



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

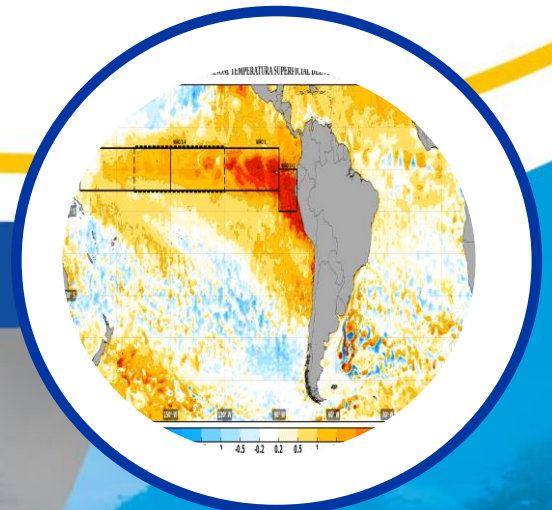
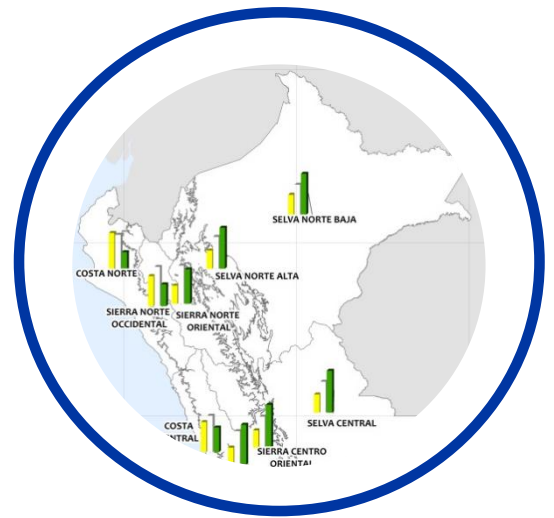


Dirección de Meteorología y Evaluación  
Ambiental Atmosférica - DMA  
Subdirección de Predicción Climática

INFORME TÉCNICO N°10-2023/SENAMHI-DMA-SPC

# ESCENARIO PROBABILÍSTICO DE LLUVIAS

VERANO 2024



Lima, 15 de setiembre de 2023

## I. INTRODUCCIÓN

El mes de septiembre marca un inicio gradual del período lluvioso, principalmente en la región andina, dando comienzo al calendario agrícola nacional que se ajusta a las características climáticas específicas de cada región. En este contexto, y considerando la presencia actual del Fenómeno El Niño en el Pacífico ecuatorial<sup>1</sup>, resulta de suma importancia la producción y disseminación de datos, información y conocimiento sobre el probable escenario de lluvias para el verano de 2024. Estos escenarios, presentados con la debida oportunidad, son útiles, relevantes y apoyan la toma de decisiones y propuestas de planes de mediano plazo para la gestión de riesgo de desastres en sectores sensibles a la variación del clima.

El Servicio Nacional de Meteorología e hidrología del Perú - SENAMHI, como proveedor de servicios climáticos adaptados a la necesidad de los usuarios sectoriales, pone a disposición el "Informe Técnico: Escenario probabilístico de lluvias verano 2024", basado en el pronóstico extendido de la temperatura superficial del mar (TSM) proveniente de los modelos climáticos globales correspondiente a los Multi-ensablados norteamericanos<sup>2</sup>. Estos escenarios serán actualizados cada mes hasta noviembre del presente año.

## II. DATOS Y METODOLOGÍA

### 2.1. Datos

Datos mensuales (récord de 30 años aproximadamente) de precipitación expresadas en milímetros (mm<sup>3</sup>) provenientes de las estaciones meteorológicas disponibles a nivel nacional.

Por otro lado, los datos del predictor corresponden a los datos grillados pronosticados disponibles (con condiciones iniciales de agosto 2023) de temperatura superficial del mar (TSM) para el periodo de verano 2024 por los modelos del clima (Tabla 1) pertenecientes al grupo North American Multi-Model Ensemble (NMME, por sus siglas en inglés) y el modelo del European Centre for Medium-Range Weather Forecasts<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Comunicado Oficial ENFEN N° 14 - 2023

<sup>2</sup>North American Multi-Model Ensemble (NMME, por sus siglas en inglés). Link: <https://iridl.ldeo.columbia.edu/SOURCES/.Models/.NMME/>

<sup>3</sup>El milímetro (mm) es la unidad de medida usada en meteorología para las precipitaciones y expresa la cantidad de lluvia caída en litros sobre una superficie de un metro cuadrado.

<sup>4</sup> ECMWF- <https://iridl.ldeo.columbia.edu/SOURCES/.EU/.Copernicus/.CDS/.C3S/.ECMWF/.SEAS51/>

Tabla 1. Modelos NMME

MODELO*	CENTRO DE MODELAMIENTO
CCSM4	National Center for Atmospheric Research
CFSv2	NOAA NCEP
CanCM4i	Canadian Coupled Global Climate Model
GEM-NEMO	Canadian Coupled Global Climate Model
CanSIPS-IC3	Canadian Coupled Global Climate Model
GFDL-SPEAR	Geophysical Fluid Dynamics Laboratory Climate Model
NASA-GEOSS2S	NASA
ECMWF	European Centre for Medium-Range Weather Forecasts

## 2.2. Metodología

El pronóstico climático probabilístico para el trimestre enero – marzo de 2024 se elaboró con el software CPT (Climate Predictability Tool), herramienta computacional basado en metodologías estadísticas desarrolladas por la International Research Institute for Climate and Society, The Earth Institute of Columbia University. Para este informe, el proceso metodológico principal consiste en el downscaling estadístico de datos grillados pronosticados de TSM<sup>5</sup> sobre el Pacífico tropical y el Atlántico tropical norte, a modo de estimar el comportamiento de las precipitaciones para el periodo objetivo.

Por otro lado, se realizó la agrupación de los pronósticos probabilísticos por regiones del Perú<sup>6</sup>; sectores costa, sierra (occidental y oriental), y selva (alta y baja), divididos en zonas norte, centro y sur, respectivamente. Este procedimiento se diseñó a modo de presentar un resultado macro a nivel nacional de las posibles condiciones de precipitación para el periodo enero – marzo de 2024.

<sup>5</sup> En esta actualización también se han usado los pronósticos del ECMWF de vientos zonales promediados entre los 500mb y 200mb sobre el sector sur del país; así como; vientos zonales en 850mb sobre el flanco norte oriental de Sudamérica y parte del Atlántico tropical.

<sup>6</sup>Sectorización climática del territorio peruano. Nota Técnica N° 001-2020/SENAMHI/DMA/SPC.

## III. PRONÓSTICO DE LLUVIAS POR REGIONES

**COSTA: Desde el nivel del mar hasta los 1000 msnm****Costa norte: Tumbes, Piura, Lambayeque y La libertad**

En esta región se prevé un escenario de lluvias sobre lo normal, con una probabilidad de ocurrencia de 43%, y como segundo escenario dentro de lo normal con 33% de probabilidad. No se descartan eventos de lluvias entre moderada a fuerte intensidad.

**Costa centro: Ancash y Lima**

En la costa central se prevé que las lluvias se encuentren entre condiciones sobre normal a normal, con probabilidades de ocurrencia del 39% y 37%, respectivamente.

**Costa sur: Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna**

El escenario más probable de lluvias en la costa sur oscila entre condiciones sobre lo normal y condiciones normales con probabilidades de ocurrencia de 38% y 35%, respectivamente.

**SIERRA: Desde 1000 msnm en la vertiente occidental y desde los 2000 msnm en la vertiente oriental****Sierra norte occidental: Sierra de Piura, Cajamarca, Lambayeque y La Libertad**

Se prevé que las lluvias serán superiores a lo normal, con una probabilidad de ocurrencia del 41%, seguido de un escenario de lluvias en niveles normales, con una probabilidad del 35%.



**Sierra norte oriental: Sierra de Cajamarca, Lambayeque, La Libertad, Amazonas y San Martín.**

El escenario más probable de lluvias en este sector oscila entre condiciones sobre lo normal y condiciones normales con probabilidades de ocurrencia de 37% y 34%, respectivamente.

**Sierra central occidental: Sierra de Ancash, Lima, Ica y Huancavelica.**

En la sierra central occidental, que incluye las partes altas de Lima y Ancash, se esperan lluvias que oscilen entre condiciones bajo lo normal y condiciones normales con probabilidades de ocurrencia de 39% y 33%, respectivamente.

**Sierra central oriental: Sierra de Ancash, Huánuco, Pasco, Junín y Huancavelica**

Hacia el este de la Cordillera de los Andes centrales las lluvias variarían desde niveles por debajo de lo normal a condiciones normales, con probabilidades de ocurrencia del 38% y el 35%, respectivamente.

**Sierra sur occidental: Ayacucho, Arequipa, Moquegua y Tacna.**

En la región, se prevé la presencia de lluvias que oscilarán entre niveles por debajo de lo normal y condiciones normales, con probabilidades de ocurrencia del 39% y el 35%, respectivamente.

**Sierra sur oriental: Ayacucho, Apurímac, Cusco, Arequipa y Puno**

Los escenarios estiman que los acumulados de precipitación se encontrarán en niveles bajo lo normal con una probabilidad de ocurrencia de 45%. El segundo escenario prevé condiciones normales con 31% de probabilidad de ocurrencia.



***SELVA: Desde los límites internacionales hasta la cota de 2000 msnm de la vertiente oriental*****Selva norte alta: Selva de Amazonas, San Martín y Loreto**

El escenario de lluvias en esta región indica que se mantendrán en su nivel normal, con una probabilidad del 39%, seguido de un escenario superior a lo normal, con una probabilidad del 32%. Es importante destacar que ambos escenarios tienen probabilidades de ocurrencia similares.

**Selva norte baja: San Martín y Loreto**

En esta región se presentaría acumulados de lluvia que oscilarían entre condiciones sobre lo normal a condiciones normales con probabilidades de ocurrencia de 34% y 39%, respectivamente.

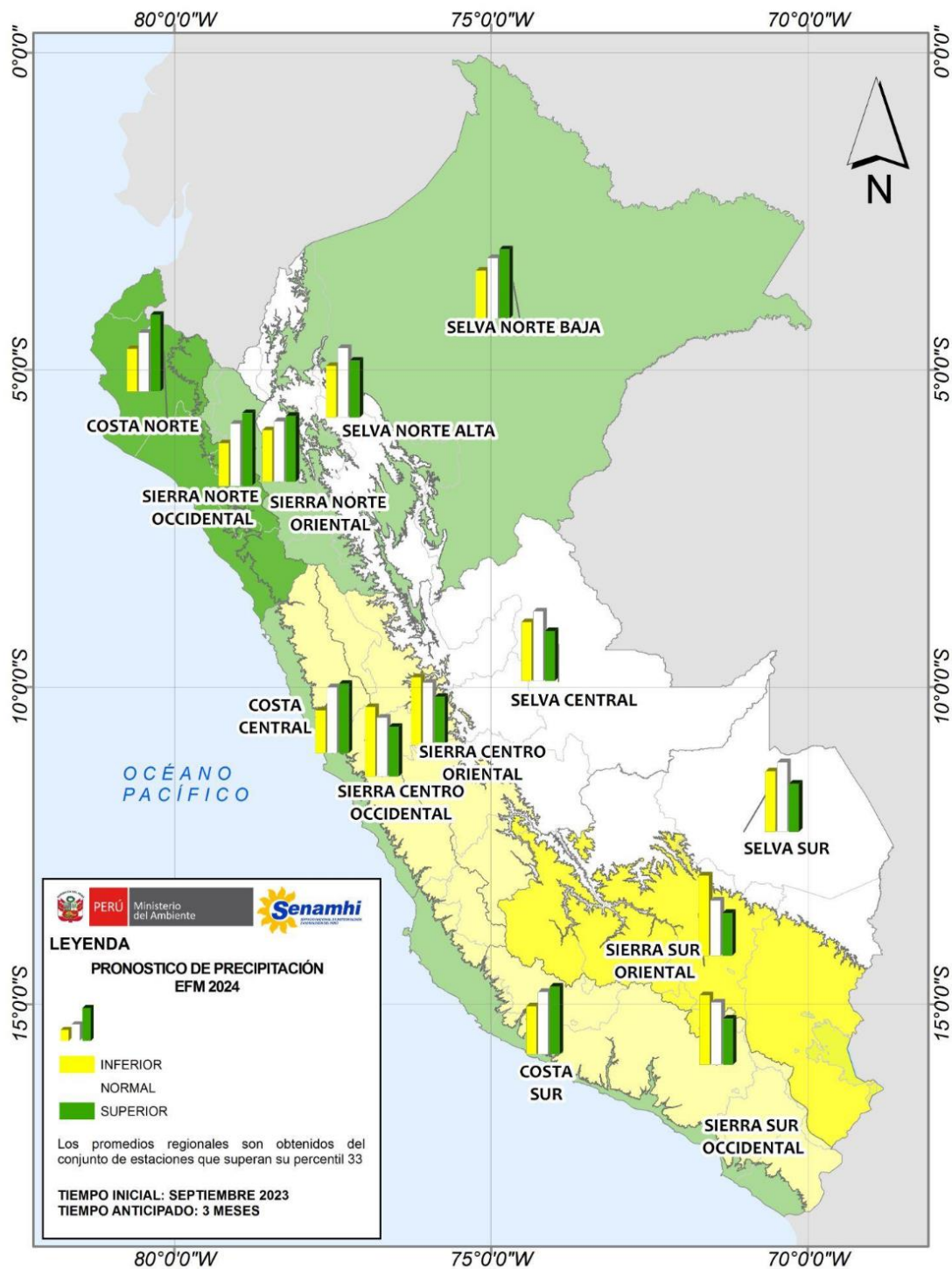
**Selva Central: Selva de Huánuco, Pasco y Junín, Ucayali**

Se prevé en la región acumulados de lluvia que fluctúen entre niveles normales y por debajo de lo normal, con probabilidades de ocurrencia del 39% y el 33%, respectivamente.

**Selva Sur: Selva de Cusco, Puno y Madre de Dios**

El escenario de mayor probabilidad, con un 39%, prevé lluvias dentro de los valores normales. Seguido de un escenario que contempla condiciones por debajo de lo normal, con una probabilidad del 34%. Es importante considerar que ambos escenarios tienen probabilidades de ocurrencia cercanas entre sí.





**Figura 3.** Pronóstico probabilístico por regiones a nivel nacional de la precipitación. El color amarillo, indica un escenario de acumulados de lluvias inferiores a lo normal, el color verde sobre lo normal, y el blanco, señala un probable escenario de lluvias dentro de sus rangos normales.

Tabla 1. Valores de probabilidad por regiones según categorías (inferior, normal y superior) del pronóstico de lluvias para el trimestre EFM 2024

REGIONES	PROBABILIDADES (%)			ESCENARIO	UMBRALES(mm)	
	INFERIOR	NORMAL	SUPERIOR		P33*	P66*
COSTA NORTE	24	33	43	SUPERIOR	98.1	255.5
COSTA CENTRO	24	37	39	SUPERIOR	4.3	8.8
COSTA SUR	27	35	38	SUPERIOR	2.2	6.5
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	24	35	41	SUPERIOR	322.0	555.1
SIERRA NORTE ORIENTAL	29	34	37	SUPERIOR	259.4	391.0
SIERRA CENTRO OCCIDENTAL	39	33	28	INFERIOR	216.9	341.1
SIERRA CENTRO ORIENTAL	38	35	27	INFERIOR	303.4	402.6
SIERRA SUR OCCIDENTAL	39	35	26	INFERIOR	176.3	267.3
SIERRA SUR ORIENTAL	45	31	24	INFERIOR	362.7	455.3
SELVA NORTE ALTA	29	39	32	NORMAL	249.5	383.7
SELVA NORTE BAJA	27	34	39	SUPERIOR	548.8	679.3
SELVA CENTRAL **	33	39	28	NORMAL	793.0	931.0
SELVA SUR **	34	39	27	NORMAL	838.0	967.0

\*P33 umbral inferior definido estadísticamente con el percentil 33.

\*P66 umbral superior definido estadísticamente con el percentil 66.

\*El pronóstico de la selva centro y sur fueron estimados en base a la revisión de pronósticos (dinámicos) de fuentes externas y los umbrales fueron estimados en base a datos de lluvia estimada PISCO (Aybar et al. 2019 - DOI: 10.1080/02626667.2019.1649411). Tabla 1.



## III. CONCLUSIONES

**3.1.** El escenario actual de lluvias para el verano de 2024 (promedio de enero a marzo) sugiere que es más probable que las precipitaciones varíen desde condiciones por encima de lo normal a lo normal a lo largo de la costa, la sierra norte y la selva norte del país. Para la región andina, especialmente en la sierra sur, los pronósticos de lluvia indican una mayor probabilidad de condiciones de normal a por debajo de lo normal. En el resto del país, se esperan condiciones de lluvia normales.

**3.2.** Este escenario de lluvias es consistente con la actual presencia del Fenómeno El Niño en el Pacífico ecuatorial, el cual se extendería hasta el verano 2024 (Comunicado Oficial ENFEN N° 14 - 2023).

## IV. RECOMENDACIONES

**4.1.** Se recomienda a los tomadores de decisiones de los sectores sensibles al clima como la agricultura, la salud, los recursos hídricos y la gestión de riesgos de desastres, evaluar los escenarios de riesgos basados en la información oficial actualizada sobre la ocurrencia de lluvias, bajas temperaturas, entre otros, que genera el SENAMHI como parte de una cultura de prevención y el desarrollo de acciones oportunas.

**4.2.** Las fuentes de incertidumbre de los escenarios de lluvia presentados en este informe están asociadas principalmente a la capacidad de predicción de la temperatura superficial del mar por parte de los modelos de fuentes externas (NMME-NOAA y ECMWF) y a los meses de anticipación de las predicciones; en tal sentido, los escenarios de lluvia serán mensualmente actualizados y podrían presentar cambios de tendencia conforme nos aproximemos al verano, además, la confiabilidad de estos escenarios suelen aumentar conforme se acorta el tiempo de anticipación.

**4.3.** Se recomienda a la población en general mantenerse permanente informada a través de los pronósticos del tiempo, clima y agua, junto a los avisos meteorológicos e hidrológicos, ante la ocurrencia de peligros hidrometeorológicos.

### Notas importantes:

• Se debe considerar este escenario de lluvia como una referencia que utiliza la estadística de 30 años para estimar las mayores probabilidades de que existan lluvias por encima del promedio histórico durante LOS TRES MESES DE PRONÓSTICO, es decir las condiciones más probables a lo largo de estos tres meses. **Estas previsiones estacionales no estiman los valores extremos diarios, son más bien la representación del valor acumulado de lluvias de tres meses** (enero-marzo 2024).

• A continuación se detallan links para consulta de productos y servicios de tiempo y clima:

#### Avisos Meteorológicos

<https://www.senamhi.gob.pe/?p=aviso-meteorologico>

#### Pronósticos climáticos de lluvias, temperaturas máximas y mínima del aire

<https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-climatico>

#### Comunicados ENFEN sobre las condiciones EL NIÑO/LA NIÑA

<https://www.senamhi.gob.pe/?p=fenomeno%2Del%2Dnino>

#### Boletines informativos

<https://www.senamhi.gob.pe/?p=boletines>

#### “Valores normales” de estaciones meteorológicas convencionales

<https://www.senamhi.gob.pe/?dp=lima&p=normales-estaciones>

<sup>5</sup>La climatología o normal climática es el promedio periódico calculado para un período uniforme y relativamente largo que comprende por lo menos tres períodos consecutivos de 10 años, es decir, 30 años en total (OMM N°1203, 2017; OMM N°49, 2019), debiendo ser el período de referencia vigente 1991-2020.

# Escenario Probabilístico de Lluvias - Verano 2024

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI

Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica - DMA

Subdirección de Predicción Climática

## Elaborado por:

Subdirección de Predicción Climática - SPC

---

Ing. Yury Escajadillo Fernández  
Especialista en Predicción Climática  
Subdirección de Predicción Climática

---

Con el VB° de  
Ing. Dora Evelith Marin Sanchez  
(e) Subdirectora de Predicción Climática  
SENAMHI- PERÚ

**Próxima Actualización : 16 de octubre del 2023**



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: 998 487 805  
Pronóstico: 988 578 210 / 996 369 766  
Climatología: 952 834 161 / 952 833 016

Consultas y sugerencias:  
[clima@senamhi.gob.pe](mailto:clima@senamhi.gob.pe)



[www.gob.pe/senamhi](http://www.gob.pe/senamhi)