

**BOLETIN DE
MONITOREO
DE CONDICIONES
SECAS
Y HÚMEDAS**

**N° 07
SPI (Índice Estandarizado
de Precipitación)
DICIEMBRE 2021**



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Presentación

El SENAMHI brinda a tomadores de decisión, planificadores, agricultores, medios y a la población en general, una síntesis útil y oportuna de las condiciones secas y húmedas en el país actualizadas hasta el mes de **diciembre del 2021**. El presente boletín hace énfasis al monitoreo de las SEQUÍAS METEOROLÓGICAS.

SEQUÍA METEOROLÓGICA: Es el período temporal de sequedad expresado en términos de características atmosféricas, tales como, una desviación de la precipitación de un promedio o periodo normal. Todos los tipos de sequía se originan por una deficiencia de precipitación, aunque otros factores como vientos fuertes, altas temperaturas, baja humedad relativa y condiciones locales pueden exacerbar la severidad de la sequía (Wilhite y Glantz, 1985; Wilhite et al., 2014; OMM, 2018).

INDICE ESTANDARIZADO DE PRECIPITACIÓN

ÍNDICE SPI (Standardized Precipitation Index):

Es uno de los principales productos de la vigilancia del clima listado en las Directrices de la Organización Meteorológica Mundial que permite vigilar las precipitaciones, ya sea en términos de lluvias intensas o deficiencias que pueden provocar sequías o excesos hídricos. Permite comparar el comportamiento anormal de las precipitaciones en estaciones de zonas climáticas diferentes dentro de un país y entre países (OMM N°1204, 2017). Este índice constituye un punto de partida para la vigilancia de las sequías meteorológicas (OMM N°1173, 2016). Los valores negativos indican déficit y los positivos superávit.

ANOMALÍAS PORCENTUALES DE LLUVIAS

Se han establecido seis rangos: mayores a +100%, +60% a +100%, +15% a +60%, +15% a -15%, -15% a -60% y de -60% a -100%, de los cuales los valores positivos indican un superávit, los negativos un déficit y aquellos que se encuentren entre -15% a +15% condiciones normales de lluvias.

DÍAS SECOS CONSECUTIVOS

ÍNDICE CDD (Consecutive Dry days):

Ha sido establecido por el Grupo de Expertos en Detección de Cambio Climático e Índices (ETCCDI, por sus siglas en inglés). Este índice permite contabilizar el máximo número de días secos consecutivos con precipitación menor a 1mm.

SUSCRÍBETE AL BOLETÍN DE CONDICIONES SECAS Y HÚMEDAS

[CLICK AQUÍ](#)



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

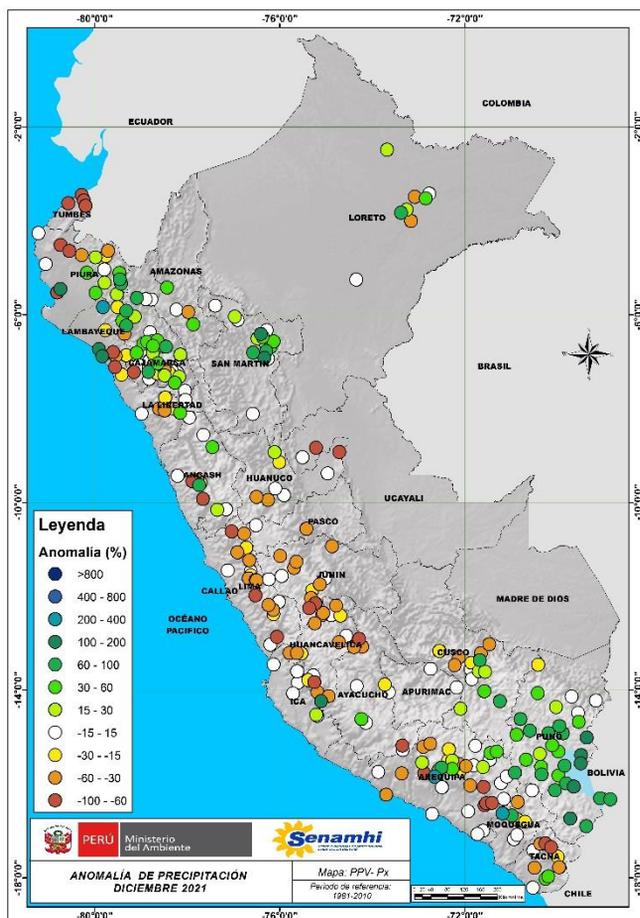
COMPORTAMIENTO DE LAS LLUVIAS A NIVEL NACIONAL EN DICIEMBRE 2021

En diciembre, la sierra norte, sierra sur oriental (a excepción de algunas localidades de Cusco y Ayacucho) y selva norte presentaron superávits de lluvias con anomalías porcentuales de 30% a 200%. En contraste, la sierra central, sierra sur occidental, selva central y selva sur presentaron deficiencia de lluvias con anomalías porcentuales de -30% a -100%. Señalar que en el sector occidental de los Andes se presentaron veranillos (ausencia de lluvias por más de 10 días consecutivos) a partir del 12 diciembre en adelante.

Por otro lado, estaciones como San Antonio (San Martín), Mañazo (Puno), Namballe (Cajamarca) y Santa Rosa (Loreto) registraron acumulados diarios sin presentes (récorde) con valores de 155 mm, 57,8 mm, 48 mm y 91,2 mm, respectivamente..

FIGURA 1

Anomalías porcentuales (%) de lluvia a nivel nacional DICIEMBRE 2021



Durante los 10 primeros días de diciembre, en la sierra central y sierra sur se acumuló un alto contenido de humedad (85%) debido a la persistencia de flujos húmedos del este en niveles medios de la atmósfera y al posicionamiento y configuración de la Alta de Bolivia (AB), favoreciendo la ocurrencia de lluvias, incluso con algunos eventos significativos en localidades de Ancash, incentivando el desborde del río Quilcay en Huaraz. A partir del 12 de diciembre los flujos de viento en media y alta atmósfera cambiaron, siendo del oeste e inhibiendo las lluvias principalmente en el lado occidental de los Andes; registrándose veranillos. En los 10 últimos días del mes, la configuración de la AB favoreció la ocurrencia de lluvias en la sierra sur-oriental, con episodios importantes el del 21 de diciembre en estaciones meteorológicas de Cusco y Puno incrementándose el caudal del río Ramis en Puno. Mas información: [Boletín Climático Nacional](#)

NOTA: Debido a la pandemia del COVID-19 y al D.S N°044-2020-PCM emitido por el estado peruano para el cumplimiento del aislamiento social obligatorio, solo se cuenta con el reporte de las estaciones meteorológicas convencionales ubicadas en el predio del observador meteorológico.



CONDICIONES DE SEQUÍA METEOROLÓGICA A NIVEL NACIONAL

Según el **SPI-1 DIC 2021**, a nivel nacional predominaron condiciones normales, a excepción de la sierra sur oriental (Puno y algunos puntos de Cusco) donde se alcanzaron condiciones moderadamente húmedas a extremadamente húmedas, y de modo aislado en Junín y Huancavelica algunas estaciones meteorológicas alcanzaron condiciones moderadamente a severamente secas. *Ver Fig.7-Pag.8*

Según el **SPI-3 OCT-NOV-DIC 2021**, en el tercio norte del país y la sierra sur oriental prevalecieron condiciones moderadamente húmedas, muy húmedas y extremadamente húmedas; mientras que, en el resto del país condiciones normales.

FIGURA 2

Índice de Sequía (SPI- 1 mes DIC 2021)



Índice de Sequía (SPI- 3 meses OCT-NOV-DIC 2021)



FUENTE: Datos Observados del SENAMHI

En el SPI, cada valor mensual es comparado con todos los registros existentes del mes analizado, p. ej. el SPI-1 refiere al SPI de un mes y el SPI-3 de tres meses.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

ANOMALÍAS PORCENTUALES DE LLUVIAS CADA 10 DÍAS DURANTE DICIEMBRE 2021

FIGURA 3

PRIMERA DECADIARIA del 01 al 10 de DIC

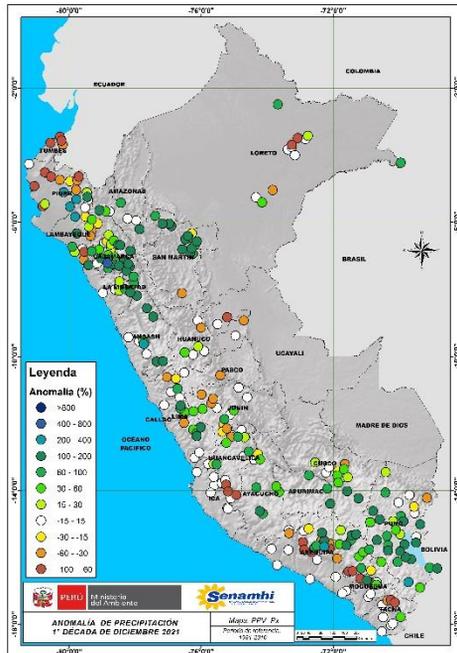


FIGURA 4

SEGUNDA DECADIARIA del 11 al 20 de DIC

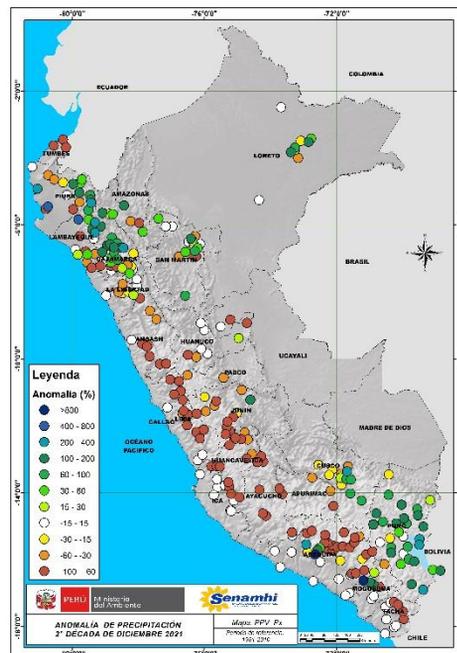
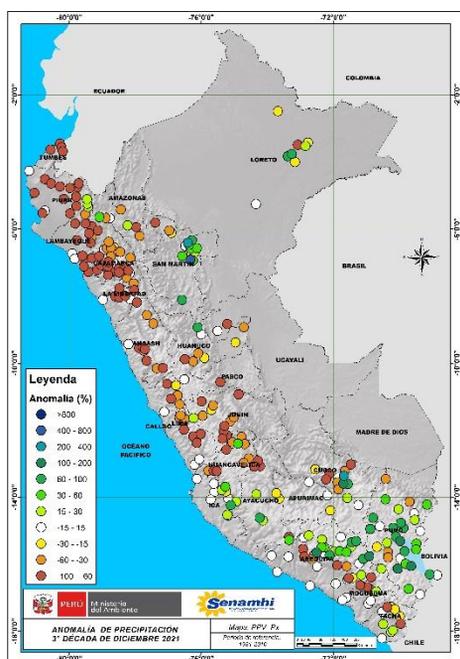


FIGURA 5

TERCERA DECADIARIA del 21 al 31 de DIC



En la **primera decadiaria** de diciembre prevalecieron condiciones húmedas a nivel nacional con anomalías de +15% a +200%; en tanto, en la **segunda decadiaria** del mes los excesos de lluvias se concentraron principalmente en el tercio norte y la sierra sur oriental con anomalías de +15% a +200%, y en el resto del país prevalecieron deficiencias de -60% a -100%. Finalmente, en la **tercera decadiaria**, las deficiencias de lluvias en el orden de -60% a -100% se extendieron en la sierra norte y sierra central, y otro fue el escenario en la selva norte y sierra sur con excesos de +15% a +100%.

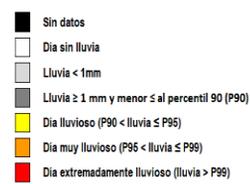


FRECUENCIA E INTENSIDAD DE LLUVIAS DIARIAS DICIEMBRE 2021

Entre el 1 al 11 del mes, la región Andina presentó lluvias frecuentes e incluso se reportaron días "lluviosos" y "muy lluviosos". Posterior a esta fecha el sector occidental de los Andes presentó episodios de veranillos (ausencia de lluvias por más de 10 días consecutivos), mientras que, el sector oriental reportó lluvias localizadas con registros inferiores al umbral 90. Señalar que en Puno y Cusco el 21 de diciembre se registraron acumulados de lluvia calificados como "extremadamente lluvioso" con valores de hasta 35,2 mm en Ccacta, 46 mm en Colquepata y 50 mm en Llally. Más información: [Reporte de precipitaciones y temperaturas extremas del aire](#)

TABLA 1

SECTOR	ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	ALTITUD	DICIEMBRE																														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
COSTA NORTE	TRUJILLO	LA LIBERTAD	44																															
	MONTE-GRANDE	CAJAMARCA	431																															
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	MATAPALO	TUMBES	62																															
	GRANJA-PORCON	CAJAMARCA	3149																															
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	INCAHUASI	LAMBAYEQUE	3052																															
	MOLLEPATA	LA LIBERTAD	2708																															
SIERRA NORTE ORIENTAL	HUARMACA	PUURA	2232																															
	BAMBAMARCA	CAJAMARCA	2495																															
SIERRA NORTE ORIENTAL	QUEBRADA-SHUGAR	CAJAMARCA	3292																															
	CELENDIN	CAJAMARCA	2602																															
SIERRA NORTE ORIENTAL	CHACHAPOYAS	AMAZONAS	2442																															
	JESUS	CAJAMARCA	2564																															
SIERRA CENTRO OCCIDENTAL	CAJAMARQUILLA-109046	ANCASH	3286																															
	CASAPALCA	LIMA	4294																															
SIERRA CENTRO OCCIDENTAL	HUANECA	LIMA	3200																															
	AYAVIRI	LIMA	3224																															
SIERRA CENTRO OCCIDENTAL	San-Mateo-de-Otao	LIMA	3506																															
	MAYORARCA	ANCASH	3335																															
SIERRA CENTRO OCCIDENTAL	CAJAMARQUILLA-109046	ANCASH	3286																															
	PISCOBAMBA-II-108103	ANCASH	3278																															
SIERRA CENTRO ORIENTAL	SIHUAS	ANCASH	2716																															
	JACAS-CHICO	HUANUCO	3673																															
SIERRA CENTRO ORIENTAL	AUA	ANCASH	3486																															
	YANAHUANCA	PASCO	3137																															
SIERRA CENTRO ORIENTAL	HUASAHUASI	JUNIN	2747																															
	PAMPAS	HUANCAVELICA	3250																															
SIERRA SUR OCCIDENTAL	PUQUIO	AYACUCHO	3176																															
	SIBAYO	AREQUIPA	3816																															
SIERRA SUR OCCIDENTAL	IMATA	AREQUIPA	4475																															
	TISCO	AREQUIPA	4195																															
SIERRA SUR OCCIDENTAL	PORPERA	AREQUIPA	4396																															
	CURAHUASI	APURIMAC	2741																															
SIERRA SUR ORIENTAL	HUANCASANCOS	AYACUCHO	3440																															
	SAN-PEDRO-DE-CACHI	AYACUCHO	3247																															
SIERRA SUR ORIENTAL	CAY-CAY	CUSCO	3117																															
	PISAC	CUSCO	2990																															
SIERRA SUR ORIENTAL	COLOQUEPATA	CUSCO	3696																															
	PAMPAHUTA	PUNO	4316																															
SIERRA SUR ORIENTAL	ANANEA	PUNO	4660																															
	LLALLY	PUNO	3985																															
SELVA NORTE	PILLUANA	SAN MARTIN	207																															
	BRETANA	LORETO	106																															
SELVA NORTE	TARAPOTO	SAN MARTIN	382																															
	JAZAN	AMAZONAS	1354																															
SELVA CENTRAL	PONGO-DE-CAYNARACHI	SAN MARTIN	187																															
	HUANUCO	HUANUCO	1847																															
SELVA SUR	AGUAYTIA	UCAYALI	319																															
	PICHANAKY	JUNIN	497																															
SELVA SUR	SAN-GABAN	PUNO	665																															
	INAPARI	MADRE DE DIOS	244																															
SELVA SUR	MACHU-PICCHU	CUSCO	2399																															
	QUINCENIL	CUSCO	651																															



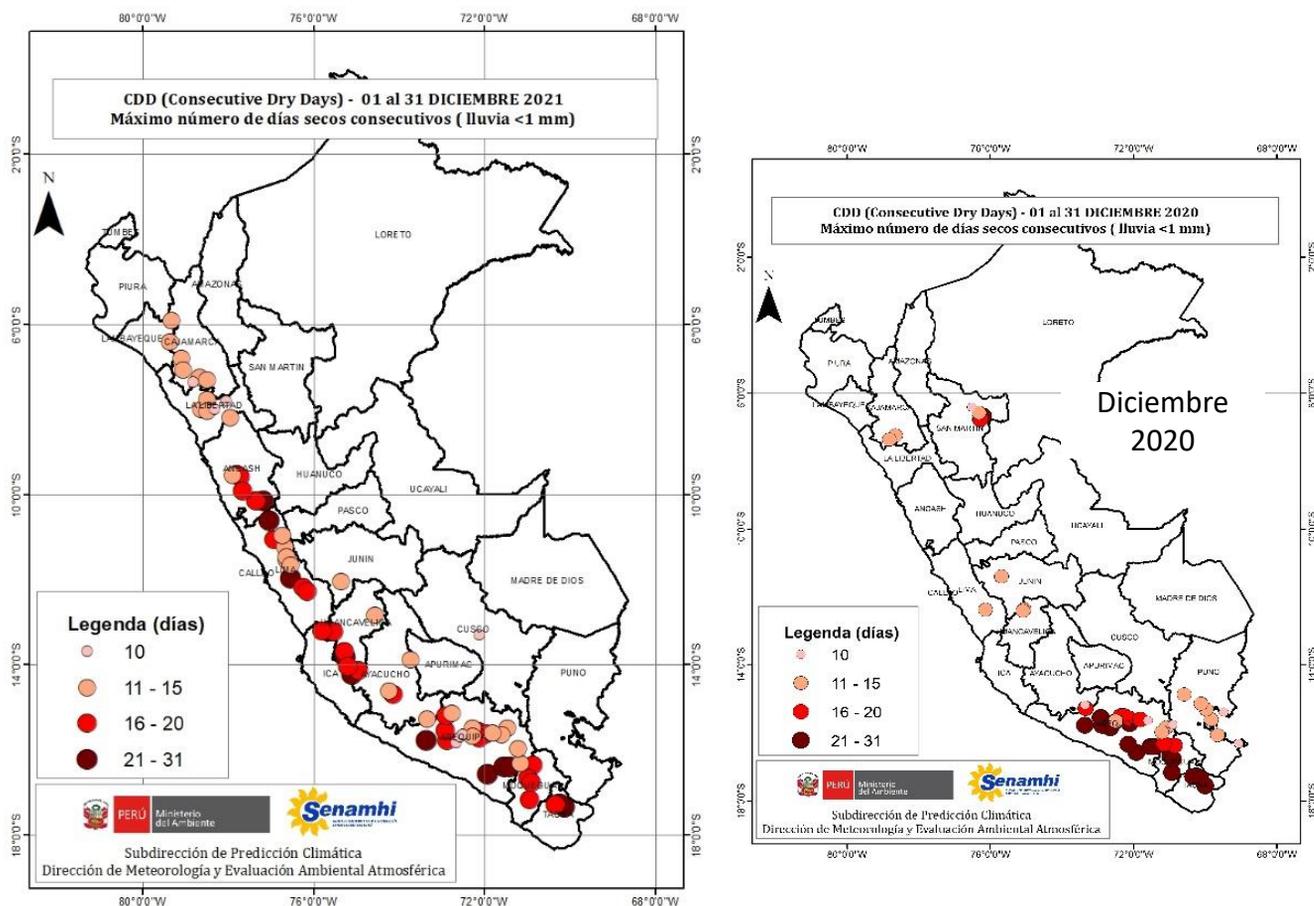
FRECUENCIA DE DÍAS SECOS CONSECUTIVOS EN LA SIERRA Y SELVA DICIEMBRE 2021

Durante diciembre 2021, la máxima frecuencias de días secos consecutivos se extendió a lo largo de la cordillera occidental de los Andes; estando en la sierra norte occidental próxima a su valor normal de 12 días, y en la sierra central occidental y sierra sur occidental mayor a sus valores normales de 13 días y 19 días, respectivamente.

En comparación a diciembre 2020 donde la máxima frecuencia de días secos consecutivos se concentró en la sierra sur occidental (Arequipa, Moquegua y Tacna) y en parte de la sierra sur oriental (centro de Puno), en diciembre 2021 tuvo una mayor extensión en la región andina (vertiente occidental).

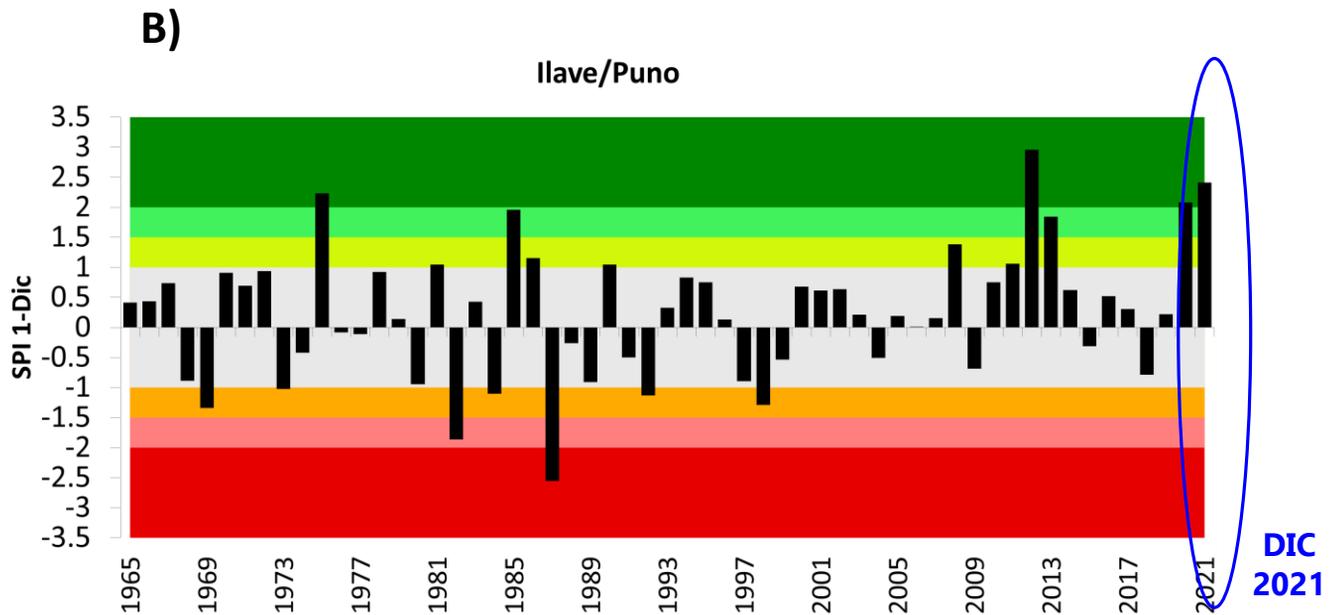
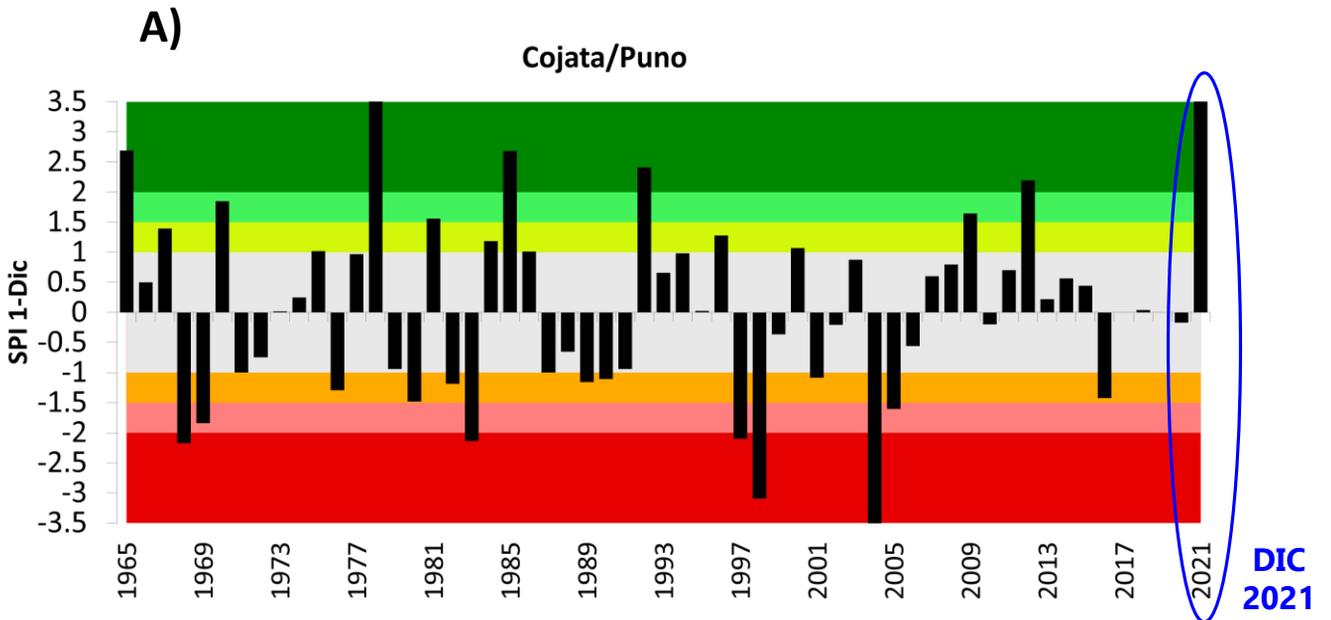
Más información: [Boletín de monitoreo de días secos consecutivos a nivel nacional](#)

FIGURA 6



COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DEL ÍNDICE DE SEQUÍA

FIGURA 7



PERÚ

Ministerio del Ambiente

NOTA: La serie histórica de SPI fue estimada con datos de lluvia de 1965 al 2020 considerando el periodo de referencia 1981-2010.

www.senamhi.gob.pe///8

ÍNDICE DE SEQUÍA MENSUAL, TRIMESTRAL, SEMESTRAL Y ANUAL

TABLA 2

DEPARTAMENTO	ESTACIÓN	SECTOR	ALTITUD (msnm)	SPI01DIC-2021	SPI03DIC-2021	SPI06DIC-2021	SPI12DIC-2021
ICA	PAMPA BLANCA	SIERRA CENTRO OCCIDENTAL	1020	1.29	1.22	1.16	0.37
HUANCAVELICA	PILCHACA	SIERRA CENTRO ORIENTAL	3880	-1.13	-0.15	-0.83	-1.49
CUSCO	SICUANI	SIERRA SUR ORIENTAL	3574	1.42	0.78	0.58	0.42
CUSCO	COLQUEPATA	SIERRA SUR ORIENTAL	3729	1.08	1.16	1	0.86
PUNO	AYAVIRI	SIERRA SUR ORIENTAL	3928	2	0.25	0.17	0.19
PUNO	CRUCERO ALTO	SIERRA SUR OCCIDENTAL	4521	1.16	1.29	1.28	0.73
PUNO	SANTA ROSA	SIERRA SUR ORIENTAL	3986	2.03	0.93	0.99	0.69
PUNO	ANANEA	SIERRA SUR ORIENTAL	4660	1.02	0.93	0.61	0.73
PUNO	MAZO CRUZ	SIERRA SUR ORIENTAL	4003	1.27	1.04	1.12	0.74
PUNO	ILAVE	SIERRA SUR ORIENTAL	3871	2.41	1.68	1.48	0.32
PUNO	PIZACOMA	SIERRA SUR ORIENTAL	3930	1.1	1.06	1.08	0.34

De acuerdo a la Tabla 2, las condiciones húmedas han sido persistentes en las diferentes escalas de tiempo (SPI01, SPI03 y SPI06) en estaciones meteorológicas ubicadas, principalmente, en la sierra sur oriental (Puno).

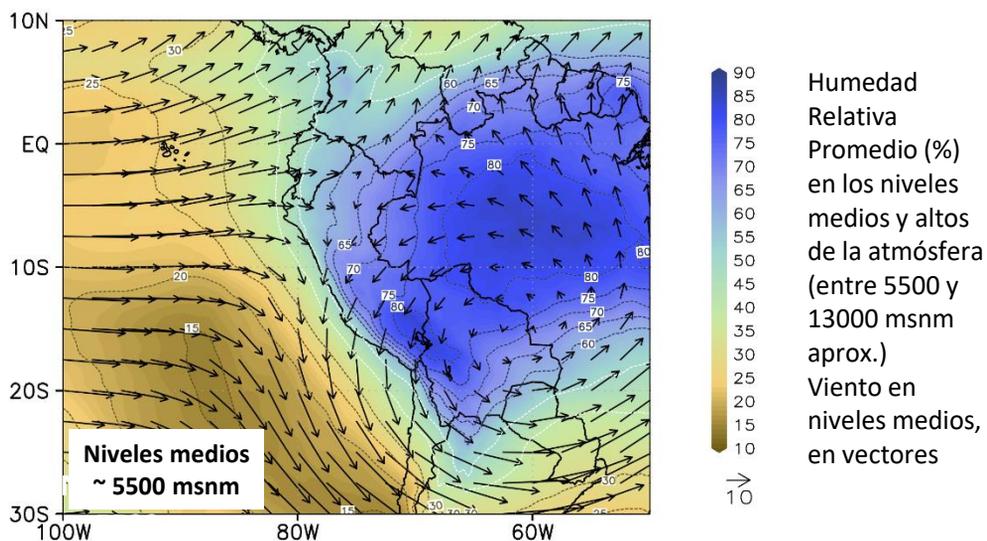
CATEGORÍAS DEL SPI	Extrem HÚMEDO	≥ +2
	Muy HÚMEDO	1.5 a 1.99
	Moderadamente HÚMEDO	1.0 a 1.49
	Cercano a lo NORMAL	-0.99 a 0.99
	Moderadamente SECO	-1.0 a -1.49
	Severamente SECO	-1.5 a -1.99
Extrem SECO	≤ -2.0	

Fuente: McKee (1993)

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

FIGURA 8

**DICIEMBRE
2021**



En el mes de diciembre, en promedio se presentó alto contenido de humedad en el sector sur del territorio peruano, con valores sobre el 80% en la vertiente oriental de la sierra sur.

Durante la primera decadiaria, la mayor concentración de humedad se presentó en la sierra centro y sur, con valores sobre el 85%. El alto contenido de humedad fue por la presencia de flujos del este en niveles medios de la tropósfera que transportaron humedad desde la Amazonía brasilera. Además, en niveles altos de la tropósfera, se configuró la Alta de Bolivia (AB) con su centro sobre el noreste de Bolivia, favoreciendo con divergencia en los Andes, lo que apoyó las precipitaciones en esta región.

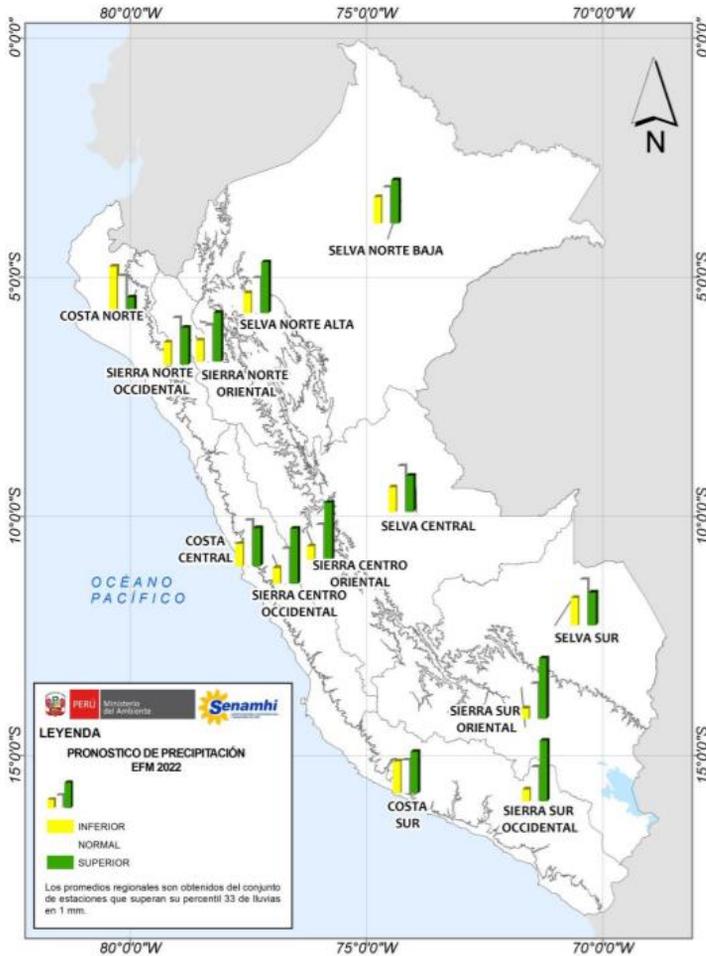
En la segunda decadiaria, la humedad disminuyó significativamente a nivel nacional, presentando la mayor saturación en la vertiente oriental sur, con valores sobre el 70%. La disminución fue debido a la presencia de flujos del oeste en niveles medios y altos de la tropósfera, los cuales transportaron aire seco sobre gran parte del país. Esta configuración no fue favorable para la generación de precipitaciones, en especial para la región altoandina centro y sur.

En la tercera decadiaria, la humedad incrementó en gran parte de la Amazonía y la sierra sur. En niveles altos de la tropósfera, se volvió a configurar la AB con su centro sobre el suroeste de Bolivia, lo que generó divergencia sobre la región altoandina sur. Además, en niveles medios de la tropósfera se presentaron flujos del noroeste sobre la Amazonía, favoreciendo el transporte de humedad hacia la vertiente oriental sur. Estas condiciones fueron propicias para generar precipitaciones en la sierra sur, en especial en la vertiente oriental y el altiplano.

PRONÓSTICO CLIMÁTICO DE LLUVIAS ENE-FEB-MAR 2022

FIGURA 9

Pronóstico trimestral ENE-FEB-MAR 2022



Para el trimestre enero – marzo 2022, se prevé precipitaciones superiores a lo normal en gran parte de la región andina y selva norte del país. Asimismo, el pronóstico indica deficiencias en la costa norte del país, sin descartar eventos puntuales de precipitaciones durante estos meses.

Ver más:
[PRONÓSTICOS CLIMÁTICOS](#)

De acuerdo al **Comunicado Oficial ENFEN N°12-2021** mantiene el estado del “Sistema de alerta ante El Niño y La Niña Costeros” como “No activo”, debido a que es más probable que la temperatura superficial del mar (TSM) en la región Niño 1+2, que incluye la zona norte y centro del mar peruano, se mantenga, en promedio, dentro de su rango normal aunque con anomalías negativas, hasta el término del verano de 2022. Por otro lado, se espera que continúe el desarrollo del evento La Niña en el Pacífico central hasta el verano de 2022 con una magnitud débil. **Ver más: [Comunicados ENFEN](#)**

GLOSARIO BÁSICO

ANOMALÍAS DE PRECIPITACIÓN: Es la diferencia de la precipitación observada en el mes actual (Ejm. Precipitación acumulada en DIC 2021) y el valor histórico promedio correspondiente al mismo mes (Ejm. Precipitación acumulada promedio DIC 1981-2010)

SPI: Índice Estandarizado de Precipitación.

CDD: Días secos consecutivos.

Niveles altos de la atmósfera: Altura desde aproximadamente 7 000 a 18 000 metros.

Niveles medios de la atmósfera : Altura desde aproximadamente 4 000 a 6 000 metros.

Niveles bajos de la atmósfera : Altura desde aproximadamente superficie a 3 500 metros.

Alta de Bolivia (AB): Sistema de circulación en niveles altos, semejante a un ventilador con giro antihorario, que desplaza humedad hacia la cordillera de los Andes desde la Amazonía.

Convergencia: Ingreso de masas de aire.

Divergencia: Salida de masas de aire.

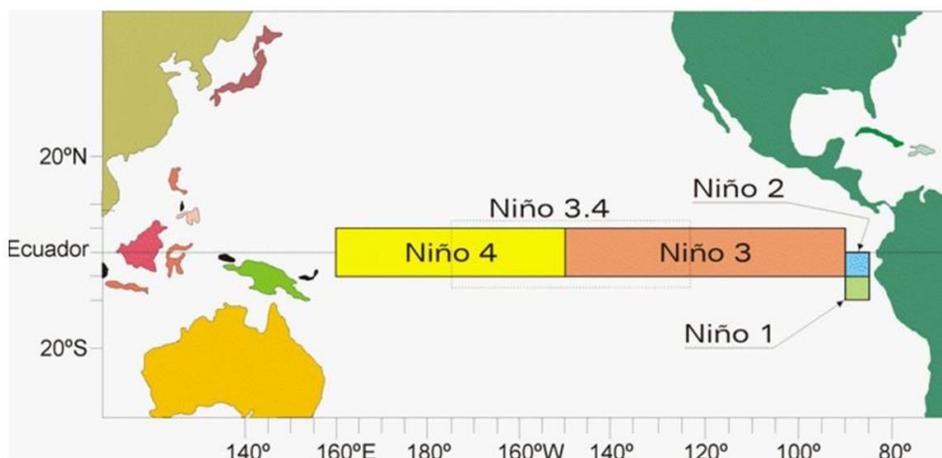
Vaguada: Un área de bajas presiones en niveles altos de la atmósfera, asociada a flujos de aire frío provenientes del oeste (Hemisferio Sur). En su eje de ondulación propicia el desplazamiento de aire frío y seco, para después generar nubosidad y precipitaciones.

Circulación anticiclónica: Giro antihorario o en sentido contrario a las agujas del reloj.

Jet de bajos niveles: Son corrientes de aire relativamente fuertes (velocidad mayor a 12 m/s o mayor a 43 k/h) que ocurren en la atmósfera baja, centradas en los 600 msnm aproximadamente.

FIGURA 10

Regiones El Niño



[Ver comunicados oficiales del ENFEN AQUÍ](#)



Dirección de Meteorología y evaluación Ambiental Atmosférica
Ing. Gabriela Rosas Benancio
grosas@senamhi.gob.pe

Subdirección de Predicción Climática:
Grinia Avalos
gavalos@senamhi.gob.pe

Subdirección de Predicción Meteorológica:
Nelson Quispe
nquispe@senamhi.gob.pe

Análisis y redacción:
Kris Correa
kcorrea@senamhi.gob.pe
Kelita Quispe
kquispe@senamhi.gob.pe

Próxima actualización: FEBRERO 2022

Central telefónica: 614 1414
Subdirección de Predicción Climática
clima@senamhi.gob.pe

**Servicio Nacional de Meteorología
e Hidrología del Perú-SENAMHI**

Jr. Cahuide 785, Jesús María
Lima 11- Perú