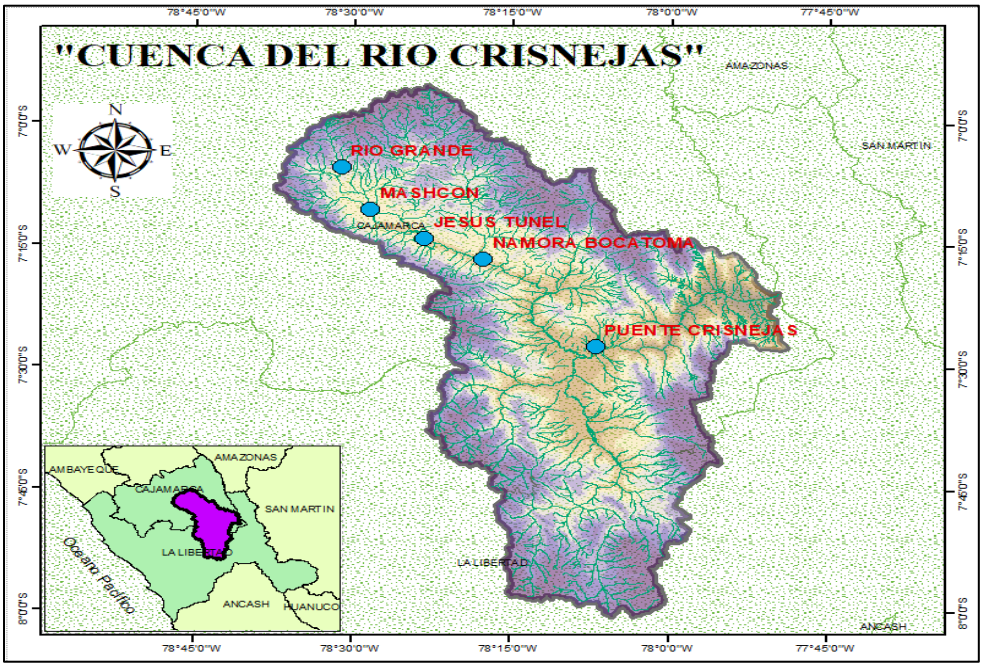

Figura N°30: Cuenca Crisnejas

- **Estación hidrológica Río Grande**

Los caudales promedios diarios del río Grande (línea de color azul), presentaron un comportamiento muy similar al de los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde) y del año hidrológico 2019-2020 (línea de color celeste). Además, durante la mayor parte del mes se tuvo un déficit hídrico a excepción de los días 1 al 3 y 28 de noviembre, en el que se tuvo un superávit, tal como se observa en la Figura N° 31.

El caudal máximo del mes fue de 1.42 m^3/s, el mínimo de 0.42 m^3/s y el promedio mensual de 0.81 m^3/s, con una anomalía de -14.30%.

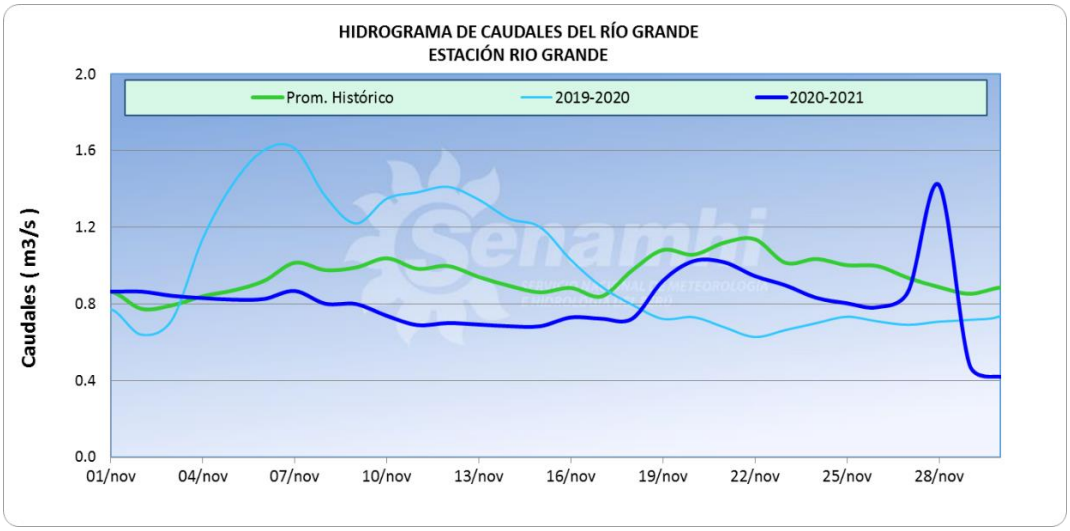

Figura N° 31: Hidrograma del Río Grande. Estación Río Grande

- **Estación hidrológica Jesús Túnel**

Los caudales promedios diarios del río Cajamarca (línea de color azul), se mantuvieron por debajo de los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde) y de los caudales registrados durante el año hidrológico 2019 – 2020 (línea de color celeste), durante la mayor parte del mes; sin embargo, el día 21 se tuvo una crecida, llegando a presentar un superávit hídrico; asimismo, hubo una segunda crecida el día 28 de noviembre, aunque esta vez, sin llegar a superar sus promedios históricos, tal como se muestra en la Figura N° 32.

El caudal máximo del mes fue de 7.29 m^3/s, el mínimo de 0.20 m^3/s y el promedio mensual de 1.35 m^3/s, con una anomalía de -75.59%.

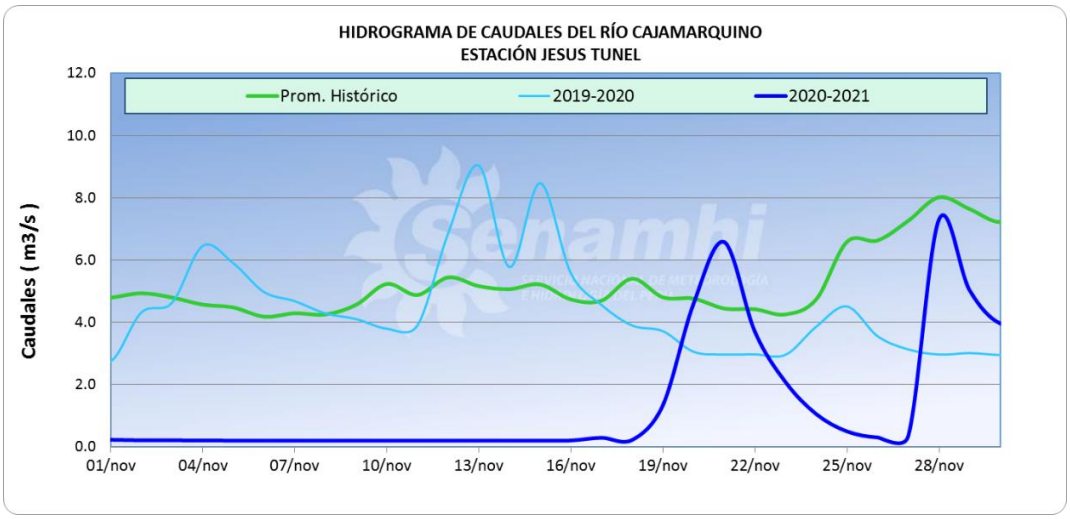

Figura N° 32: Hidrograma del Río Cajamarca. Estación Jesús Túnel

- **Estación hidrológica Mashcón**

Los caudales promedios diarios del río Mashcón (línea de color azul) se mantuvo por debajo de los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde) y de los caudales registrados durante el año hidrológico 2019 – 2020 (línea de color celeste). Asimismo, se registraron dos (02) crecidas: una ligera, el día 16; y la otra, el día 28, en el que se tuvo un superávit hídrico, tal como se aprecia en la Figura N°33.

El caudal máximo del mes fue de 1.61 m^3/s, el mínimo de 0.12 m^3/s y el promedio mensual de 0.25 m^3/s, con una anomalía de -71.08%

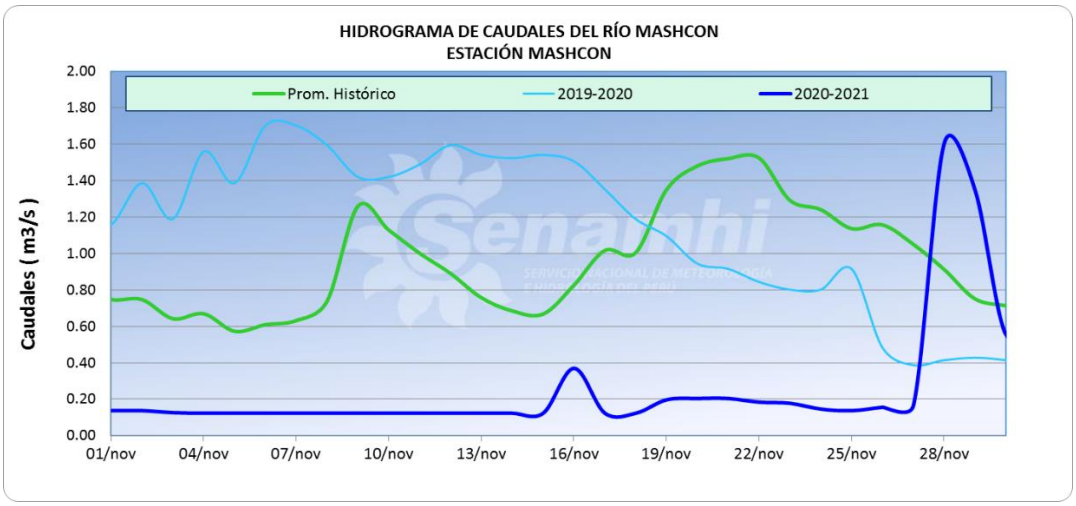

Figura N° 33: Hidrograma del Río Mashcón. Estación Mashcón

- **Estación hidrológica Namora Bocatoma**

  Durante la primera quincena de noviembre, los caudales promedios diarios del río Namora (línea de color azul) presentaron un comportamiento estable y por debajo de los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde) y de los caudales registrados durante el año hidrológico 2019 – 2020 (línea de color celeste). Tal como se ilustra en la Figura N° 34, se presentaron dos (02) crecidas, donde se alcanzó un superávit hídrico: la primera, a partir del día 16, llegando a su máximo valor el día 21, y una segunda crecida el día 28.

  El caudal máximo del mes fue de 9.66 m^3/s, el mínimo de 0.69 m^3/s y el promedio mensual de 2.87 m^3/s, con una anomalía de -31.61%.

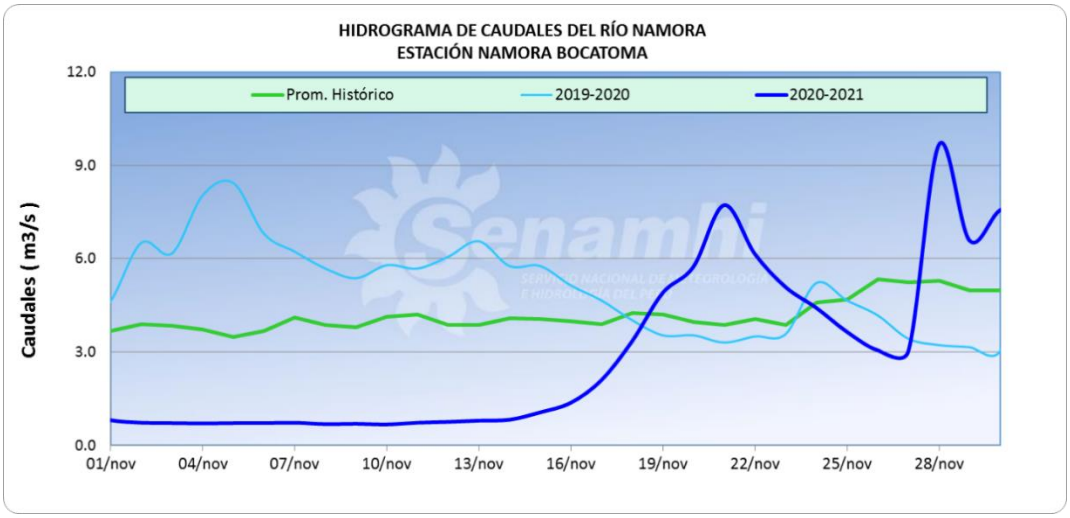

Figura N°34: Hidrograma del Río Namora. Estación Namora Bocatoma

- **Estación hidrológica Puente Crisnejas**

  Los caudales promedios diarios del río Crisnejas (línea de color azul) en la estación Puente Crisnejas, se mantuvieron por debajo de los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde) y del año hidrológico 2019-2020 (línea de color celeste). A partir del día 14, los caudales aumentaron, alcanzando su valor máximo el día 21; asimismo, el 28 de noviembre se registró una segunda crecida, tal como se observa en la Figura N° 35.

  El caudal máximo del mes fue de 18.57 m^3/s, el mínimo de 0.69 m^3/s y el promedio mensual de 5.01 m^3/s, con una anomalía de -77.87 %.

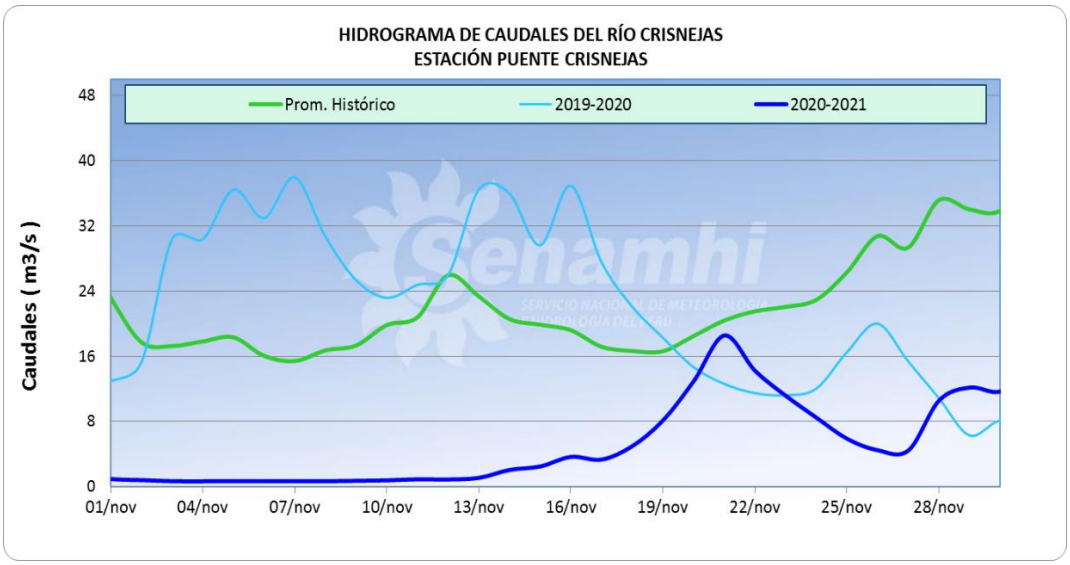

Figura N°35: Hidrograma del Río Crisnejas. Estación Puente Crisnejas

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) intercuencas:

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

En la Figura N°36, se ilustra la cuenca Alto Marañon IV, cuya extensión es de aproximadamente es de 7500 km^2; sus crecientes máximos se presentan durante los meses de febrero y abril, y sus caudales mínimos ocurren entre los meses de julio y octubre.

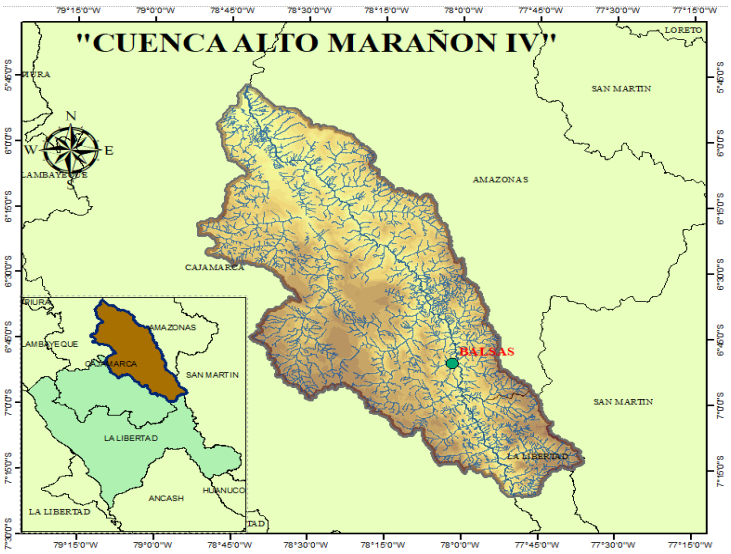

Figura N° 36: Cuenca Alto Marañón IV

- **Estación hidrológica Balsas**

Los caudales promedios diarios del río Balsas (línea de color azul) mantuvieron un comportamiento estable y por debajo de los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde) y de los caudales diarios del año hidrológico 2019-2020 (línea de color celeste); sin embargo, hubo una ligera crecida hacia el día 22 y hacia el día 30 de noviembre, tal como se muestra en la Figura N°37.

El caudal máximo fue de 172.40 m^3/s, el mínimo de 80.68 m^3/s y el promedio mensual de 101.35 m^3/s, con una anomalía promedio de -63.19%.

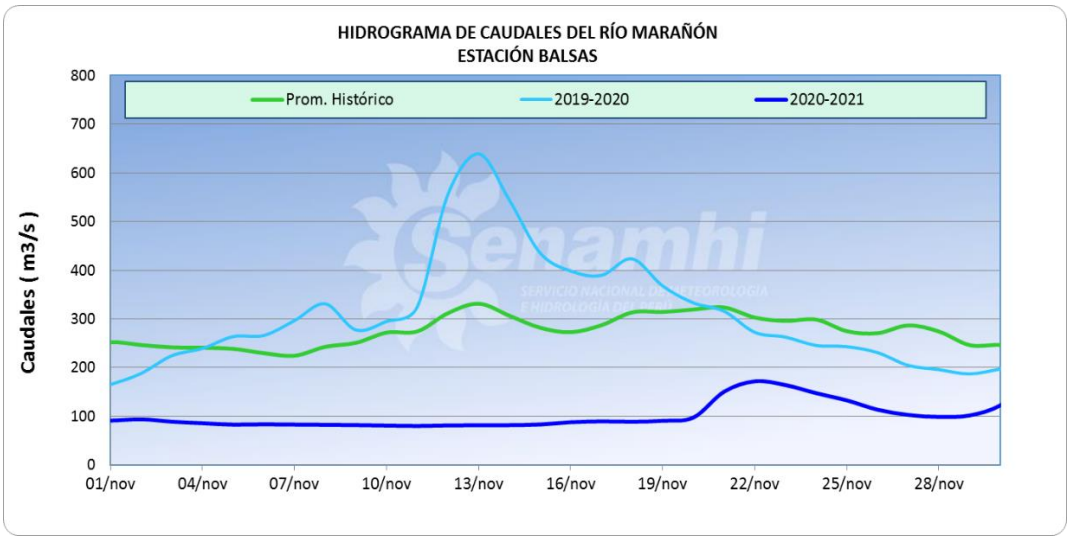

Figura N°37: Hidrograma de la Estación Balsas. Río Marañón

2.3 Anomalías de caudales

Para el tercer mes del año hidrológico 2020-2021, los caudales diarios promedios presentaron un comportamiento por debajo de su patrón histórico, tanto en la vertiente del Pacífico como del Atlántico, registrando los ríos Chicama, Ochape, Jequetepeque, Crisnejas y Jesús Túnel un déficit hídrico fuerte; el río Marañón, un déficit moderado; mientras que, el río Huancay, Namora y Rio Grande, un déficit leve.

Los ríos de la vertiente del Pacífico tuvieron anomalías negativas: -45.76% en el río Huancay (estación Puente Coina), -85.13% en el río Jequetepeque (estación Yonán), -88.06% en el río Ochape (estación Puente Palmira) y -90.23% en el río Chicama (estación Salinar). Del mismo modo, las anomalías de los ríos de la vertiente del Atlántico también fueron negativas: -14.30% en el río Grande (estación Río Grande), -31.61 % en el río Namora (estación Namora Bocatoma), -63.19% en el río Marañón (estación Balsas), -71.08 % en el río Mashcón (estación Mashcón), -75.59 % en el río Cajamarca (estación Jesús Túnel) y -77.87% en el río Crisnejas (estación Puente Crisnejas), tal como se presenta en la Figura N°38.

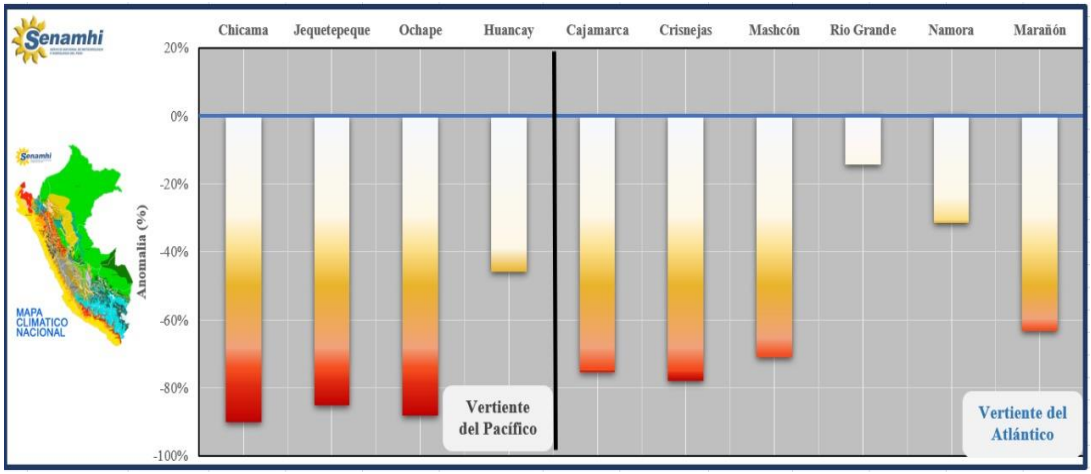

Figura N°38: Anomalías de caudales de los ríos monitoreados durante el mes de noviembre

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

AÑO XXI – N° 11 – NOVIEMBRE 2020

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