Firma Digital
Senamhi
Firmado digitalmente por ROSAS BENANCIO Gabriela Teofila FAU 20131366028 hard
Presidenta Ejecutiva Del Senamhi
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 23.09.2024 13:28:20 -05:00

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Jesus Maria, 23 de Septiembre del 2024

OFICIO MULTIPLE N° D000035-2024-SENAMHI-PREJ

Señor
JUAN CARLOS CASTRO VARGAS
Ministro del Ambiente
Ministerio del Ambiente (MINAM)
Presente.-

Señor
JOSÉ BERLEY ARISTA ARBILDO
Ministro de Economía y Finanzas
Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)
Presente.-

Señor
RAÚL PÉREZ REYES ESPEJO
Ministro de Transportes y Comunicaciones
Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)
Presente.-

Señor
DURICH FRANCISCO WHITTEMBURY TALLEDO
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS)
Presente.-

Señor
ANGEL MANUEL MANERO CAMPOS
Ministra de Desarrollo Agrario y Riego
Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI)
Presente.-

Señor
WALTER ENRIQUE ASTUDILLO CHÁVEZ
Ministro de Defensa
Ministerio de Defensa (MINDEF)
Presente.-

Señor
JULIO JAVIER DEMARTINI MONTES
Ministro de Desarrollo e Inclusión Social
Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS)
Presente.-

Señor
JUAN DEL CARMEN HARO MUÑOZ
Viceministro de Gobernanza Territorial
Presidencia del Consejo de Ministros (PCM)
Presente.-

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: **http://stdvalidadordoc.senamhi.gob.pe:8080/validadorDocumental/inicio/detalle.jsf** e ingresando la siguiente clave: **FTRJD6N**

Señor
JUAN CARLOS URCARIEGUI REYES
Jefe
Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)
Presente.-

Señor
ROLANDO GUSTAVO CAPUCHO CÁRDENAS
Jefe Institucional CENEPRED
Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED)
Presente.-

Señor
ALONZO ZAPATA CORNEJO
Jefe
Autoridad Nacional del Agua (ANA)
Presente.-

Señor
GUEVARA RODRIGUEZ ROGER
Gobernador Regional
Gobierno Regional Cajamarca
Presente.-

Asunto : Remite Informe Técnico de Condiciones climáticas e hidrológicas actuales y perspectivas a octubre – diciembre 2024, en el departamento de Cajamarca

Referencia : Nota de Elevación N° D000013-2024-SENAMHI-DZ3 (20SEP2024)

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes, a fin de comunicar que el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI a través de la Dirección Zonal 3 en coordinación con la Dirección de Hidrología y Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica se viene monitoreando las condiciones climáticas e hidrológicas actuales del departamento de Cajamarca

En ese sentido, se remite el Informe Técnico "de Condiciones climáticas e hidrológicas actuales y perspectivas a octubre – diciembre 2024, en el departamento de Cajamarca", el cual se adjunta para su conocimiento y difusión a los diferentes usuarios sectoriales con el fin de tomar las acciones que correspondan. Asimismo, el SENAMHI continuará realizando un monitoreo constante, con el fin de generar información en beneficio de la sociedad peruana.

Sin otro particular, reitero a usted las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente,

Documento firmado digitalmente
GABRIELA TEOFILA ROSAS BENANCIO
PRESIDENTA EJECUTIVA DEL SENAMHI
Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: **http://stdvalidadordoc.senamhi.gob.pe:8080/validadorDocumental/inicio/detalle.jsf** e ingresando la siguiente clave: **FTRJD6N**

Jr. Cahuide 785, Jesús María
Teléfono: (01) 614 1414
www.senamhi.gob.pe

Dirección Zonal Cajamarca
Dirección de Hidrología
Subdirección de Predicción Hidrológica
Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica - DMA
Subdirección de Predicción Climática

INFORME TÉCNICO

CONDICIONES CLIMÁTICAS E HIDROLÓGICAS ACTUALES Y PERSPECTIVAS A OCTUBRE – DICIEMBRE 2024 EN EL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Dirección de Hidrología
Subdirección de Predicción Hidrológica
Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica
Subdirección de Predicción Climática
Dirección Zonal Lambayeque
Dirección Zonal Cajamarca

Setiembre - 2024

Índice de contenido

CONDICIONES CLIMÁTICAS E HIDROLÓGICAS ACTUALES Y PERSPECTIVAS A OCTUBRE – DICIEMBRE 2024 EN EL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA 1
I. ANTECEDENTES 1
II. INTRODUCCIÓN 1
III. OBJETIVOS 2
IV. DATOS 2
V. CONDICIONES CLIMÁTICAS 3
5.1. ANOMALÍAS DE PRECIPITACIÓN MAYO A LA PRIMERA DECADIARIA DE SETIEMBRE 3
5.2. MONITOREO DE DÍAS SECOS CONSECUTIVOS 5
5.3. ÍNDICE DE PRECIPITACIÓN ESTANDARIZADA 6
5.4. MONITOREO DE TEMPERATURAS MÁXIMAS DE MAYO A LA PRIMERA DECADIARIA DE SETIEMBRE 7
VI. PRONÓSTICO CLIMÁTICO PARA OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE 2024 9
6.1. PRONÓSTICO TRIMESTRAL DE PRECIPITACIÓN 9
6.2. PRONÓSTICO MENSUAL DE PRECIPITACIÓN 9
6.3. PRONÓSTICO DE TEMPERATURA MÁXIMA 10
VII. ANÁLISIS HIDROLÓGICO 12
7.1. COMPORTAMIENTO HIDROLOGICO ACTUAL 12
7.1.1. Cuenca Crisnejas 14
7.1.2. Cuenca Alto Marañón IV 14
7.1.3. Cuenca Chamaya 16
7.1.4. Cuenca Llaucano 16
7.1.5. Cuenca Jequetepeque 17
7.2. PRONÓSTICOS DE CAUDALES 19
VIII. CONCLUSIONES 21
IX. RECOMENDACIONES 22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Red estaciones hidrológicas de monitoreo en la región Cajamarca. 2
Figura 2 Anomalías porcentuales de precipitación para los meses de A) mayo, B) junio, C) julio y D) agosto 2024. 4
Figura 3 Monitoreo de días secos consecutivos (CDD) de mayo a agosto 2024; en la fila superior los valores de CDD de la normal climática mensual de cada mes, y en la parte inferior los valores de CDD registrados por mes. 5
Figura 4 Índice de precipitación estandarizada (SPI) de 1, 3, 6 y 12 meses para agosto de 2024. Área de interés: departamento de Cajamarca. 6
Figura 5 Anomalías de temperatura máxima para los meses de A) mayo, B) junio, C) julio y D) agosto de 2024. 8
Figura 6 Pronóstico probabilístico estacional de la precipitación para la región Cajamarca. 9
Figura 7 Pronóstico probabilístico mensual de la precipitación para la región Cajamarca. 10
Figura 8 Pronóstico probabilístico estacional de la temperatura maxima para la región Cajamarca. 11
Figura 9 Pronóstico probabilístico mensual de la temperatura maxima para la región Cajamarca. 10
Figura 10 Caudales medios diarios del río Crisnejas en la estación Hidrológica Puente Crisnejas. 12
Figura 11 Caudales medios diarios del río Namora en la estación hidrológica Namora Bocatoma. 13
Figura 12 Caudales medios diarios del río Cajamarca en la estación hidrológica Jesús Túnel. 13
Figura 13 Caudales medios diarios del río Mashcón en la estación Hidrológica Mashcón. 14
Figura 14 Caudales medios diarios del río Marañón en la estación Hidrológica Cumba. 15
Figura 15 Caudales medios diarios del río Marañón en la estación hidrológica Balsas 15
Figura 16 Caudales medios diarios del río Chunchuca en la estación Hidrológica Cacao. 16
Figura 17 Caudales medios diarios del río Llaucano en la estación Hidrológica Corellama. 17
Figura 18 Caudales medios diarios del río Jequetepeque en la estación hidrológica Yonán GORE. 17
Figura 19 Pronóstico de caudales del río Jequetepeque - Estación Hidrológica Yonán GORE. 19
Figura 20 Pronóstico de caudales del río Cajamarquino - Estación Hidrológica Jesus Túnel. 20
Figura 21 Pronóstico de caudales del río Marañón - Estación Hidrológica Cumba. 21

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Ubicación de estaciones hidrológicas analizadas 2
Tabla 2 Caudales y anomalías medio mensuales del periodo junio - setiembre 18

CONDICIONES CLIMÁTICAS E HIDROLÓGICAS ACTUALES Y PERSPECTIVAS A OCTUBRE – DICIEMBRE 2024 EN EL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

I. ANTECEDENTES

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), a través de su Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica, Dirección de Hidrología, Dirección de Agrometeorología y sus Direcciones Zonales, provee información meteorológica, climática, hidrológica y agrometeorológica confiable, oportuna y accesible en beneficio de la sociedad peruana. En línea con sus competencias institucionales, el SENAMHI ha elaborado el presente Informe Técnico: "**Condiciones climáticas e hidrológicas actuales y perspectivas a octubre – diciembre 2024 en el departamento de Cajamarca"**.

El informe analiza el comportamiento climático e hidrológico actual del departamento de Cajamarca, así como las perspectivas a mediano plazo, en atención a la solicitud del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastre – CENEPRED, para brindar información actualizada sobre la situación hidroclimática en Cajamarca.

II. INTRODUCCIÓN

El presente informe técnico se detalla el análisis climático e hidrológico del departamento de Cajamarca, fundamentado en datos provenientes de la red de estaciones administradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).

En este contexto, a nivel del departamento de Cajamarca, la Dirección Zonal 2 monitorea las precipitaciones y caudales, en el norte y centro del departamento, mientras que la Dirección Zonal 3 se encarga de la misma labor en la zona sur. Estas estaciones meteorológicas e hidrológicas permiten medir la lluvia, niveles de agua y caudales, Esta información es esencial para el monitoreo y la vigilancia continua de las condiciones climáticas e hidrológicas, así como para la emisión oportuna de avisos que adviertan sobre posibles eventos extremos o cambios significativos en los eventos climáticos.

La información contenida en el informe es crucial para comprender las dinámicas climáticas y sus implicaciones en la región, así como para tomar decisiones en la planificación y gestión del riesgo, tanto para el gobierno regional y local, como para entidades privadas, permitiendo la implementación de acciones preventivas y de mitigación ante posibles emergencias.

III. OBJETIVOS

Analizar el comportamiento climático e hidrológico actual de los ríos del departamento de Cajamarca y generar su pronóstico para el periodo de octubre a diciembre 2024.

IV. DATOS

Los datos de niveles de agua y caudales analizados en el informe provienen de la red de estaciones hidrológicas del SENAMHI, localizadas en las cuencas Llaucano, Chamaya, Alto Marañón IV, Crisnejas y Jequetepeque. En la Tabla 1 se muestra la ubicación geográfica de las estaciones hidrológicas que se consideran en el presente análisis y en la Figura 1 se muestra su ubicación espacial.

Tabla 1. Ubicación de estaciones hidrológicas analizadas**.**

Cuenca	Río	Estación	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)
Llaucano	Llaucano	Llaucano Corellama	-6°41’11.6”	-78°31’5.6”	2530
Chamaya	Chunchuca	Cacao	-5°53’2.6”	-78°57’45.2”	938
Alto Marañón IV	Marañón	Cumba	-5°56’28.82	-78°39’50.8”	449
Alto Marañón IV	Marañón	Balsas	-6°50'40.6"	-78°1'48.9"	871
Crisnejas	Mashcón	Mashcón	-7°9'54"	-78°28'41.99"	2662
Crisnejas	Cajamarca	Jesús Túnel	-7°13'14.3"	-78°24'13.54"	2568
Crisnejas	Namora	Namora Bocatoma	-7°14'33.43"	-78°17'40.99"	2612
Crisnejas	Crisnejas	Puente Crisnejas	-7°27'48.73"	-78°6'47.25"	1988
Jequetepeque	Jequetepeque	Yonán Gore	-7°15'21.3"	-79°5'56.7"	457

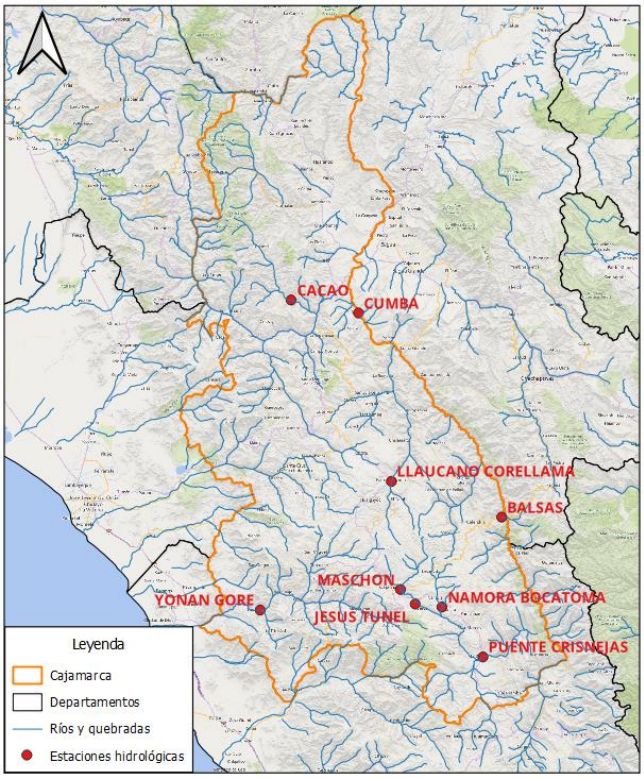


Figura 1. Red estaciones hidrológicas de monitoreo en la región Cajamarca.

V. CONDICIONES CLIMÁTICAS

5.1. ANOMALÍAS DE PRECIPITACIÓN MAYO A LA PRIMERA DECADIARIA DE SETIEMBRE

A continuación, se describe el comportamiento de las lluvias en base a las anomalías porcentuales de precipitación.

La Figura 2, muestra las anomalías porcentuales de precipitación entre mayo a la primera decadiaria de setiembre del 2024 para el departamento de Cajamarca, donde se aprecia un contraste importante en el comportamiento de lluvias, siendo los meses de mayo y junio más húmedos predominando anomalías porcentuales en el rango 30% a 200%. Mientras que, en los meses de julio y agosto presentaron deficiencias de lluvias predominando anomalías porcentuales en el rango de –60% a -100%. Es preciso resaltar que los acumulados mensuales de precipitación para los meses de estiaje (mayo - agosto) representan en promedio el 8% y 15% del acumulado anual tanto para la sierra norte occidental como para la oriental, respectivamente.

Entre el 1 y el 10 de septiembre de 2024, inicio del periodo de lluvias 2024-2025, no se reportaron precipitaciones en las regiones sur y centro de Cajamarca, registrando anomalías de hasta –100%. En contraste, en el norte del departamento, excepto en algunas áreas puntuales, se presentaron lluvias que, en total, mostraron anomalías que oscilaron entre normales a ligeramente por encima de lo habitual.

Por otro lado, señalar que durante el verano 2024, periodo de máximas lluvias donde se acumulan entre el 50% al 60% del total anual (SENAMHI, 2021), el departamento de Cajamarca ha presentado deficiencias en el orden de -30% a -60%, es decir, esta región ya venía presentando déficit desde inicios del año[1].

[1] Informe del periodo de lluvias 2023-2024: https://www.gob.pe/institucion/senamhi/informes-publicaciones/5945253-informe-de-lluvias-a-nivel-nacional-2023-2024

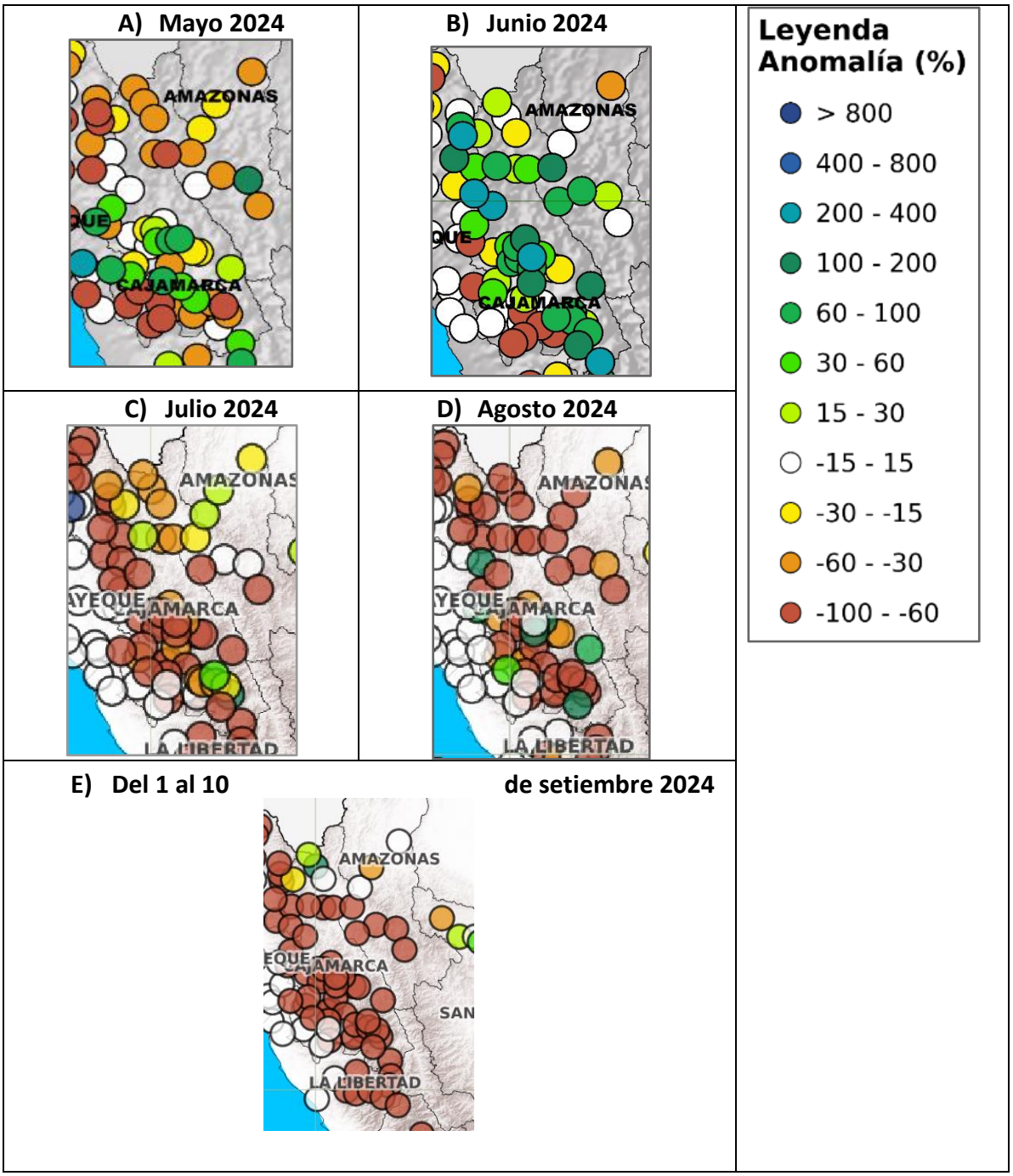


Figura 2. Anomalías porcentuales de precipitación.

5.2. MONITOREO DE DÍAS SECOS CONSECUTIVOS

El monitoreo de días secos consecutivos (CDD, por sus siglas en inglés Consecutive Dry Days - CDD) permite contabilizar el máximo número de días secos consecutivos con precipitación menor a 1mm (http://etccdi.pacificclimate.org/list_indices.shtml).

Para los meses de mayo y junio, al norte de Cajamarca, los CDDs se mantuvieron dentro de su variabilidad climática, entre 5 y 20 CDD; por otro lado, al sur de la región presentaron un rango de 15 a 31 CDD, mostrando en algunas estaciones condiciones por debajo de su normal, con 5 a 14 CDD.En tanto, en los meses de julio y agosto, al norte de la región, las estaciones registraron de 5 a 31 CDD, superando relativamente el promedio normal de dichos meses; al sur, se mantuvieron dentro de su normal climática mostrando un rango de 20 a 31 CDD.

A la primera decadiaria de setiembre la mayoría de las estaciones presenta 10 CDD (con excepción de San Ignacio y Namballe con 7 (CDD) menor a su climática mensual de setiembre.

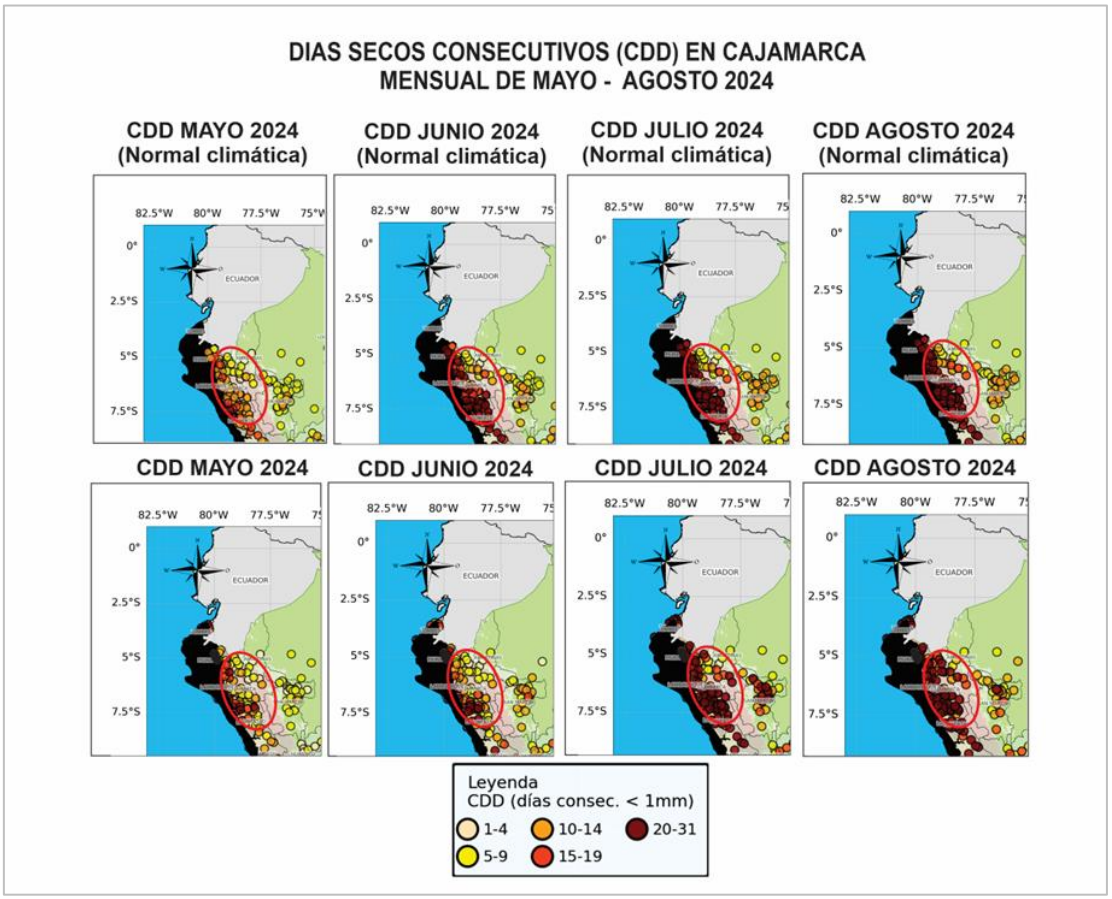


Figura 3. Monitoreo de días secos consecutivos (CDD) de mayo a agosto 2024; en la fila superior los valores de CDD de la normal climática mensual de cada mes, y en la parte inferior los valores de CDD registrados por mes.

5.3. ÍNDICE DE PRECIPITACIÓN ESTANDARIZADA

El índice Standardized Precipitation Index (SPI, por sus siglas en ingles), 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, periodo de evaluación 1965-2024.

Es así, que de acuerdo con el SPI 1 (agosto 2024), al centro y sur de la región de Cajamarca prevalecieron condiciones normales; hacia al norte, se presentó condición de normal a severamente seca específicamente en la estación de Tabaconas (SPI de -1.93). Respecto al SPI 3 (junio, julio y agosto 2024), se presentaron condiciones normales, excepto en Tabaconas (SPI 3 de -1.93) severamente seco.

Para el SPI6 (marzo a agosto 2024), se mostraron condiciones de normal a extremadamente seco como muestra la estación meteorológica San Juan (SPI de -2); asimismo, Contumazá (SPI de -1.83) y San Benito (SPI de -1.83) severamente seco.

El SPI 12 con la mayoría de las estaciones meteorológicas en condiciones normales.

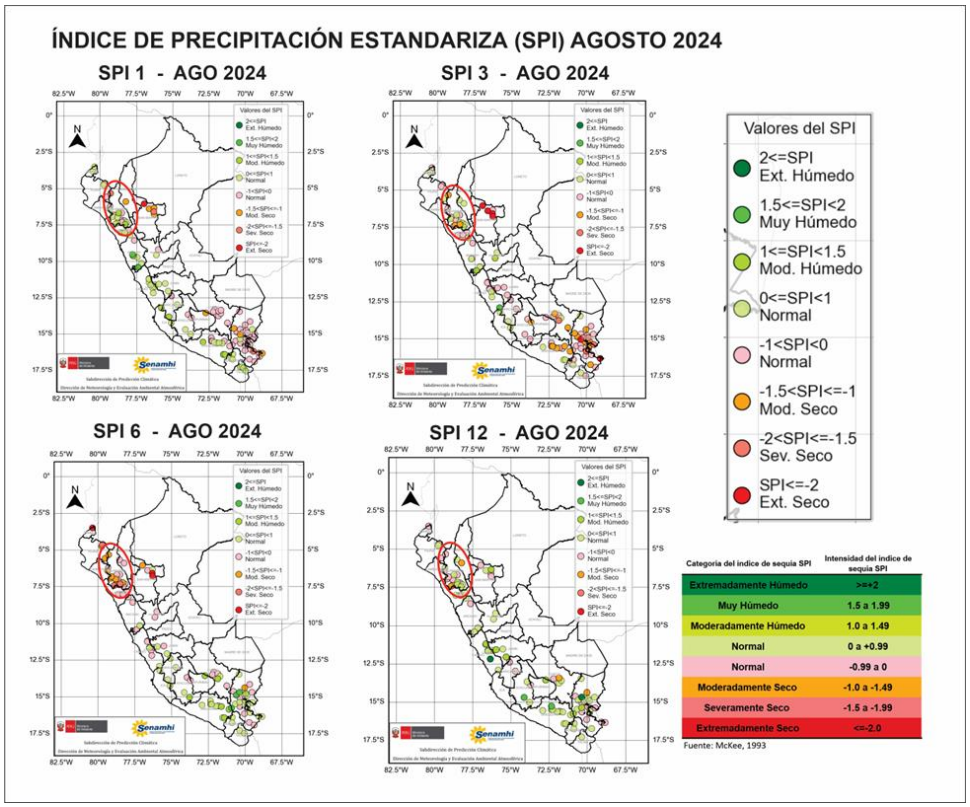


Figura 4. Índice de precipitación estandarizada (SPI) de 1, 3, 6 y 12 meses para agosto de 2024. Área de interés: departamento de Cajamarca.

5.4. MONITOREO DE TEMPERATURAS MÁXIMAS DE MAYO A LA PRIMERA DECADIARIA DE SETIEMBRE

En general, entre mayo y los primeros diez días de septiembre de 2024, han predominado condiciones cálidas en la región de Cajamarca.

Durante mayo (Figura N° 5-a) y junio (Figura N° 5-b), se registraron las anomalías de temperatura intensas, superando los 3 °C. En mayo, las anomalías más significativas se observaron en las estaciones meteorológicas de Tocmoche, Montegrande y Jaén, donde excedieron los 3 °C. En junio, las temperaturas también superaron las condiciones normales en hasta 3 °C en las estaciones de Montegrande y Tocmoche.

En julio (Figura N° 5-c) y agosto (Figura N° 5-d), las temperaturas se mantuvieron entre lo normal y por encima de lo habitual, con anomalías promedio de 1 °C a 2 °C. En julio, destacaron las anomalías que superaron los 3 °C en las estaciones de San Juan y Jesús, aunque se registraron ligeras anomalías negativas en Chontalí y La Victoria, donde las temperaturas estuvieron por debajo de lo normal, en hasta por debajo de -1 °C. En agosto, las anomalías cálidas fueron predominantes, superando los 3 °C en la estación meteorológica de Cochabamba.

En la primera decena de septiembre, las anomalías mostraron una intensificación de las condiciones cálidas, con varias estaciones registrando anomalías de 2 °C a 3 °C, e incluso superando los 3 °C en las estaciones de San Juan, Asunción, Jesús y Quilcate, y alcanzando más de 4 °C en la estación de San Miguel.

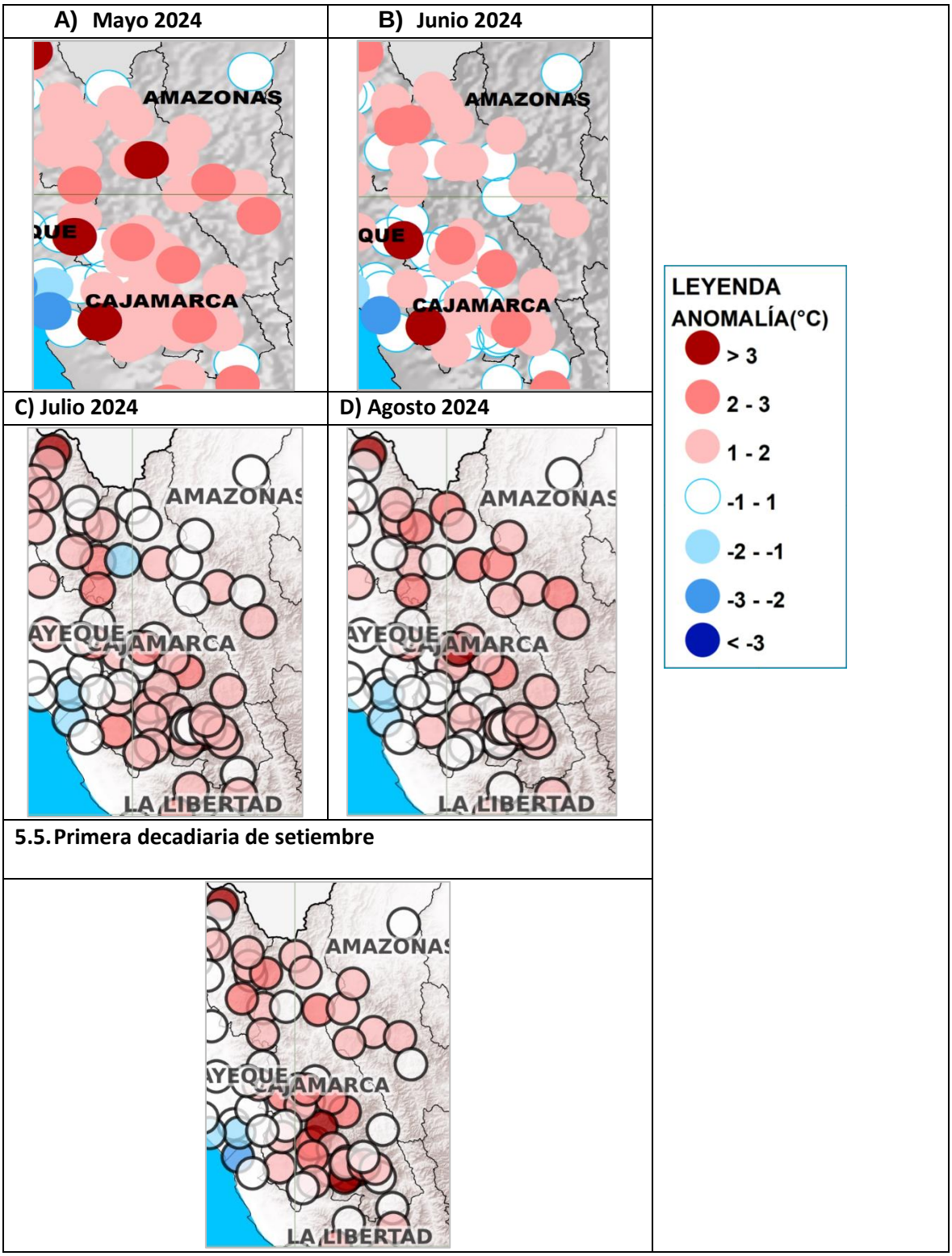


Figura 5. Anomalías de temperatura máxima para los meses de A) mayo, B) junio, C) julio, D) agosto y E) primera decadiaria de setiembre de 2024.

VI. PRONÓSTICO CLIMÁTICO PARA OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE 2024

Los pronósticos trimestrales de ***lluvias y temperaturas,*** que están enmarcados en la escala estacional, y los pronósticos mensuales, obedecen a las condiciones esperadas de la temperatura superficial del mar y vientos zonales a 200 hPa a partir de los modelos del clima North American Multi-Model Ensemble (NMME, por sus siglas en inglés) y European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF, por sus siglas en inglés). Así mismo, se consideran los factores atmosféricos asociados a la variabilidad del clima que posteriormente son analizados bajo un enfoque de consenso.

6.1. PRONÓSTICO TRIMESTRAL DE PRECIPITACIÓN

En la Figura 6, se observa que para el trimestre octubre-diciembre 2024, en promedio para la región Cajamarca, se esperan condiciones de lluvia entre normales a inferiores de lo normal. Particularmente, hacia el sur de la vertiente occidental, presenta mayores probabilidades de presentar condiciones por debajo de lo normal.

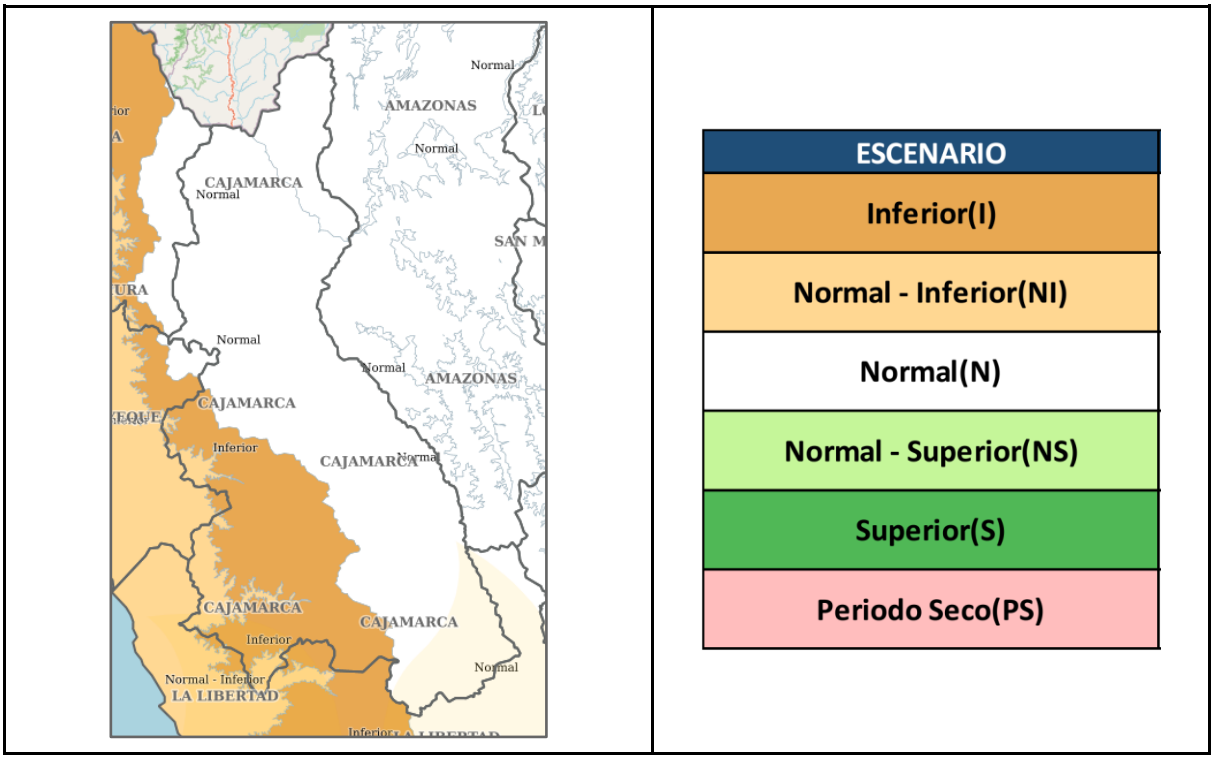


Figura 6. Pronóstico probabilístico estacional de la precipitación para la región Cajamarca.

6.2. PRONÓSTICO MENSUAL DE PRECIPITACIÓN

En la Figura 7, se aprecia el pronóstico de precipitación para los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2024. Para el mes de octubre (Figura 7-a) se tendría una predominancia de los escenarios de “Inferior” a “Normal-Inferior”. Sin embargo, para los meses de noviembre (Figura 7-b) y diciembre (Figura 7-c) se espera la predominancia de condiciones “normales”, a excepción de la zona central y sur (vertiente occidental) de Cajamarca que mostrarían escenarios de “Inferior” a “Normal-Inferior”.

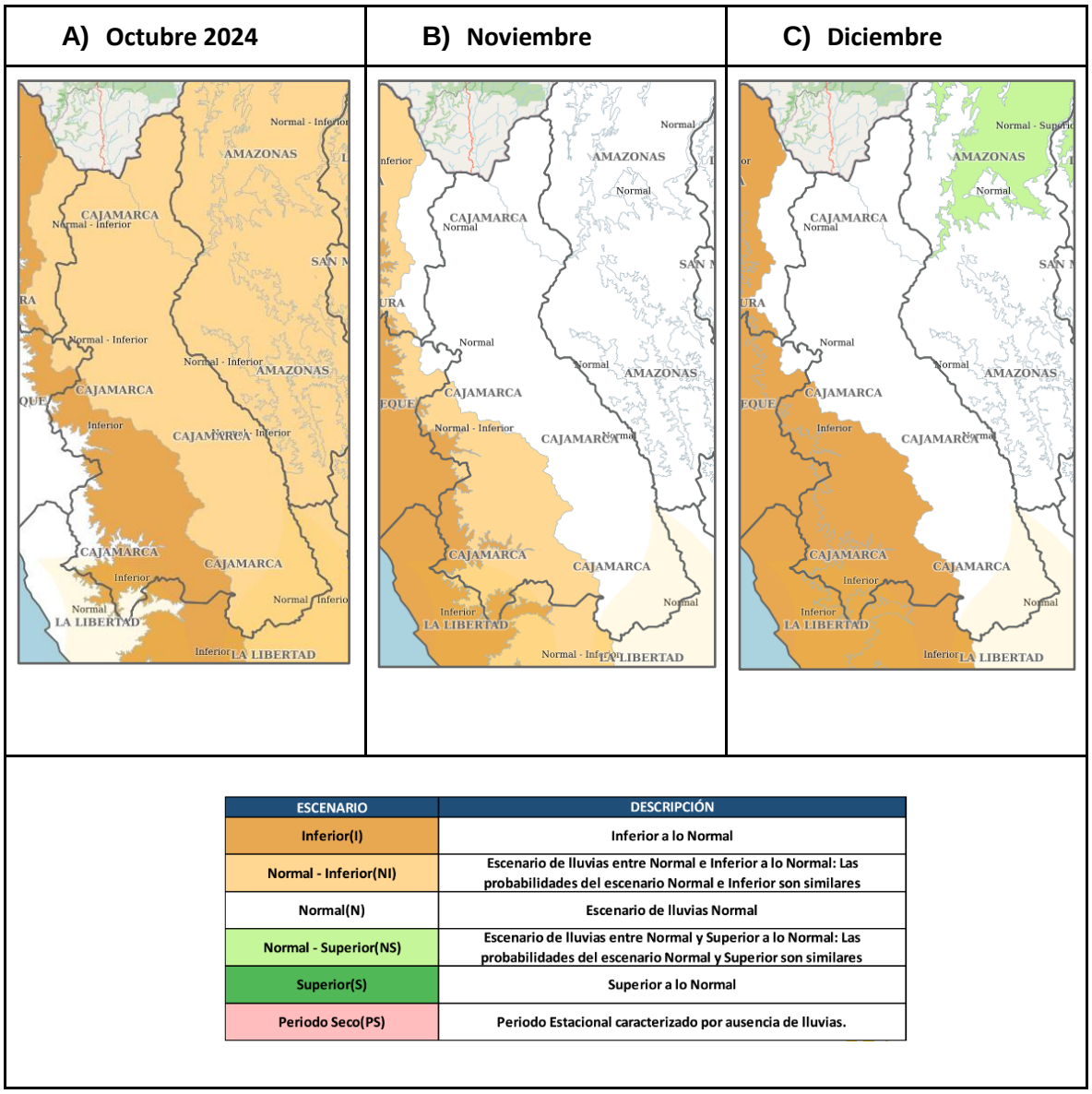


Figura 7. Pronóstico probabilístico mensual de la precipitación para la región Cajamarca.

6.3. PRONÓSTICO DE TEMPERATURA MÁXIMA

Para el trimestre de octubre-diciembre 2024 (Figura 8), el escenario más probable de temperatura máxima en la región de Cajamarca es la categoría “Superior”.

El pronóstico mensual de temperatura máxima (Figura 9) indica que se esperan temperaturas "Superiores" a lo normal durante los tres meses de octubre, noviembre y diciembre en la sierra de Cajamarca.

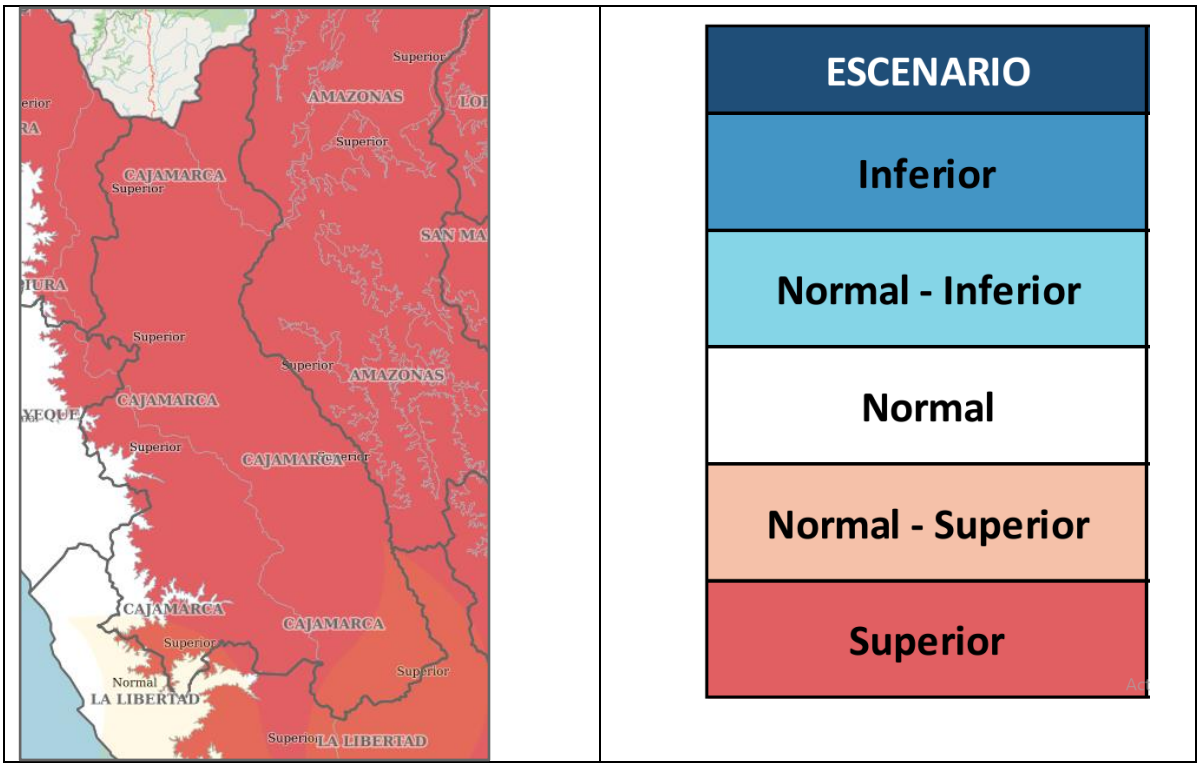
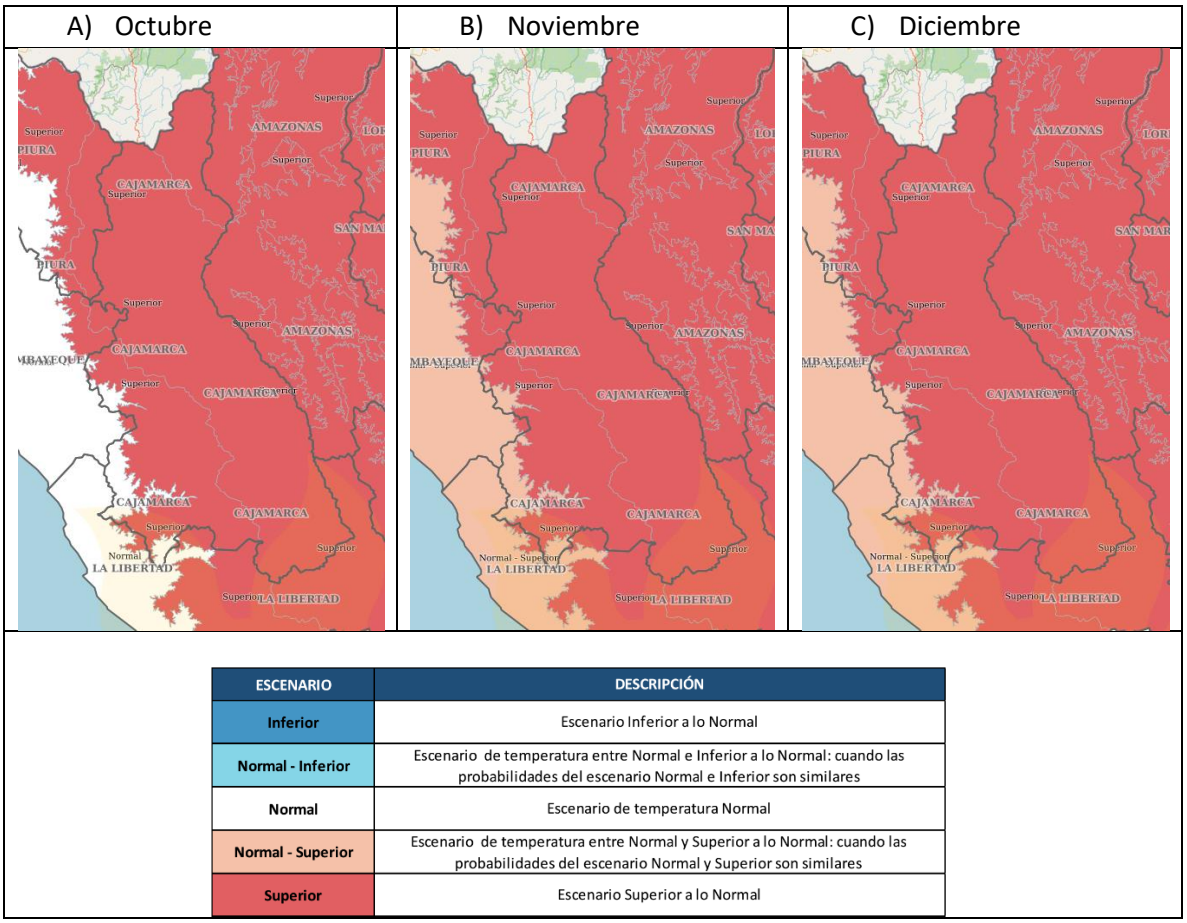


Figura 8. Pronóstico probabilístico estacional de la temperatura máxima para la región Cajamarca.



ESCENARIO	DESCRIPCIÓN
Inferior	Escenario Inferior a lo Normal
Normal - Inferior	Escenario de temperatura entre Normal e Inferior a lo Normal: cuando las probabilidades del escenario Normal e Inferior son similares
Normal	Escenario de temperatura Normal
Normal - Superior	Escenario de temperatura entre Normal y Superior a lo Normal: cuando las probabilidades del escenario Normal y Superior son similares
Superior	Escenario Superior a lo Normal

Figura 9. Pronóstico probabilístico mensual de la temperatura máxima para la región Cajamarca.

VII. ANÁLISIS HIDROLÓGICO

7.1. COMPORTAMIENTO HIDROLOGICO ACTUAL

Se analiza el comportamiento hidrológico de los ríos Llaucano, Chamaya, Alto Marañón y Crisnejas que corresponden a la región hidrográfica del Amazonas y el rio Jequetepeque que corresponde a la región hidrográfica del Pacifico. Se hace énfasis a las características presentadas durante el año hidrológico 2023-2024 y el inicio del 2024-2025.

7.1.1 Cuenca Crisnejas

En la cuenca del Crisnejas se evalúa en la estación del mismo nombre y sus tributarios como son el río Mashcón, Cajamarquino y Namora, en las estaciones Mashcón, Jesús Túnel, Namora-Bocatoma respectivamente. A continuación, se describe el comportamiento hidrológico:

7.1.1.1. Estación hidrológica Crisnejas – río Crisnejas

El comportamiento del año hidrológico 2022-2023 fue deficitario de manera general con una anomalía promedio anual de -19%; el año 2023-2024 mostró el mismo comportamiento deficitario con una anomalía promedio anual de -8%; los primeros 17 días de septiembre 2024 sigue observando un marcado comportamiento deficiente con anomalía promedio de -68%. En la Figura 10, se muestra los hidrogramas de caudales para los años hidrológicos 2022-2023, 2023-2024 y 2024-2025, en contraste con los caudales normales.

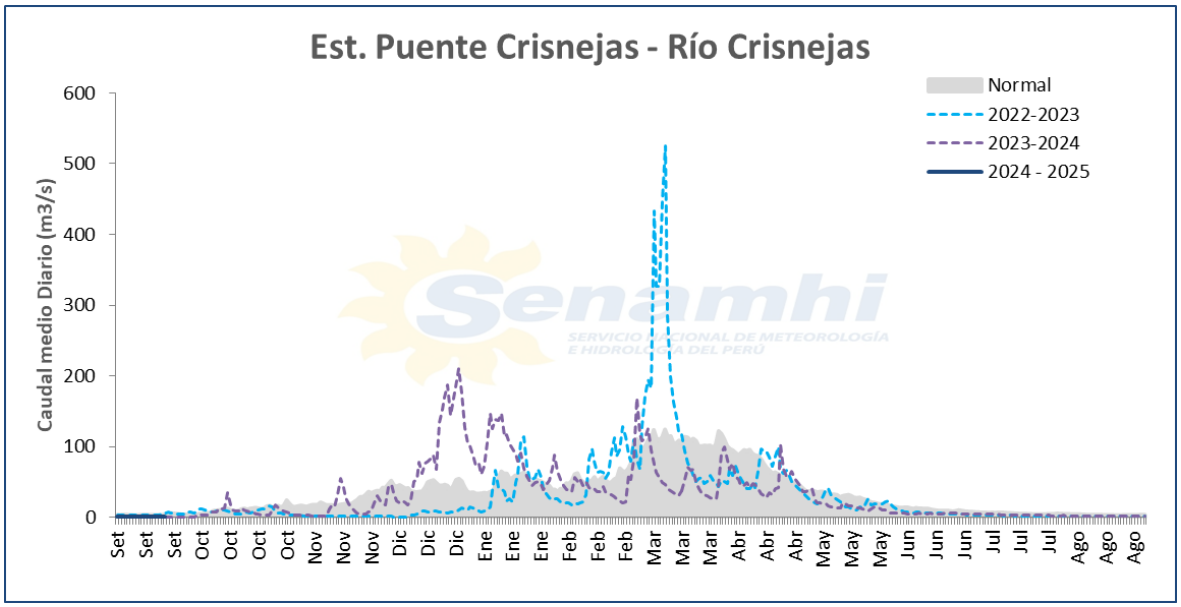


Figura 10. Caudales medios diarios del río Crisnejas en la estación Hidrológica Crisnejas.

7.1.1.2. Estación Hidrológica Namora Bocatoma - Río Namora

El comportamiento del año hidrológico 2022-2023 fue de superávit de manera general con una anomalía promedio anual de 22%; el año 2023-2024 mostró un comportamiento deficitario con una anomalía promedio anual de -16%; los primeros 17 días de septiembre 2024 sigue observando un marcado comportamiento deficiente con anomalía promedio de -43%. En la Figura 11, se muestra los hidrogramas de caudales para los años hidrológicos 2009-2010, 2010-2011, 2022-2023, 2023-2024 y 2024-2025, en contraste con los caudales normales.

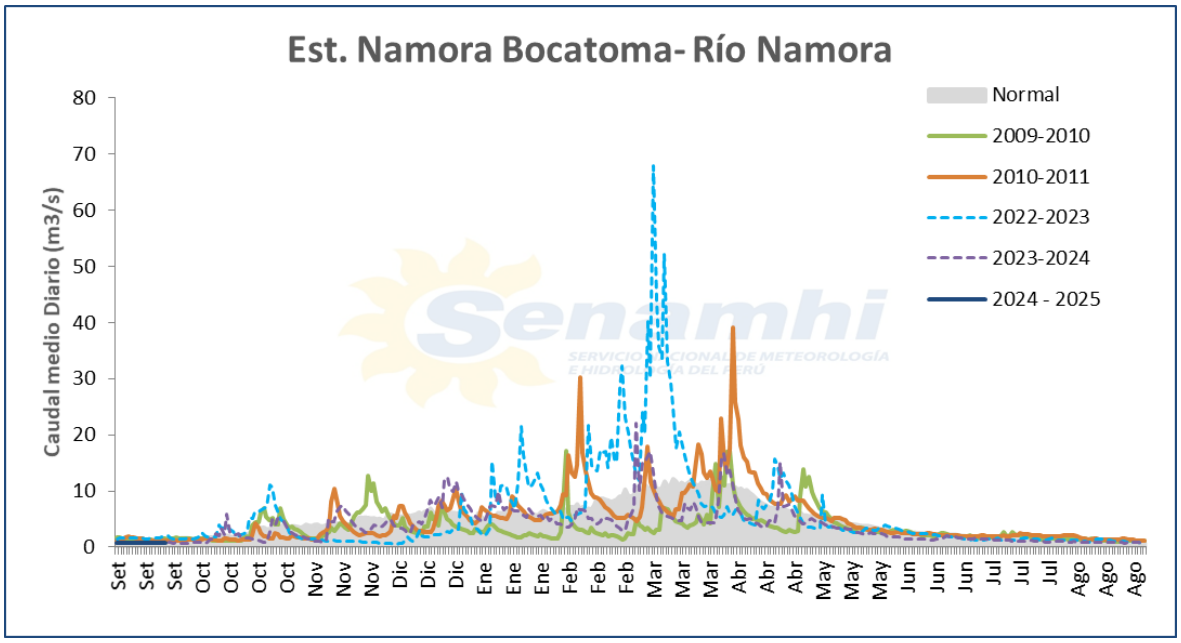


Figura 11. Caudales medios diarios del río Namora en la estación hidrológica Namora Bocatoma.

7.1.1.3. Estación Hidrológica Jesús túnel - Río Cajamarquino

El comportamiento del año hidrológico 2022-2023 fue deficitario de manera general con una anomalía promedio anual de -32%; el año 2023-2024 mostró el mismo comportamiento deficitario con una anomalía promedio anual de -46%; los primeros 17 días de septiembre 2024 sigue observando un marcado comportamiento deficiente con anomalía promedio de -82%. En la Figura 12, se muestra los hidrogramas de caudales para los años hidrológicos 2009-2010, 2010-2011, 2022-2023, 2023-2024 y 2024-2025, en contraste con los caudales normales.

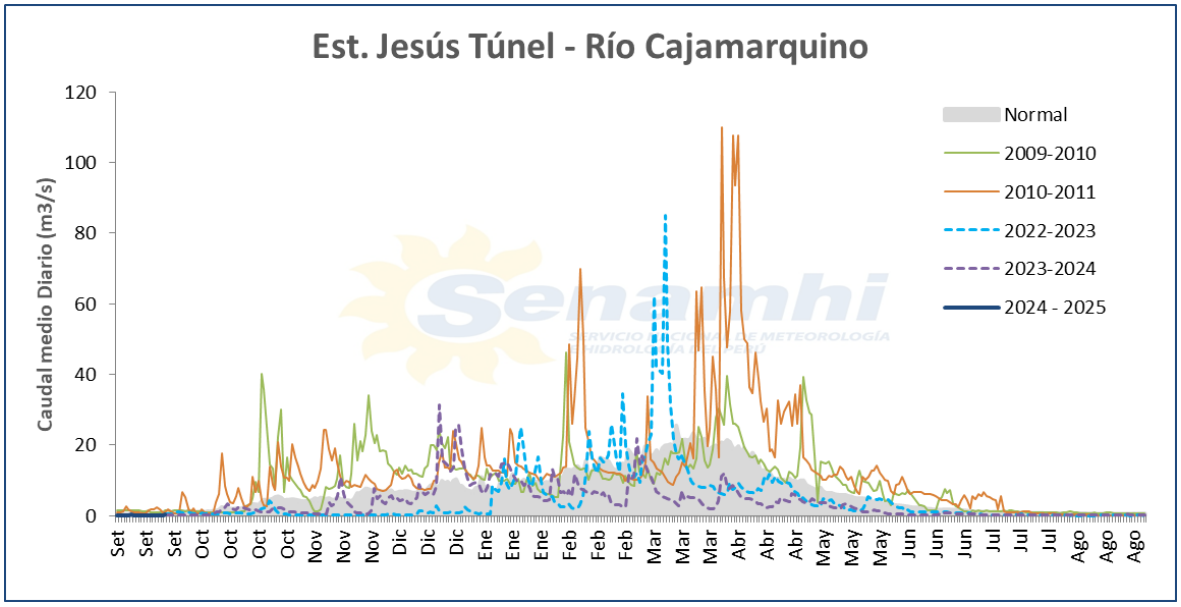


Figura 12. Caudales medios diarios del río Cajamarca en la estación hidrológica Jesús Túnel.

7.1.1.4. Estación Hidrológica Mashcón – Río Mashcón

El comportamiento del año hidrológico 2022-2023 fue deficitario de manera general con una anomalía promedio anual de -10%; el año 2023-2024 mostró el mismo comportamiento deficitario con una anomalía promedio anual de -42%; los primeros 17 días de septiembre 2024 sigue observando un marcado comportamiento deficiente con anomalía promedio de -51%. En la Figura 13, se muestra los hidrogramas de caudales para los años hidrológicos 2022-2023, 2023-2024 y 2024-2025, en contraste con los caudales normales.

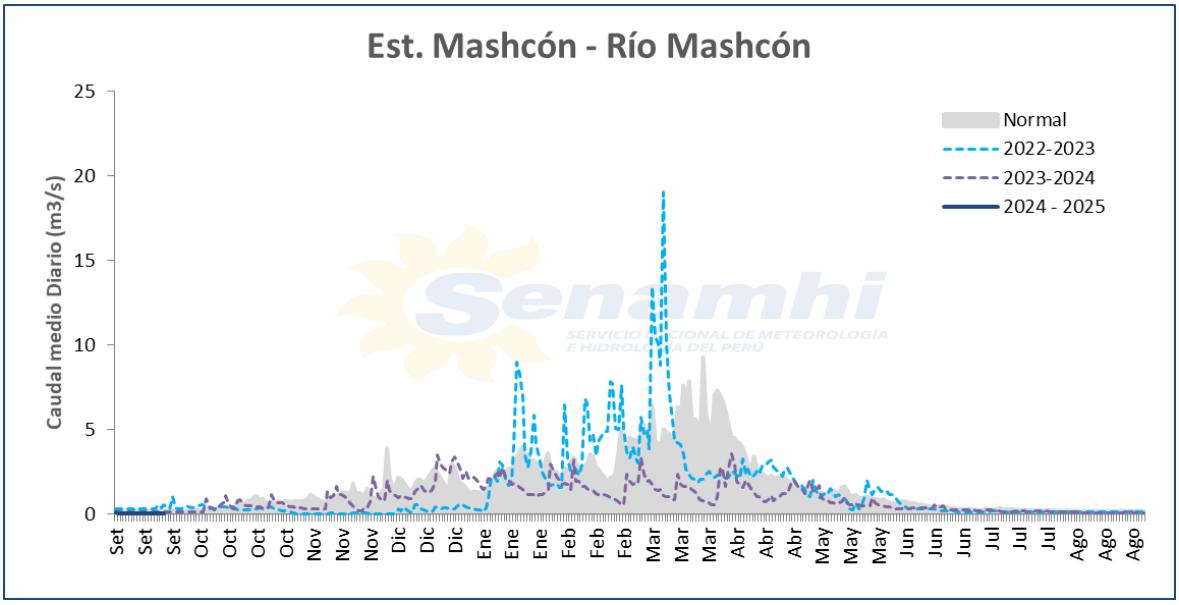


Figura 13. Caudales medios diarios del río Mashcón en la estación Hidrológica Mashcón.

7.1.2 Cuenca Alto Marañón IV

En la cuenca Alto Marañón se evalúa en dos puntos a estación Cumba y Balsas y se describe el comportamiento hidrológico:

7.1.2.1 Estación hidrológica Cumba– río Marañón

Durante el año hidrológico 2023-2024 el comportamiento fue deficitario de manera general con una anomalía promedio anual de -13.7%; los primeros días de septiembre 2024 sigue observando un marcado comportamiento deficiente con anomalía promedio de -53.41%. En la Figura 14, se muestra los hidrogramas de caudales para los años hidrológicos 2023-2024 y 2024-2025, en contraste con los caudales normales.

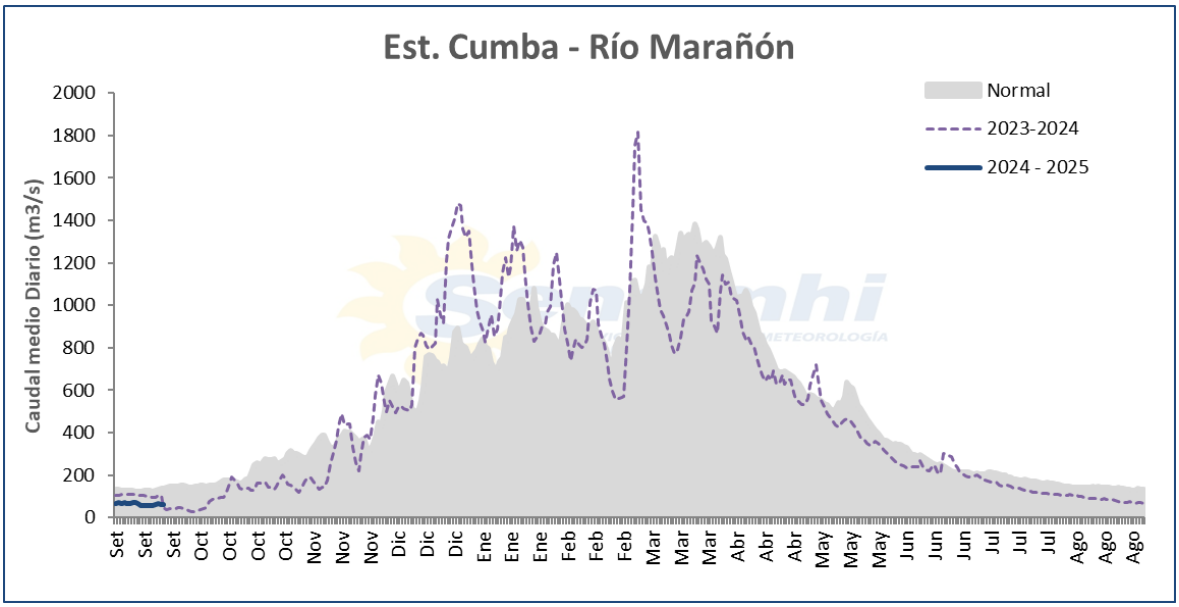


Figura 14. Caudales medios diarios del río Marañón en la estación Hidrológica Cumba.

7.1.2.1 Estación Hidrológica Balsas - Río Marañón

El comportamiento del año hidrológico 2022-2023 fue deficitario de manera general con una anomalía promedio anual de -15%; el año 2023-2024 mostró el mismo comportamiento deficitario con una anomalía promedio anual de -20%; los primeros 17 días de septiembre 2024 sigue observando un marcado comportamiento deficiente con anomalía promedio de -6%. En la Figura 15, se muestra los hidrogramas de caudales para los años hidrológicos 2022-2023, 2023-2024 y 2024-2025, en contraste con los caudales normales.

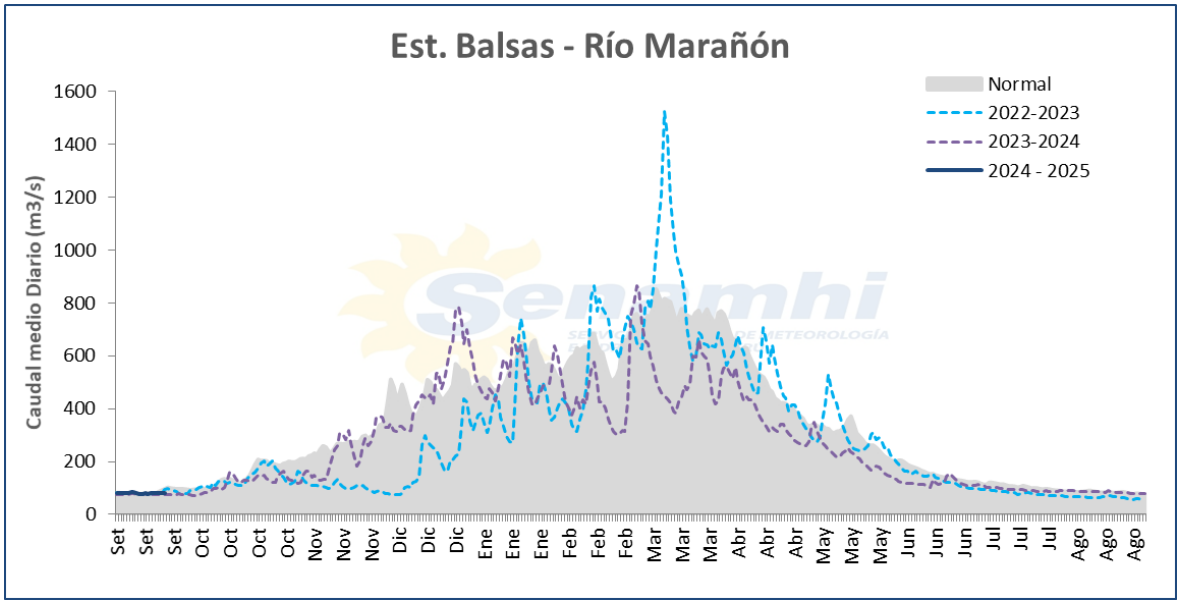


Figura 15. Caudales medios diarios del río Marañón en la estación hidrológica Balsas.

7.1.3 Cuenca Chamaya

En la cuenca del Chamaya se evalúa el **rio Chunchuca en la estación Cacao** y se describe el comportamiento hidrológico:

El comportamiento del año hidrológico 2022-2023 fue deficitario de manera general con una anomalía promedio anual de -19%; el año 2023-2024 mostró el mismo comportamiento deficitario con una anomalía promedio anual de -20%; los primeros 17 días de septiembre 2024 sigue observando un marcado comportamiento deficiente con anomalía promedio de -27%. En la Figura 16, se muestra los hidrogramas de caudales para los años hidrológicos 2022-2023, 2023-2024 y 2024-2025, en contraste con los caudales normales.

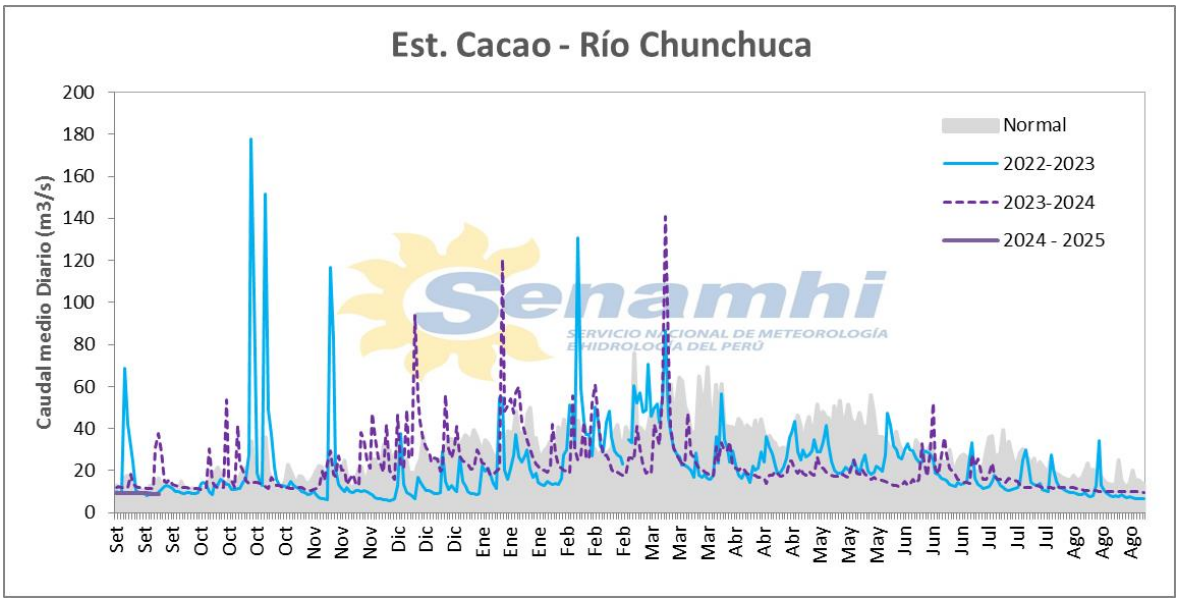


Figura 16. Caudales medios diarios del río Chunchuca en la estación Hidrológica Cacao.

7.1.4 Cuenca Llaucano

En la cuenca del Llaucano se evalúa el **rio Llaucano en la estación Llaucano Corellama** y se describe el comportamiento hidrológico:

Durante el año hidrológico 2023-2024 el comportamiento fue deficitario de manera general con una anomalía promedio anual de -22.9% y mientras que los primeros días de septiembre 2024 se sigue observando un marcado comportamiento deficiente con anomalía promedio de -49.3%. En la Figura 17, se muestra los hidrogramas de caudales para los años hidrológicos 2022-2023, 2023-2024 y 2024-2025, en contraste con los caudales normales.

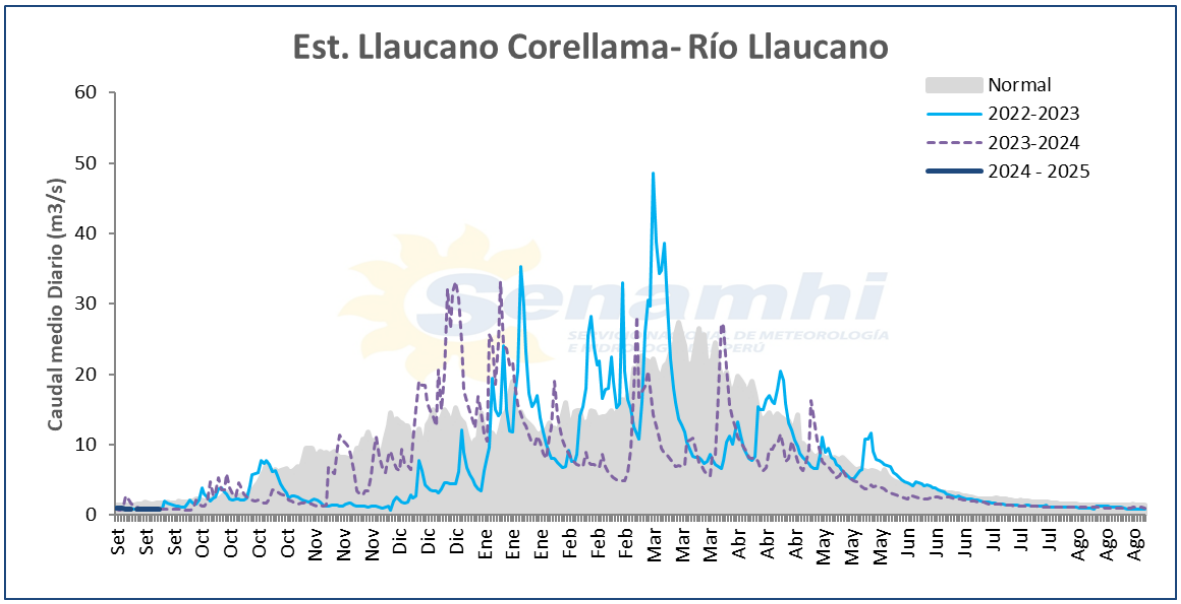


Figura 17. Caudales medios diarios del río Llaucano en la estación Hidrológica Corellama.

7.1.5. Cuenca Jequetepeque

En la cuenca del rio Jequetepeque se evalúa el **rio Jequetepeque en la estación Yonan Gore** y se describe el comportamiento hidrológico:

El comportamiento del año hidrológico 2022-2023 fue deficitario de manera general con una anomalía promedio anual de -7%; el año 2023-2024 mostró el mismo comportamiento deficitario con una anomalía promedio anual de -35%; los primeros 17 días de septiembre 2024 sigue observando un marcado comportamiento deficiente con anomalía promedio de -67%. En la Figura 18, se muestra los hidrogramas de caudales para los años hidrológicos 2010-2011, 2022-2023, 2023-2024 y 2024-2025, en contraste con los caudales normales.

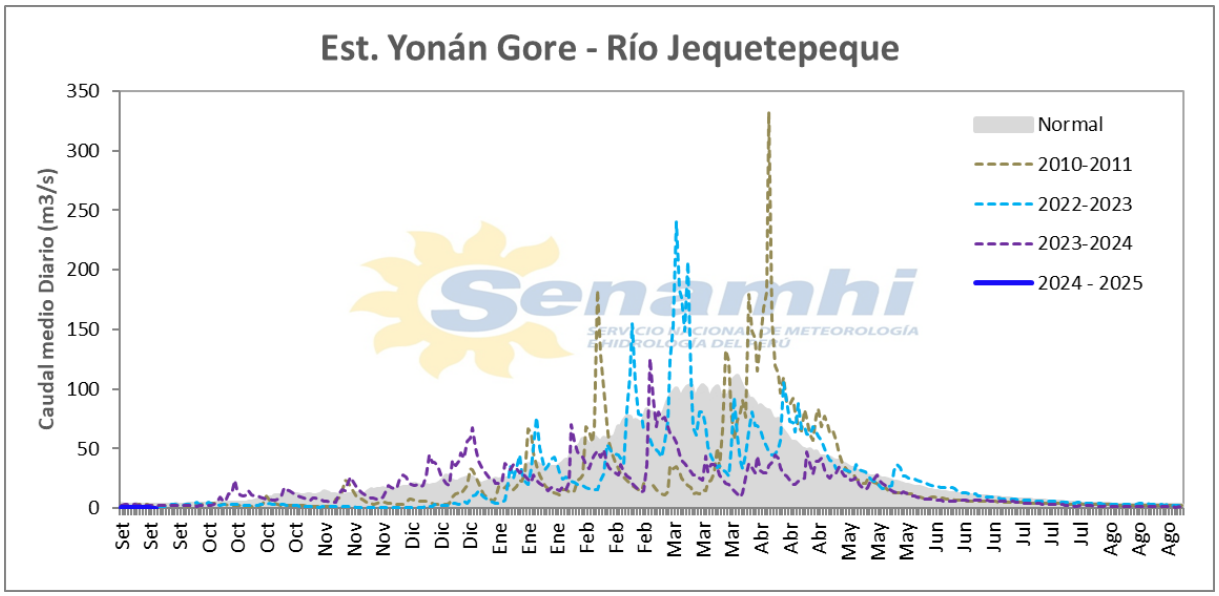


Figura 18. Caudales medios diarios del río Jequetepeque en la estación hidrológica Yonán GORE.

La Tabla 2, muestra los caudales y anomalías medios mensuales en relación con su normal o promedio histórico registrados de junio a septiembre 2024 en la cuenca del rio Crisnejas, Alto Marañon, Chamaya y Llaucano.

La cuenca del río Crisnejas predominaron condiciones entre normal a muy por debajo de lo normal. En la cuenca Alto Marañón IV predomino las condiciones normales. En la cuenca del LLaucano y Chamaya predomino las condiciones debajo de lo normal.

Tabla 2. Caudales y anomalías medio mensuales del periodo junio – setiembre 2024.

Región Hidrográfica	Departamento	Cuenca	Estación	Variable	Jun	Jul	Ago	*Set
Amazonas	Cajamarca	Crisnejas	Crisnejas	Qn (m3/s)	12.07	6.15	3.97	3.52
				Qi (m3/s)	5.49	3.23	1.65	1.29
				A (%)	-54.48	-47.56	-58.34	-63.38
			Namora Bocatoma	Qn (m3/s)	2.39	1.54	1.16	1.19
				Qi (m3/s)	1.55	1.18	0.82	0.77
				A (%)	-35.13	-23.83	-28.87	-34.94
			Jesús Túnel	Qn (m3/s)	2.22	0.96	0.64	0.64
				Qi (m3/s)	0.46	0.30	0.19	0.16
				A (%)	-79.32	-68.21	-69.50	-75.61
			Mashcón	Qn (m3/s)	0.52	0.28	0.18	0.13
				Qi (m3/s)	0.36	0.19	0.12	0.07
				A (%)	-30.99	-30.84	-34.77	-44.81
		Alto Marañón IV	Cumba	Qn (m3/s)	277.66	187.67	141.73	136.64
				Qi (m3/s)	247.48	145.25	87.33	62.93
				A (%)	-10.87	-22.6	-38.38	-53.41
			Balsas	Qn (m3/s)	167.93	111.91	84.66	82.22
				Qi (m3/s)	123.56	96.09	85.25	80.47
				A (%)	-26.42	-14.14	0.7	-2.13
		Chamaya	Cacao	Qn (m3/s)	28.2	25.6	16.5	12.7
				Qi (m3/s)	19.2	15.5	10.6	9.22
				A (%)	-31.91	-39.45	-35.76	-27.4
		Llaucano	Llaucano Corellama	Qn (m3/s)	3.79	2.08	1.44	1.69
				Qi (m3/s)	2.51	1.40	1.03	0.86
				A (%)	-33.80	-32.49	-28.57	-49.23
Pacífico	Cajamarca	Jequetepeque	Yonan Gore	Qn (m3/s)	11.69	5.35	2.41	2.62
				Qi (m3/s)	6.71	3.41	1.44	0.93
				A (%)	-42.58	-36.22	-40.29	-64.37

Nota: Anomalías de caudal entre -100% a -50 % corresponden a "muy debajo de lo normal", entre -50% a -25% como "debajo de lo normal", entre -25% a 25% como "normal", entre 25% a 50% como "sobre lo normal", entre 50% a 100% como "muy sobre lo normal" y mayor a 10 0% como "alto".
*Promedio mensual al día 18 de setiembre.

7.2 PRONÓSTICOS DE CAUDALES

Las Figuras 19, 20 y 21 muestran los pronósticos de caudales de los ríos Cajamarquino y Marañón en la estación Jesús Tunel y Cumba, así como los pronósticos de caudales del rio Jequetepeque en las estaciones Yonán Gore.

El río Cajamarquino, para septiembre 2024 a marzo 2025, en promedio, presentaría un comportamiento de tendencia ascendente con caudales "debajo de lo normal). El río Marañón, mostraría tendencia ascendente propio de la estacionalidad, pero con caudales deficitarios y muy por debajo de su normal.
El río Jequetepeque, para septiembre 2024 presentaría caudales con tendencia descendente sin embargo de octubre 2024 a marzo mostraría tendencia ascendente propio de la estacionalidad, pero con caudales deficitarios y debajo de su promedio histórico.

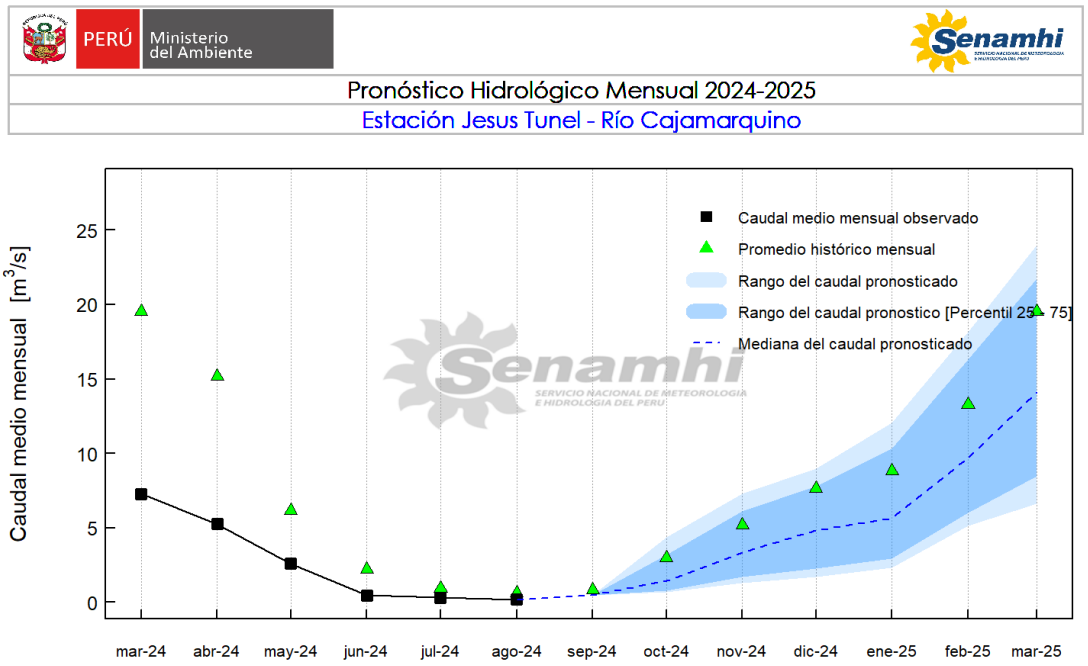


Figura 19. Pronóstico de caudales del río Cajamarquino - Estación Hidrológica Jesús Túnel.

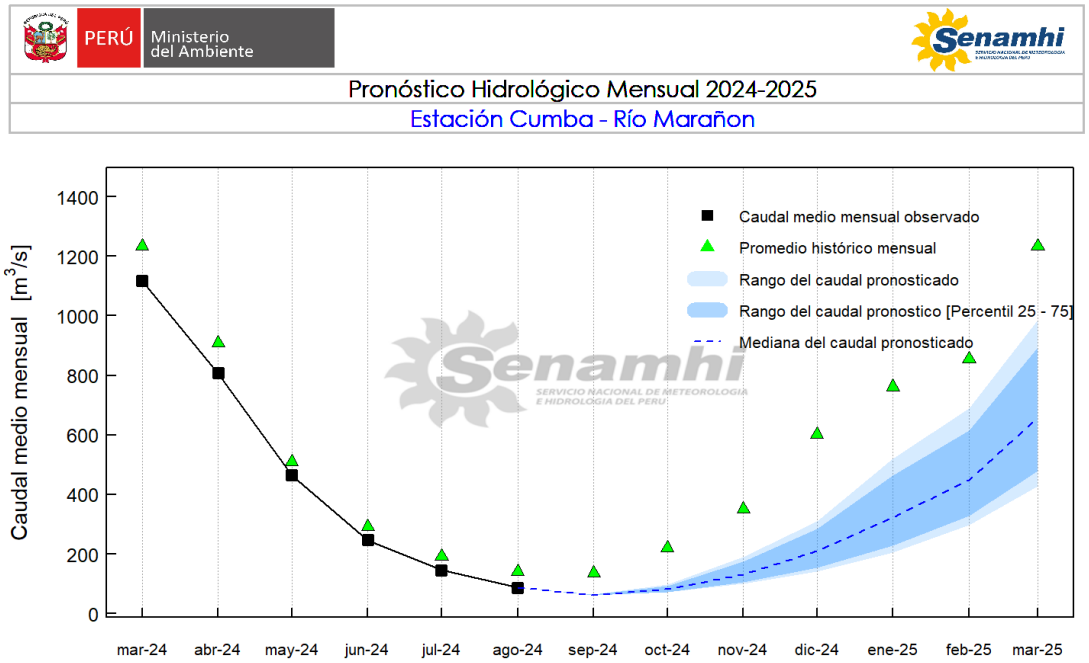


Figura 20. Pronóstico de caudales del río Marañón - Estación Hidrológica Cumba.

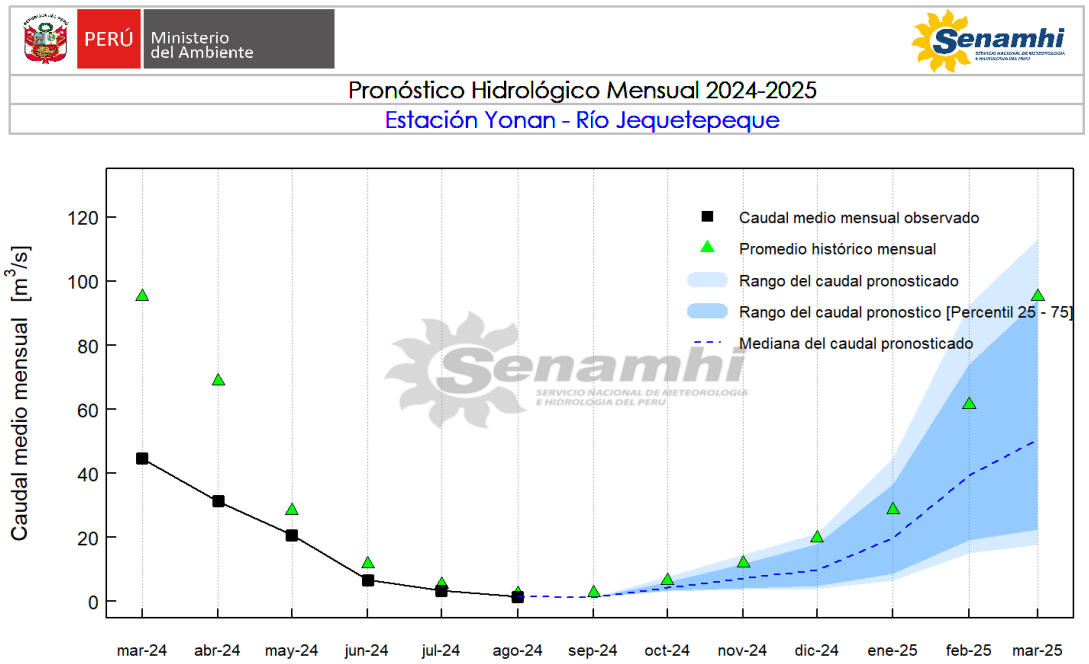


Figura 21. Pronóstico de caudales del río Jequetepeque - Estación Hidrológica Yonán GORE.

VIII. CONCLUSIONES

8.1. Durante el verano de 2024, Cajamarca presentó deficiencias de lluvia entre -30% y -60%, lo que indica que la región ya venía con déficit desde inicios del año. El análisis de las anomalías porcentuales de precipitación entre mayo al 10 de septiembre de 2024 muestra un comportamiento climático deficiente, a excepción de mayo y junio donde se presentaron condiciones húmedas, mientras que julio y agosto reportaron deficiencias, con anomalías de hasta -100%; sin embargo, no son muy significativos ya que durante estos meses se acumula entre el 8% al 15% del total anual. Por otro lado, el inicio del periodo de lluvias (01 al 10 de septiembre) no se tuvo reportes de precipitaciones en las regiones sur y centro del departamento; no obstante, en la zona norte se mantuvieron condiciones normales.

8.2. Entre mayo y los primeros diez días de septiembre de 2024, las temperaturas máximas en la región han evidenciado un predominio de condiciones cálidas. Durante este período, se registraron anomalías que en promedio estuvieron entre 1° a 2°C sobre lo normal. Las anomalías de temperatura más pronunciadas incluso superaron los 4 °C en la estación meteorológica de San Juan en la primera decena de septiembre.

8.3. En cuanto a las predicciones de lluvia para la región de Cajamarca, se anticipan condiciones que oscilarán entre "Normales" e "Inferiores" a lo habitual en la sierra norte occidental, mientras que en la sierra norte oriental se mantendrán dentro de lo normal. En particular, se espera que, en la sierra norte occidental, septiembre y noviembre presenten una mayor probabilidad de un escenario "Inferior" a lo normal.

8.4 En relación con el pronóstico de las temperaturas máximas, se prevén condiciones "Superiores" a lo normal durante todo el trimestre de octubre a diciembre.

8.5 Las estaciones hidrológicas analizadas en las cuencas del Crisnejas, Chamaya, Llaucano y Jequetepeque, muestran en general un comportamiento mayormente deficitario durante los años hidrológicos 2022-2023, 2023-2024 y hasta quincena de septiembre del 2024. Por otro lado, en la cuenca del Alto Marañón IV, en las estaciones Balsas y Cumba, han presentado comportamientos normales; excepto en los meses de agosto hasta la primera quincena de septiembre del 2024 en la estación Cumba.

8.6 De acuerdo con los pronósticos hidrológicos para septiembre 2024 a marzo 2025, en los ríos Jequetepeque, Cajamarca y Marañón, evaluados en las estaciones Yonán Gore, Jesús Túnel y Cumba, respectivamente, se espera una tendencia ascendente en los caudales, característica de la estacionalidad, aunque por debajo de sus promedios históricos.

IX. RECOMENDACIONES

9.1 Las fuentes de incertidumbre de las predicciones de lluvia presentados en este informe están asociadas principalmente a la capacidad de predicción de la temperatura superficial del mar y variables atmosféricas 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 aproximamos al verano, además, la confiabilidad de estos escenarios suelen aumentar conforme se acorta el tiempo de anticipación.

9.2 La confiabilidad de los pronósticos meteorológicos e hidrológicos aumenta conforme se acorta el tiempo de anticipación, por lo que se recomienda hacer seguimiento de los avisos y las actualizaciones de los pronósticos del SENAMHI y mantenerse informados a través de los diferentes productos y/o servicios de información meteorológica e hidrológica que nuestra entidad pone a disposición del público a través de los siguientes links:

https://www.senamhi.gob.pe/?&p=monitoreo-hidrologio

https://www.senamhi.gob.pe/?&p=avisos-hidrologicos https://www.senamhi.gob.pe/?p=aviso-

meteorologico https://www.senamhi.gob.pe/?&p=pronostico-hidrologico

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

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

Informe elaborado por: F. Rivas[1], D. Yaranga[1] , Y. Escajadillo[2], A. Castro[2], L. Suca[2], E. Salas[5] , D. Sandoval[5] F. Bringas[6]

Contribuciones: J. Acuña[1], D. Marin[2], O. Felipe[4], V. Aliaga[3] I. Veneros[6]

1: Subdirección de Predicción Hidrológica
2: Subdirección de Predicción Climática
3: Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica
4: Dirección de Hidrología
5: Dirección Zonal Lambayeque
6: Dirección Zonal Cajamarca

Firma Digital

Firmado digitalmente por ACUÑA AZARTE Julia Ygnacia FAU 20131366028 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 20.09.2024 18:29:14 -05:00

Julia Acuña Azarte
Subdirectora de Predicción Hidrológica

Firma Digital

Firmado digitalmente por AVALOS ROLDAN Grinia Jesus FAU 20131366028 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 20.09.2024 18:36:08 -05:00

Grinia Avalos Roldan
Subdirectora de Predicción Climática

Firma Digital

Firmado digitalmente por ALIAGA NESTARES Vannia Jaqueline FAU 20131366028 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 20.09.2024 19:10:50 -05:00

Vannia Jaqueline Aliaga Nestares
Directora de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica

Firma Digital

Firmado digitalmente por VENEROS TERAN Walter Ivan FAU 20131366028 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 20.09.2024 19:16:59 -05:00

Walter Iván Veneros Terán

Director de la Dirección Zonal 3

Cajamarca

Firma Digital
Senamhi
Firmado digitalmente por VENEROS TERAN Walter Ivan FAU 20131366028 soft
Director Zonal 3
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 20.09.2024 19:25:31 -05:00

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Cajamarca, 20 de Septiembre del 2024

NOTA DE ELEVACION N° D000013-2024-SENAMHI-DZ3

A : **GABRIELA TEOFILA ROSAS BENANCIO**
PRESIDENTA EJECUTIVA DEL SENAMHI

ASUNTO : **Remite informe técnico de condiciones climáticas e hidrológicas actuales y perspectivas a octubre – diciembre 2024, en el departamento de Cajamarca**

REFERENCIA : Correo electrónico de la Ing. Julia Acuña Azarte de la SPH (18/09/2024)

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo y en atención al correo electrónico de la referencia, que se adjunta, remito el informe técnico, donde se detalla las condiciones climáticas e hidrológicas actuales y las perspectivas para el periodo de octubre a diciembre 2024, en el departamento de Cajamarca.

Atentamente,

Firmado Digitalmente
WALTER IVAN VENEROS TERAN
DIRECTOR ZONAL 3