

BOLETÍN HIDROMETEOROLÓGICO

N° 11 – Noviembre 2021



ÍNDICE

EDITORIAL	3
I. Glosario	4
II. Análisis meteorológico	5
III. Análisis hidrológico	12
IV. Monitoreo de radiación UV – B	26
V. Conociendo nuestra dirección zonal	29



Editorial

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) es un organismo público ejecutor adscrito al Ministerio del Ambiente que tiene por finalidad generar y proveer información y conocimiento meteorológico, hidrológico y climático a nivel nacional.

La Dirección Zonal 12 (DZ 12) es un órgano desconcentrado del SENAMHI, su ámbito de intervención son las regiones de Apurímac, Cusco y Madre de Dios, con sede central en la ciudad del Cusco; es responsable del monitoreo de condiciones climáticas a través de la red de estaciones hidrometeorológicas, cuya información es puesta a disposición de autoridades, instituciones, tomadores de decisión, y población en general.

El presente boletín tiene como finalidad socializar el comportamiento de las variables hidrometeorológicas preponderantes de noviembre 2021 para la previsión de actividades en las diferentes localidades de las regiones.



Glosario

TIEMPO: Refleja las condiciones atmosféricas en un determinado momento.

CLIMA: Refleja las mismas condiciones atmosféricas en meses, años y décadas.

ELEMENTOS O VARIABLES METEOROLÓGICAS: son toda propiedad o condición de la atmósfera, que en conjunto definen el estado del tiempo (a corto plazo) o del clima (a largo plazo), conociéndose como parámetro meteorológico a su indicador estadístico; como la precipitación, temperatura, etc.

TEMPERATURA MÁXIMA: Es la temperatura más alta durante el día, en general después de mediodía.

TEMPERATURA MÍNIMA: Es la temperatura más baja que se pueda registrar, generalmente se puede registrar en la madrugada.

PRECIPITACIÓN: Es un término para los fenómenos hidrometeorológicos que pueden ser lluvia, llovizna, granizo, etc.

NORMALES CLIMATOLÓGICAS: La Organización Mundial de Meteorología las define como las medias de los datos climatológicos calculadas para períodos de 30 años consecutivos (1981-2010).

ANOMALÍA MENSUAL: Es la diferencia entre un valor promedio mensual y su respectiva normal climatológica.

CONDICIONES NORMALES: Las temperaturas del aire se encuentran dentro de las condiciones normales cuando la anomalía fluctúa entre $\pm 1^{\circ}\text{C}$ en relación a la normal climática; La precipitación se dice que se encuentra dentro de sus condiciones normales cuando la anomalía fluctúa entre $\pm 15\%$ de la normal climática.

FASE FENOLÓGICA: Período durante el cual aparecen, se transforman o desaparecen los órganos de las plantas

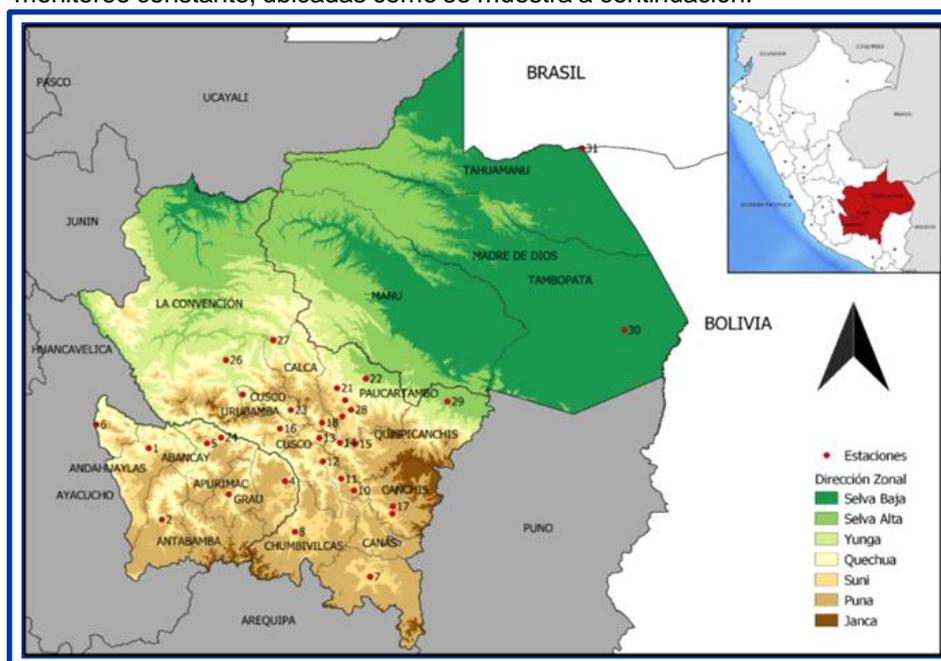
RADIACIÓN SOLAR UV-B: Es un parámetro que se utiliza como un indicador a las exposiciones de la radiación ultravioleta - UV. Está relacionado con los conocidos efectos eritemáticos de la radiación solar UV, sobre la piel humana.

Análisis meteorológico

2.1. Estaciones Meteorológicas

La dirección zonal 12 de SENAMHI cuenta con 31 estaciones de monitoreo constante, ubicadas como se muestra a continuación.

Figura 1. La dirección zonal 12 de SENAMHI cuenta con 31 estaciones de monitoreo constante, ubicadas como se muestra a continuación.



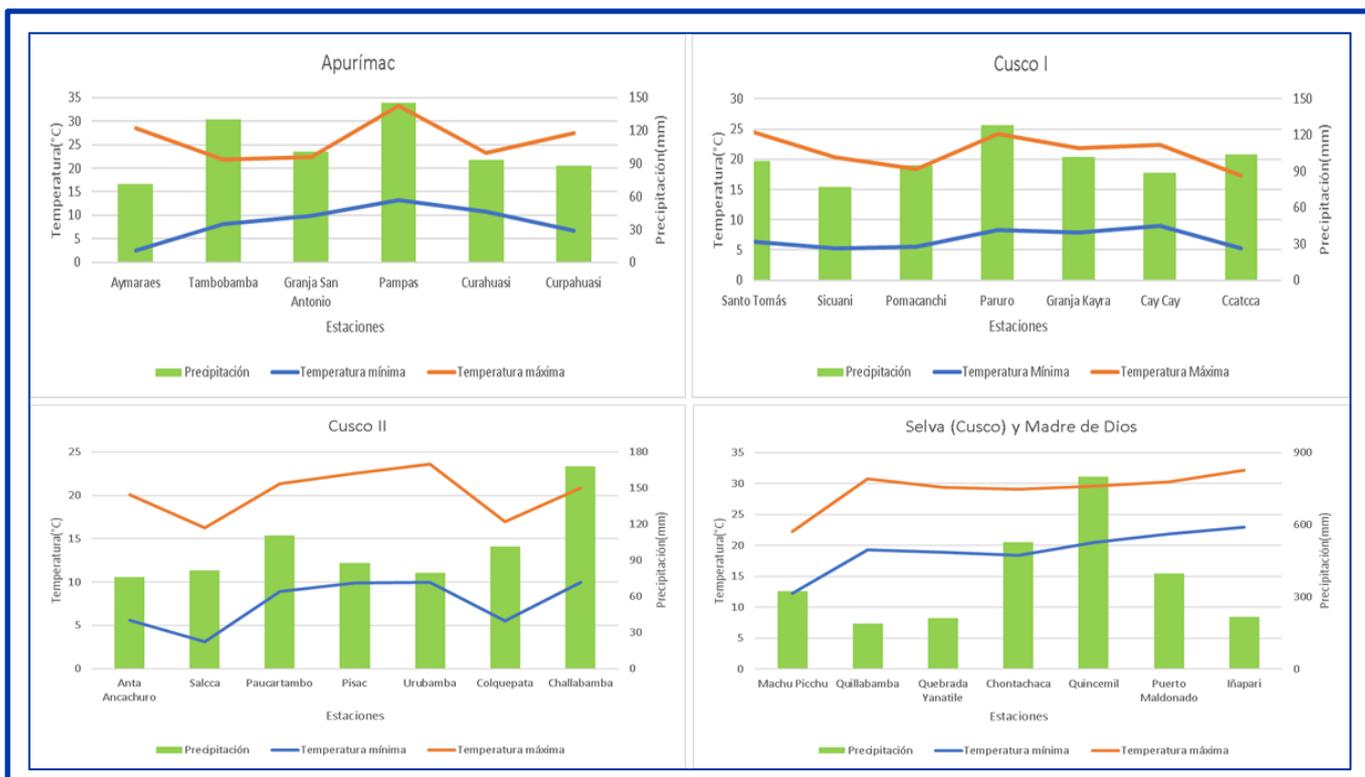
Cuadro 1: Ubicación de las estaciones meteorológicas correspondientes a la Dirección Zonal 12 - SENAMHI

Número	Estación	Latitud	Longitud	Altitud
1	Andahuaylas	-13.6486	-73.3667	2981
2	Aymaraes	-14.2906	-73.2516	2964
3	Curpahuasi	-14.0628	-72.6669	3536
4	Tambobamba	-13.9449	-72.1752	3276
5	Abancay	-13.6049	-72.8568	2873
6	Pampas	-13.4368	-73.8247	2010
7	Yauri	-14.8029	-71.4307	3919
8	Santo Tomás	-14.3988	-72.0877	3212
9	Sicuani	-14.2374	-71.2367	3536
10	Pomacanchi	-14.0278	-71.5726	3690
11	Acomayo	-13.9216	-71.6839	3216
12	Paruro	-13.7670	-71.8447	3070
13	Granja Kayra	-13.5567	-71.8752	3219
14	Cay Cay	-13.6000	-71.6958	3117
15	Ccatcca	-13.6099	-71.5601	3690
17	Salcca	-14.1699	-71.2319	3918
18	Pisac	-13.4195	-71.8509	2990
19	Colquepata	-13.3632	-71.6734	3700
20	Challabamba	-13.2176	-71.6494	2802
21	Chacabamba	-13.1087	-71.7199	2703
22	Chontachaca	-13.0240	-71.4681	876
23	Urubamba	-13.3052	-72.1246	2852
24	Curahuasi	-13.5526	-72.7349	2751
25	Machu Picchu	-13.1665	-72.5458	2548
26	Quillabamba	-12.8564	-72.6917	1002
27	Quebrada Yanatile	-12.6788	-72.2785	1184
28	Paucartambo	-13.3035	-71.5967	2931
29	Quincemil	-13.2289	-70.7544	651
30	Puerto Maldonado	-12.5873	-69.2089	209
31	Iñapari	-10.9559	-69.5780	244

2.2. Análisis de Variables Meteorológicas

Durante el mes de noviembre se registró el siguiente comportamiento respecto a las variables meteorológicas; la temperatura mínima en general tuvo un comportamiento dentro de sus valores normales, la temperatura máxima registró un comportamiento sobre sus valores normales y dentro de lo normal, mientras que la precipitación presentó valores por encima de lo normal.

Figura 2. Gráficos de valores promedio mensuales de temperatura máxima, mínima y precipitación para el mes de noviembre en la Dirección Zonal 12 - SENAMHI.



2.2.1 Temperatura Mínimas

En la región Apurímac la temperatura mínima promedio más baja se dio en la estación Aymaraes con un valor de 2.5°C, esto considerado bajo lo normal. Por otro lado, en la región Cusco, la temperatura mínima mensual más baja se registró en la estación Salcca con un valor de 3.1°C y la estación Sicuani 5.3°C considerado dentro de lo normal. En la región Madre de Dios la temperatura mínima registrada en la estación Puerto Maldonado, fue un valor de 21.9°C, considerado sobre lo normal.

En la Dirección Zonal 12 durante el mes de noviembre del 2021 en su mayoría los registros de temperaturas mínimas estuvieron principalmente dentro de lo normal y bajo de sus valores normales en la sierra, dentro de lo normal y sobre lo normal en la selva de la DZ12.

Cuadro 2: Anomalías de temperatura mínima registrada en las estaciones de la DZ 12 - SENAMHI. (BN: bajo lo normal, N: dentro de lo normal, SN: sobre lo normal)

Región	Estación	Temperatura Mínima (°C)	Normal Climatológica (°C)	Anomalía (°C)	Escenario
	Aymaraes	2.5	4.8	-2.3	BN
	Tambobamba	8.2	7.8	0.4	N
	Granja San Antonio	9.9	12	-2.1	BN
	Pampas	13.2	14.4	-1.2	BN
	Curahuasi	10.8	10.3	0.5	N
	Curpahuasi	6.7	6.55	0.2	N
Cusco	Santo Tomás	6.4	5.5	0.9	N
	Sicuani	5.3	4.7	0.6	N
	Pomacanchi	5.5	4.3	1.2	SN
	Acomayo				
	Paruro	8.3	5.9	2.4	SN
	Granja Kayra	7.9	6.2	1.7	SN
	Cay Cay	9.0	8.0	1.0	N
	Ccatcca	5.3	3.2	2.1	SN
	Anta				
	Ancachuro	5.6	4.1	1.5	SN
	Salcca	3.1			
	Paucartambo	8.9	8.6	0.3	N
	Pisac	9.9	10.1	-0.2	N
	Urubamba	10.0	8.6	1.4	SN
	Colquepata	5.5	5.0	0.5	N
	Challabamba	10.0	9.1	0.9	N
	Machu Picchu	12.3	11.5	0.8	N
Quillabamba	19.3	19.2	0.1	N	
Quebrada Yanatile	18.9	18.6	0.3	N	
Chontachaca	18.3	18.2	0.1	N	
Quincemil	20.5	19.4	1.1	SN	
Madre de Dios	Puerto Maldonado	21.9	19.6	2.3	SN
	Iñapari	23.0	21.0	2.0	SN

2.2.2. Temperatura Máxima

En la región Apurímac la temperatura máxima promedio más alta se dio en la estación de Pampas con un valor de 33.3°C, esto considerado dentro de lo normal. Por otro lado, en la región Cusco, la temperatura máxima mensual más alta se registró en la estación Quillabamba con un valor de 30.7°C, situación considerada dentro de lo normal. En la región Madre de Dios la mayor temperatura máxima mensual fue registrada en la estación Iñapari, con un valor de 32.1°C, considerado dentro de lo normal.

En el mes de noviembre, los registros de temperaturas máximas estuvieron principalmente sobre sus valores normales y dentro de sus valores normales, como se puede observar en el siguiente cuadro 3.

Cuadro 3: Anomalías de temperatura máxima registrada en las estaciones de la DZ 12 - SENAMHI. (BN: bajo lo normal, N: dentro de lo normal, SN: sobre lo normal)

Región	Estación	Temperatura Máxima (°C)	Normal Climatológica (°C)	Anomalia (°C)	Escenario
	Aymaraes	28.6	22.8	5.8	SN
	Tambobamba	21.9	22.1	-0.1	N
	Granja San Antonio	22.4	24.3		BN
	Pampas	33.3	32.8	0.5	N
	Curahuasi	23.3	24.2	-0.9	N
	Curpahuasi	27.6	25.2	2.4	SN
Cusco	Santo Tomás	24.5	24.6	-0.1	N
	Sicuani	20.4	20.8	-0.4	N
	Pomacanchi	18.4	18.2	0.2	N
	Acomayo				
	Paruro	24.2	24.2	0.0	N
	Granja Kayra	21.8	21.6	0.2	N
	Cay Cay	22.4	22.8	-0.4	N
	Ccatcca	17.3	16.1	1.2	SN
	Anta Ancachuro	20.1	20.7	-0.6	N
	Salcca	16.3			
	Paucartambo	21.3	20.0	1.3	SN
	Pisac	22.5	23.9	-1.4	BN
	Urubamba	23.6	23.3	0.3	N
	Colquepata	17.0	17.6	-0.7	N
	Challabamba	20.9	19.7	1.2	SN
	Machu Picchu	22.3	22.1	0.2	N
	Quillabamba	30.7	31.1	-0.4	N
Quebrada Yanatile	29.4	30.3	-0.9	N	
Chontachaca	29.1	27.9	1.2	SN	
Quincemil	29.6	28.4	1.2	SN	
Madre de Dios	Puerto Maldonado	30.2	33.2	-3.0	BN
	Iñapari	32.1	32.0	0.1	N

2.2.3. Precipitación

En la región Apurímac la mayor precipitación acumulada en el mes de noviembre, se dio en la estación Pampas con un valor de 145.4 mm, esto considerado sobre lo normal con superávit de 180%. Por otro lado, en la región Cusco, la mayor precipitación acumulada se registró en la estación Quincemil con un valor de 801.1 mm, situación considerada sobre lo normal, con 24% de superávit. En la región Madre de Dios la mayor precipitación acumulada mensual registrada se dio en la estación Puerto Maldonado, tuvo un acumulado de 398.2 mm, considerado sobre lo normal, con 51% de superávit.

En el mes de noviembre en su mayoría los registros de precipitación acumulada estuvieron con valores principalmente sobre lo normal en la DZ12, como se observa en el siguiente cuadro 4.

Cuadro 4: Anomalías de precipitación registrada en las estaciones de la DZ 12 - SENAMHI. (BN: bajo lo normal, N: dentro de lo normal, SN: superior a lo normal)

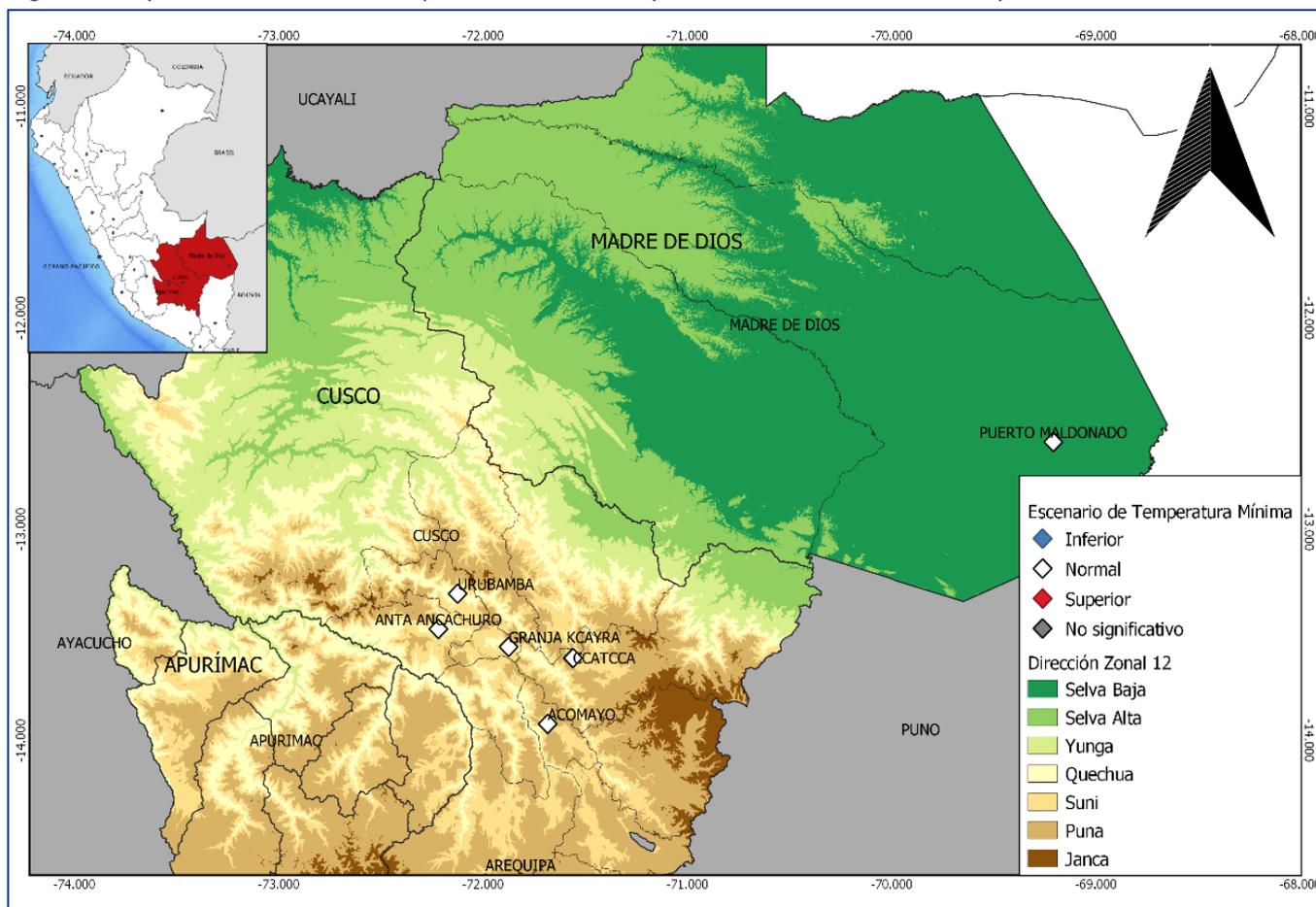
Región	Estación	Precipitación (mm)	Normal Climatológica (mm)	Anomalia (%)	Escenario
	Aymaraes	71.2	44.3	61	SN
	Tambobamba	130.6	90.0	45	SN
	Granja San Antonio	101.2	59.65	70	SN
	Pampas	145.4	51.93	180	SN
	Curahuasi	93.2	70.3	33	SN
	Curpahuasi	88.2	74.18	19	SN
Cusco	Santo Tomás	98.5	53.9	83	SN
	Sicuani	77.2	71.6	8	N
	Pomacanchi	95.0	91.3	4	N
	Acomayo				
	Paruro	128.5	85.6	50	SN
	Granja Kayra	102.3	78.7	30	SN
	Cay Cay	88.8	47.5	87	SN
	Ccatcca	103.8	64.1	62	SN
	Anta Ancachuro	75.9	99.1	-23	BN
	Salcca	81.7			
	Paucartambo	110.8	35.4	213	SN
	Pisac	87.8	60.5	45	SN
	Urubamba	79.8	52.2	53	SN
	Colquepata	101.5	36.5	178	SN
	Challabamba	168.3	63.7	164	SN
	Machu Picchu	324.1	159.6	103	SN
	Quillabamba	189.3	122.0	55	SN
Quebrada Yanatile	213.2	124.9	71	SN	
Chontachaca	526.7	439.7	20	SN	
Quincemil	801.1	645.9	24	SN	
Madre de Dios	Puerto Maldonado	398.2	264.13	51	SN
	Iñapari	218.1	182.02	20	SN

Para el pronóstico **2.3. Pronósticos Climáticos**

2.3.1. Pronóstico trimestral de Temperatura Mínima

climático de temperaturas mínimas en el trimestre noviembre, diciembre y enero 2022, se presentaría la mayor probabilidad de condiciones de temperatura mínima dentro de sus valores normales tanto en Cusco y Madre de Dios.

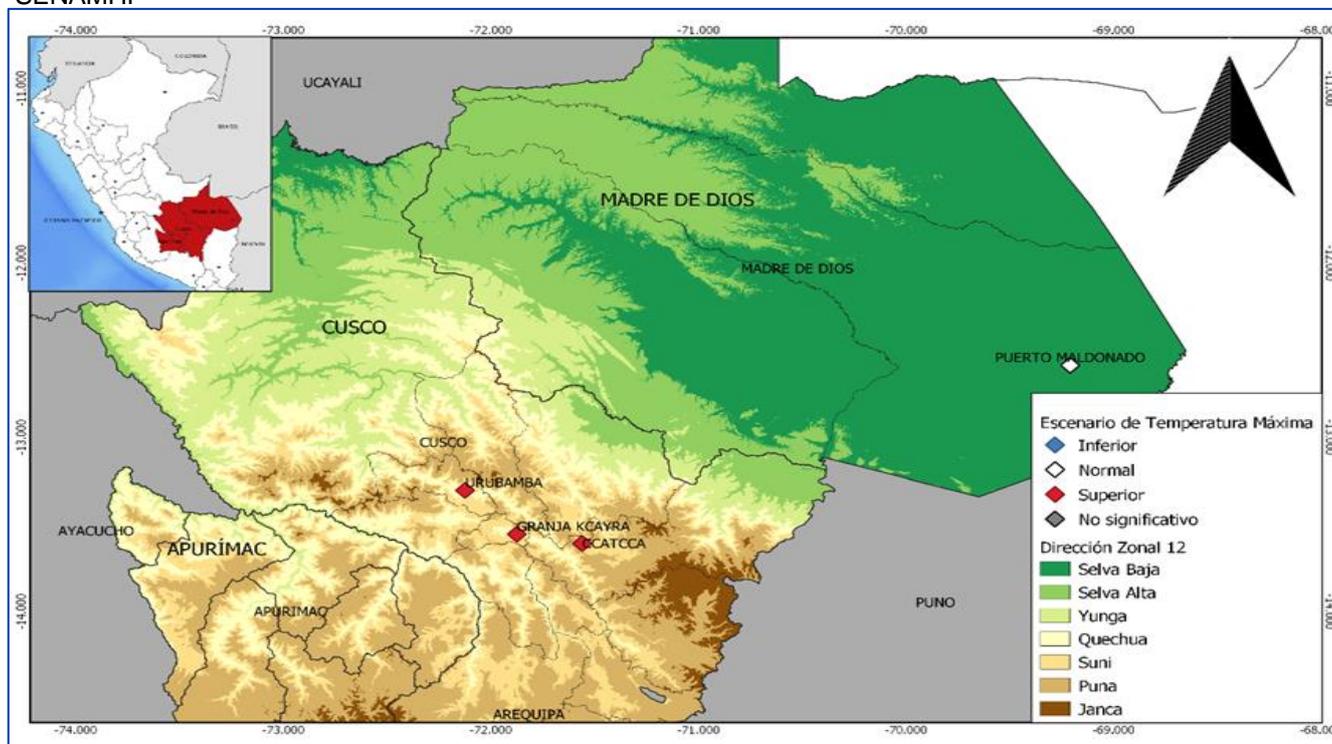
Figura 3. Mapa de escenarios de temperatura mínima del pronóstico climático estacional para la DZ 12 - SENAMHI



2.3.2. Pronóstico trimestral de Temperatura Máxima

En el pronóstico climático de temperaturas máximas para el trimestre noviembre, diciembre y enero 2022 se prevé que el comportamiento de la temperatura máxima se encuentre superior a lo normal en Cusco, mientras que en Madre de Dios se encontraría dentro de lo normal.

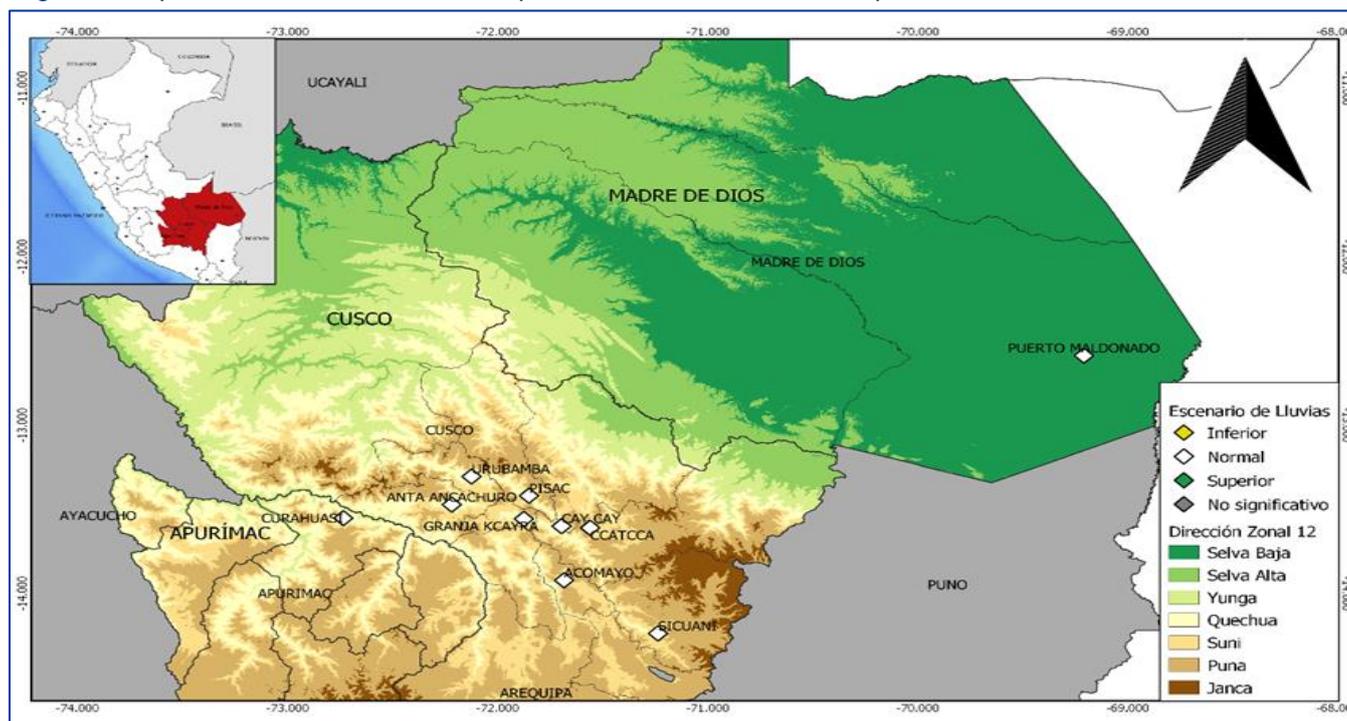
Figura 4. Mapa de escenarios de temperatura máxima del pronóstico climático estacional para la DZ 12 – SENAMHI



2.3.3. Pronóstico trimestral de lluvias.

El pronóstico climático de lluvias para el trimestre noviembre, diciembre y enero 2022 obtiene como resultado mayores probabilidades, para que el comportamiento de las lluvias se encuentre dentro de lo normal en la región Cusco, Apurímac y Madre de Dios.

Figura 5. Mapa de escenarios de lluvias del pronóstico climático estacional para la DZ 12 - SENAMHI



Análisis hidrológico

3.1. Síntesis

SENAMHI a través de la dirección zonal 12 realiza el monitoreo hidrológico en tres regiones del Perú que son Apurímac, Cusco y Madre de Dios.

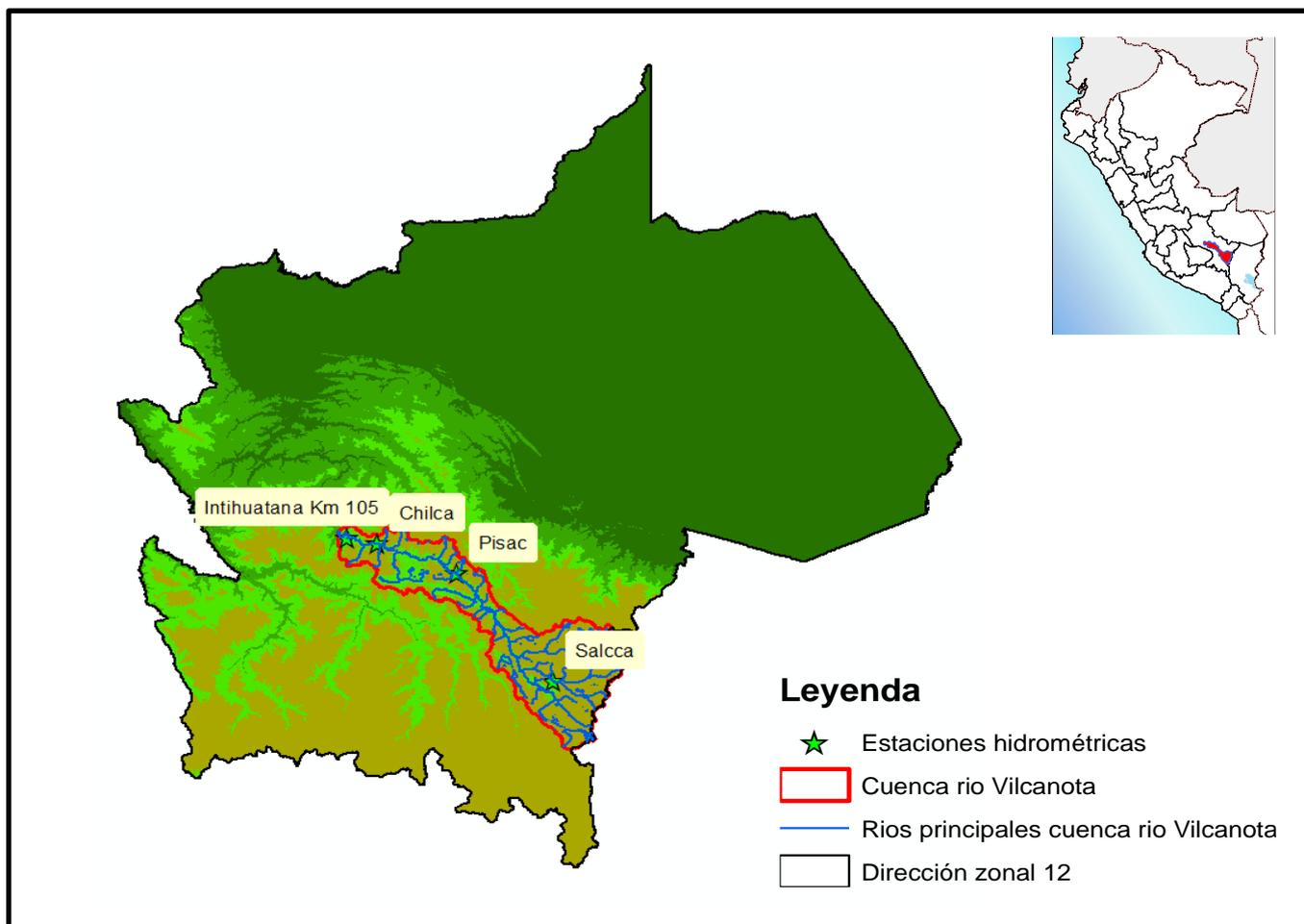
Durante el mes de noviembre del 2021 en las 11 estaciones hidrométricas a nivel de la dirección zonal los valores de monitoreo de caudal se encuentran dentro de lo normal con respecto al promedio histórico.

3.2. Reporte hidrológico de la cuenca del río Vilcanota-Urubamba:

La cuenca del río Vilcanota (Figura 6) se ubica al sureste del territorio peruano, en la región de Cusco, y conforma la gran cuenca del Urubamba en la macrocuenca del Amazonas tiene una superficie de 12,901.97 Km², se desarrolla sobre la vertiente occidental, y su recorrido es por toda la zona interandina, llegando a la provincia de la Convención.

Para el análisis del comportamiento hidrológico en el mes de noviembre en la cuenca del río Vilcanota se tomaron en cuenta las cuatro estaciones hidrométricas que son Sallca, Pisac, Chillca e Intihuatana.

Figura 6. Mapa de ubicación de las estaciones hidrológicas correspondientes a la dirección zonal 12 SENAMHI en la cuenca del Río Vilcanota



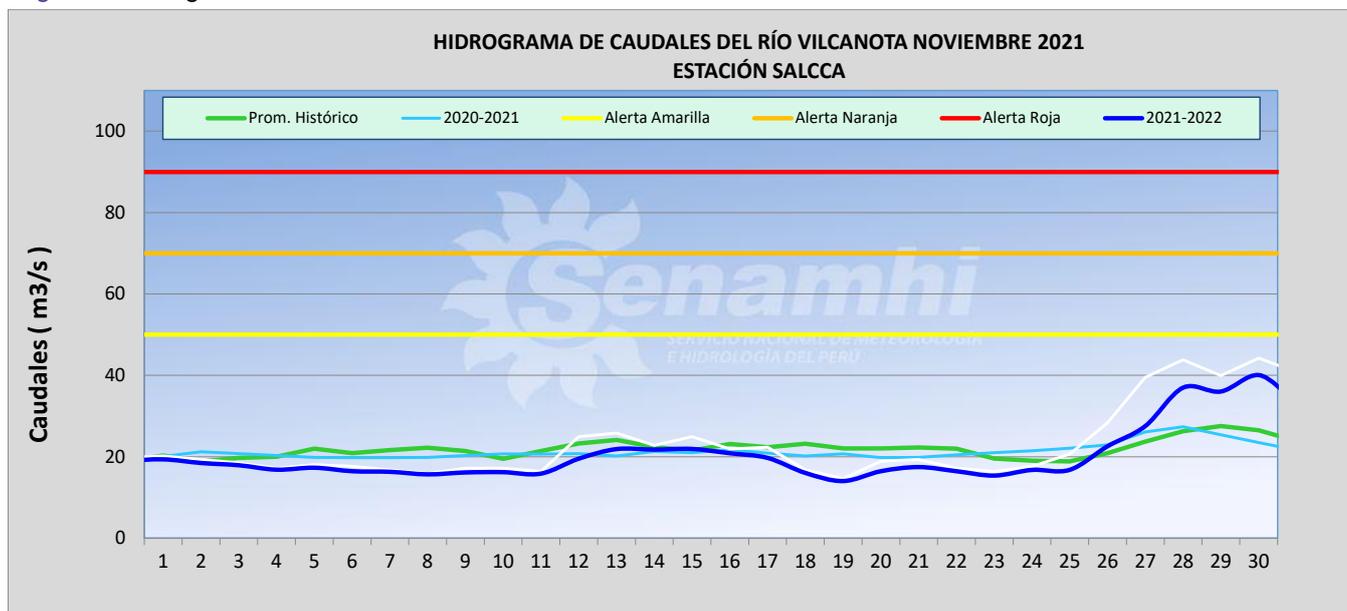
Cuadro 5: Ubicación de las estaciones hidrométricas en la cuenca del río Vilcanota.

Estación	Departamento	Provincia	Distrito	Longitud [°]	Latitud [°]	Altitud [msnm]
Intihuatana	Cusco	Urubamba	Machupicchu	-72.318	-13.11	2158
Chilca	Cusco	Urubamba	Urubamba	-72.341	-13.221	2475
Pisac	Cusco	Calca	Pisac	-71.841	-13.428	2791
Salcca	Cusco	Canchis	San Pablo	-71.232	-14.17	3918

3.2.1. Estación Salcca

El comportamiento del río Salcca registrado en la estación Salcca tal como indica en la Figura 7 da cuenta de la variación de los caudales medios diarios [m³/s] para el mes de noviembre se registró un caudal máximo de 44.24 m³/s, un caudal mínimo de 13.34 m³/s, un caudal promedio mensual de 20.1 m³/s y una anomalía de -8% respecto a su promedio histórico para el mes de noviembre.

Figura 7. Hidrograma estación Salcca mes de noviembre del 2021



Cuadro 6: Caudales estación Salcca

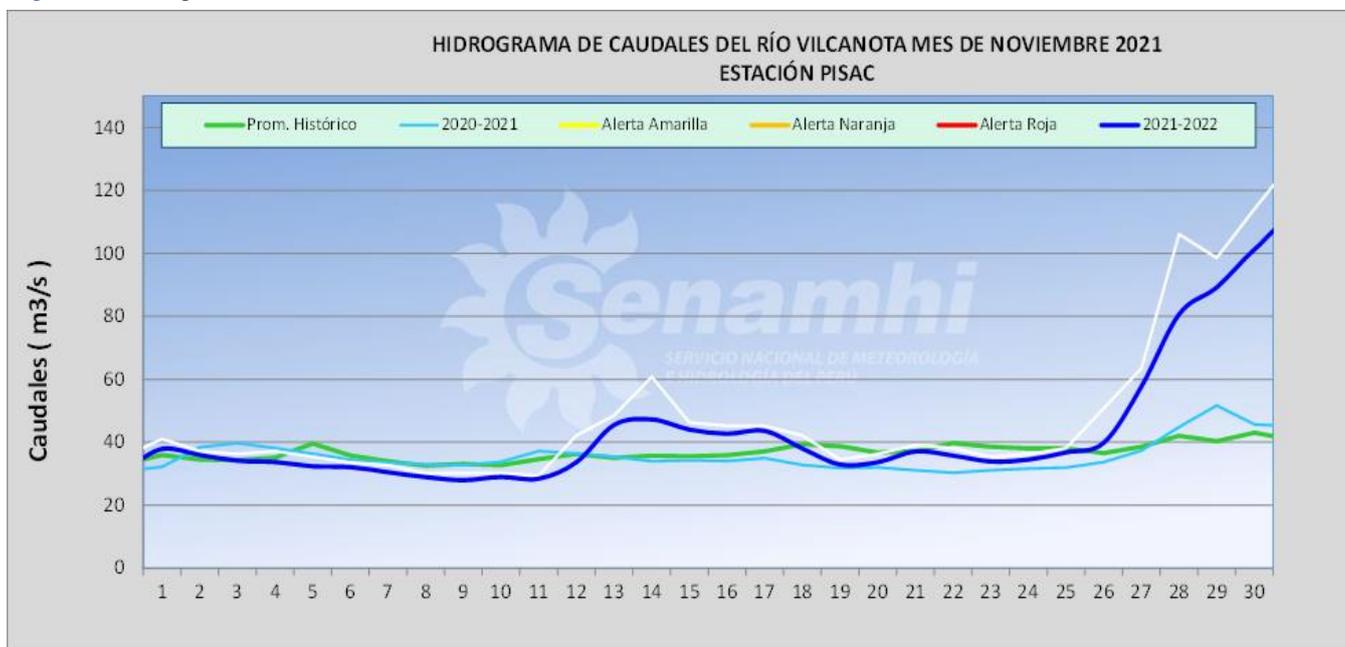
Estación	Caudales mes de noviembre del 2021 (m ³ /s)				
	Promedio mensual	Normal mensual	Anomalía (%)	Mínimo	Máximo
Salcca	20.1	22.0	-8	13.34	44.24

3.2.2. Estación Pisac

Ubicada en el puente Pisac, en la parte alta de la cuenca del río Vilcanota en la Ciudad de Pisac, registra los caudales históricos del río Vilcanota correspondiente a un área de drenaje de 7,047.4 Km².

El comportamiento del río Vilcanota registrado en la estación Pisac tal como indica en la Figura 8 da cuenta de la variación de los caudales medios diarios [m³/s] para el mes de noviembre se registró un caudal máximo de 39.11 m³/s, un caudal mínimo de 22.16 m³/s, un caudal promedio mensual de 27.9 m³/s y una anomalía -2% respecto a su promedio histórico para el mes de noviembre.

Figura 8. Hidrograma estación Pisac mes de noviembre del 2021



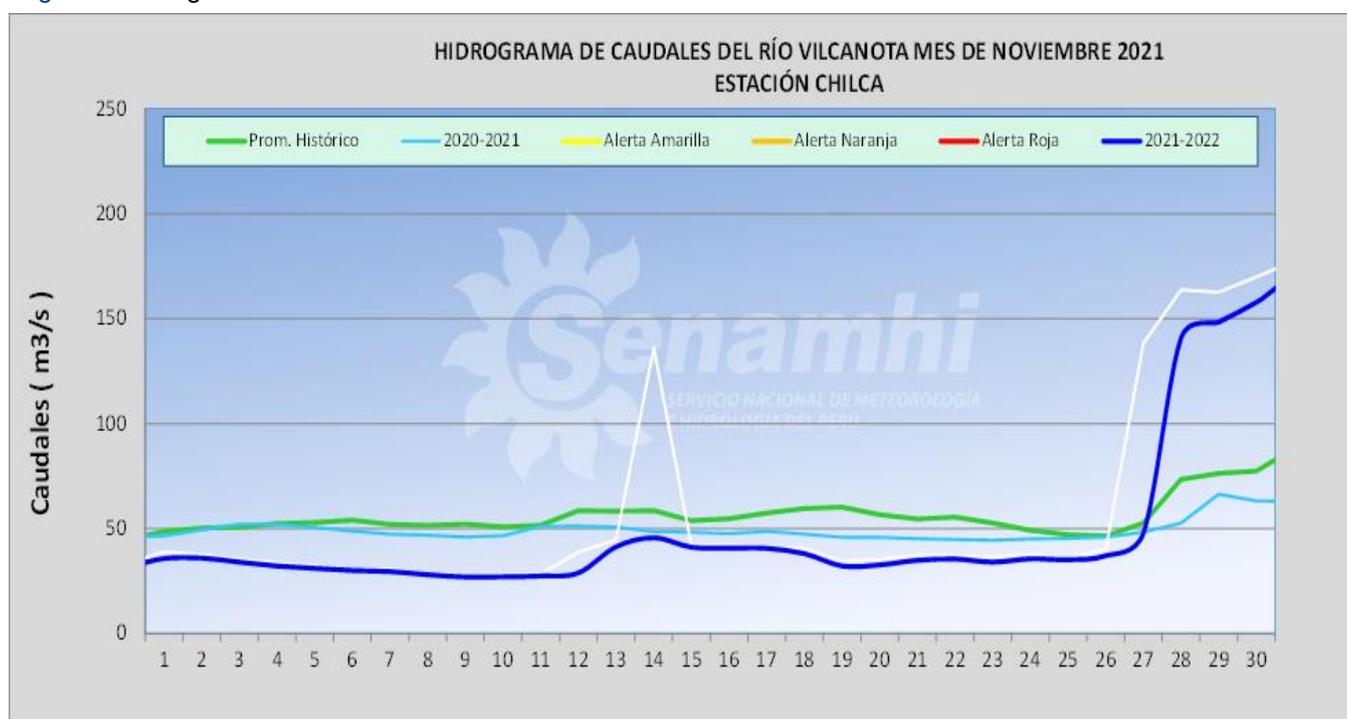
Cuadro 7: Caudales estación Pisac

Estación	Caudales mes de noviembre del 2021 (m ³ /s)				
	Promedio mensual	Normal mensual	Anomalía (%)	Mínimo	Máximo
Pisac	42.0	37.1	13	27.08	114.10

3.2.3. Estación Chilca

El comportamiento del río Vilcanota registrado en la estación Chilca tal como indica en la Figura 9 da cuenta de la variación de los caudales medios diarios [m³/s] para el mes de noviembre se registró un caudal máximo de 169.92 m³/s, un caudal mínimo de 25.99 m³/s, un caudal promedio mensual de 46.2 m³/s y una anomalía de -17 % respecto a su promedio histórico para el mes de noviembre.

Figura 9. Hidrograma estación Chilca mes de noviembre del 2021



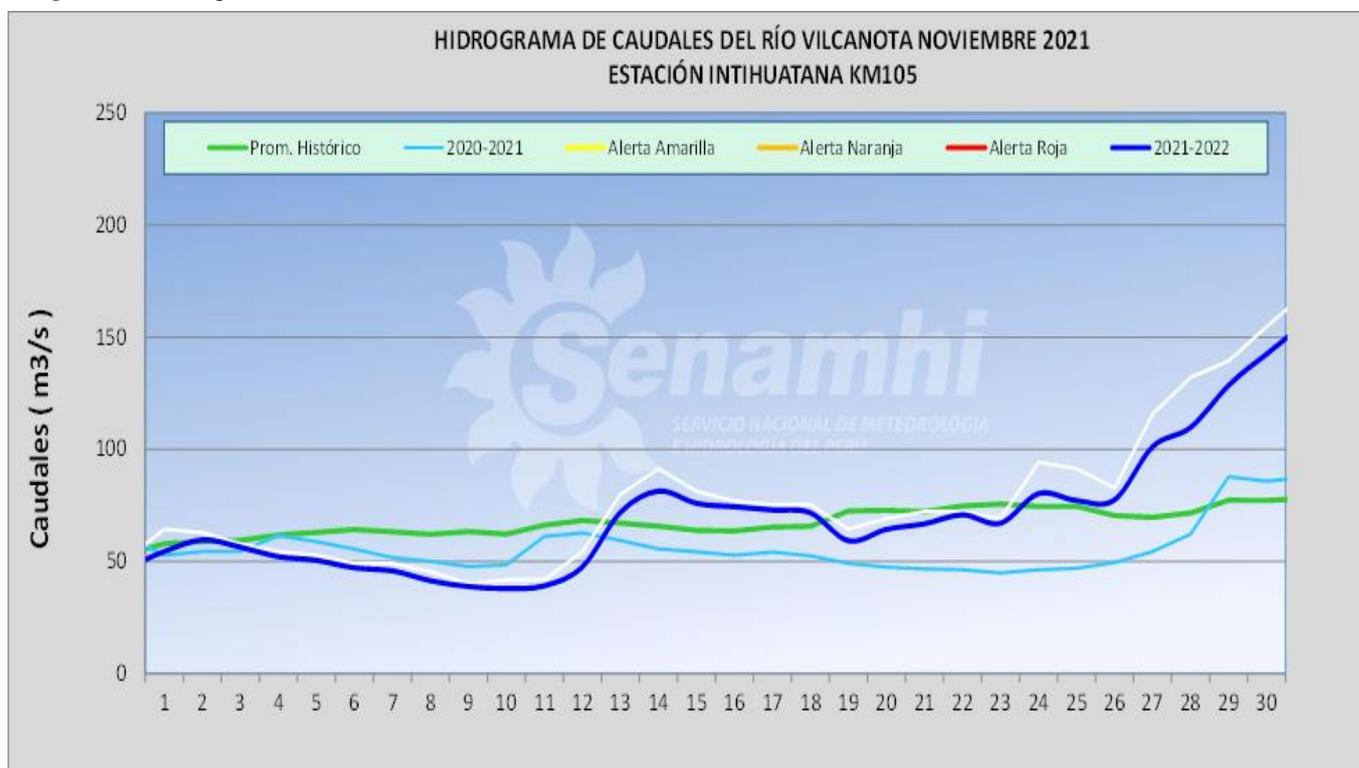
Cuadro 8: Caudales estación Chilca

Estación	Caudales mes de noviembre del 2021 (m ³ /s)				
	Promedio mensual	Normal mensual	Anomalía (%)	Mínimo	Máximo
Chilca	46.2	55.6	-17	25.99	169.92

3.2.4. Estación Intihutana km 105

El comportamiento del río Vilcanota registrado en la estación Intihutana km 105 tal como indica en la Figura 10 da cuenta de la variación de los caudales medios diarios [m3/s] para el mes de noviembre se registró un caudal máximo de 70.75 m3/s, un caudal mínimo de 22.95 m3/s, un caudal promedio mensual de 34.8 m3/s y una anomalía de -20 % respecto a su promedio histórico para el mes de noviembre.

Figura 10. Hidrograma estación Intihutana km 105 mes de noviembre del 2021



Cuadro 9: Caudales estación Intihutana

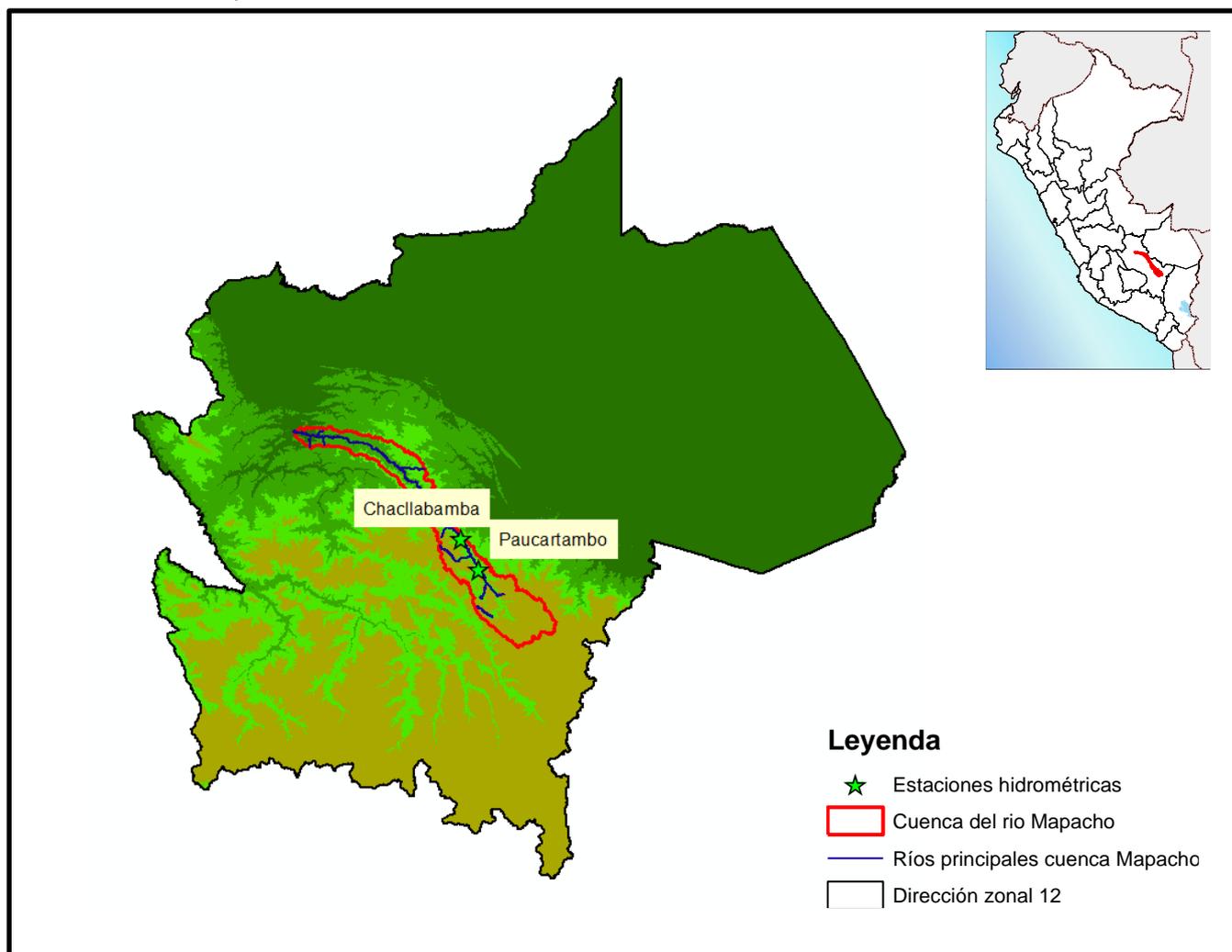
Estación	Caudales mes de noviembre del 2021 (m3/s)				
	Promedio mensual	Normal mensual	Anomalía (%)	Mínimo	Máximo
Intihutana	68.1	67.3	1	35.98	154.77

3.3. Reporte hidrológico de la cuenca del río Mapacho:

La cuenca del río Mapacho tiene una superficie de 5,496.81 Km² y su cauce principal el río Ocongate o Mapacho, que tiene su origen en la laguna de Hampatune que se ubica al pie de los deshielos de la cadena montañosa del Nevado Ausangate, cerca al Abra de Huallahualla en la margen izquierda de la carretera Cusco - Puerto Maldonado. Las aguas de este río Mapacho, discurren en dirección noreste de la provincia bordeando los poblados de Ocongate y Carhuayo y desembocan en el río Paucartambo.

Para el análisis del comportamiento hidrológico en el mes de noviembre en la cuenca del río Mapacho se tomó en cuenta las estaciones hidrométricas de Paucartambo y Chaclabamba.

Figura 11. Mapa de ubicación de las estaciones hidrológicas correspondientes a la dirección zonal 12 SENAMHI en la cuenca del Río Mapacho



Cuadro 10: Ubicación de las estaciones hidrométricas en la cuenca del río Mapacho.

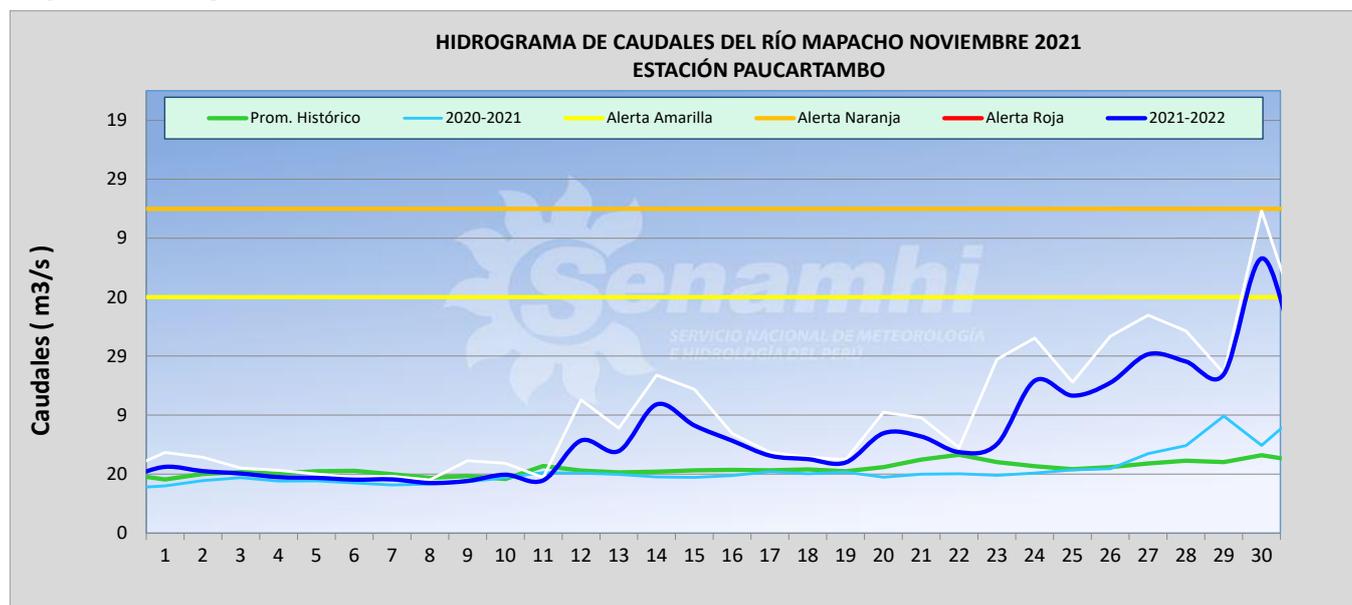
Estación	Departamento	Provincia	Distrito	Longitud [°]	Latitud [°]	Altitud [msnm]
Paucartambo	Cusco	Paucartambo	Paucartambo	-13.3177	-71.5974	2905
Chacllabamba	Cusco	Paucartambo	Challabamba	-13.1069	-71.7206	2656

3.3.1. Estación Paucartambo

Ubicado en la parte alta de la cuenca del río Mapacho sobre el río Mapacho en la Ciudad de Paucartambo, registra los caudales históricos del río Mapacho correspondiente a un área de drenaje de 2,443.1 Km².

El comportamiento del río Mapacho registrado en la estación Paucartambo tal como indica en la Figura 12 da cuenta de la variación de los caudales medios diarios [m³/s] para el mes de noviembre se registró un caudal máximo de 109.29 m³/s, un caudal mínimo de 15.56 m³/s, un caudal promedio mensual de 33.2 m³/s y una anomalía de 49% respecto a su promedio histórico para el mes de noviembre.

Figura 12. Hidrograma estación Paucartambo mes de noviembre del 2021



Cuadro 11: Caudales estación Paucartambo.

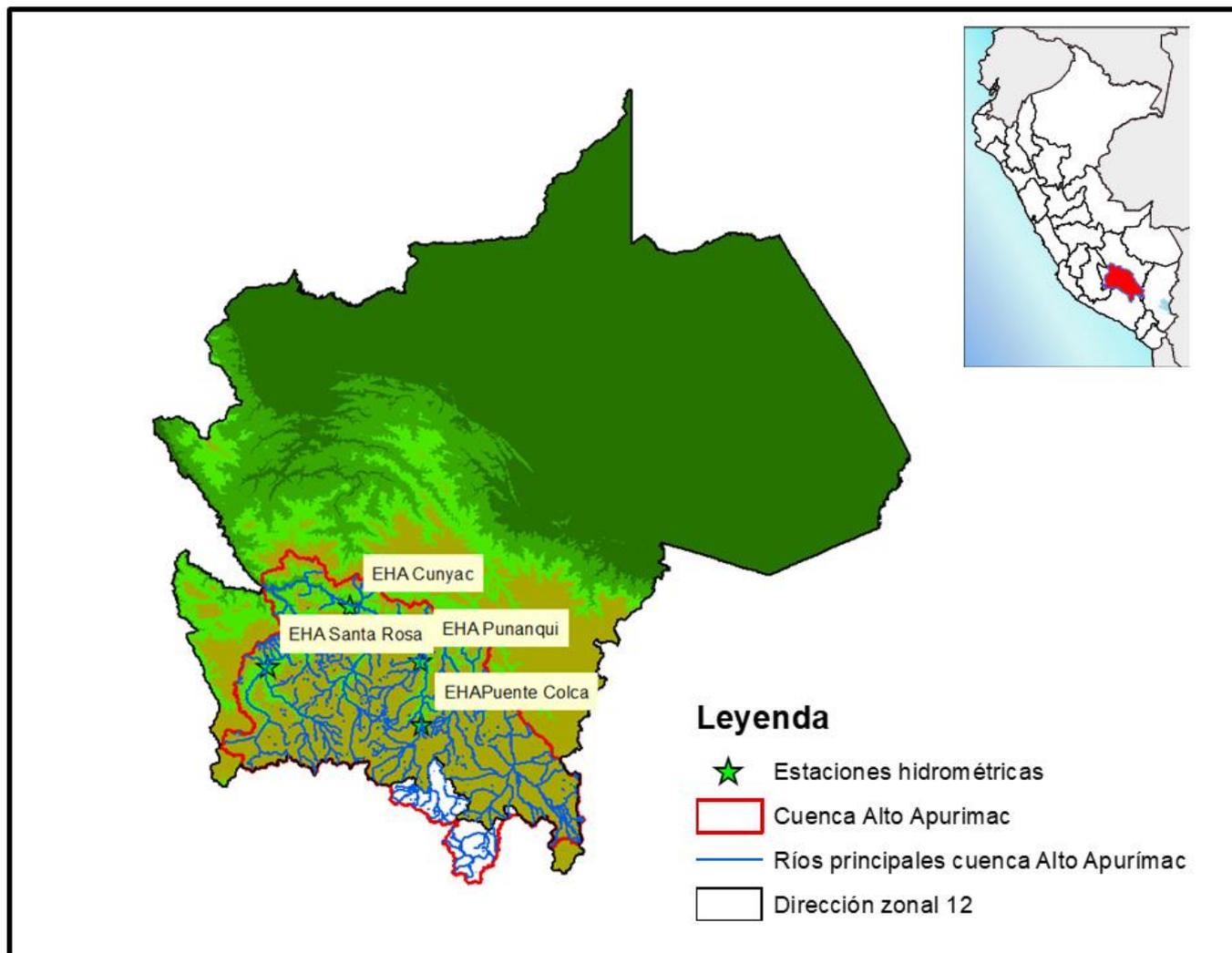
Estación	Caudales mes de noviembre del 2021 (m ³ /s)				
	Promedio mensual	Normal mensual	Anomalía (%)	Mínimo	Máximo
Paucartambo	33.2	22.3	49	15.56	109.29

3.4. Reporte hidrológico de la cuenca del río Apurímac:

El río Apurímac tiene sus nacientes al norte del pueblo de Chivay, provincia de Caylloma, región Arequipa, en el nevado de Mismi a 5597 m.s.n.m. Nace en pequeñas lagunas glaciares del nevado Mismi, con el nombre de quebrada Carhuasanta. Toma una dirección sur-norte y cambia su denominación por la de río Orcuyo. Discurre por una alta meseta, formando pequeños meandros; recibe las aguas de la quebrada Quinchohuayco, y, a partir de entonces, se denomina río Monigote, hasta confluir con el ramal que viene desde la zona de Caylloma, lugar desde donde se llama río Apurímac, y que, después de atravesar elevadas mesetas de las provincias de Caylloma, Espinar y Canas, comienza a profundizar su lecho, tomando un rumbo general de Este a Oeste, al sur del pueblo de Paruro, hasta confluir con el río Santo Tomás, el mismo que le da sus aguas por la margen izquierda. A partir de entonces sigue una dirección sureste-noroeste, sirviendo de límite a los departamentos de Apurímac y Cuzco, y formando un importante cañón que ha excavado en la antigua meseta andina.

Para el análisis del comportamiento hidrológico en el mes de noviembre en la cuenca del río Apurímac se tomó en cuenta las estaciones hidrométricas de Cunyac y Santa Rosa.

Figura 13. Mapa de ubicación de las estaciones hidrológicas correspondientes a la dirección zonal 12 SENAMHI en la cuenca del Río Apurímac



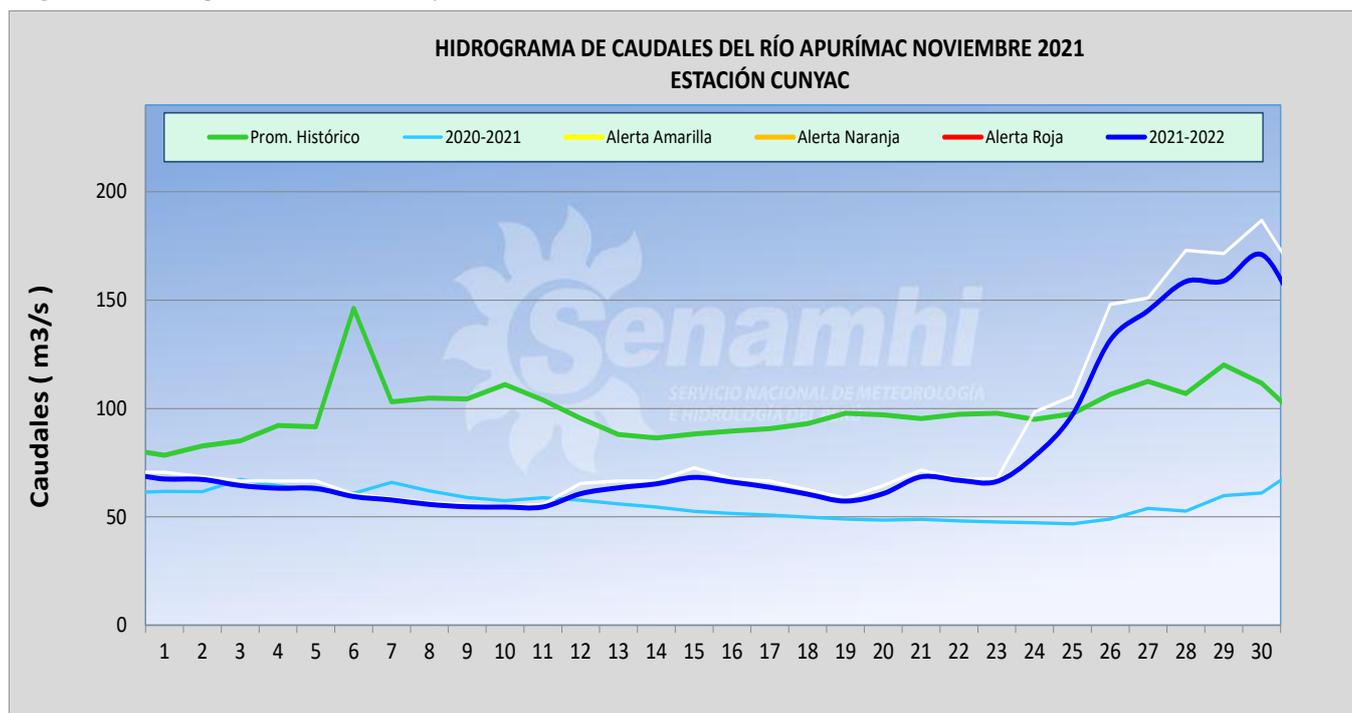
Cuadro 12: Ubicación de las estaciones hidrométricas en la cuenca del río Apurímac.

Estación	Departamento	Provincia	Distrito	Longitud [°]	Latitud [°]	Altitud [msnm]
Cunyac	Cusco	Anta	Mollepata	-72.5749	-13.56	1850
Santa Rosa	Apurímac	Aymaraes	Chapimarca	-13.9918	-73.1748	2263
Punanqui	Apurímac	Cotabambas	Tambobamba	-13.9514	-72.1005	2701
Puente Colca	Cusco	Chumbivilcas	Llusco	-14.4175	-72.1717	3211

3.4.1. Estación Cunyac

El comportamiento del río Apurímac registrado en la estación Cunyac tal como indica en la Figura 14 da cuenta de la variación de los caudales medios diarios [m³/s] para el mes de noviembre se registró un caudal máximo de 186.68 m³/s, un caudal mínimo de 54.89 m³/s, un caudal promedio mensual de 79 m³/s y una anomalía de -20 % respecto a su promedio histórico para el mes de noviembre.

Figura 14. Hidrograma estación Cunyac mes de noviembre del 2021



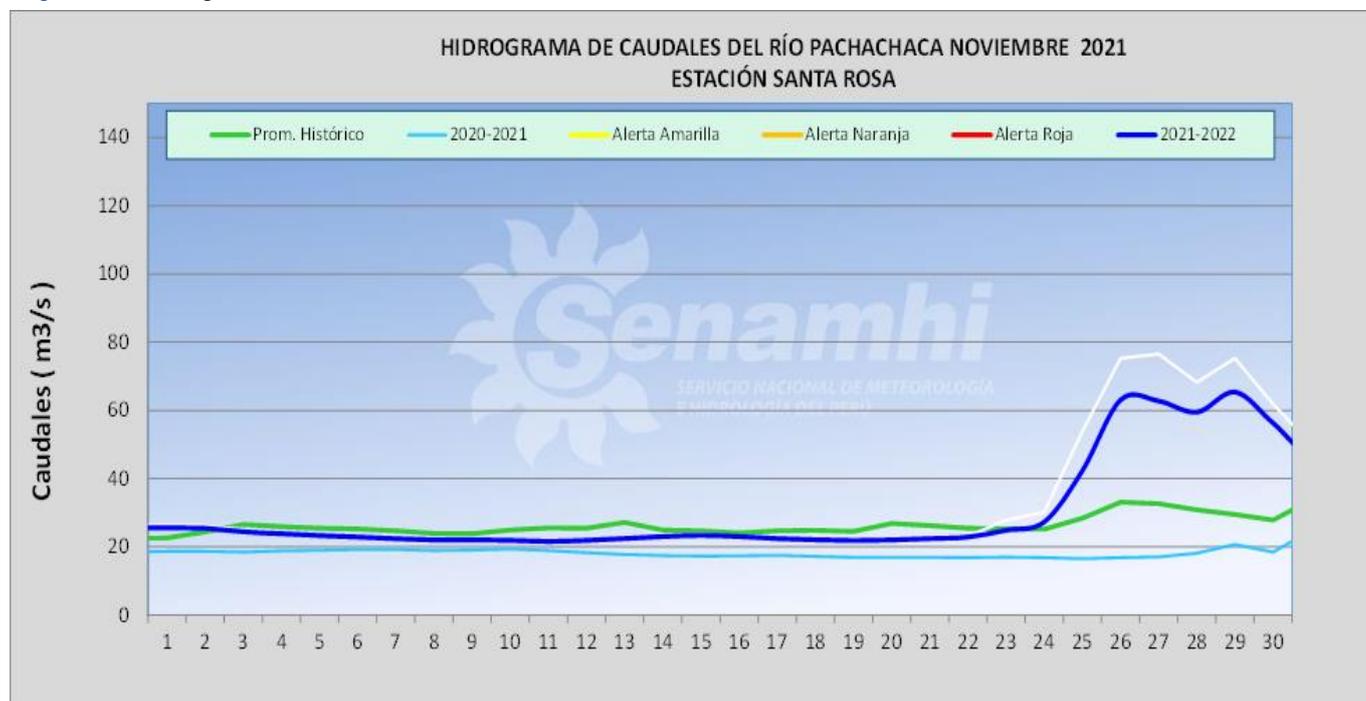
Cuadro 13: Caudales estación Cunyac.

Estación	Caudales mes de noviembre del 2021 (m ³ /s)				
	Promedio mensual	Normal mensual	Anomalía (%)	Mínimo	Máximo
Cunyac	79.0	99.0	-20	54.89	186.88

3.4.2. Estación Santa Rosa

El comportamiento del río Pachachaca registrado en la estación Santa Rosa tal como indica en la Figura 15 da cuenta de la variación de los caudales medios diarios [m³/s] para el mes de noviembre se registró un caudal máximo de 76.52 m³/s, un caudal mínimo de 21.63 m³/s, un caudal promedio mensual de 30.2 m³/s y una anomalía de +12 % respecto a su promedio histórico para el mes de noviembre.

Figura 15. Hidrograma estación Santa Rosa mes de noviembre del 2021



Cuadro 14: Caudales estación Santa Rosa.

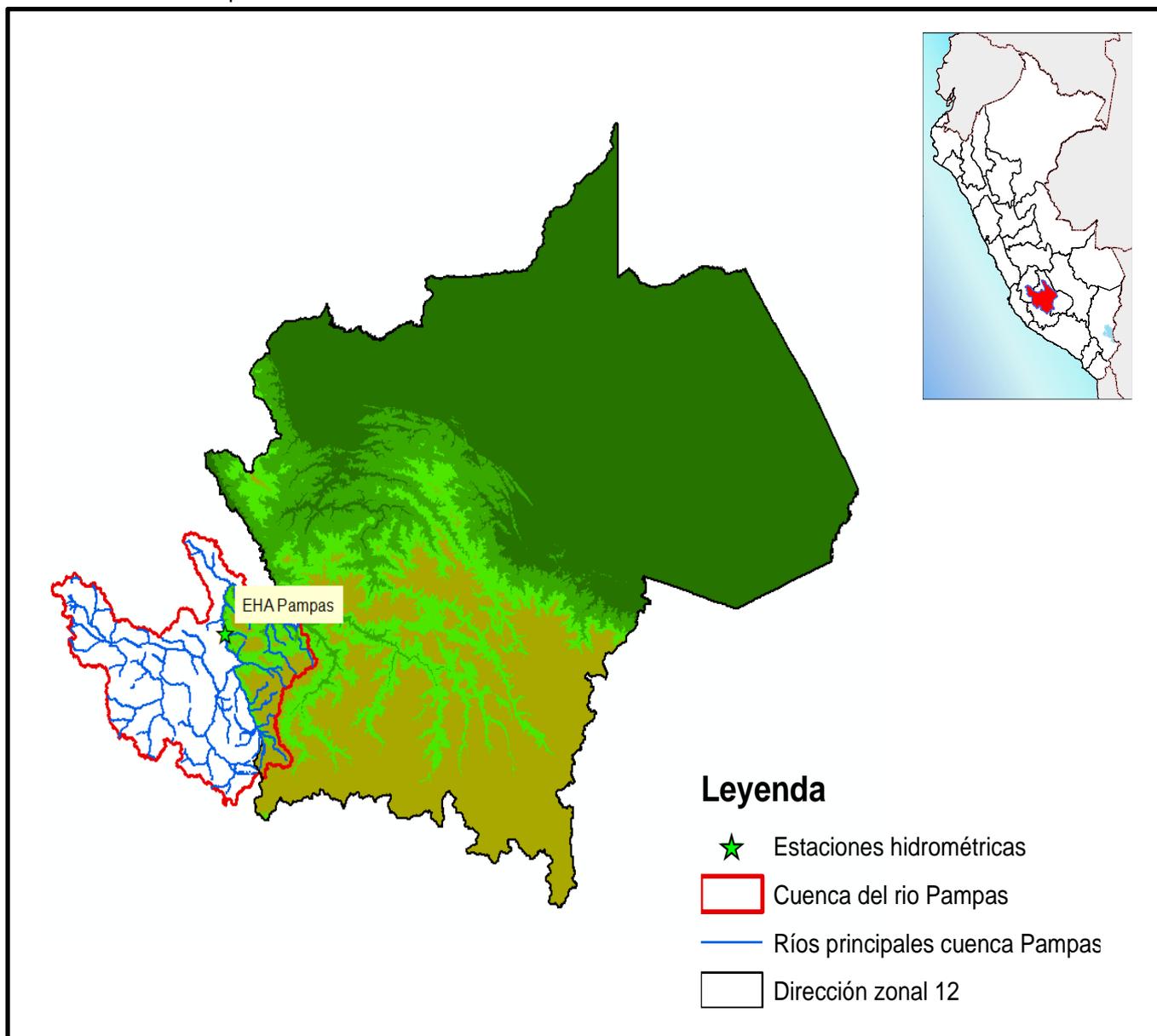
Estación	Caudales mes de noviembre del 2021 (m ³ /s)				
	Promedio mensual	Normal mensual	Anomalía (%)	Mínimo	Máximo
Santa Rosa	30.2	27.0	12	21.63	76.52

3.5. Reporte hidrológico de la cuenca del río Pampas:

El río Pampas nace en las lagunas de Choclococha y Orcococha en Huancavelica; cruza el departamento de Ayacucho de Oeste a Este, sirviendo de límite a las provincias de Cangallo y Vilcahuamán con las provincia de Sucre y Víctor Fajardo. La cuenca del río Pampas tiene una extensión de 1'578 081,352 has.

Para el análisis del comportamiento hidrológico en el mes de noviembre en la cuenca del río Pampas se tomó en cuenta la estación hidrométrica de Marcelino Serna Pampas.

Figura 16. Mapa de ubicación de las estaciones hidrológicas correspondientes a la dirección zonal 12 SENAMHI en la cuenca del Río Pampas



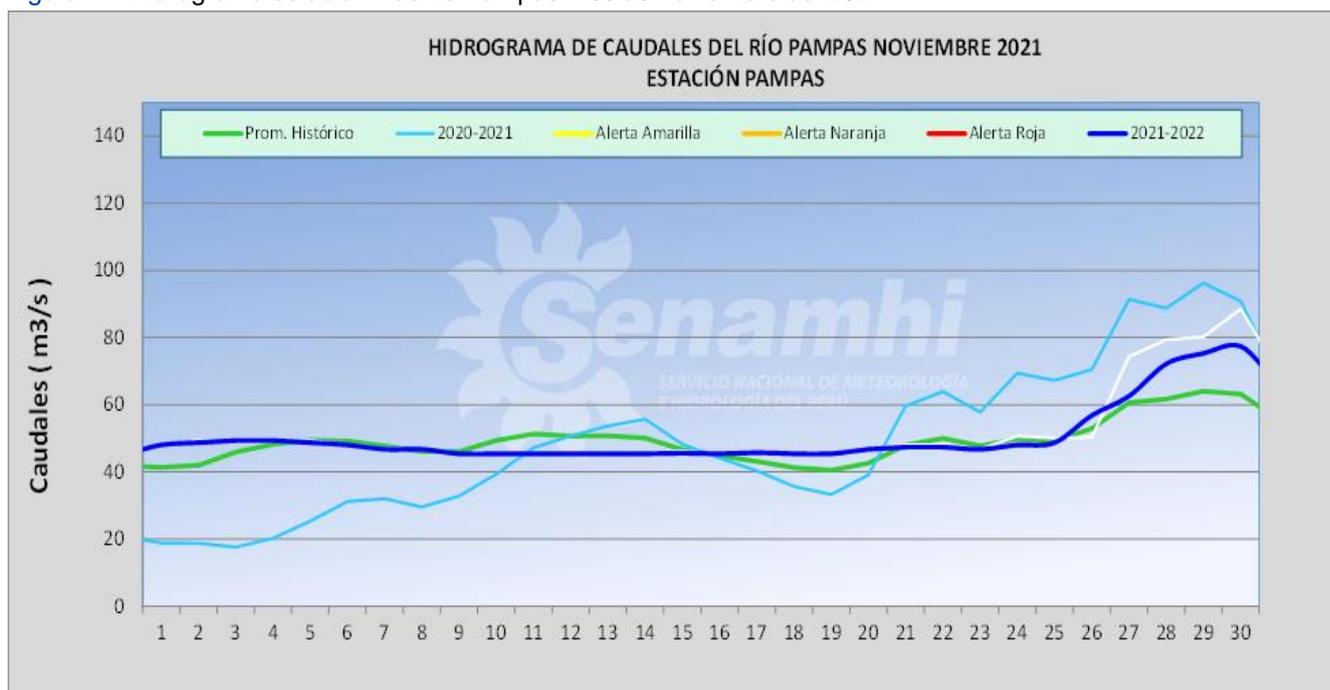
Cuadro 15: Ubicación de las estaciones hidrométricas en la cuenca del río Pampas.

Estación	Departamento	Provincia	Distrito	Longitud [°]	Latitud [°]	Altitud [msnm]
Marcelino Serna	Apurímac	Chincheros	Los Chankas	-13.434	-73.828	1985

3.5.1. Estación Marcelino Serna Pampas

El comportamiento del río Pampas registrado en la estación Marcelino Serna Pampas tal como indica en la Figura 17 da cuenta de la variación de los caudales medios diarios [m3/s] para el mes de noviembre se registró un caudal máximo de 88.50 m3/s, un caudal mínimo de 45.45 m3/s, un caudal promedio mensual de 50.5 m3/s y una anomalía de +3% respecto a su promedio histórico para el mes de noviembre.

Figura 17. Hidrograma estación Puentes Pampas mes de noviembre del 2021



Cuadro 16: Caudales estación Marcelino Serna Pampas.

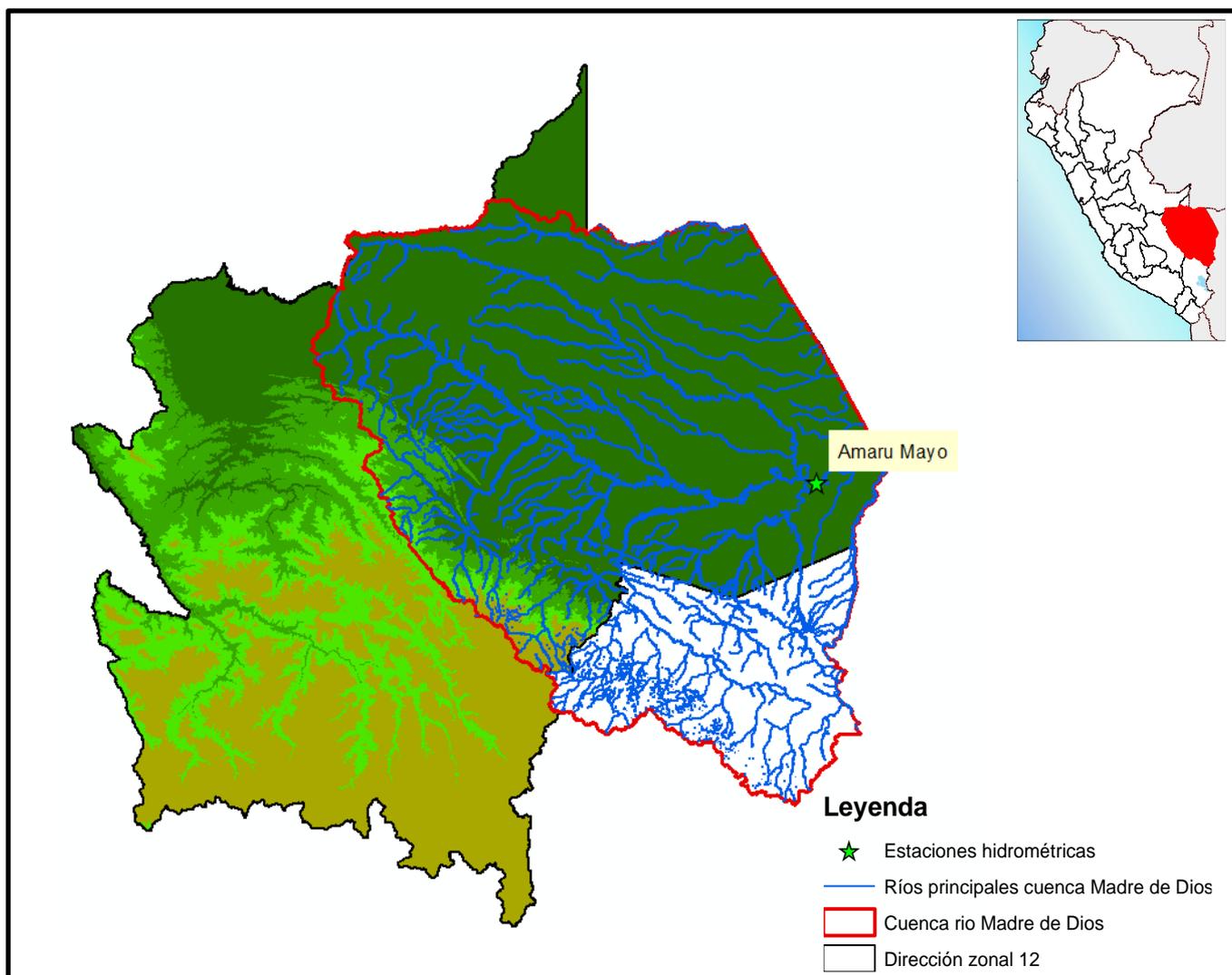
Estación	Caudales mes de noviembre del 2021 (m3/s)				
	Promedio mensual	Normal mensual	Anomalía (%)	Mínimo	Máximo
Pampas	50.5	49.1	3	45.45	88.50

3.6. Reporte hidrológico de la cuenca del río Madre de Dios:

La cuenca del río Madre de Dios geográficamente se ubica entre los 69° 15' y 72° 10' de longitud oeste, y entre los 11° 19' y 14° 40' de latitud sur; se encuentra en la región Madre de Dios es un afluente del río Madeira (Brasil), y pertenece a la cuenca del río Amazonas, tiene una variación altimétrica desde aproximadamente 171 msnm hasta los 5980 msnm en el límite de la cuenca con la cuenca del Lago Titicaca, el área de la cuenca es de 56 552.69 Km².

Para el análisis del comportamiento hidrológico en el mes de noviembre en la cuenca del río Madre de Dios se tomó en cuenta la estación hidrométrica de Amaru Mayo.

Figura 18. Mapa de ubicación de las estaciones hidrológicas correspondientes a la dirección zonal 12 SENAMHI en la cuenca del Río Madre de Dios



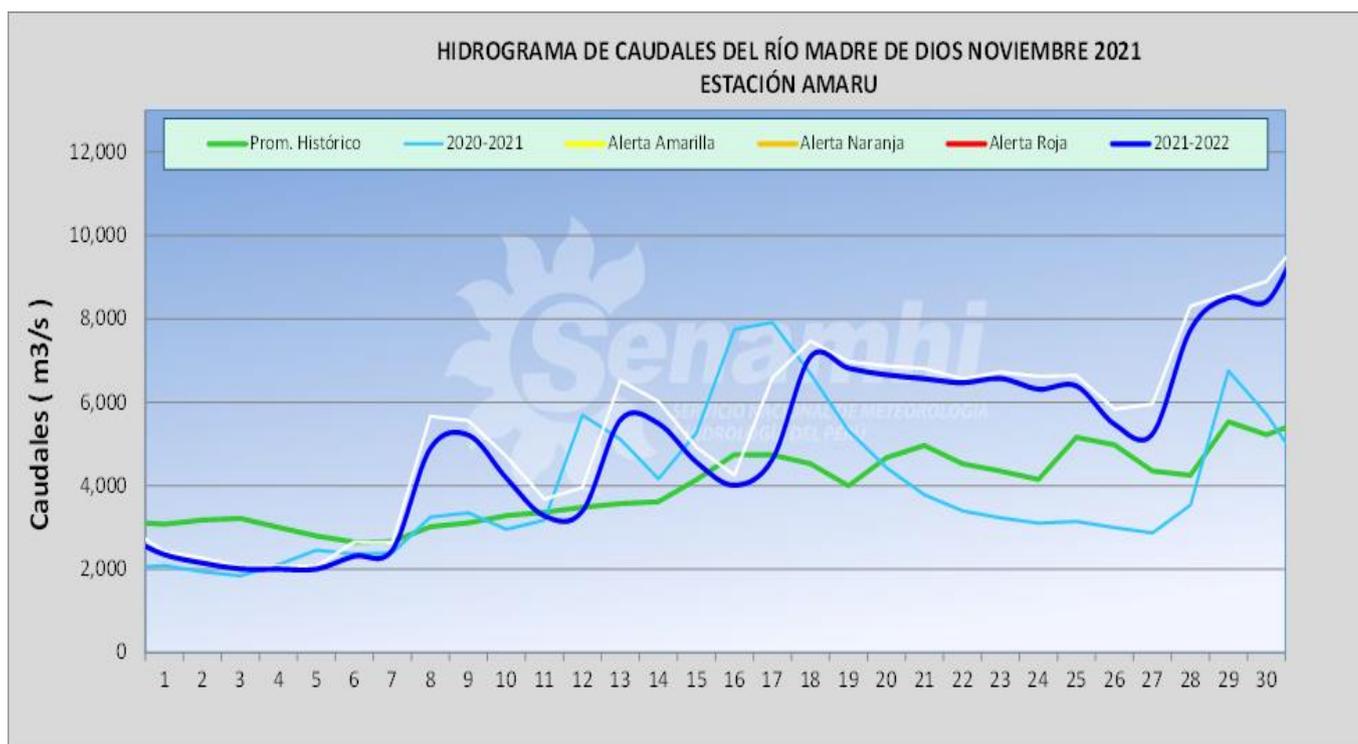
Cuadro 17: Ubicación de las estaciones hidrométricas correspondientes a la dirección zonal 12 SENAMHI..

Estación	Departamento	Provincia	Distrito	Longitud [°]	Latitud [°]	Altitud [msnm]
Amaru Mayo	Madre de Dios	Tambopata	Tambopata	-12.36	-69.731	183

3.6.1. Estación Amaru Mayo

El comportamiento del río Madre de Dios registrado en la estación Amaru Mayo tal como indica en la Figura 19 da cuenta de la variación de los caudales medios diarios [m3/s] para el mes de noviembre se registró un caudal máximo de 8904.35 m3/s, un caudal mínimo de 1933.54 m3/s, un caudal promedio mensual de 4962.6 m3/s y una anomalía de 110 % respecto a su promedio histórico para el mes de noviembre.

Figura 19. Hidrograma estación Amaru Mayo mes de noviembre del 2021



Cuadro 18: Caudales estación Amaru Mayo.

Estación	Caudales mes de noviembre del 2021 (m3/s)				
	Promedio mensual	Normal mensual	Anomalía (%)	Mínimo	Máximo
Amaru Mayo	4962.6	4083.3	22	1933.54	8904.35

MONITOREO DE RADIACIÓN UV-B

4.1. Monitoreo de la radiación solar UV-B en la ciudad del Cusco

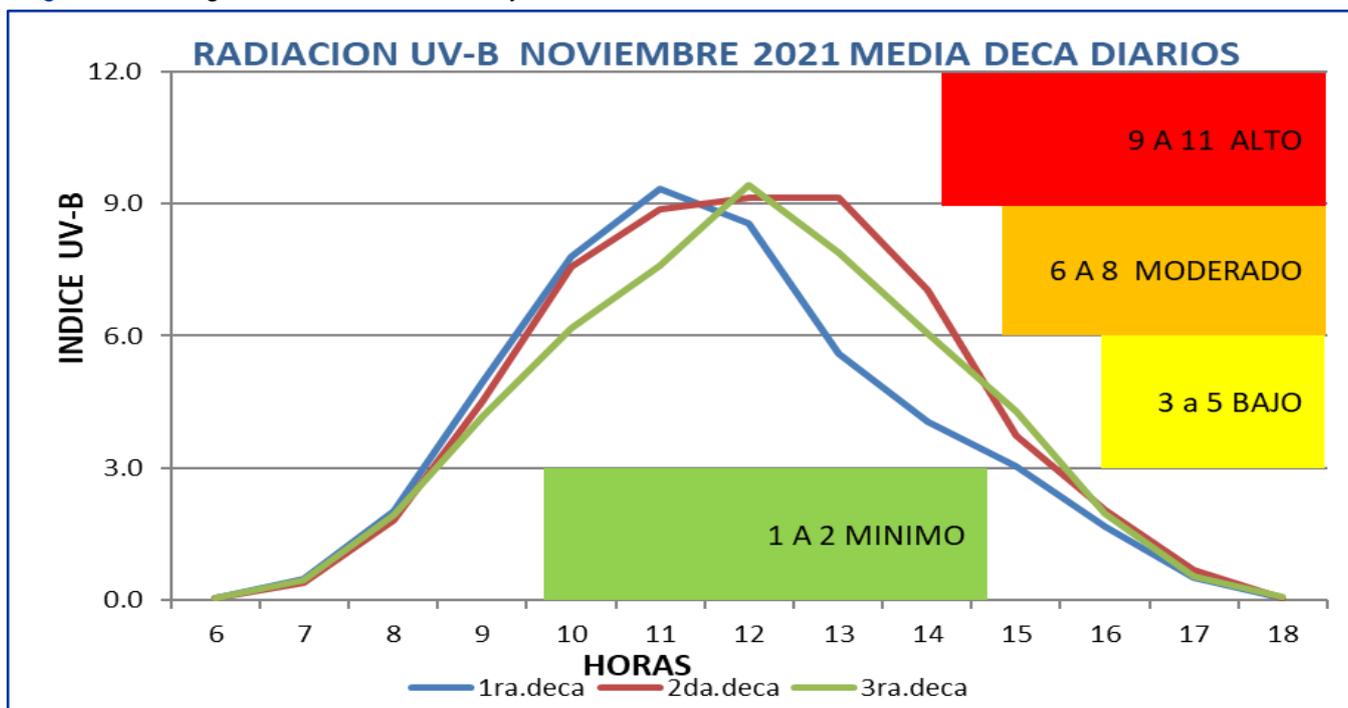
El monitoreo de la radiación solar UV-B se realiza en la siguiente estación en la ciudad de Cusco.

Cuadro 19: Ubicación de la estación de radiación solar UV-B en la ciudad del Cusco.

Estación	Departamento	Provincia	Distrito	Long.	Latitud	Altitud
Cusco UV-B	Cusco	Cusco	Cusco	-71,950726	-13,527769	3329

En el mes de noviembre del 2021, el índice de la radiación solar UV-B osciló entre 6.2 y 14.1 con un promedio mensual de 10.8, siendo este valor menor con respecto a su media normal; estos valores medios están considerados como nivel alto.

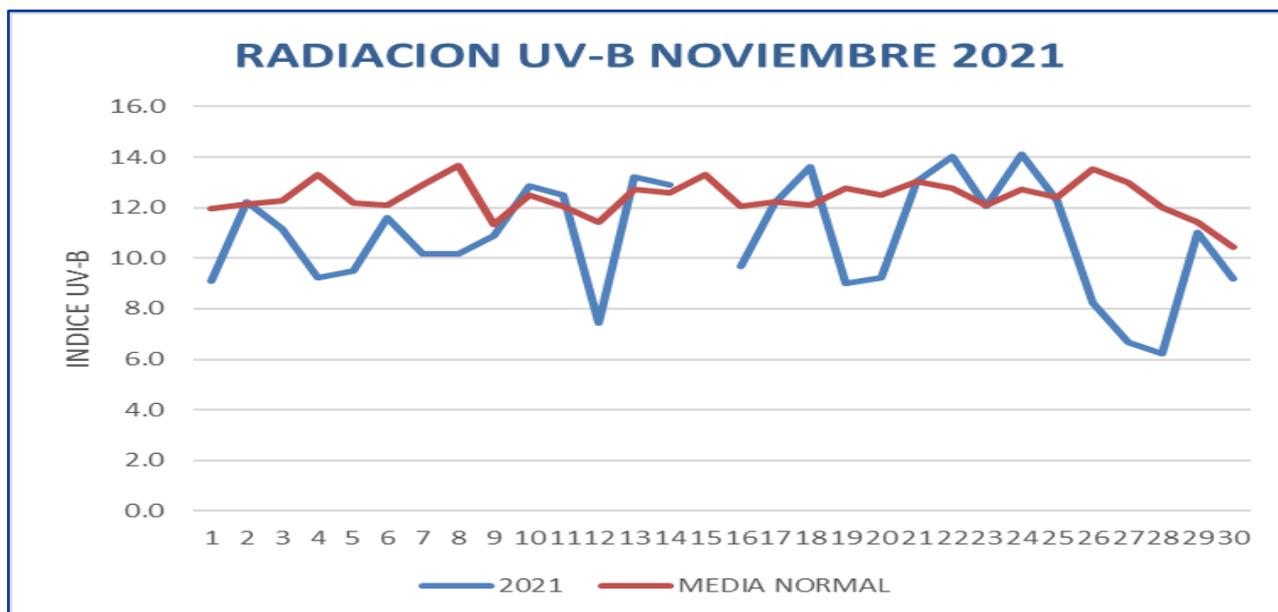
Figura 20. Hidrograma estación Amaru Mayo mes de noviembre del 2021



El mes de noviembre en la ciudad del Cusco la radiación UV-B tuvo un comportamiento muy puntual ya que gran parte del mes los índices de radiación UV-B estuvo por debajo de su media normal, esto debido a la presencia de nubosidad y lluvias en la mayoría de días, aunque sus índices estuvieron por debajo de su media normal en algunos días del mes, a excepción de algunos días donde la radiación UV-B superó a la media normal, esto significa que de los 30 días del mes solo el 23% de días, la radiación estuvo por encima de su media normal.

El índice de radiación UV-B máxima fue mayor al del mes anterior, porque la tendencia es a subir; los índices más altos estuvieron igual o menor que su normal, esto fue un indicador para que la incidencia de brillo solar sea dañina para la piel, así se espera para el mes siguiente una tendencia a seguir igual o mayor en sus niveles entre las 10.00 am y las 14.00 pm.

Figura 21. Radiación diaria UV-B noviembre 2021.



Cuadro 20: Normales mensuales UV-B.

UV-B	NORMALES	NOVIEMBRE 2021	Anomalía
MAX	15.0	14.1	-0.9
MIN	6.8	6.2	-0.6
MED	12.4	10.8	-1.6

Analizando el cuadro adjunto se aprecia que la máxima mínima y media de radiación ultra violeta del mes de noviembre, tuvo una anomalía negativa con respecto a sus normales, se espera que la tendencia ahora es a subir sus niveles de radiación ultravioleta.

En días de cielo despejado, los índices más altos oscilaron entre 10.2 a 14.1, entre las 11 y 14 horas, correspondiendo al índice alto a extremo, para las personas expuestas a la radiación solar, por lo que debe tenerse en consideración que pasado el tiempo límite de exposición, las personas sufrirán daños a la piel y vista.

El día con mayor índice de radiación en el mes de noviembre fue el día 24, con 14.1 UV-B, considerando este dato como extremo.

Cuadro 21: Tiempo máximo de exposición directa a la radiación solar sin protección..

INDICE UV-B	9			11+		
TIPO DE PIEL	Blanca	Trigueña	Oscura	Blanca	Trigueña	Oscura
TIEMPO DE EXPOSICION	15-20 min.	25-30 min.	35-40 min.	10-15 min.	20-25 min.	30-35 min.

Cuadro 22: Categoría de exposición RUV – SENAMHI

1 a 2	3 a 5	6 a 8	9 a 11	12 a 14	>14
MINIMO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO	EXTREMO

¿Qué es el Índice de Radiación Solar UV-B?

Es un parámetro que se utiliza como un indicador a las exposiciones de la radiación ultravioleta-UV. Está relacionado con los conocidos efectos eritemáticos de la radiación solar UV, sobre la piel humana.

Medidas de protección:

- Evite desarrollar actividades al aire libre entre las 10 y 15 horas
- Protéjase con ropa delgada de manga larga
- Busque y prefiera la sombra
- Utilice bloqueador solar de SPF mayor a 15
- Se deben utilizar anteojos oscuros ya que los ojos también sufren ante exposición prolongada al sol.

Recomendaciones:

- Se recomienda a la ciudadanía mandar a los estudiantes con gorra y protector solar.
- Usar generalmente ropa ligera y de preferencia de colores claros o de color blanco, para evitar la irradiación.

CONOCIENDO NUESTRA DIRECCIÓN ZONAL

5.1. Estación climatológica ordinaria Machupicchu

Ubicación

Departamento :Cusco

Provincia :Urubamba

Distrito :Machupicchu

Figura 22. Medición de la precipitación



La estación meteorológica Machupicchu está ubicada dentro del complejo arqueológico Machupicchu y esta al nor-este de la ciudad de Cusco, a una altitud de 2563 m.s.n.m., posee un clima lluvioso y templado con invierno seco en todas las estaciones del año, inicio las mediciones desde mayo de 1964 y tiene información climática de 57 años; así mismo desde el año 2012 se instaló una estación meteorológica automática cual lo cual se mide la mayoría de variables del clima y permite conocer de mejor forma el clima.

La señora Esmeralda Quispe Sairitupa es nuestra colaboradora quien se encarga de realizar las observaciones y mediciones en la estación meteorológica.

“Trabajar en Senamhi es bonito, como la estación está dentro de la llacta Machupicchu siempre hay visitas tanto de personal del Ministerio de Cultura y también del Senamhi, además hay visitantes al complejo que consultan por el clima”

Esmeralda Quispe S.

BOLETÍN HIDROMETEOROLÓGICO N° 11 – NOVIEMBRE 2021

Presidente Ejecutivo:

Ken Takahashi Guevara

Director Zonal:

Zenón Huamán Gutiérrez

Edición:

Irving J. Lizarraga Isla

Redacción:

- Levi Caro-Sánchez Gago
- Juan Carlos Jiménez Nina
- Luis A. Monge Miranda
- Sandro Arias Loayza

Dirección zonal 12

Apurímac - Cusco - Madre de Dios

Jr. José Santos Chocano G-18 urb. Santa Mónica, distrito de Wanchaq, Cusco, Perú

Teléfono: (084) 248789

Correo: dz12@senamhi.gob.pe

Emitido: 05 de diciembre de 2021

Próxima actualización: 05 de enero de 2021

BOLETÍN HIDROMETEOROLÓGICO DZ 12



Servicio Nacional de Meteorología e
Hidrología del Perú - SENAMHI
Jr. Cahuide 785, Jesús María Lima
11 - Perú

Central telefónica: [51 1] 614-1414
Atención al cliente: [51 1] 470-2867
Pronóstico: [51 1] 614-1407 anexo 407
Climatología: [51 1] 614-1414 anexo 475

Consultas y sugerencias:
especialista@senamhi.gob.pe

www.gob.pe/senamhi /// 30