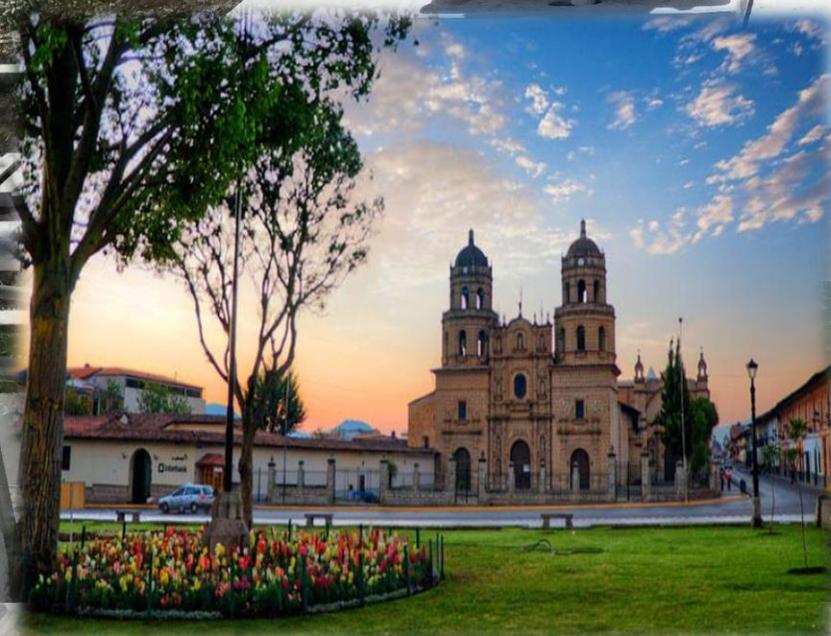




**BOLETÍN
HIDROMETEOROLÓGICO
DE LA DIRECCIÓN ZONAL 3
CAJAMARCA SUR - LA LIBERTAD**



**BOLETÍN N° 12
DICIEMBRE 2020**

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	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	27
2.2.3 Cuenca Crisnejas.....	31
2.2.4 Cuenca Alto Marañón IV.....	35
2.3 Anomalías de caudales.....	38
2.4 Avisos emitidos	38

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 diciembre del año 2020.

En el sur de Cajamarca, las temperaturas máximas o diurnas estuvieron dentro de lo normal a por debajo de lo normal, en la mayoría de estaciones; las temperaturas mínimas o nocturnas estuvieron dentro de lo normal, en casi todas las estaciones, a excepción de Granja Porcón, que tuvo una temperatura mínima promedio por encima de lo normal. En cuanto a las precipitaciones, todas las estaciones presentaron acumulados mensuales dentro de lo normal a por encima de lo normal, llegando a anomalías superiores a +100% en estaciones como Quilcate, Granja Porcón, Namora y Cospán. Cabe resaltar que, las precipitaciones fueron significativas y generalizadas desde el día 3 al 22 de diciembre, presentándose lluvias de moderada a muy fuerte intensidad, principalmente en horas de la tarde y noche.

En la costa de La Libertad, se tuvo temperaturas máximas y mínimas dentro de lo normal, en promedio, y se tuvo lluvias por trasvase de ligera y moderada intensidad en algunos días, superándose la normal del mes de diciembre en la estación Trujillo. Además, de manera puntual, se tuvo un incremento significativo en la velocidad de los vientos al fin del mes, provocando lloviznas aisladas. Por otro lado, en la sierra de La Libertad, durante la primera quincena del mes se presentaron precipitaciones que lograron igualar e incluso sobrepasar sus valores normales. Durante la segunda quincena persistieron precipitaciones, pero generaron menores acumulados. Además, al fin del mes, se presentó un ligero descenso de las temperaturas mínimas. Por último, en la estación Huamachuco se logró alcanzar un nuevo récord de temperatura máxima más baja para un mes de diciembre, con un valor de 9.3°C.

Para el cuarto mes del año hidrológico 2020-2021, los ríos presentaron incrementos en sus caudales, producto de las lluvias registradas sobre las cuencas, provocando un superávit hídrico, sin embargo, la tendencia fue descendente hacia finales del mes. Para el mes de enero, se prevé que ocurran incrementos intermitentes en los ríos monitoreados dentro de nuestro ámbito jurisdiccional. Asimismo, se emitió un (01) aviso hidrológico indicando el aumento del caudal del río Namora.

Cajamarca, diciembre 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.

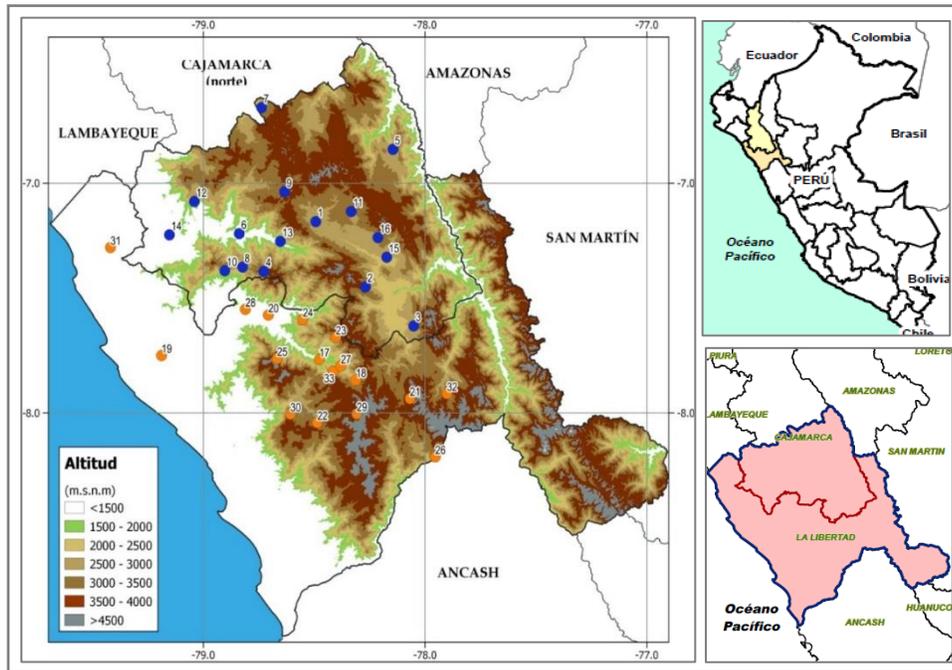


Figura N° 1. Área de estudio

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 diciembre. La figura muestra la presencia de un sistema de circulación antihoraria sobre Bolivia (Alta de Bolivia), que, acoplado con el vórtice ciclónico en el este de Brasil, favoreció el ingreso de vientos del este de altas magnitudes, hacia la región centro y norte del Perú. Adicionalmente, estos vientos estuvieron acompañados de divergencia (figura no mostrada), principalmente hacia la selva y sierra norte, que, sumada a la convergencia y alto contenido de humedad en niveles medios, propiciaron la ocurrencia de precipitaciones sobre La Libertad y el sur de Cajamarca, durante gran parte del mes.

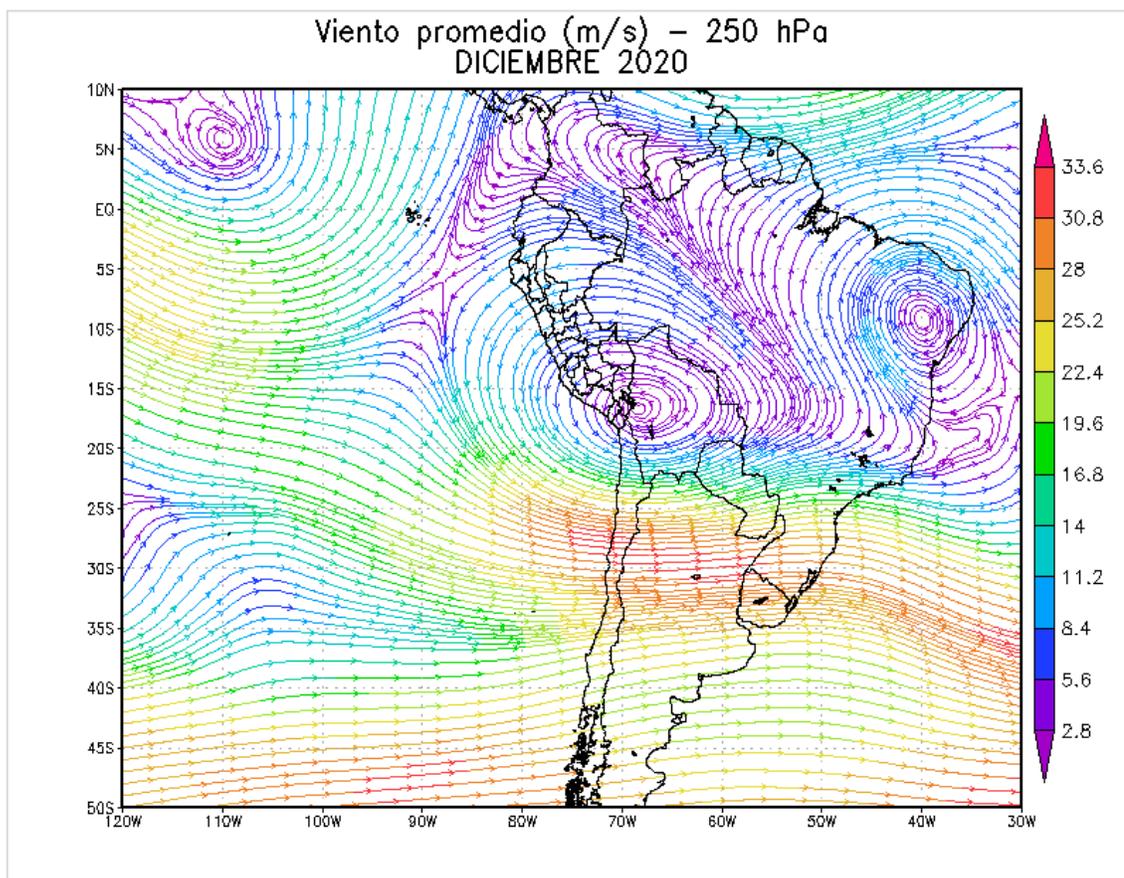


Figura N° 2. Viento (m/s) en el nivel de 250 hPa, promedio del mes de diciembre.

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 5.2 g/kg) sobre la sierra de La Libertad y sur de Cajamarca, a diferencia del mes de noviembre, cuando se tuvieron valores entre 4.8 y 5 g/kg. Por otro lado, la segunda figura muestra valores de saturación entre 80 y 85%, mientras que en el mes de noviembre se tuvieron valores entre 70 y 80%. Estas

condiciones de humedad, sumado a la divergencia en niveles altos, fueron las causas de los altos acumulados de lluvia, principalmente durante la primera mitad del mes.

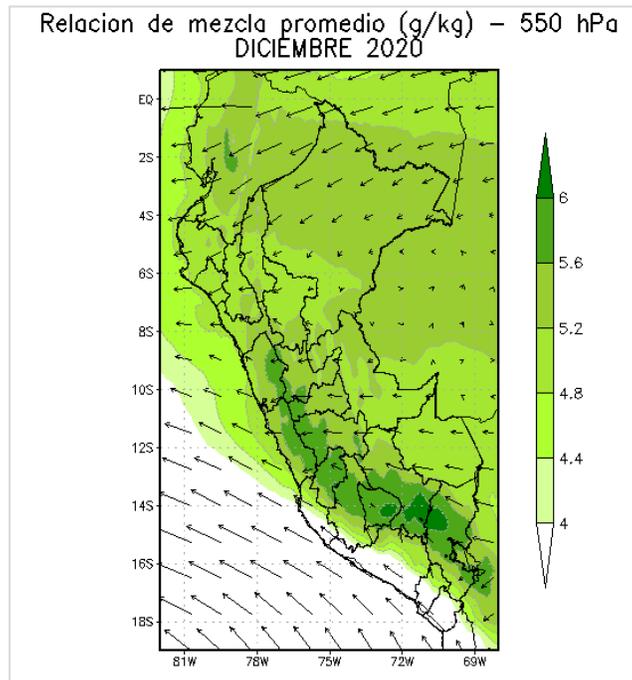


Figura N° 3. Relación de mezcla (g/kg) en el nivel de 550hPa, promedio del mes de diciembre.

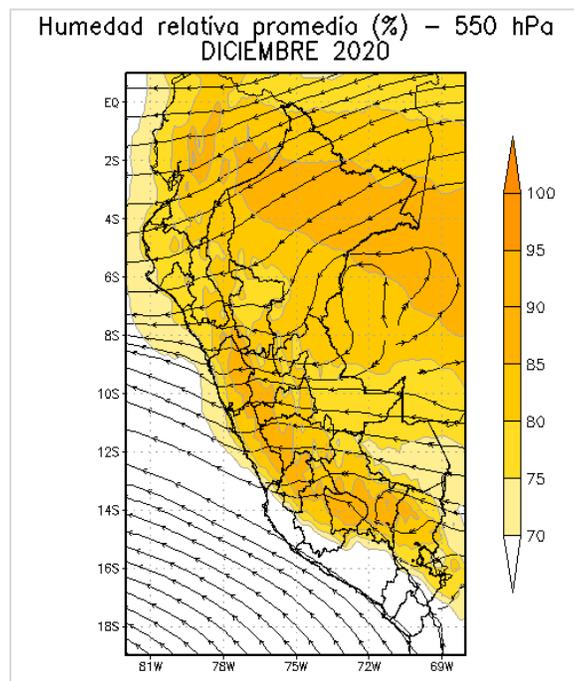


Figura N° 4. Humedad relativa (%) en el nivel de 550hPa, promedio del mes de diciembre.

Durante el mes de diciembre, en la costa de La Libertad se tuvo, en promedio, temperaturas mínimas y máxima dentro de lo normal, pues la anomalía de temperatura mínima fue de -0.3°C , y la anomalía de temperatura máxima de $+0.4^{\circ}\text{C}$, tomando como referencia la estación Trujillo. Las temperaturas máximas, en promedio, estuvieron entre 23 y 27°C en la estación Trujillo, y entre 24 y 29°C en Casa Grande. En la Figura N°5 se muestran isólinas de temperatura potencial equivalente (TPE). Frente a la costa liberteña se observan valores entre 324K y 326K , siendo 8K más, comparado al mes pasado. El cambio drástico en los valores de TPE frente a la costa de La Libertad se ha visto reflejado en la temperatura mínima promedio en la estación Trujillo, pues este mes fue de 17.1°C , y el mes pasado de 14.1°C . Cabe resaltar que, durante el mes sólo se emitió un aviso de incremento de vientos con duración de un solo día, por lo que no tuvo mucha influencia en los valores de temperatura máxima y mínima durante el mes. Además, durante la primera quincena se presentó con frecuencia nubosidad por trasvase, la cual también pudo haber regulado las temperaturas, haciendo que no aumenten mucho durante el día, ni que disminuyan mucho durante la noche.

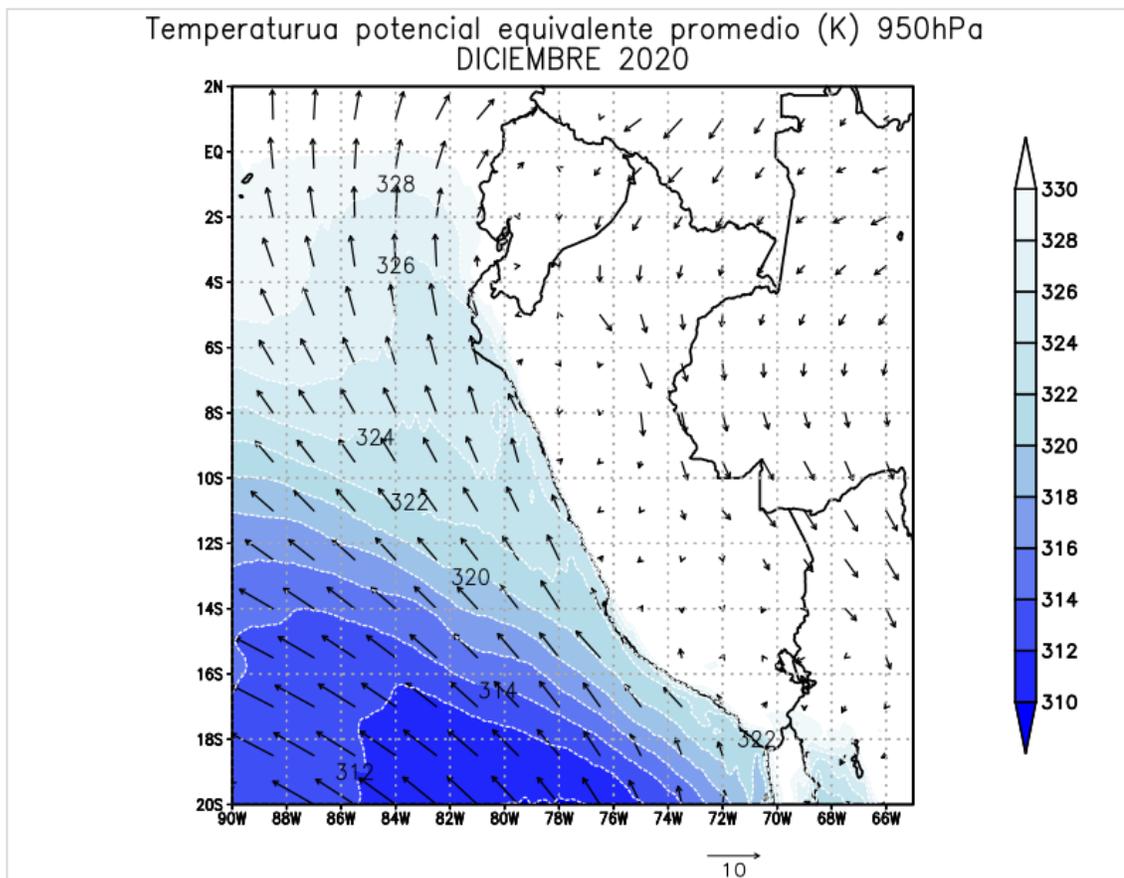


Figura N° 5. Temperatura potencial equivalente en el nivel de 950 hPa, promedio del mes de diciembre.

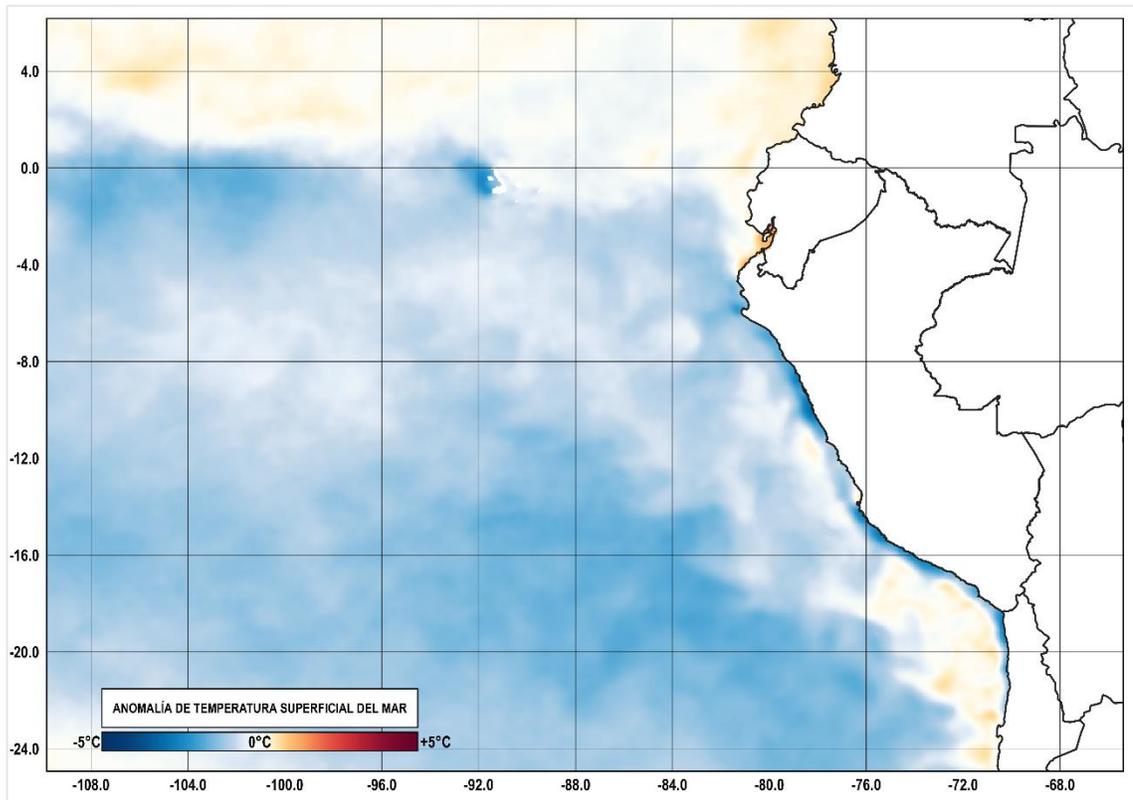


Figura N° 6. Anomalía de la temperatura superficial del mar, promedio del mes de noviembre.

En la Figura N°6 se observa que, durante el mes de diciembre han persistido las anomalías de temperatura superficial del mar (ATSM) negativas, a lo largo del litoral peruano, involucrando la región de La Libertad. En general, frente a las costas peruanas se presentaron anomalías similares al mes pasado. En la región Niño 1 + 2 ($0^{\circ} - 10^{\circ}\text{S} / 90^{\circ}\text{W} - 80^{\circ}\text{W}$) se aprecia que las ATSM ya no son tan negativas como el mes pasado, acorde al Comunicado Oficial ENFEN N°16 -2020. Sin embargo, en el Pacífico Central persisten ATSM negativas.

La poca frecuencia de cielos despejados por largas horas en la costa, la presencia de humedad en la tropósfera media y alta, y velocidades de los vientos dentro de lo normal, ha contrarrestado la posibilidad de haber tenido temperaturas mínimas por debajo de lo normal en el mes de diciembre, caso que sí ocurrió el mes pasado.

Del análisis tanto de la TPE (950hPa) y ATSM, se puede concluir que, la componente atmosférica fue predominante para que no se presenten temperaturas mínimas y máximas 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 oscilante durante gran parte del mes; sin embargo, ambos sectores mostraron la misma variación hacia finales del mes: una caída el día 27, y un incremento hacia el día 30, este debido a la escasa cobertura nubosa durante dichos días, acorde con el Aviso N°266 – Descenso de la temperatura nocturna en la sierra. La temperatura máxima más alta en el sector oriental, se dio en la estación San Marcos (28.1°C); mientras que, en el sector occidental, se dio en la estación San Pablo (23.2°C); y de las estaciones por debajo de los 1500 m s.n.m., en Chilete (32.8°C).

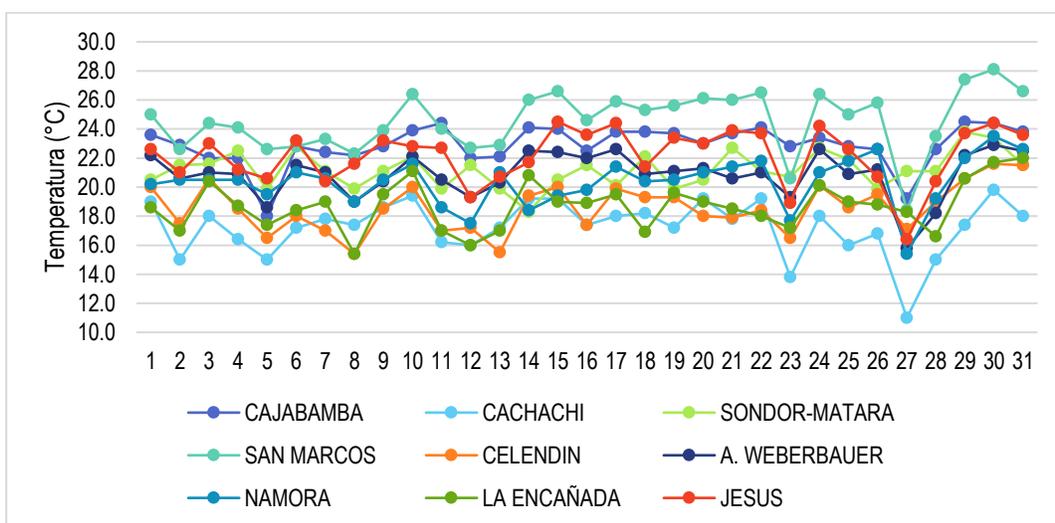


Figura N° 7. Comportamiento de la temperatura máxima en el sector oriental - Cajamarca sur

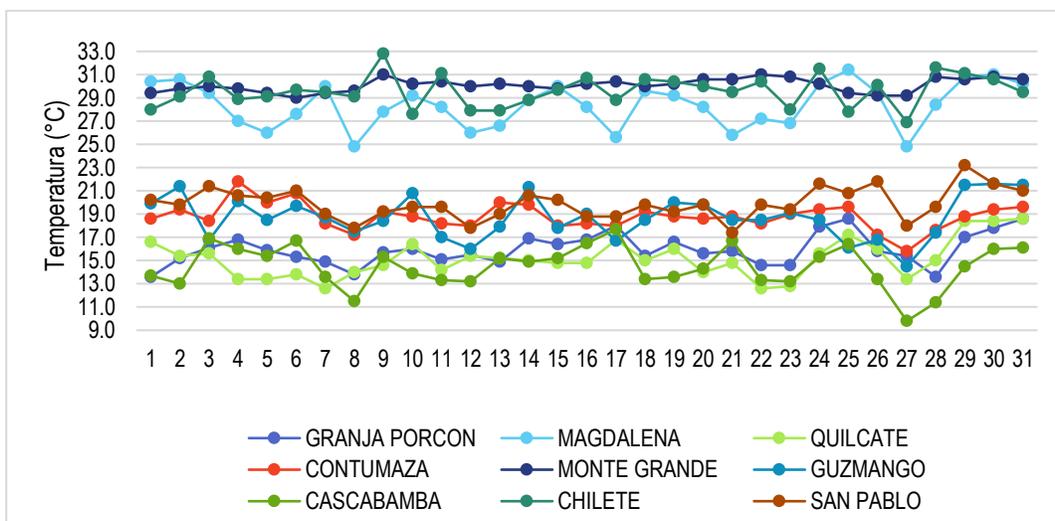


Figura N° 8. Comportamiento de la temperatura máxima en el sector occidental - Cajamarca sur

En la costa de La Libertad, se vio una ligera tendencia ascendente de la temperatura máxima hasta finales del mes, tal como se muestra en la Figura N°9. Este incremento de la temperatura fue propio de la temporada, asociado también a un debilitamiento de los vientos del sur. Sin embargo, hacia el día 29 se tuvo un incremento significativo de los vientos del sur, ocasionado un descenso de la temperatura máxima el día 30.

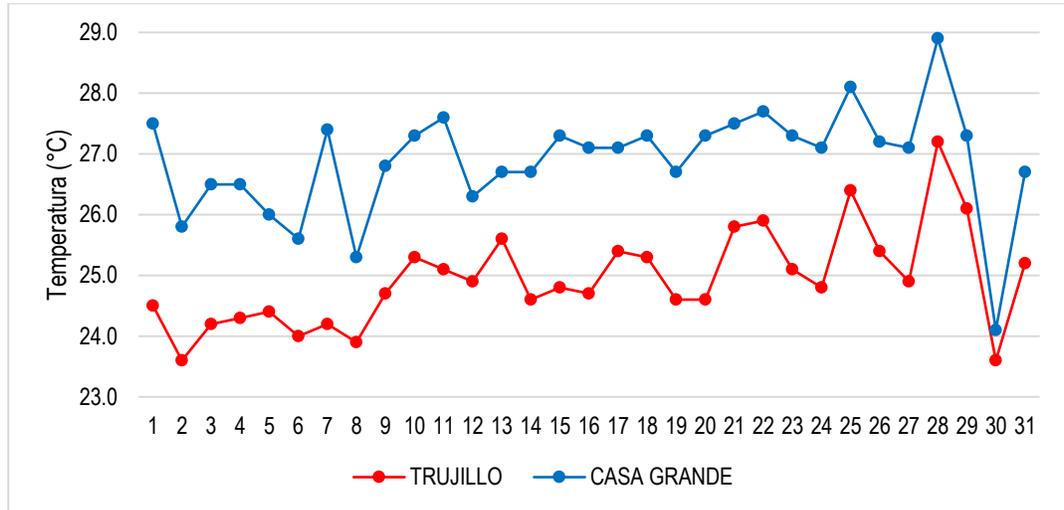


Figura N° 9. Comportamiento de la temperatura máxima en la costa de La Libertad

Por otro lado, en la sierra de La Libertad, se tuvo temperaturas máximas por debajo de lo normal, en la mayoría de estaciones, ocasionado por la mayor cobertura nubosa durante el mes que ocasionó que se tengan lluvias por encima de lo normal para el mes de diciembre. Sobresale la caída de los valores el día 27, tal como se muestra en la Figura N°10. Este día, se tuvo la menor temperatura máxima para un mes de diciembre en la estación Huamachuco, con un valor de 9.3°C.

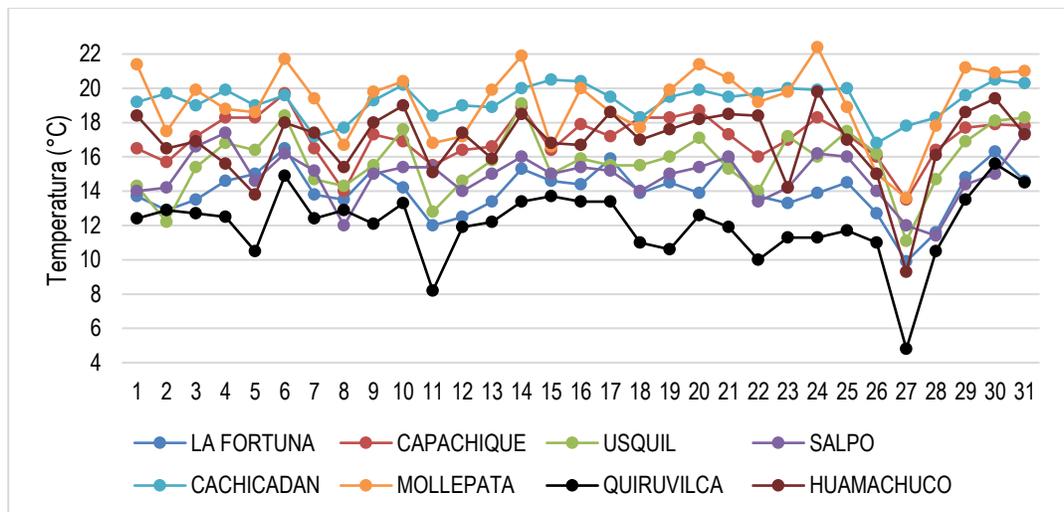


Figura N° 10. Comportamiento de la temperatura máxima en la sierra de La Libertad

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 diciembre. En el sur de Cajamarca, la mayoría de las estaciones presentaron anomalías dentro de lo normal (entre -1°C y $+1^{\circ}\text{C}$) a por debajo de lo normal (valores inferiores a -1°C), indicando temperaturas diurnas normales a ligeramente más “frías” de lo normal para el mes. Por otro lado, solo la estación Monte Grande, a 431 m s.n.m., presentó una anomalía positiva superior a $+1^{\circ}\text{C}$, indicando una temperatura diurna promedio más “cálida” de lo normal.

Por otro lado, en la costa de La Libertad, se presentaron anomalías positivas ($+0.4^{\circ}\text{C}$), tomando como referencia la estación Trujillo. En la sierra de La Libertad, se tuvo anomalías negativas en todas las estaciones, siendo más significativas en las estaciones Salpo, Cachicadán y Callancas, con valores de -1.8°C .

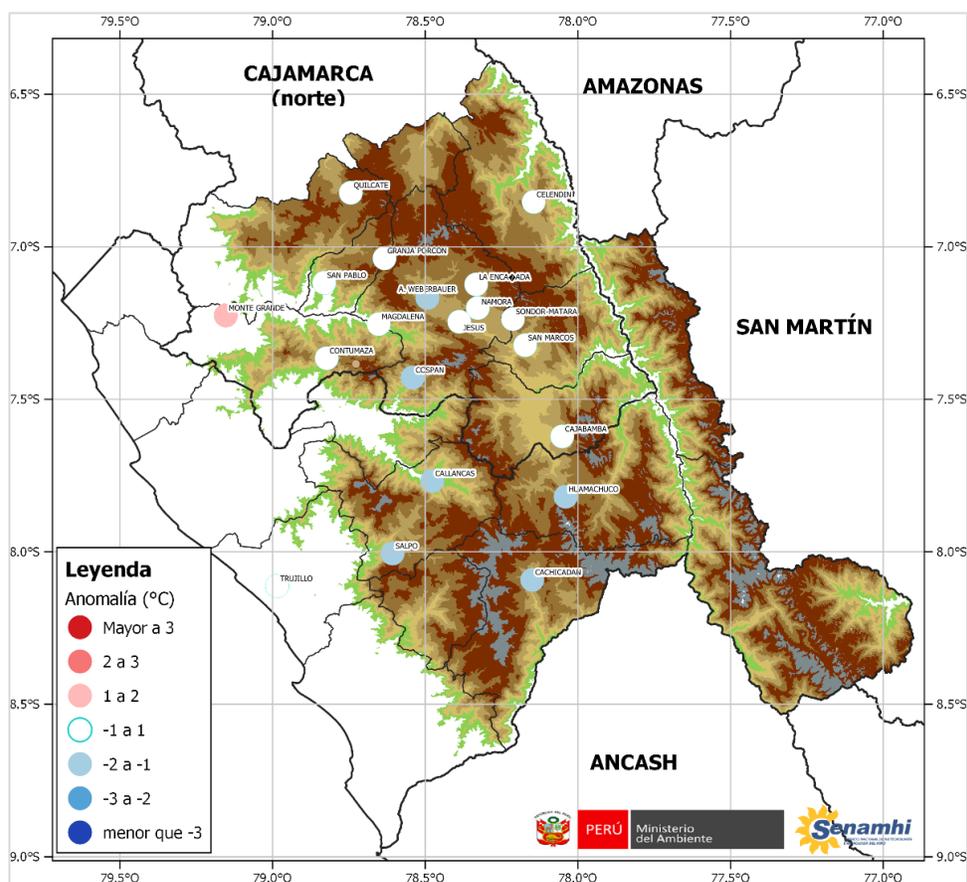


Figura N° 11. Anomalías de temperatura máxima

1.3.3 Temperatura mínima

En general, las temperaturas nocturnas tanto en el sector oriental como occidental, se encontraron dentro de lo normal durante gran parte del mes, debido a la cobertura nubosa durante la noche y madrugada, que favoreció su incremento. Sin embargo, entre los días 28 y 30 se tuvo el ingreso de una masa de aire fría y con escasa humedad durante dichos días (Aviso N°266), que ocasionó el descenso generalizado de las temperaturas nocturnas. La temperatura mínima más baja en el sector oriental, se dio en la estación La Encañada (2.6°C); mientras que, en el sector occidental, se dio en la estación Granja Porcón (0.1°C).

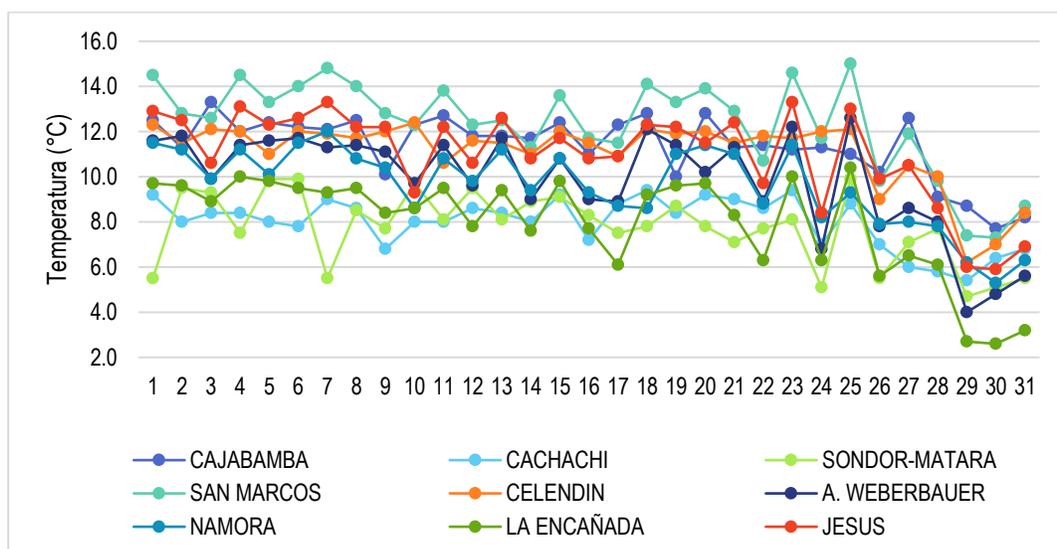


Figura N° 12. Comportamiento de la temperatura mínima en el sector oriental Cajamarca sur

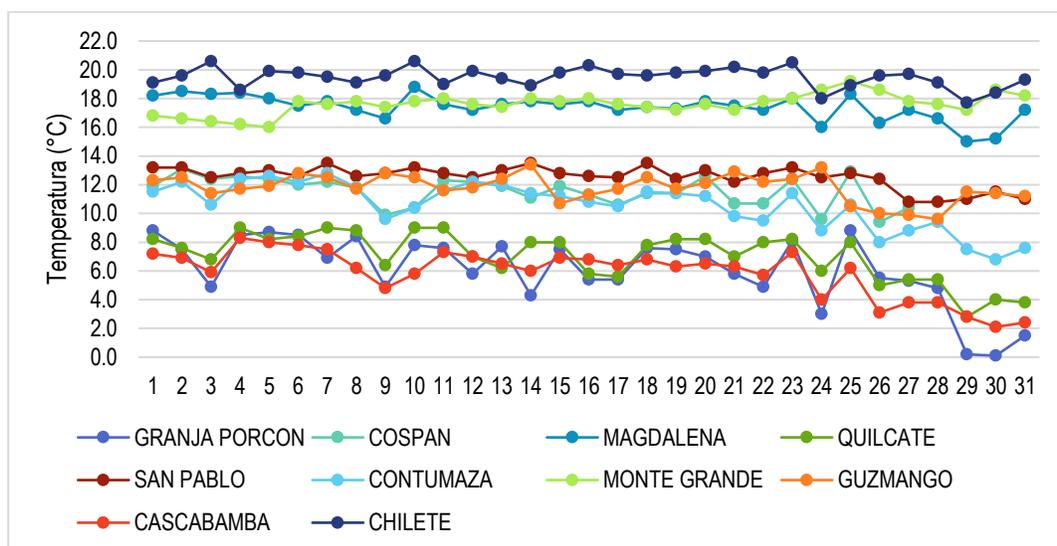


Figura N° 13. Comportamiento de la temperatura mínima en el sector occidental – Cajamarca sur

En la costa de La Libertad, las temperaturas mínimas en las estaciones Trujillo y Casa Grande estuvieron entre 16 y 18°C, aproximadamente, con una tendencia ascendente hacia los últimos días del mes, superando los 19°C en ambas estaciones, aunque en días diferentes, tal como se muestran en la Figura N° 14.

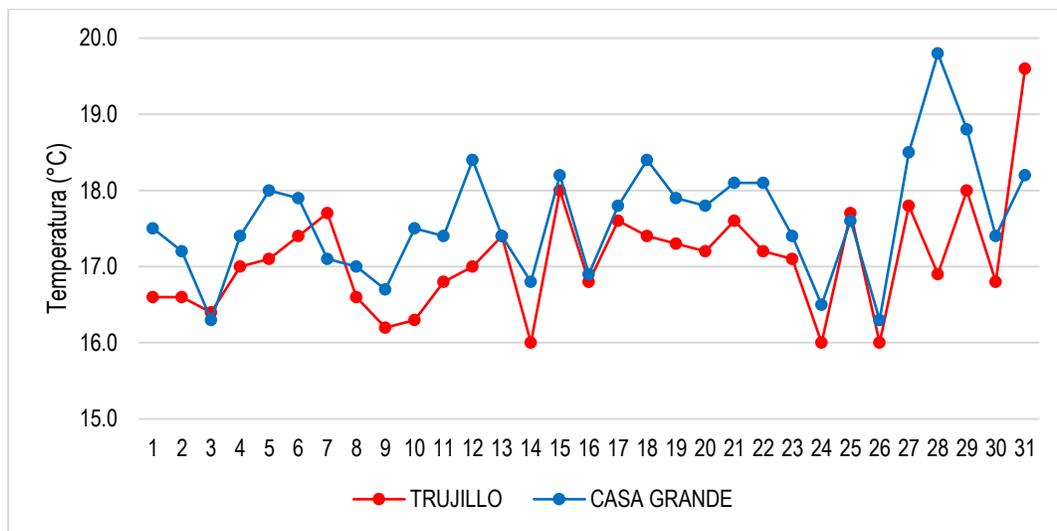


Figura N° 14. Comportamiento de la temperatura mínima en la costa de La Libertad

Por otro lado, en la sierra de La Libertad, en general, se presentaron temperaturas mínimas dentro de sus valores normales durante gran parte del mes, a excepción de los últimos días, tal como se muestra en la Figura N°15, en los cuales se vio un ligero descenso en sus valores, causado por la intrusión de masa de aire seco. Las bajas temperaturas máximas durante esos días también estuvieron involucradas en el descenso de las temperaturas mínimas.

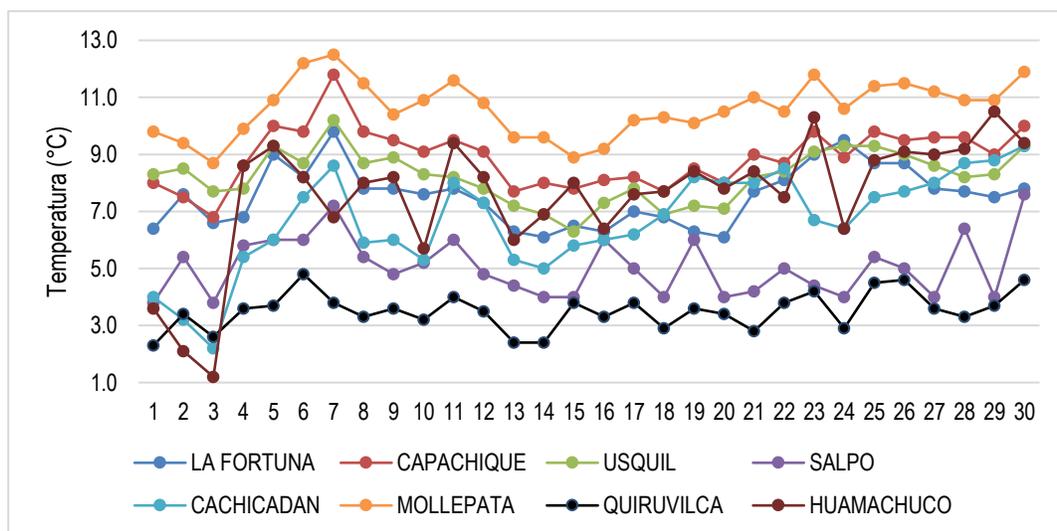


Figura N° 15. Comportamiento de la temperatura mínima en la sierra de La Libertad

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 Granja Porcón, que tuvo una anomalía entre +2°C y +3°C, es decir, más “cálida” de lo normal. Esta estación presentó temperaturas mínimas entre 4°C y 8°C, durante gran parte del mes, por lo que las temperaturas bajas de los últimos días de diciembre, no fueron suficientes para alcanzar una temperatura dentro de lo normal.

En la costa de La Libertad, la estación Trujillo presentó una anomalía negativa de -0.3°C. En la sierra, las estaciones Cachicadán y Huamachuco mostraron anomalías positivas de +1.4°C y +1.9°C, respectivamente, asociadas a la mayor frecuencia de cielos con cobertura nubosa durante las noches y madrugadas. En la estación Salpo se presentó una anomalía negativa de -1.9°C, asociada a la escasa cobertura nubosa presentada por la madrugada y primeras horas de la mañana, a pesar que se presentaron lluvias por la tarde. La estación Callancas presentó una anomalía negativa de -0.2°C.

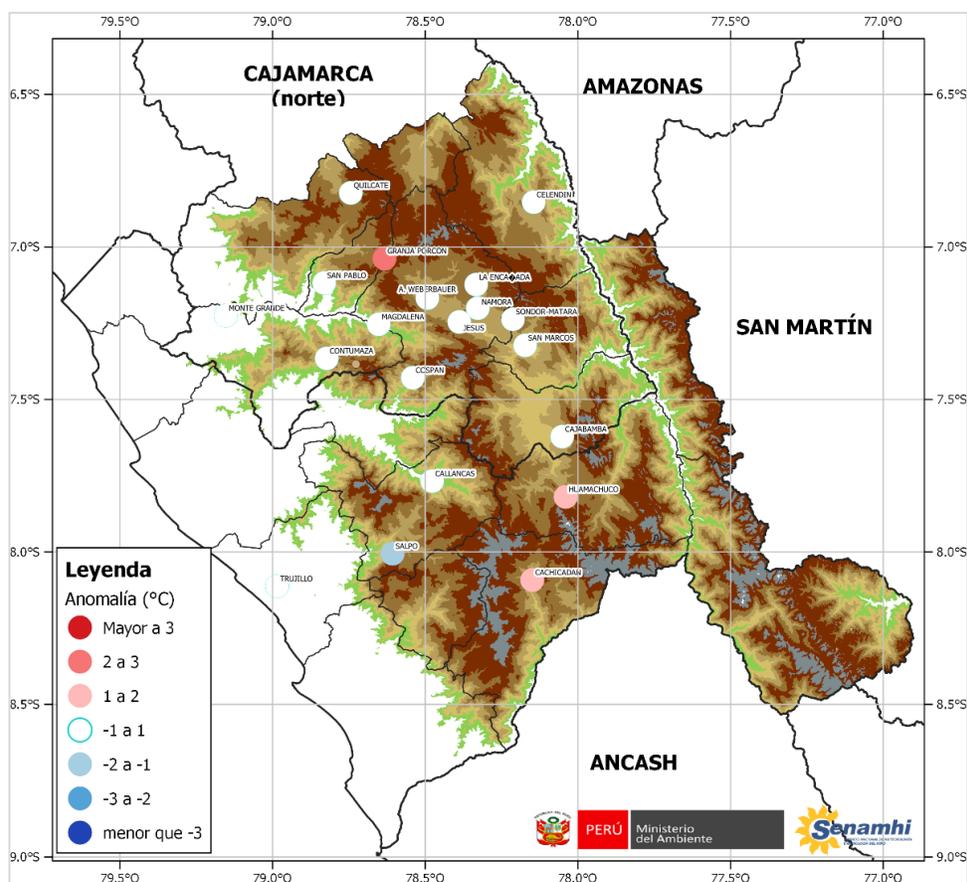


Figura N° 16. Anomalías de temperatura mínima

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 “cálidos” a “muy cálidos”, principalmente, durante los últimos tres (03) días del mes, en los cuales se tuvo escasa nubosidad en gran parte del día.

Por otro lado, en La Libertad, las estaciones ubicadas en la sierra no presentaron días cálidos, habiendo predominancia de cobertura nubosa desde el mediodía e incluso horas de la mañana. En la costa, tomando como referencia la estación Trujillo, sólo se presentó un día cálido el 28 de diciembre, con un valor de 27.2°C.

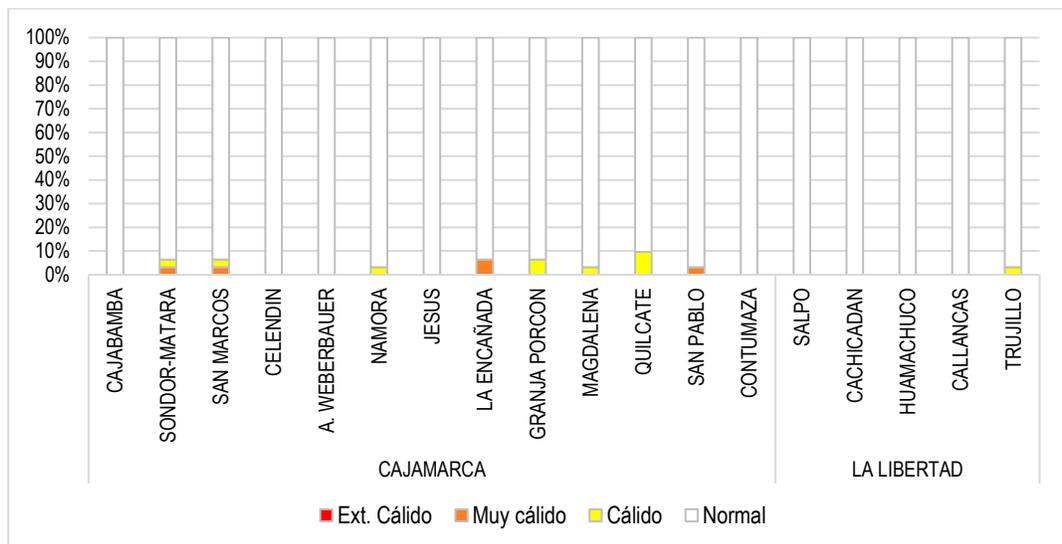


Figura N° 17. Caracterización de la temperatura máxima

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, desde el día 27 hasta finales del mes, se tuvo noches “frías” a “muy frías” de forma generalizada, acorde con el Aviso nacional N°266 – Descenso de la temperatura nocturna en la sierra.

Por otro lado, en la región La Libertad, en la sierra, en las estaciones Salpo y Callancas predominaron noches “ligeramente frías”, siendo más notorio en Salpo con noche “frías” y “muy frías”. En Huamachuco y Cachicadán se tuvo pocas noches “frías”, las cuales ocurrieron al fin del mes. En la costa de La Libertad, tomando como referencia la estación Trujillo, más de la mitad de los días del mes presentaron noches ligeramente frías.

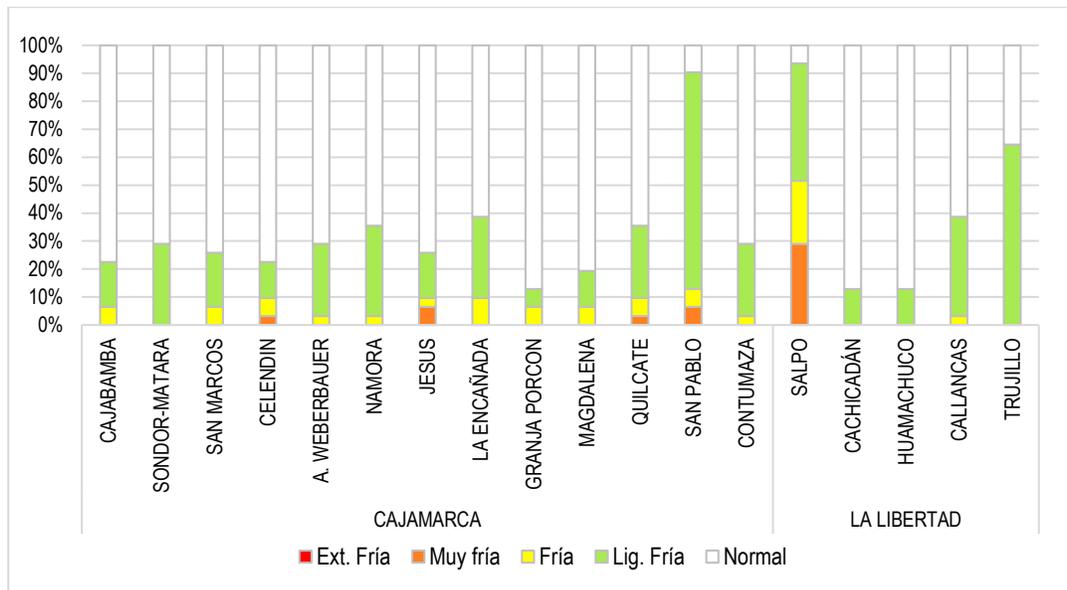


Figura N° 18. Caracterización de la temperatura mínima

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. En Cajamarca sur, el mayor acumulado se registró en Granja Porcón, con 337.2mm, seguido por Chugur, con 301.2mm; mientras que, en la región de La Libertad, ocurrió en la estación Usquil, con 398.7mm, seguido de La Fortuna con 360.2mm.

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

ESTACIÓN	PP acumulada (mm/mes)
CAJABAMBA	173.9
CACHACHI	269.4
SONDOR-MATARA	218.5
SAN MARCOS	151.8
CELENDIN	255.2
A. WEBERBAUER	140.4
NAMORA*	195.7
JESUS	126.6
LA ENCAÑADA	207.8
GRANJA PORCON	337.2
MAGDALENA	78.3
QUILCATE	268.5
CHUGUR	301.2
SAN PABLO*	93.0
CONTUMAZA	122.7
MONTE GRANDE	3.3
GUZMANGO	91.8
CASCABAMBA	139.6
CHILETE	40.9

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

ESTACIÓN	PP acumulada (mm/mes)
CHERREPE	1.0
TALLA	5.9
CASA GRANDE	0.7
TRUJILLO	1.6
LA FORTUNA	360.2
CAPACHIQUE	234.2
USQUIL	398.7
PTE COINA	188.5
CALLANCAS	132.6
SALPO	109.5
HUANGACOCHA	207.3
CACHICADAN	266.1
MOLLEPATA	132.7
QUIRUVILCA	204.1
EL TAMBO	3.6
PUENTE PALMIRA	13.6
LUCMA	0.0
CASCAS	22.3
HUAMACHUCO	200.7
JULCÁN	211.2

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

Adicionalmente, la Figura N°19 muestra la distribución de los acumulados mensuales de precipitación sobre la jurisdicción de la Dirección zonal 3. Así, los mayores acumulados continuaron en las zonas de mayor altitud y hacia el sector occidental, principalmente.

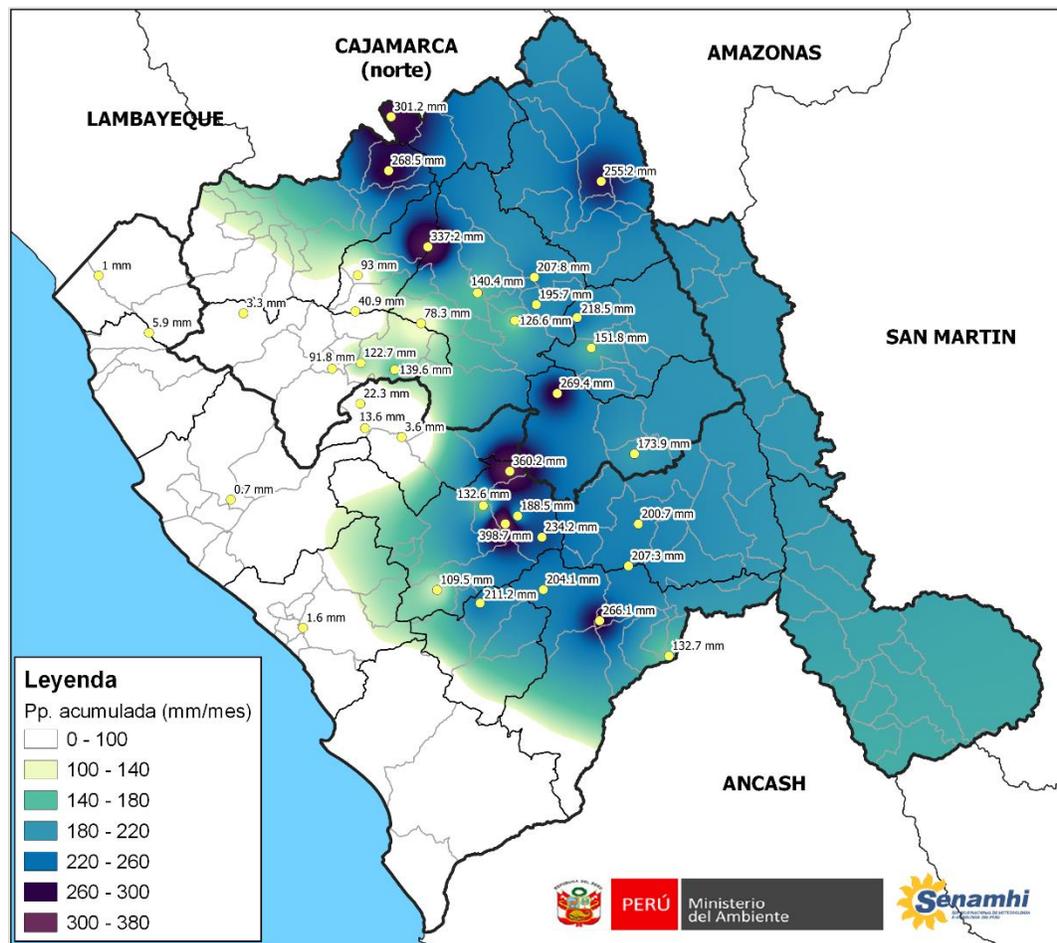
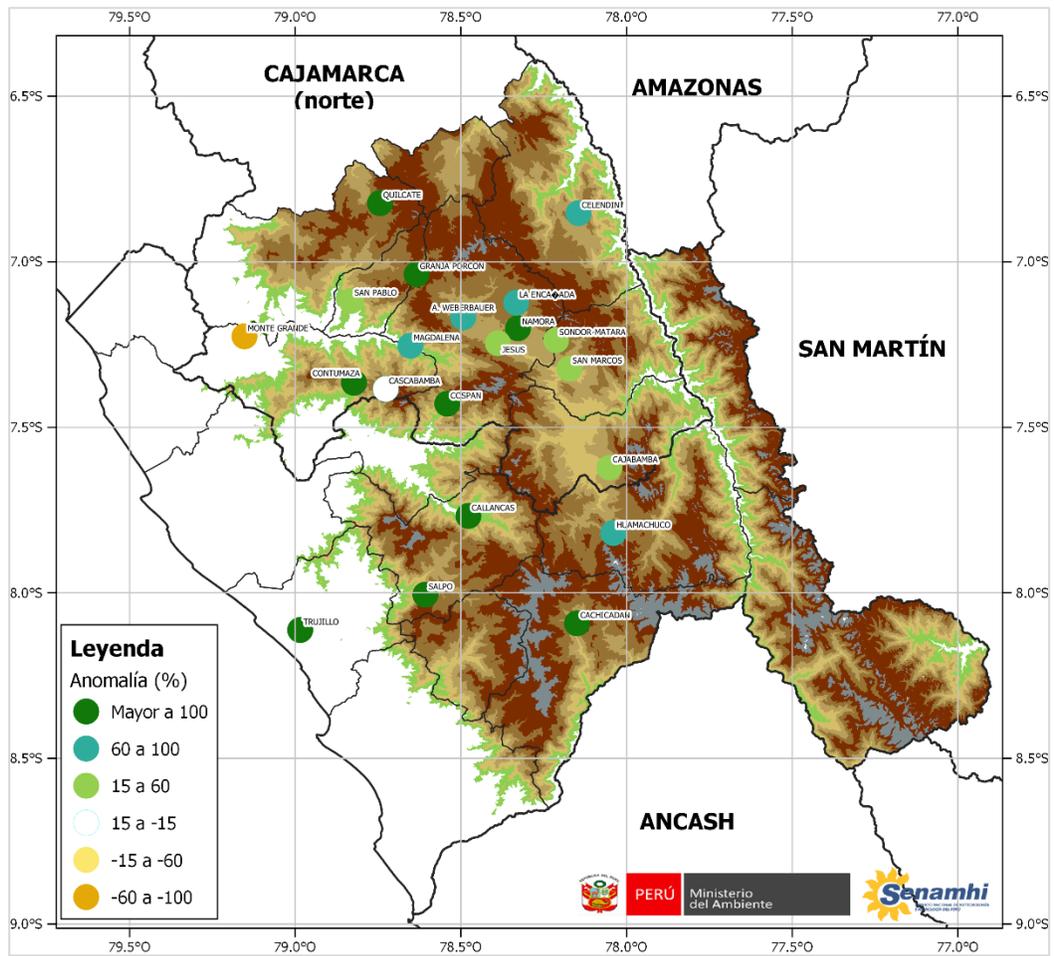


Figura N° 19. Distribución de la precipitación acumulada en el mes de diciembre

1.4.2 Anomalías de la precipitación

La Figura N°20 muestra las anomalías de precipitación en porcentaje de algunas de las estaciones del sur de Cajamarca y La Libertad. En el sur de Cajamarca, todas las estaciones, a excepción de Monte Grande, presentaron acumulados promedio dentro de lo normal a por encima de lo normal, con anomalías superiores a +100% en estaciones como Quilcate, Granja Porcón, Namora, Cospán y Contumazá.

Por otro lado, en la costa de La Libertad se registró precipitaciones significativas en la primera quincena, tomando como referencia la estación Trujillo, reportándose además lluvias en las otras provincias costeras. En la sierra, se presentaron anomalías positivas, mayores al 100%, superándose incluso el 200% en la estación Callancas, mientras que en la estación Huamachuco se registró una anomalía positiva del 62%.



1.5 Avisos emitidos

Durante el mes de diciembre se emitieron 12 avisos meteorológicos, cuyas áreas afectadas incluían la jurisdicción de la DZ3 – Cajamarca (parte sur) y La Libertad. Ver 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
81	245	Precipitaciones en la sierra	3-Dic	6-Dic	60 horas	Naranja
82	248	Precipitaciones en la sierra	6-Dic	8-Dic	42 horas	Naranja
83	249	Precipitaciones en la sierra	8-Dic	9-Dic	39 horas	Amarillo
84	250	Precipitaciones en la sierra	9-Dic	11-Dic	48 horas	Amarillo
85	253	Precipitaciones en la sierra	13-Dic	15-Dic	36 horas	Amarillo
86	255	Precipitaciones en la sierra	15-Dic	15-Dic	12 horas	Amarillo
87	258	Precipitaciones en la sierra	17-Dic	19-Dic	36 horas	Naranja
88	260	Precipitaciones en la sierra	20-Dic	22-Dic	36 horas	Amarillo
89	262	Precipitaciones en la sierra	22-Dic	23-Dic	36 horas	Naranja
90	263	Precipitaciones en la sierra	24-Dic	25-Dic	13 horas	Amarillo
91	266	Descenso de la temperatura nocturna en la sierra	28-Dic	30-Dic	57 horas	Amarillo
92	268	Incremento de viento en la costa	29-Dic	29-Dic	9 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.

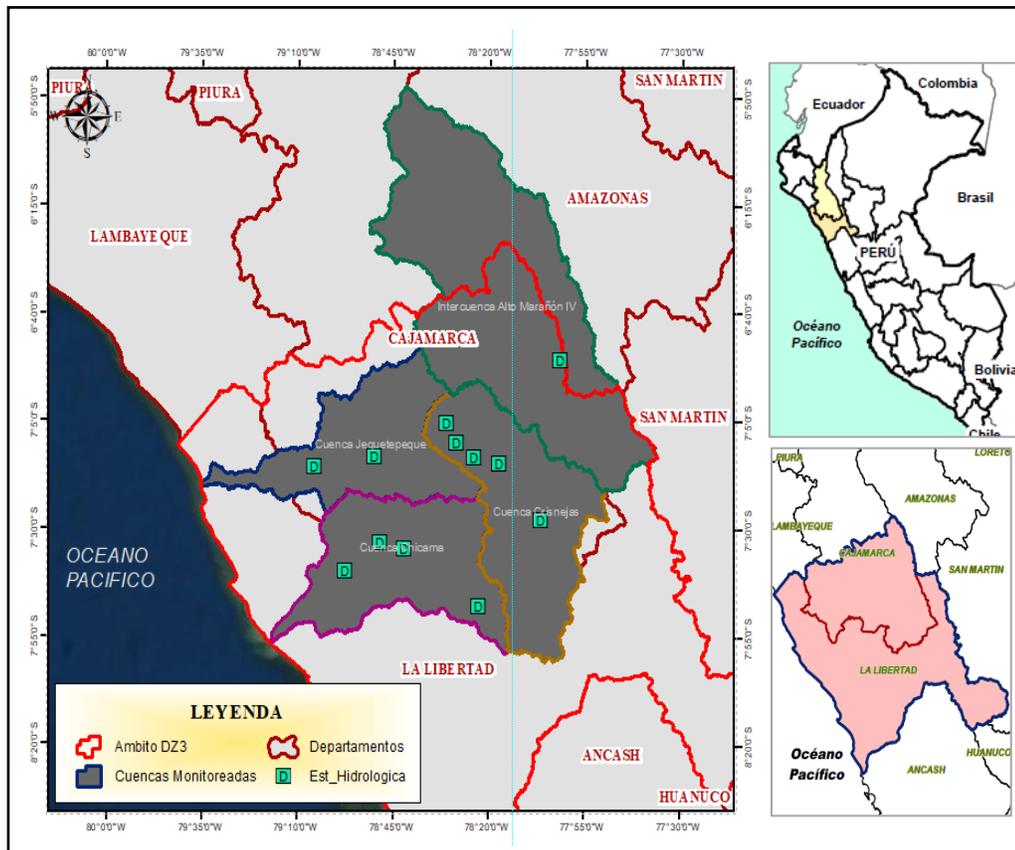


Figura N° 21. Área de estudio

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 m³/s mientras que en épocas de avenidas puede superar fácilmente los 100 m³/s, tal como se visualiza en la Figura N°22.

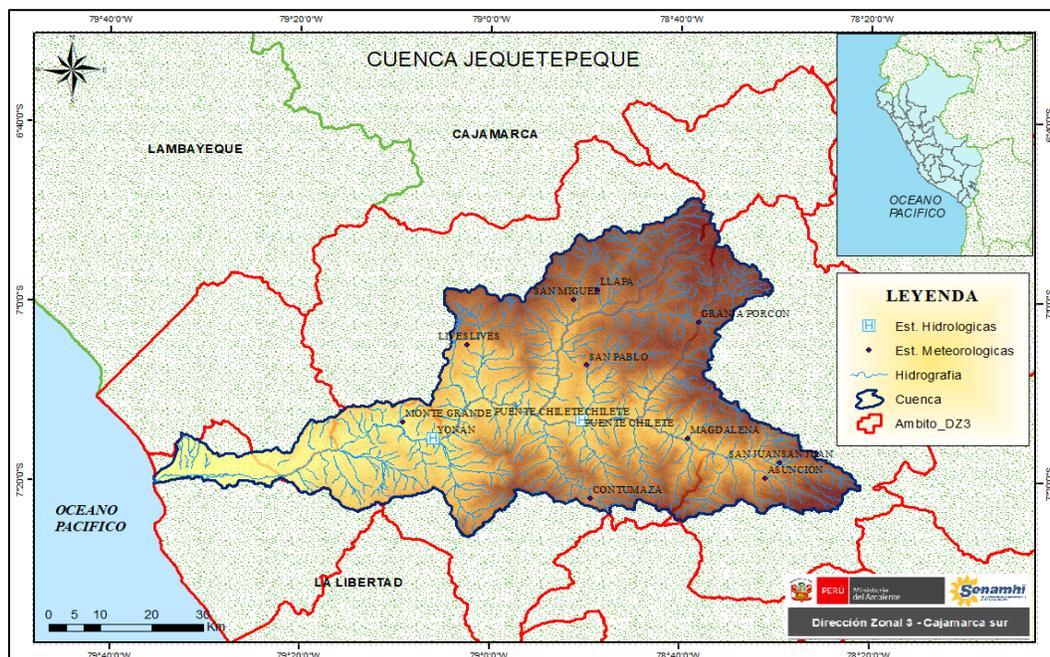


Figura N°22. Cuenca Jequetepeque

- **Estación hidrológica Puente Chilete**

Los niveles promedios diarios del río Chilete (línea de color azul) mantuvieron un comportamiento, en general, muy por encima de sus niveles promedios diarios históricos (línea de color verde) y de los niveles registrados en el año 2019-2020 (línea de color celeste). Asimismo, se tuvo una fuerte crecida a partir del día 7 de diciembre, sin embargo, no se superó el umbral amarillo.

El nivel máximo alcanzó una altura de 1.16 metros, el valor mínimo fue de 0.07 metros y el promedio se calculó en 0.89 metros, tal como se observa en la Figura N° 23.

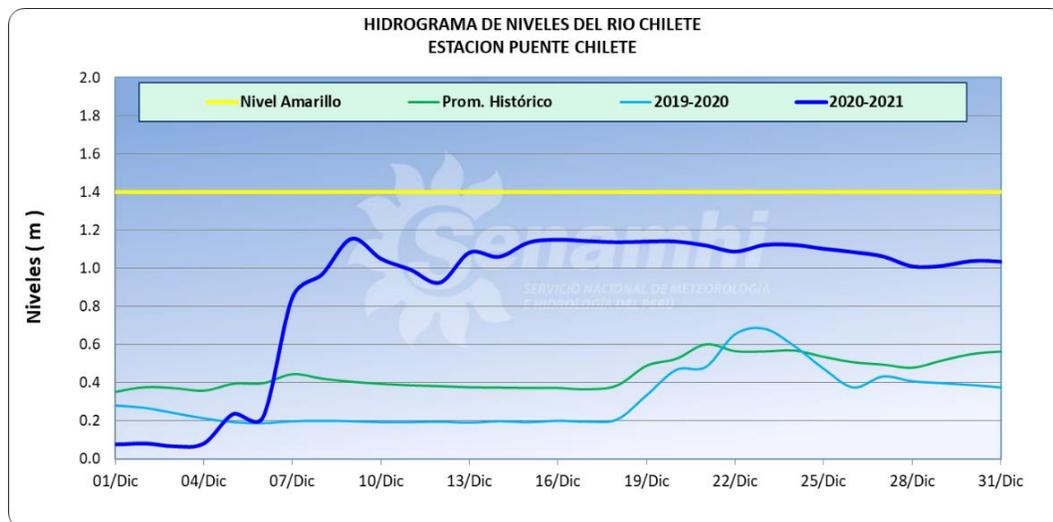


Figura N°23. Hidrograma de niveles del Río Chilete. Estación Puente Chilete.

- **Estación hidrológica Yonán**

Los caudales promedio diarios del río Jequetepeque (línea de color azul) mantuvieron un comportamiento estable, en su mayoría, por encima de sus caudales promedios diarios históricos (línea de color verde) y en relación con los caudales registrados en el año 2019-2020 (línea de color celeste), presentaron un comportamiento muy variado. Asimismo, se presentaron cuatro (04) crecidas durante el mes, sin superar ninguna alerta, que se mantuvieron durante casi todo el mes debido a las características geológicas de la cuenca, y a su buena capacidad de retención, observando un marcado superávit hídrico tal como se muestra en la Figura N°24.

El caudal máximo del mes fue de 53.91 m³/s, el mínimo de 6.17 m³/s y el promedio mensual de 33.48 m³/s, con una anomalía de 76.10%.

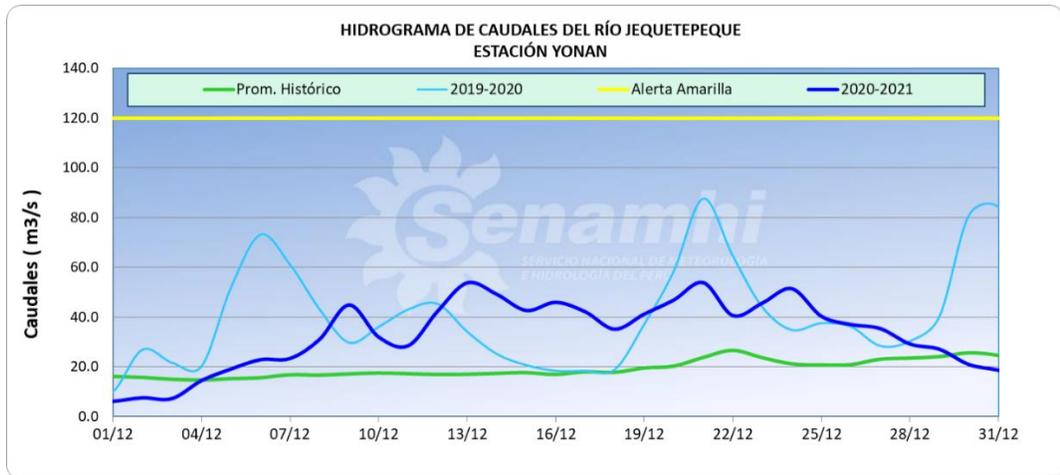


Figura N°24. Hidrograma del Río Jequetepeque. Estación Yonán.

2.2.2 Cuenca Chicama

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

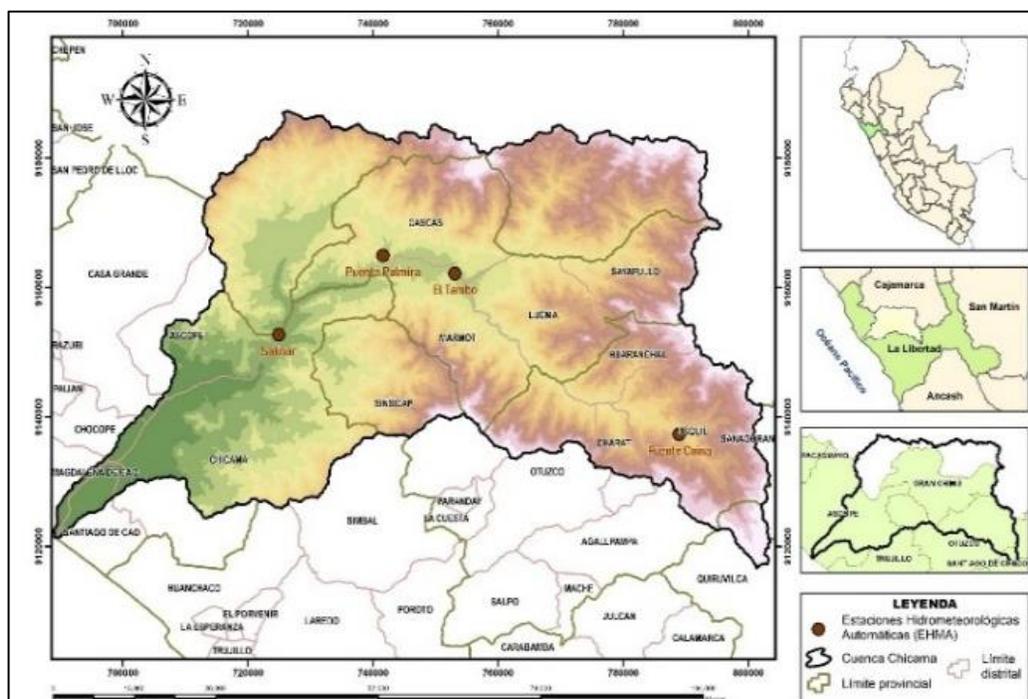


Figura N° 25. Cuenca Chicama

- **Estación hidrológica Salinar**

Entre los días 2 al 30 de diciembre, los caudales promedio diarios del río Chicama en la estación Salinar (línea de color azul) se mantuvieron por encima de los caudales promedio diarios históricos (línea de color verde); y entre los días 5 al 19 del mes, por encima de los caudales registrados durante el año hidrológico 2019 – 2020 (línea de color celeste). Asimismo, sobresalieron tres (03) periodos durante el mes: el primero, se produjo durante los primeros 10 días, en donde se tuvo un comportamiento ascendente debido a las lluvias registradas, sobre todo en la parte alta de la cuenca; el segundo, del 10 al 22, en que el que se tuvieron incrementos intermitentes; y el tercero, desde el día 23, en que el río mantuvo un comportamiento descendente, tal como se aprecia en la Figura N°26.

El caudal máximo diario del mes fue de 44.04 m³/s, el mínimo de 1.96 m³/s y el promedio mensual de 25.06 m³/s, con una anomalía de 196.42%.

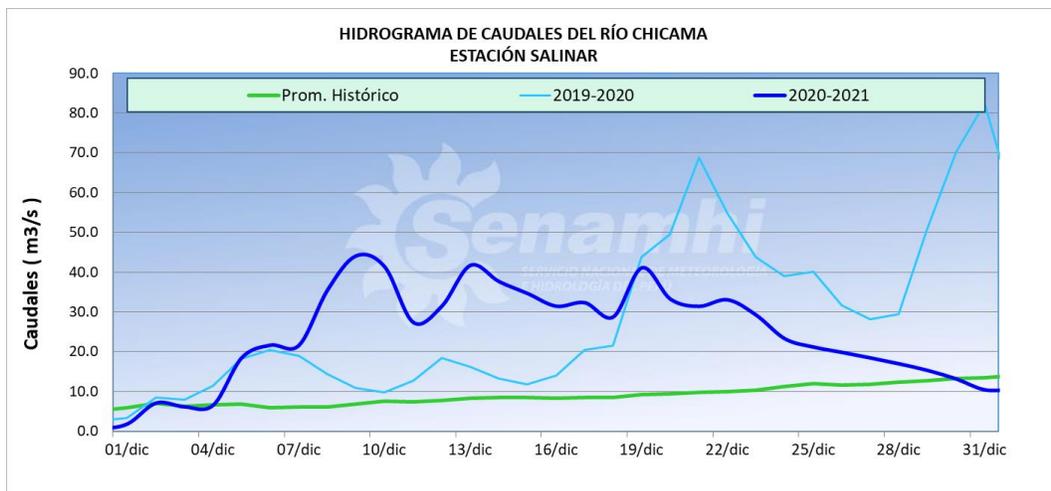


Figura N°26. Hidrograma del Río Chicama. Estación Salinar

- **Estación hidrológica El Tambo**

Desde el día 5 de diciembre, los caudales promedio diarios del río Chicama en la estación El Tambo (línea de color azul) se mantuvieron por encima de los caudales promedio diarios históricos (línea de color verde). Asimismo, se registró una primera crecida el día 8 y una segunda, el día 13; mientras que, a partir del 19, se evidenció una tendencia descendente hasta el término del mes, tal como se observa en la Figura N°27.

El caudal máximo diario del mes fue de 62.86 m³/s, el mínimo de 4.21 m³/s y el promedio mensual de 28.67 m³/s, con una anomalía de 240.58%.

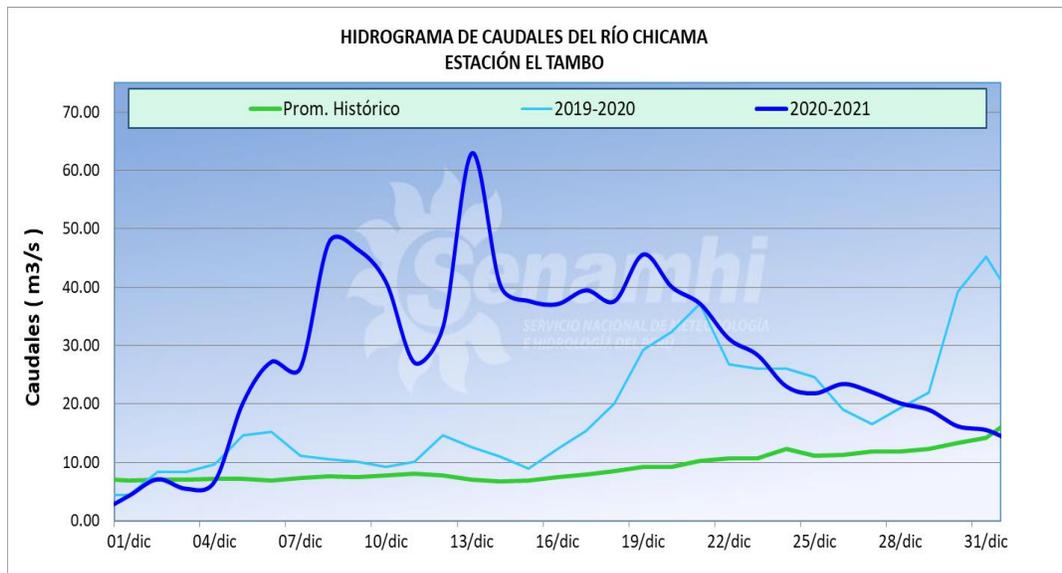


Figura N°27. Hidrograma del Río Chicama. Estación El Tambo

- **Estación hidrológica Puente Palmira**

Entre los días 8 al 27 de diciembre, los caudales promedio diarios del río Ochape (línea de color azul) se mantuvieron por encima de los caudales promedio diarios históricos (línea de color verde). Asimismo, se apreciaron cuatro (04) periodos durante el mes: el primero, se produjo durante los primeros 7 días, donde se tuvo un comportamiento estable; el segundo, el día 8, en el que se registró una fuerte crecida debido a las lluvias registradas en la zona; el tercero, entre los días 9 al 18, donde se tuvieron crecidas intermitentes; y el cuarto, a partir del día 19, en que el río mantuvo un comportamiento descendente, tal como se muestra en la Figura N°28.

El caudal máximo del mes fue de 1.349 m³/s, el mínimo de 0.003 m³/s y el promedio mensual 0.684 m³/s, con una anomalía de 321.48%.

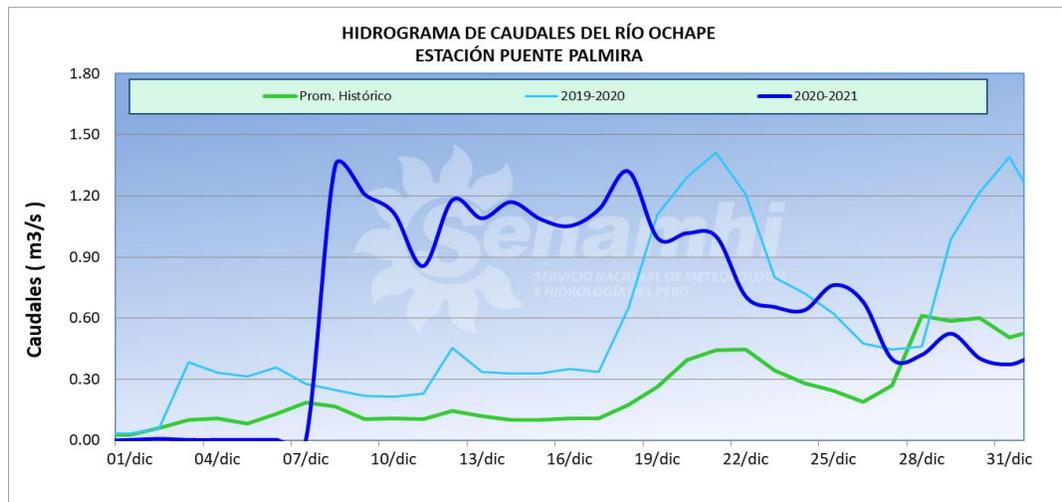


Figura N°28. Hidrograma del Río Ochape. Estación Puente Palmira

- **Estación hidrológica Puente Coina**

Los caudales promedio diarios del río Huancay (línea de color azul) se mantuvieron por encima de los caudales promedio diarios históricos (línea de color verde) a excepción del día 21 de diciembre. Asimismo, se apreció una crecida el día 9; y desde el día 10, un comportamiento, en promedio, estable hasta el término del mes, tal como se presenta en la Figura N° 29.

El caudal máximo del mes fue de 15.82 m³/s, el mínimo de 3.76 m³/s y el promedio mensual 9.02 m³/s, con una anomalía de 123.62%.

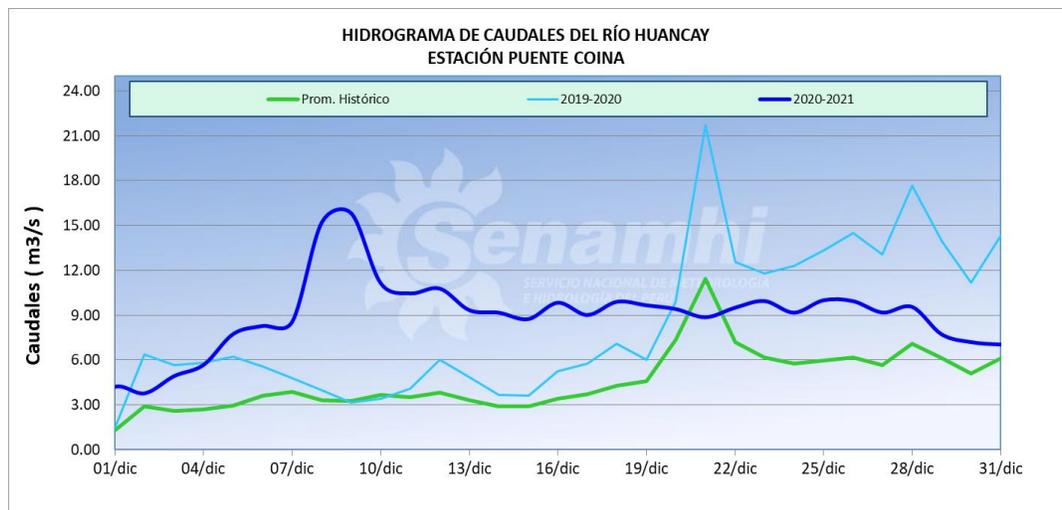


Figura N°29. Hidrograma del Río Huancay. Estación Puente Coina

2.2.3 Cuenca Crisnejas

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

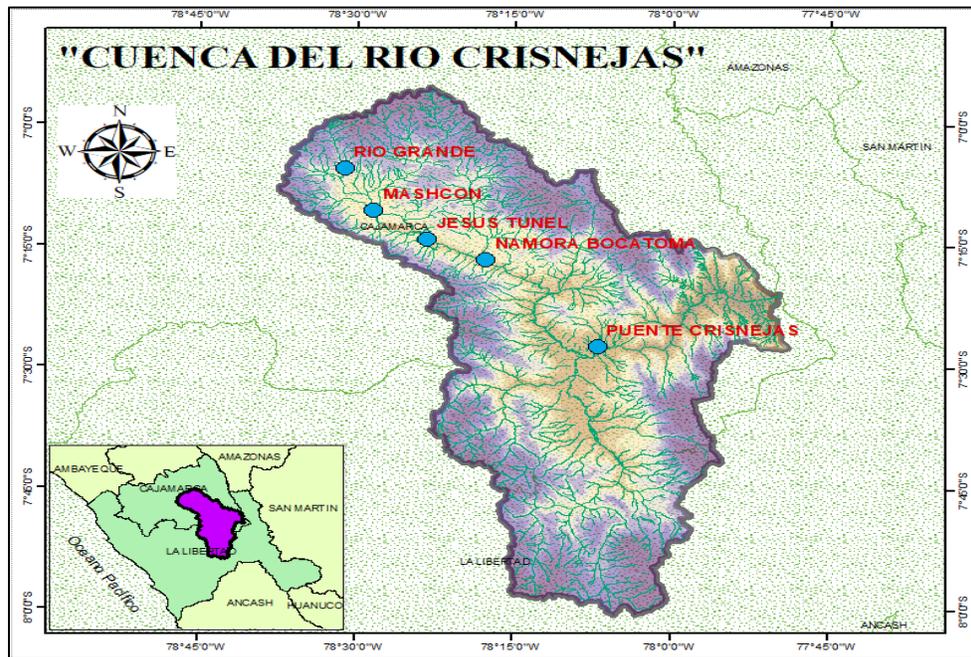


Figura N°30. Cuenca Crisnejas

- **Estación hidrológica Río Grande**

Los caudales promedio diarios del río Grande (línea de color azul), presentó un comportamiento variable al de los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde) y del año hidrológico 2019-2020 (línea de color celeste), debido a que, durante los primeros días del mes se mantuvo por debajo de los mismos para luego posicionarse sobre ellos y luego volver a colocarse por debajo al culminar el mes. Asimismo, se presentaron dos (02) crecidas marcadas (el 8 y 20 de diciembre) en los caudales del río, sin superar ningún umbral de inundación; además, durante la mayor parte del mes se tuvo un superávit hídrico, tal como se observa en la Figura N° 31.

El caudal máximo del mes fue de 2.85 m³/s, el mínimo de 0.41 m³/s y el promedio mensual de 1.24 m³/s, con una anomalía de 17.36%.

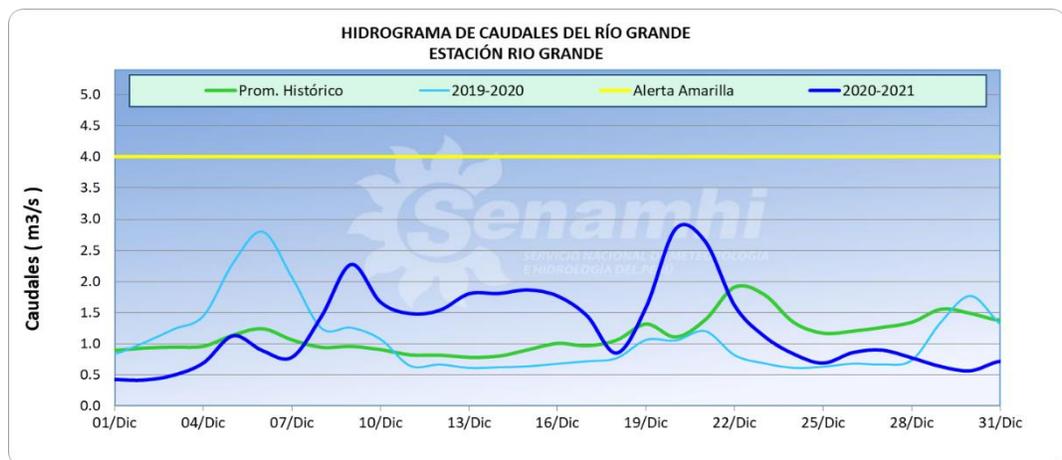


Figura N° 31. Hidrograma del Río Grande. Estación Río Grande

- **Estación hidrológica Jesús Túnel**

Los caudales promedio diarios del río Cajamarca (línea de color azul), se mantuvieron, durante la mayor parte del mes, por encima de los caudales promedio diarios históricos (línea de color verde), sin embargo, en relación a los caudales registrados durante el año hidrológico 2019 – 2020 (línea de color celeste), tuvieron un comportamiento cuasi similar. El día 21 se tuvo el mayor incremento del caudal, superando ligeramente el umbral amarillo sin llegar al umbral naranja y disipándose con el transcurso de las horas. Asimismo, durante el mes se presentó un superávit hídrico, tal como se muestra en la Figura N° 32.

El caudal máximo del mes fue de 19.98 m³/s, el mínimo de 4.16 m³/s y el promedio mensual de 11.50 m³/s, con una anomalía de 56.94%.



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

- **Estación hidrológica Mashcón**

Los caudales promedio diarios del río Mashcón (línea de color azul) se mantuvieron, en su mayoría, por encima de los caudales promedio diarios históricos (línea de color verde) y de los caudales registrados durante el año hidrológico 2019 – 2020 (línea de color celeste). Asimismo, se registraron cuatro (04) crecidas: dos bastante puntuales (el 5 y el 22 de diciembre) que se disiparon rápidamente; mientras que, las restantes, se mantuvieron en el tiempo siendo la crecida del día 15 dependiente del evento del día 13. En general, durante el mes de diciembre se sostuvo un superávit hídrico, tal como se aprecia en la figura N°33.

El caudal máximo del mes fue de 5.66 m³/s, el mínimo de 0.68 m³/s y el promedio mensual de 2.32 m³/s, con una anomalía de 46.17%

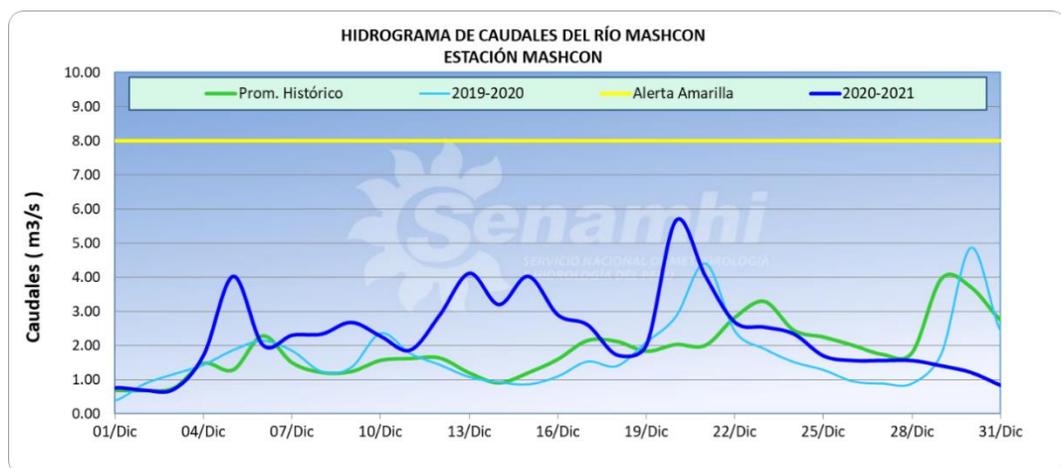


Figura N° 33. Hidrograma del Río Mashcón. Estación Mashcón

- **Estación hidrológica Namora Bocatoma**

Los caudales promedio diarios del río Namora (línea de color azul), se mantuvieron por encima de los caudales promedio diarios históricos (línea de color verde); sin embargo, en relación a los caudales registrados durante el año hidrológico 2019 – 2020 (línea de color celeste), tuvieron un comportamiento cuasi similar. Asimismo, se registraron tres (03) crecidas (5, 12 y 20 de diciembre): las dos (02) primeras superaron ligeramente el umbral amarillo, sin alcanzar el umbral naranja. Para el mes de diciembre se pudo apreciar un superávit hídrico, tal como se ilustra en la Figura N° 34.

El caudal máximo del mes fue de 26.14 m³/s, el mínimo de 7.26 m³/s y el promedio mensual de 15.13 m³/s, con una anomalía de 184.74%.

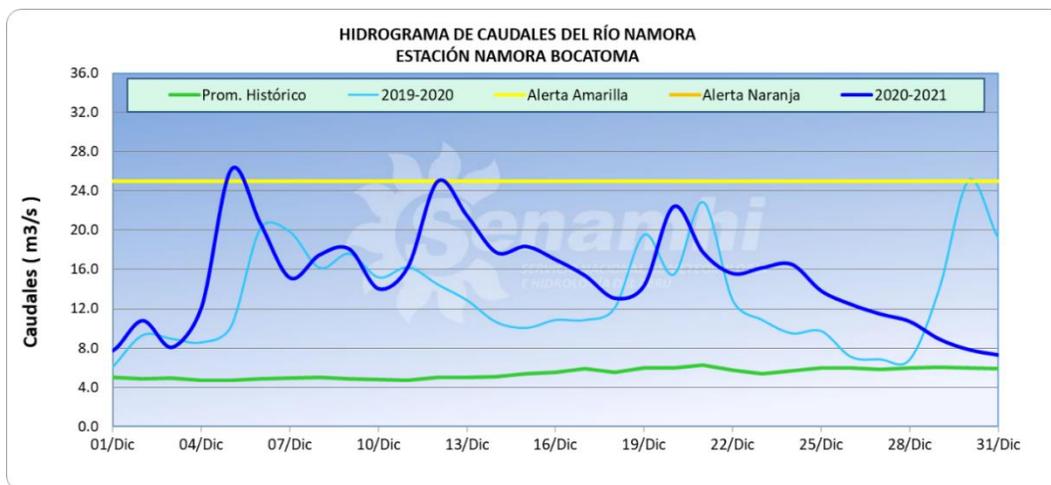


Figura N°34. Hidrograma del Río Namora. Estación Namora Bocatoma

- **Estación hidrológica Puente Crisnejas**

Los caudales promedio diarios del río Crisnejas (línea de color azul) en la estación Puente Crisnejas, se mantuvieron ligeramente por encima de los caudales promedios diarios históricos (línea de color verde); sin embargo, en relación a los caudales del año hidrológico 2019-2020 (línea de color celeste), se mantuvieron por debajo de los registrados. Si bien es cierto que, en este mes se presentó un superávit hídrico, en ninguna de las crecidas se sobrepasó algún umbral de inundación, tal como se observa en la Figura N° 35.

El caudal máximo del mes fue de 75.25 m³/s, el mínimo de 14.29 m³/s y el promedio mensual de 50.89 m³/s, con una anomalía de 27.56 %.

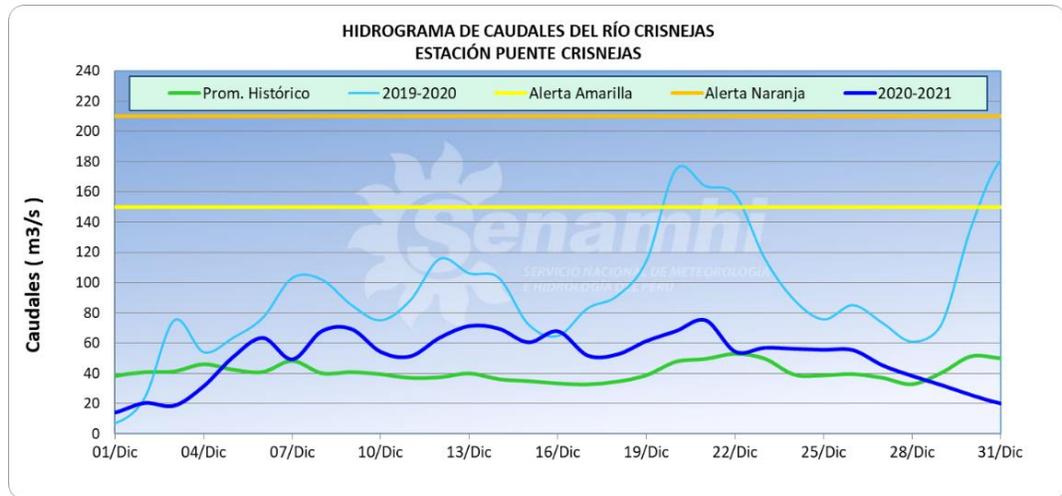


Figura N°35. Hidrograma del Río Crisnejas. Estación Puente Crisnejas

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

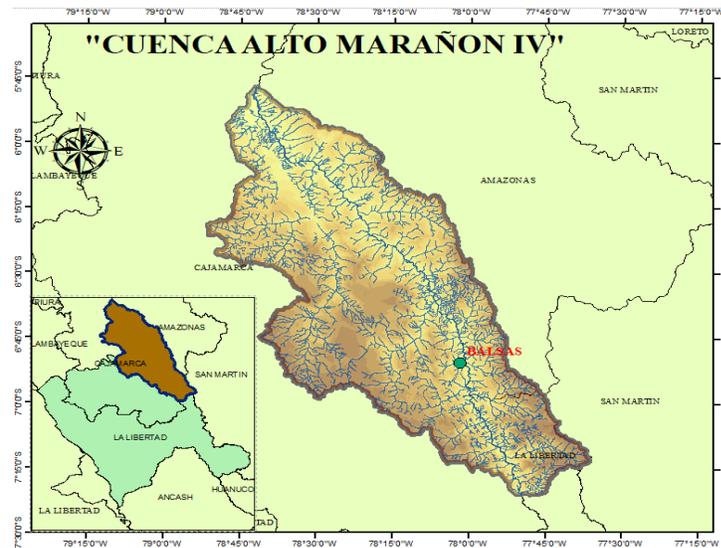


Figura N° 36. Cuenca Alto Marañón IV

- **Estación hidrológica Balsas**

Los caudales promedio diarios del río Balsas (línea de color azul) mantuvieron un comportamiento cuasi similar en relación a los caudales promedio diarios históricos (línea de color verde); sin embargo, se mantuvieron, en su mayoría, por debajo de los caudales diarios del año hidrológico 2019-2020 (línea de color celeste). Asimismo, se observó, un incremento marcado en los caudales registrados durante la primera semana del mes; sin embargo, estos fueron descendiendo hasta estabilizarse el día 23, donde se observó un ligero aumento que fue disipándose con el transcurso de los días, tal como se muestra en la Figura N°37. Es importante mencionar que, debido a la buena capacidad de retención de la intercuenca, los caudales mantuvieron un comportamiento estable después de la presencia de precipitaciones.

El caudal máximo fue de 805.64 m³/s, el mínimo de 173.20 m³/s y el promedio mensual de 506.79 m³/s, con una anomalía promedio de 15.32%.

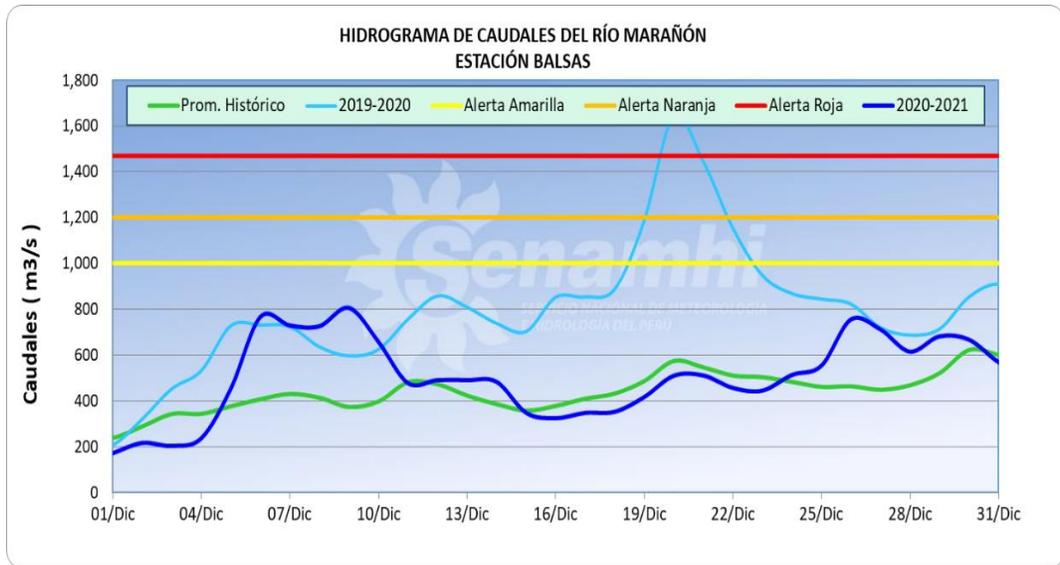


Figura N°37. Hidrograma de la Estación Balsas. Río Marañón

2.3 Anomalías de caudales

Para el cuarto mes del año hidrológico 2020-2021, los caudales diarios promedio presentaron un comportamiento por encima de sus patrones históricos, tanto en la vertiente del Pacífico como del Atlántico.

Los ríos de la vertiente del Pacífico tuvieron anomalías positivas que variaron desde 76.10% en el río Jequetepeque (estación Yonán), 123.62% en el río Huancay (estación Puente Coina), 196.42% en el río Chicama (estación Salinar), hasta 321.48% en el río Ochape (estación Puente Palmira). Del mismo modo, las anomalías de los ríos de la vertiente del Atlántico también fueron positivas, con variaciones desde 15.32% en el río Maraón (estación Balsas), 17.36% en el río Grande (estación Río Grande), 27.56% en el río Crisnejas (estación Puente Crisnejas), 46.17 % en el río Mashcón (estación Mashcón), 56.94 % en el río Cajamarca (estación Jesús Túnel) hasta 184.74% en el río Namora (estación Namora Bocatoma), tal como se presenta en la Figura N°38.

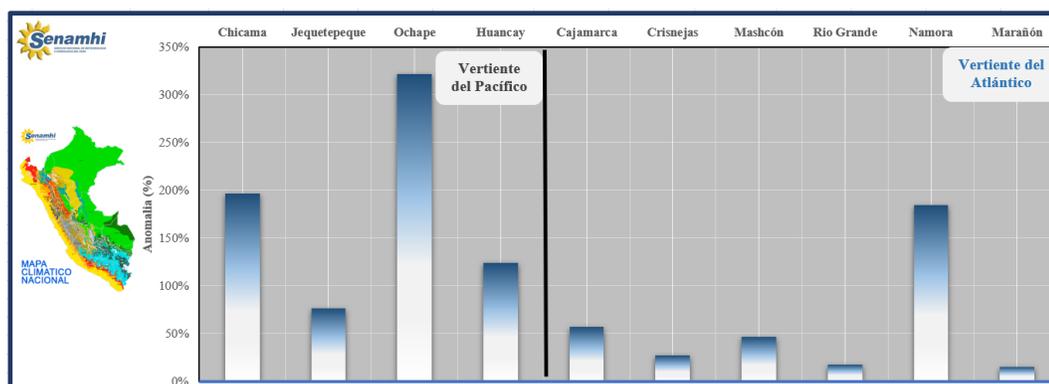


Figura N°38. Anomalías de caudales de los ríos monitoreados durante el mes de diciembre

2.4 Avisos emitidos

El 5 de diciembre se emitió un aviso correspondiente al incremento de caudal del río Namora, el cual alcanzó un umbral amarillo.

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

AÑO XXI – N° 12 – DICIEMBRE 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