



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente



# Informe Técnico: “Condiciones secas en la costa y sierra norte y perspectivas climáticas”

Actualizado al 8 de noviembre del 2020

Elaborado por:

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

Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica

Dirección de Hidrología

Dirección de Agrometeorología

Direcciones Zonales 01 (Tumbes-Piura), 02 (Lambayeque), 03 (Cajamarca-La Libertad) y 04 (Lima-Ancash)  
del SENAMHI-Perú



**EL PERÚ PRIMERO**

13 de noviembre de 2020

## I. INTRODUCCIÓN

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú-SENAMHI realiza el monitoreo permanente y elabora las perspectivas en el corto y mediano plazo de las condiciones meteorológicas e hidrológicas para el territorio peruano. Información relevante y oportuna para la toma de decisiones de los diferentes usuarios sectoriales, la misma que es generada a través de sus Direcciones de Línea: Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica, y Dirección de Hidrología.

El presente Informe Técnico es una actualización del reporte "**Condiciones secas en costa y sierra norte del Perú (enero-agosto 2020) y perspectivas hasta el verano 2021**" (Disponible en: <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02662SENA-6.pdf>)" emitido por el SENAMHI el pasado 08 de setiembre. Dicho reporte evidenciaba las condiciones deficitarias en las cuencas del Pacífico Norte del Perú y volúmenes de agua almacenada en los reservorios, así como el análisis agrometeorológico del impacto asociado durante la campaña agrícola 2019-2020.

En este sentido, dado que persisten las condiciones secas en la zona norte (Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad y Cajamarca) y departamento de Ancash, así como también considerando el inicio de la temporada de lluvias 2020-2021, y conforme a las competencias institucionales del SENAMHI en el marco del SINAGERD, se ha visto conveniente elaborar y compartir el presente informe a las Entidades competentes para la toma de acciones en la Gestión del Riesgo ante peligros hidrometeorológicos.

## II. OBJETIVOS

- Describir el comportamiento de las lluvias, caudales y reservas en las cuencas de la Región Hidrográfica del Pacífico Norte del Perú para el periodo setiembre – noviembre 2020.
- Presentar los pronósticos climáticos de lluvias vigentes para los periodos noviembre 2020 – enero 2021 y enero – marzo 2021 para dicha región.
- Analizar las implicancias de los pronósticos y situación actual de las condiciones agroclimáticas para principales cultivos de la región.



### **III. ANÁLISIS**

#### **3.1. CONDICIONES METEOROLÓGICAS**

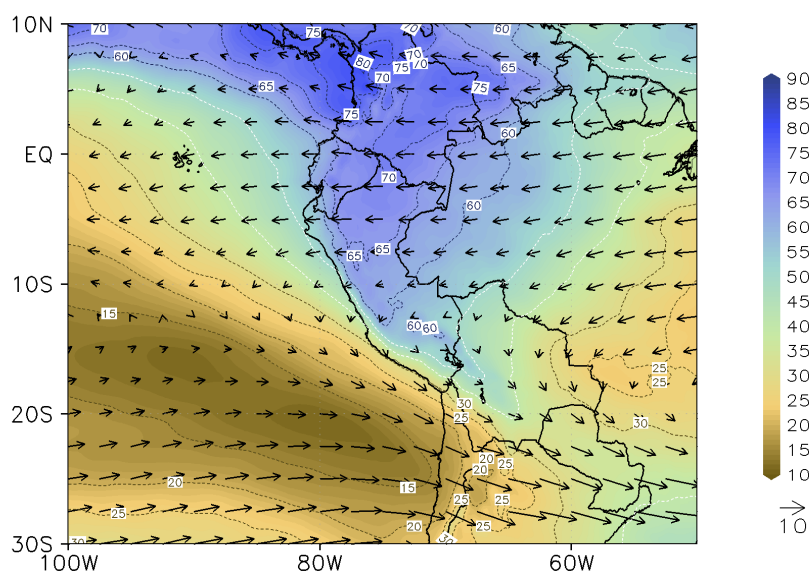
##### **3.1.1. Condiciones atmosférica**

En el mes de setiembre, la estructura vertical de la atmósfera presentó valores promedio de humedad relativa entre los 60% y 70%, en especial sobre el sector de la selva norte. Los valores más bajos se presentaron en la región sur del país, específicamente en la vertiente occidental, con registros por debajo de 40%. La sierra norte y Ancash, presentaron valores debajo de 60% (ver figura 1).

En la primera decadiaria, la humedad en la columna atmosférica tuvo valores menores a 60% en la zona norte del país y Ancash. En niveles medios de la atmósfera (5500 msnm) se presentó viento del este, el cual transportó humedad, sobre todo, hacia la zona norte. En niveles altos de la atmósfera (12000 msnm), en la sierra norte se presentaron flujos de viento del noreste girando hacia el sur, en aproximadamente los 10°S. En Ancash predominó el viento del noroeste y una región convergente en su periferia, lo cual inhibió las precipitaciones.

En la segunda decadiaria, se debilitaron los flujos del este en la zona norte del país, lo cual conllevó a un menor transporte de humedad. En niveles altos, se configuró una circulación antihoraria que favoreció la presencia de flujos del oeste, los cuales transportaron aire seco hacia la zona norte. Además, no se presentaron zonas de divergencia para apoyar la generación de precipitaciones.

En la tercera decadiaria, retornaron los flujos del este, transportando humedad desde la Amazonía hacia la zona norte del país y Ancash. Los valores de humedad en la sierra norte fueron próximos a 60%, siendo registros considerables que podrían haber apoyado a las precipitaciones aisladas. En niveles altos, se presentaron flujos del noreste desviándose al sureste, esta configuración apoyó a las salidas de masas de aire (divergencia), lo cual ayudó a la generación de precipitaciones.



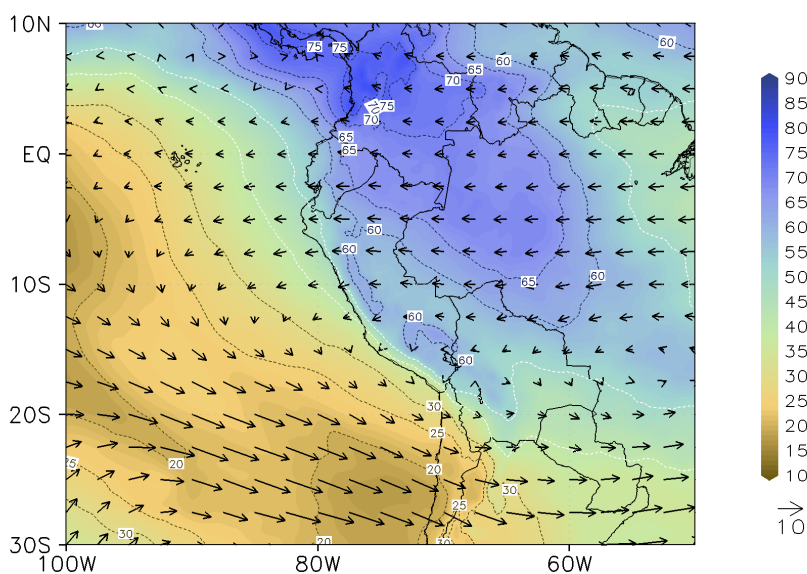
**FIGURA 1. Condiciones atmosféricas del mes de setiembre. Humedad relativa promedio (%) de niveles medios y altos de la atmósfera (5500 – 12000 msnm), viento (vectores) en niveles medios de la atmósfera (5500 msnm)**

Durante el mes de octubre se presentó alto contenido de humedad en toda la estructura vertical de la atmósfera, en especial en los sectores de la selva norte, sierra centro y sierra sur. Los mayores valores se registraron en Loreto, con un promedio alrededor de 60%. La sierra norte, además de Ancash, presentaron valores por debajo de los 50% en promedio (ver figura 2).

Durante la primera decadiaria, predominaron flujos del este, que apoyaron el transporte de humedad en niveles medios de la atmósfera, en especial hacia el sector norte y centro. La presencia de una circulación de viento antihoraria favoreció el transporte de humedad desde la Amazonía hacia la región sur del país. A pesar de tener un alto contenido de humedad, la zona norte no presentó precipitaciones significativas debido al viento del este muy intenso, lo que no permitió el desarrollo vertical de la nubosidad. Además, en niveles altos de la atmósfera, sobre el sector norte, se configuró una zona subsidente lo que también apoyó a inhibir las precipitaciones.

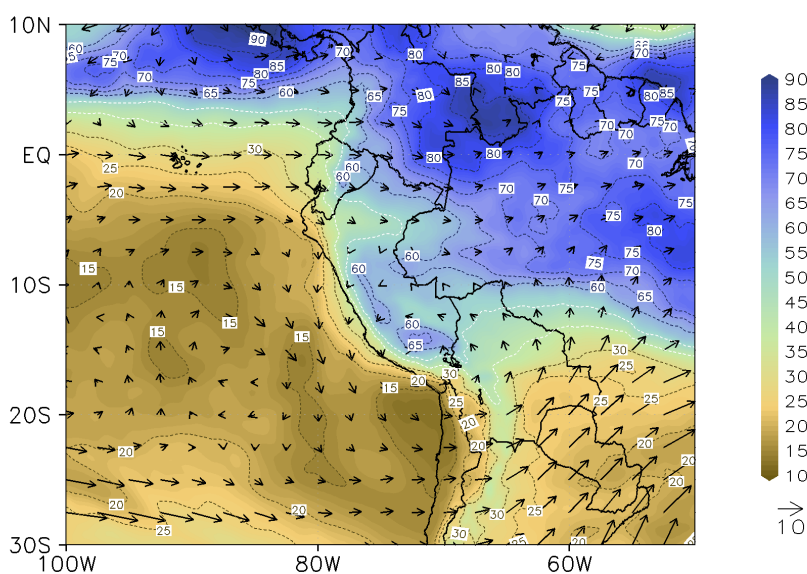
En la segunda decadiaria, la zona norte y Ancash, presentaron valores de humedad relativa próximas al 40%. En niveles altos de la atmósfera predominaron vientos del oeste favoreciendo el ingreso de aire seco en gran parte de la sierra norte; así como, en Ancash. Estas condiciones fueron favorables para la inhibición de precipitaciones.

En la tercera decadiaria, en niveles medios se presentaron flujos del oeste en el sector sur, lo que favoreció el ingreso de aire seco, en especial para la vertiente occidental sur; mientras que, la zona norte presentó valores de humedad entre los 50 y 60%. En niveles altos, se posicionó una circulación de viento de giro antihorario, con centro en el norte de Bolivia, generando divergencia en la región altoandina (zona norte y centro) lo que podría haber apoyado a la generación de precipitaciones aisladas.



**FIGURA 2. Condiciones atmosféricas del mes de octubre. Humedad relativa promedio (%) de niveles medios y altos de la atmósfera (5500 – 12000 msnm), viento (vectores) en niveles medios de la atmósfera (5500 msnm)**

En los primeros días del mes de noviembre (del 1 al 5 de noviembre), los mayores valores de humedad promedio en la columna atmosférica se presentaron en parte de la sierra central y sierra sur (vertiente oriental); así como, en el noreste de Loreto, con registros próximos a 60%. Las zonas con menor contenido de humedad fueron la costa norte, sierra norte y sierra sur (Moquegua, Tacna) donde se presentaron valores por debajo de 30%, reflejando condiciones secas. Además, en niveles altos, sobre la región norte y Ancash, se presentó una zona subsidente la cual apoyó a la inhibición de las precipitaciones.



**FIGURA 3. Condiciones atmosféricas des 1 al 5 de noviembre. Humedad relativa promedio (%) de niveles medios y altos de la atmósfera (5500 – 12000 msnm), viento (vectores) en niveles medios de la atmósfera (5500 msnm)**

### **3.1.2. Condiciones Pluviométricas**

En la siguiente sección se realiza el análisis climático de lluvias mediante las anomalías porcentuales de precipitación (%), así como, la intensidad y frecuencia de lluvias en base a umbrales (percentiles). Cabe indicar que 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, el número de estaciones de monitoreo que reportan el estado de las variables climáticas se redujo significativamente, no obstante, en los últimos meses el número de estas ha ido incrementando paulatinamente.

### **3.1.3. Anomalías de precipitación porcentual**

De acuerdo al monitoreo de anomalías porcentuales de precipitación (Figura 4) según la red de estaciones meteorológicas del SENAMHI, en setiembre de 2020, se presentó deficiencias de lluvia en el orden de -100% a -60% en la sierra de Cajamarca, mientras anomalías entre -60% a 30% en Piura y La Libertad. No obstante, de manera focalizada a lo largo de la sierra norte se presentaron anomalías positivas en el orden de 30% a 60% y 60% a 100%. En tanto, en Áncash se tuvieron deficiencia con anomalías de -60% a -100% en el flanco oriental y de -30 % a -60% en la occidental, mientras que otros puntos de monitoreo de esta región reportaron anomalías de -15% a +15% (dentro de sus rangos normales). En la Costa norte predominaron lluvias dentro de sus rangos normales

Por otro lado, en octubre y primera década de noviembre la sierra norte presentó deficiencia en el orden de -60% a -100%, a excepción del sur de Lambayeque que en octubre reportó anomalías de superávit entre 15% al 100%; mientras que Áncash se registraron deficiencias con anomalías de -30% a -60% en octubre y del -60% a 100% en la primera década de noviembre. En tanto, la costa norte evidenció anomalías de normal a deficientes.

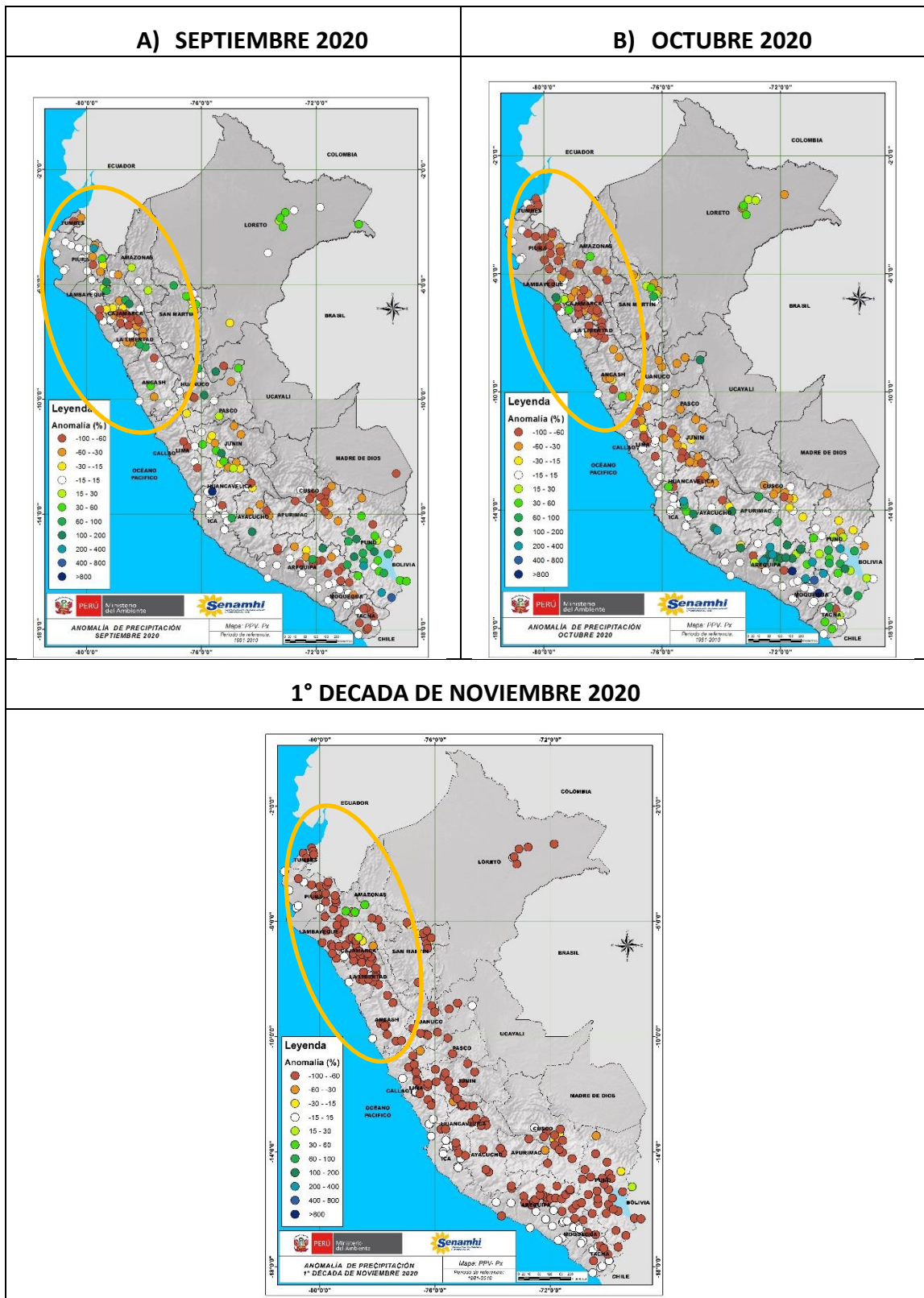


FIGURA 4. Anomalia mensual porcentual (%) de precipitación de SETIEMBRE a NOVIEMBRE 2020.

### 3.1.3.1. Días secos consecutivos (precipitación < 1 mm)

Para este análisis se ha utilizado el índice CDD (Consecutivos Dry Days, por sus siglas en inglés), el mismo que contabiliza el máximo número de días consecutivos con precipitación < 1mm<sup>1</sup>.

Durante el mes de setiembre (Figura 5-A) en la sierra de Piura, Cajamarca, La Libertad y Ancash el máximo número de días secos consecutivos estuvo entre 11-15 días y 21-31 días; en tanto, en el mes de octubre (Figura 5-B) en Piura, Lambayeque, Cajamarca y La Libertad entre 16-20 días y en Ancash entre 10 a 31 días.

En la Tabla 1 se resume el máximo número de días secos consecutivos del 01 de setiembre hasta el 08 de noviembre en la sierra norte y parte de la sierra central (Ancash). Así, se tiene que, en las estaciones meteorológicas de monitoreo no hubo un periodo continuo sin lluvias (01.09.2020 al 08.11.2020). Por otro lado, resaltar que las estaciones Magdalena y Cachachi en Cajamarca, y Pomabamba en Ancash se registraron hasta 02 eventos secos, el primero en el mes de setiembre y el segundo en octubre, con duración de 15 a 22 días consecutivos.

### 3.1.3.2. Intensidad y frecuencia de lluvias

La intensidad de lluvias ha sido caracterizada en base a los percentiles (SENAMHI, 2014) definiéndose así: “lluvia superior o igual a 1 mm e inferior al percentil 90”, “**día lluvioso**” (precipitación entre el percentil 90 y 95), “**día muy lluvioso**” (precipitación entre el percentil 95 y 99) y “**día extremadamente lluvioso**” (precipitación por encima 99); esta caracterización se puede visualizar en las Tablas 2, 3 y 4 para los meses de setiembre, octubre y parte de noviembre de 2020; además, se puede ver la frecuencia de precipitación (cuadros pintados en color) y la ausencia de lluvias (cuadros en blanco).

En lo que va del periodo de lluvias 2020 - 2021 (del 1 de setiembre al 8 de noviembre del 2020), en la costa norte prevaleció la inactivación de lluvias acorde a la estacionalidad climática.

En tanto en la sierra norte durante el mes de setiembre se han registrado lluvias esporádicas entre el 1 y 3, y entre el 13 y 30, siendo las más frecuentes en el sector oriental; sin embargo estas episodios lluviosos es su mayoría estuvieron por debajo del percentil 90 y solo algunos estaciones tales como Cachicadan ( 14,8 mm- La Libertad), Chugur (26,6 mm - Cajamarca) y Chota (25,7 mm - Cajamarca) registraron acumulados que superaron al umbral 95 (día muy lluvioso) y estaciones como Bambamarca ( 63,2 mm- Cajamarca) y Chachapoyas (22,2 mm- Amazonas) superaron el umbral 99 (día extremadamente lluvioso). En octubre prevaleció la ausencia de lluvia entre el 4 al 17 y a finales del mes (26 y 31), y entre el 18 y 25 se reportó lluvias inferiores al umbral 90 con algunos excepciones en las estaciones meteorológicas de Salpo (17,0 mm), Augusto Weberbauer (14,6 mm) y Granja Porcón (28,4 mm) donde se ha reportado días muy lluviosos. En lo que va de noviembre solo se has registrado lluvias poco significativas el 5 y el 6 del mes.

En Áncash, el mes de setiembre se ha caracterizado por presentar entre 2 y 6 días de lluvias

<sup>1</sup>Establecido por el Grupo de Expertos en Detección de Cambio Climático e Índices (ETCCDI, por sus siglas en inglés). [http://etccdi.pacificclimate.org/list\\_27\\_indices.shtml](http://etccdi.pacificclimate.org/list_27_indices.shtml)



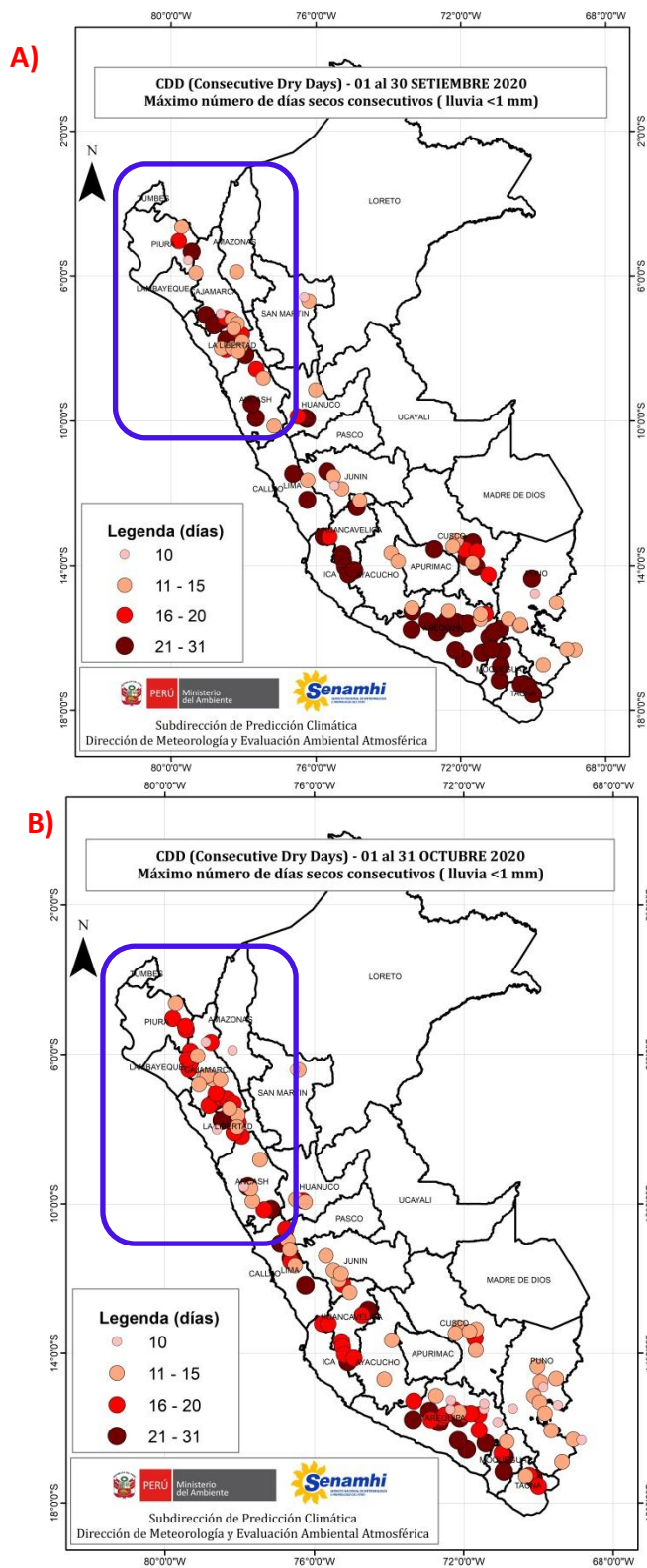
inferiores al umbral 90 pero superiores a 1 mm; mientras que en la primera quincena de octubre no hubo registros de lluvias en los puntos de monitoreo y entre 17 y 14 del mes se han presentado lluvias dispersas e inferiores al umbral 90, a excepción de las estaciones de Mayorarca y Chiquian donde se han reportado acumulados de 15,1 mm (día extremadamente lluvioso) y 14 mm (día muy lluvioso), respectivamente. Cabe mencionar que desde el 25 de octubre al 8 de noviembre no se ha registrado lluvias.

### 3.1.3.3. Acumulados de precipitación setiembre – noviembre 2020

En las Figuras 6, 7 y 8, se muestran los acumulados diarios (**línea Roja**) desde el 1 de setiembre al 8 de noviembre de 2020 para las estaciones de la costa norte (Sausal de Culacan – Piura, Jayanca – Lambayeque y Talla – La Libertad), sierra norte (Ayabaca - Piura, Incahuasi – Lambayeque, Huamachuco – La Libertad y Granja Porcón – Cajamarca) y Áncash (Aija, Malvas, Sihuas y Pomabamba). Asimismo, la **línea negra** representa la Normal Climática y el **área sombreada en color celeste** representa la distribución de máximos y mínimos absolutos de lluvia acumulada, considerando el periodo 1964 – 2014.

De acuerdo a ello, las estaciones costeras de Sausal de Culacan, Jayanca y La Talla (Figura 6) vienen registrando lluvias acorde a la estacionalidad climática, es decir dentro de sus rangos normales. En contraste, las estaciones de Ayabaca (-72%), Huamachuco (-71%) y Granja Porcón (-72%) ubicadas en la sierra norte presentaron deficiencias de lluvias con anomalías porcentuales inferiores al 70%; mientras que Incahuasi ubicado en Lambayeque reportó acumulados dentro de sus rangos normales con anomalía porcentual de -7%.

Las puntos de monitoreo en Áncash vienen registrando acumulados de lluvia por debajo de sus normales climáticas con anomalías porcentuales de -59% en Aija, -72% en Malvas, -57% en Sihuas y -42% en Pomabamba.



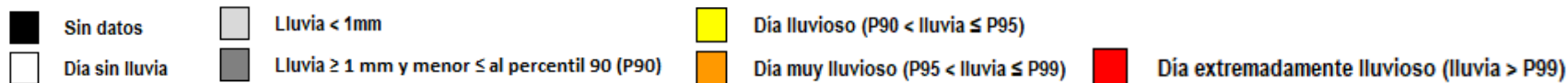
**FIGURA 5. A) Máximo número de días secos consecutivos en el mes de setiembre y B) Máximo número de días secos consecutivos en el mes de octubre.**

**TABLA 1. Máximo número de días secos consecutivos del 01 de SETIEMBRE al 08 de NOVIEMBRE 2020  
SIERRA NORTE y parte de la SIERRA CENTRAL (Ancash).**

Sector	Estación	Departamento	Longitud	Latitud	Altitud	CDD	Fecha Inicial-1°evento	Fecha Final-1°evento	Fecha Inicial-2°evento	Fecha Final-2° evento
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	AYABACA	PIURA	-79.71	-4.64	2633	15	1/09/2020	15/09/2020		
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	HUARMACA	PIURA	-79.53	-5.57	2178	15	25/10/2020	8/11/2020		
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	INCAHUASI	LAMBAYEQUE	-79.32	-6.23	3052	16	4/10/2020	19/10/2020		
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	CONTUMAZA	CAJAMARCA	-78.82	-7.37	2542	21	1/09/2020	21/09/2020		
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	GRANJA PORCON	CAJAMARCA	-78.63	-7.04	3149	16	4/10/2020	19/10/2020		
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	MAGDALENA	CAJAMARCA	-78.65	-7.25	1307	22	1/09/2020	22/09/2020	1/10/2020	22/10/2020
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	CHANCAY BANOS	CAJAMARCA	-78.87	-6.58	1677	14	4/10/2020	17/10/2020		
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	SALPO	LA LIBERTAD	-78.61	-8.01	3418	14	26/10/2020	8/11/2020		
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	CHALACO	PIURA	-79.79	-5.04	2296	20	4/10/2020	23/10/2020		
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	CALLANCAS	LA LIBERTAD	-78.48	-7.77	1501	28	1/09/2020	28/09/2020		
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	UDIMA	CAJAMARCA	-79.09	-6.81	2466	16	24/10/2020	8/11/2020		
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	CHUGUR	CAJAMARCA	-78.74	-6.67	2757	15	4/10/2020	18/10/2020		
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	JULCAN	LA LIBERTAD	-78.49	-8.04	3385	18	4/09/2020	21/09/2020		
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	QUIRUVILCA	LA LIBERTAD	-78.31	-8	4047	13	9/09/2020	21/09/2020		
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	CACHICADAN	LA LIBERTAD	-78.15	-8.09	2900	16	2/10/2020	17/10/2020		
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	MOLLEPATA	LA LIBERTAD	-77.95	-8.19	2708	22	1/09/2020	22/09/2020		
Sector	Estación	Departamento	Longitud	Latitud	Altitud	CDD	Fecha Inicial-1°evento	Fecha Final-1°evento	Fecha Inicial-2°evento	Fecha Final-2° evento
SIERRA NORTE ORIENTAL	HUANCABAMBA	PIURA	-79.45	-5.25	1954	16	4/10/2020	19/10/2020		
SIERRA NORTE ORIENTAL	CHONTALI	CAJAMARCA	-79.09	-5.64	1626.5	11	25/10/2020	4/11/2020		
SIERRA NORTE ORIENTAL	AUGUSTO WEBERBAUER	CAJAMARCA	-78.49	-7.17	2673	18	1/10/2020	18/10/2020		
SIERRA NORTE ORIENTAL	NAMORA	CAJAMARCA	-78.33	-7.2	2744	20	29/09/2020	18/10/2020		
SIERRA NORTE ORIENTAL	LA CASCARILLA	CAJAMARCA	-78.9	-5.67	1991	11	25/10/2020	4/11/2020		
SIERRA NORTE ORIENTAL	BAMBAMARCA	CAJAMARCA	-78.52	-6.68	2495	13	4/10/2020	16/10/2020		
SIERRA NORTE ORIENTAL	SAN MARCOS	CAJAMARCA	-78.17	-7.32	2287	29	19/09/2020	17/10/2020		
SIERRA NORTE ORIENTAL	CAJABAMBA	CAJAMARCA	-78.05	-7.62	2625	20	1/09/2020	20/09/2020		
SIERRA NORTE ORIENTAL	HUAMACHUCO	LA LIBERTAD	-78.04	-7.82	3186	16	4/10/2020	19/10/2020		
SIERRA NORTE ORIENTAL	SONDORILLO	PIURA	-79.43	-5.34	1917	24	5/09/2020	28/09/2020		
SIERRA NORTE ORIENTAL	CUEVA BLANCA	LAMBAYEQUE	-79.4	-6.13	3300	16	4/10/2020	19/10/2020		
SIERRA NORTE ORIENTAL	CACHACHI	CAJAMARCA	-78.27	-7.45	3203	15	1/09/2020	15/09/2020	4/10/2020	18/10/2020
SIERRA NORTE ORIENTAL	HUANGACÓCHA	LA LIBERTAD	-78.07	-7.94	3763	15	4/10/2020	18/10/2020		
Sector	Estación	Departamento	Longitud	Latitud	Altitud	CDD	Fecha Inicial-1°evento	Fecha Final-1°evento	Fecha Inicial-2°evento	Fecha Final-2° evento
SIERRA CENTRO OCCIDENTAL	CHIQUIAN	ANCASH	-77.16	-10.15	3386	22	1/10/2020	22/10/2020		
SIERRA CENTRO OCCIDENTAL	MALVAS	ANCASH	-77.66	-9.93	2979	31	1/09/2020	1/10/2020		
SIERRA CENTRO OCCIDENTAL	CHACCHAN	ANCASH	-77.78	-9.54	2266	28	1/09/2020	28/09/2020		
Sector	Estación	Departamento	Longitud	Latitud	Altitud	CDD	Fecha Inicial-1°evento	Fecha Final-1°evento	Fecha Inicial-2°evento	Fecha Final-2° evento
SIERRA CENTRO ORIENTAL	POMABAMBA	ANCASH	-77.46	-8.82	2985	15	8/09/2020	22/09/2020	4/10/2020	18/10/2020
SIERRA CENTRO ORIENTAL	SIHUAS	ANCASH	-77.65	-8.57	2716	19	1/09/2020	19/09/2020		

**TABLA 2. Frecuencia de días con lluvia del 1 de setiembre al 8 de noviembre - COSTA NORTE**

ESTACIÓN	DEP	ALT	SECTOR	SETIEMBRE																														OCTUBRE																														NOVIEMBRE								
				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	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	1	2	3	4	5	6	7	8
LA-CRUZ	TUMBES	7	COSTA NORTE	Sin datos																														Sin datos																														Sin datos								
EL-TIGRE		45		Sin datos																														Sin datos																														Sin datos								
PAPAYAL		50		Sin datos																														Sin datos																														Sin datos								
MATAPALO		56		Sin datos																														Sin datos																														Sin datos								
LA-ESPERANZA	PIURA	7		Sin datos																														Sin datos																														Sin datos								
CHUSIS		8		Sin datos																														Sin datos																														Sin datos								
BERNAL		14		Sin datos																														Sin datos																														Sin datos								
CHULUCANAS		89		Sin datos																														Sin datos																														Sin datos								
LANCONES		133		Sin datos																														Sin datos																														Sin datos								
MALACASI		153		Sin datos																														Sin datos																														Sin datos								
HACIENDA-BIGOTE		198		Sin datos																														Sin datos																														Sin datos								
VIRREY		208		Sin datos																														Sin datos																														Sin datos								
PARTIDOR		218		Sin datos																														Sin datos																														Sin datos								
SAN-PEDRO		240		Sin datos																														Sin datos																														Sin datos								
EL-ALTO		291		Sin datos																														Sin datos																														Sin datos								
PANANGA		360		Sin datos																														Sin datos																														Sin datos								
SAUSAL-DE-CULUCAN		997		Sin datos																														Sin datos																														Sin datos								
LAMBAYEQUE		LAMBAYEQUE		18	Sin datos																														Sin datos																														Sin datos							
JAYANCA-(LA-VIÑA)				78	Sin datos																														Sin datos																														Sin datos							
SIPAN				87	Sin datos																														Sin datos																														Sin datos							
CAYALTI	90		Sin datos																														Sin datos																														Sin datos									
PASABAR	124		Sin datos																														Sin datos																														Sin datos									
OYOTUN	187		Sin datos																														Sin datos																														Sin datos									
TRUJILLO	LA LIBERTAD	44	Sin datos																														Sin datos																														Sin datos									
CHERREPE		51	Sin datos																														Sin datos																														Sin datos									
TALLA-(GUADALUPE)		117	Sin datos																														Sin datos																														Sin datos									







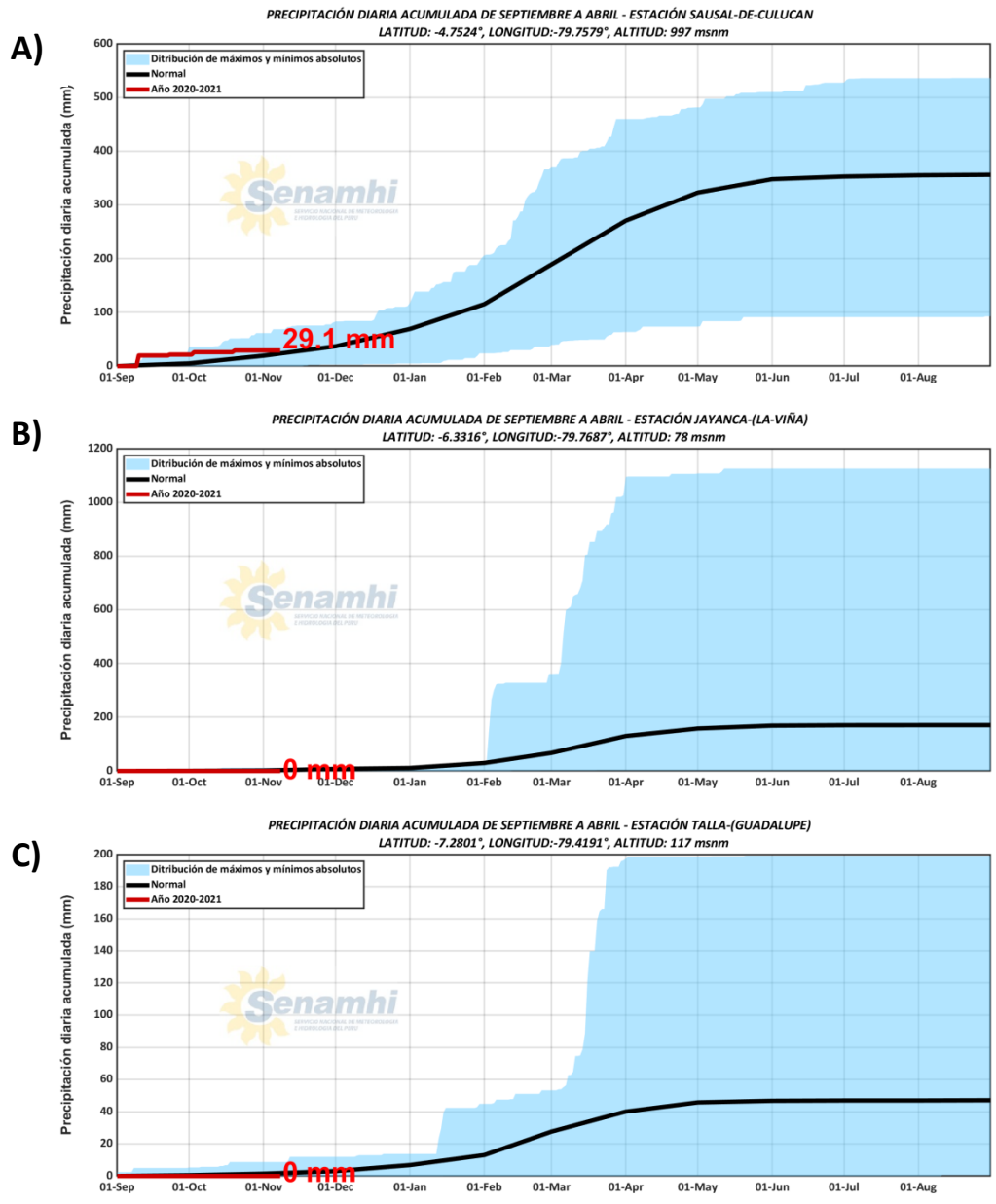


FIGURA 6. Acumulados diarios de precipitación de las estaciones meteorológicas emplazadas en la COSTA NORTE. Sausal de Culacan (A), Jayanca (B) y Talla (C).

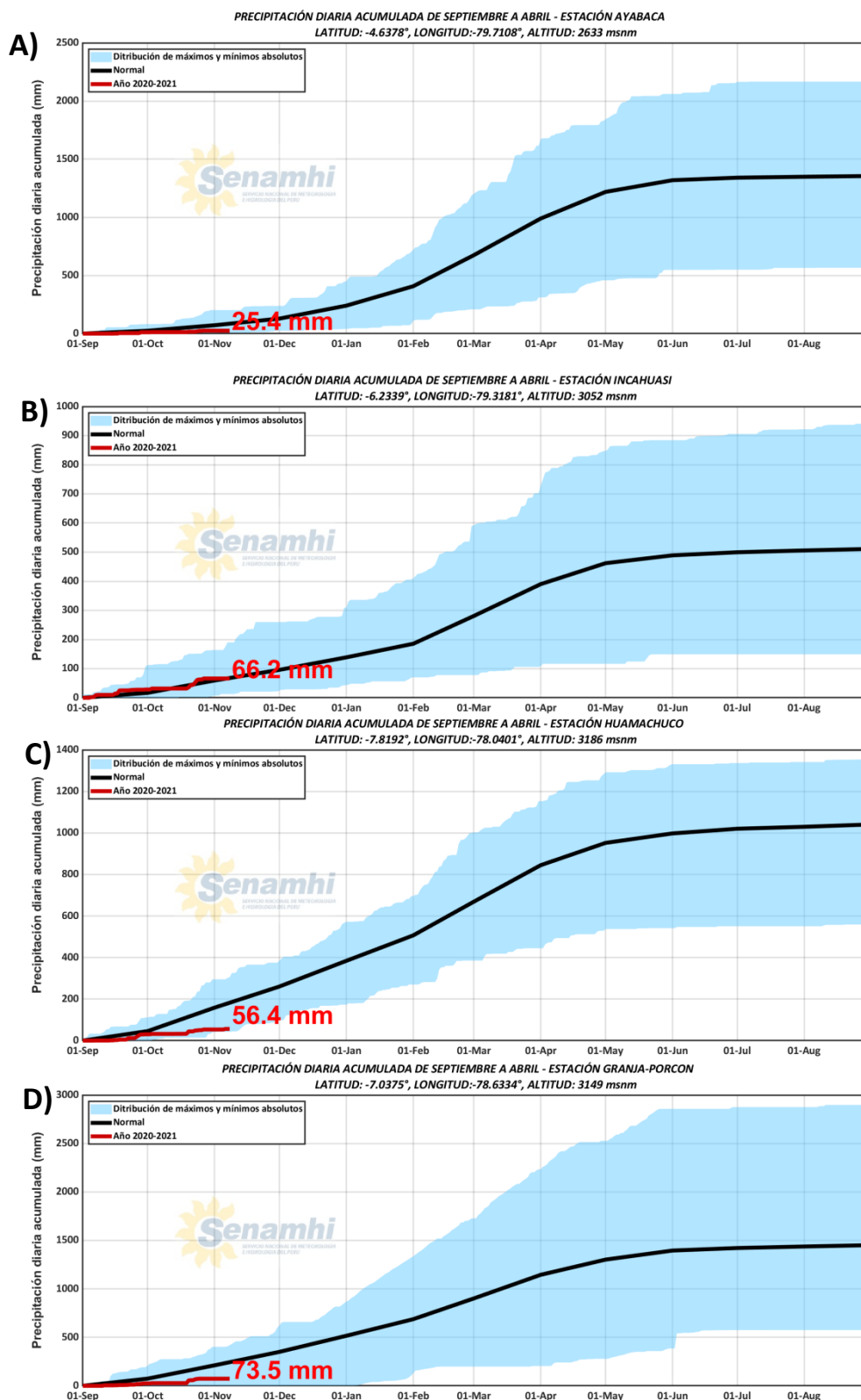


FIGURA 7. Acumulados diarios de precipitación de las estaciones meteorológicas emplazadas en la COSTA NORTE. Ayabaca (A), Incahuasi (B), Huamachuco (C) y Granja Porcón (D).



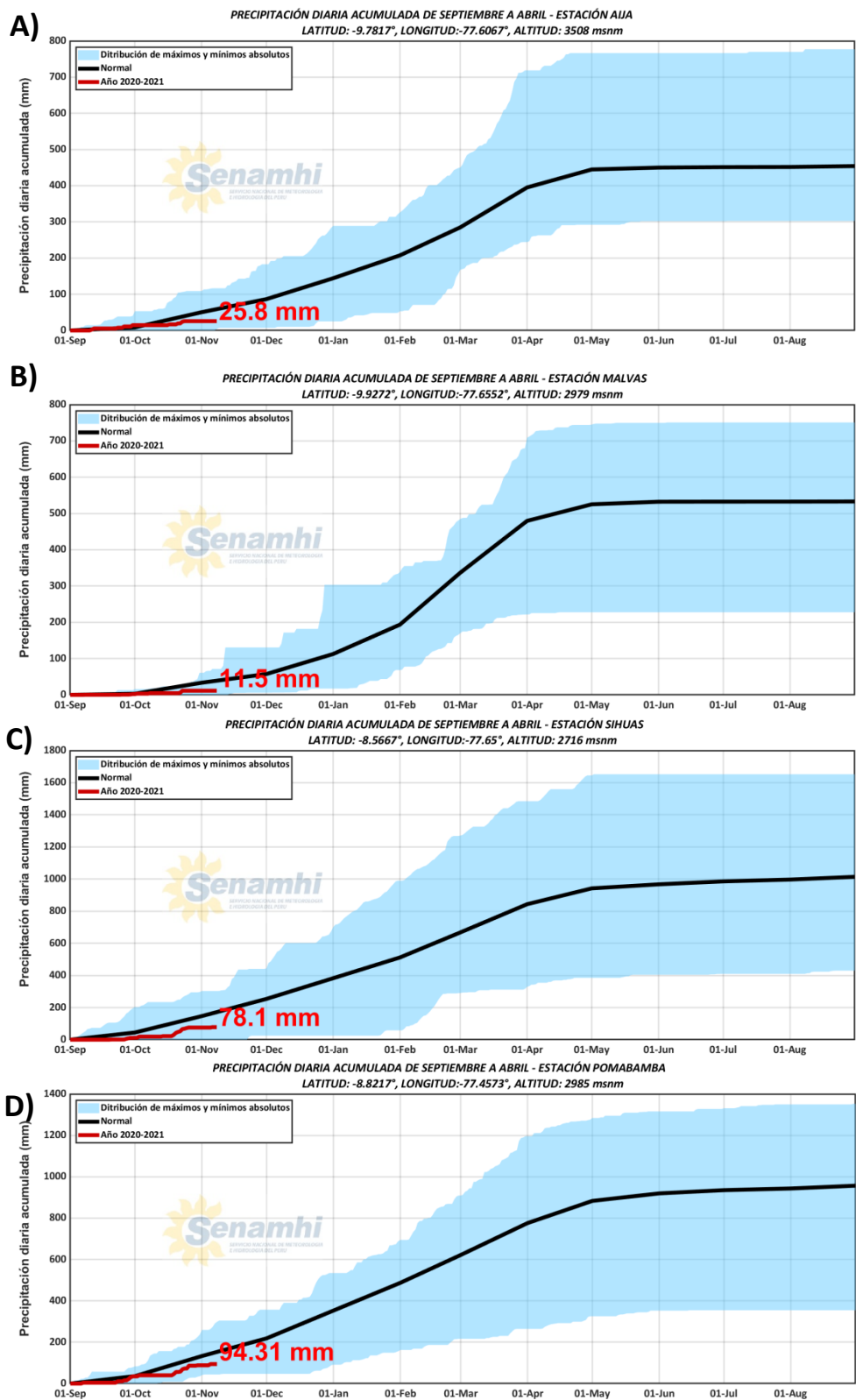


FIGURA 8. Acumulados diarios de precipitación de las estaciones meteorológicas emplazadas en la COSTA NORTE. Aija (A), Malvas (B), Sihuas (C) y Pomabamba (D).

## 3.2. CONDICIONES HIDROLÓGICAS

### 3.2.1. Caudales

La zona norte de la Región hidrográfica del Pacífico (Tumbes a Ancash) en general, se caracteriza por presentar, en promedio un comportamiento estacional de caudales y niveles de agua, con valores máximos y tendencia ascendente durante diciembre a abril y valores mínimos y tendencias descendente de mayo a noviembre. Las variaciones estacionales del régimen de descargas están en relación directa al comportamiento de las precipitaciones pluviales estacionales que ocurren en la cuenca húmeda.

La Tabla 5 presenta los caudales promedios mensuales para el primer trimestre del año hidrológico 2020 – 2021 correspondiente al periodo (Setiembre a Noviembre – SON), registrados en los ríos de zona norte de la Región Hidrográfica del Pacífico. En el análisis, se observa un comportamiento hidrológico “Muy por debajo de lo normal” en las cuencas de los ríos Chira, Jequetepeque y Chicama, evidenciado con anomalías de caudal en el orden de -56 %, -83 % y -81 % respectivamente, “Debajo de lo normal” en las cuencas de los ríos Chancay-Lambayeque y Santa con anomalías de -44 % y -31 % respectivamente, mientras que en el río Tumbes se registró caudales con una anomalía promedio de -11% lo cual representa condiciones normales de acuerdo a la clasificación mostrada en la tabla 6.

**TABLA 5. Caudales medios mensuales Setiembre - Noviembre 2020**

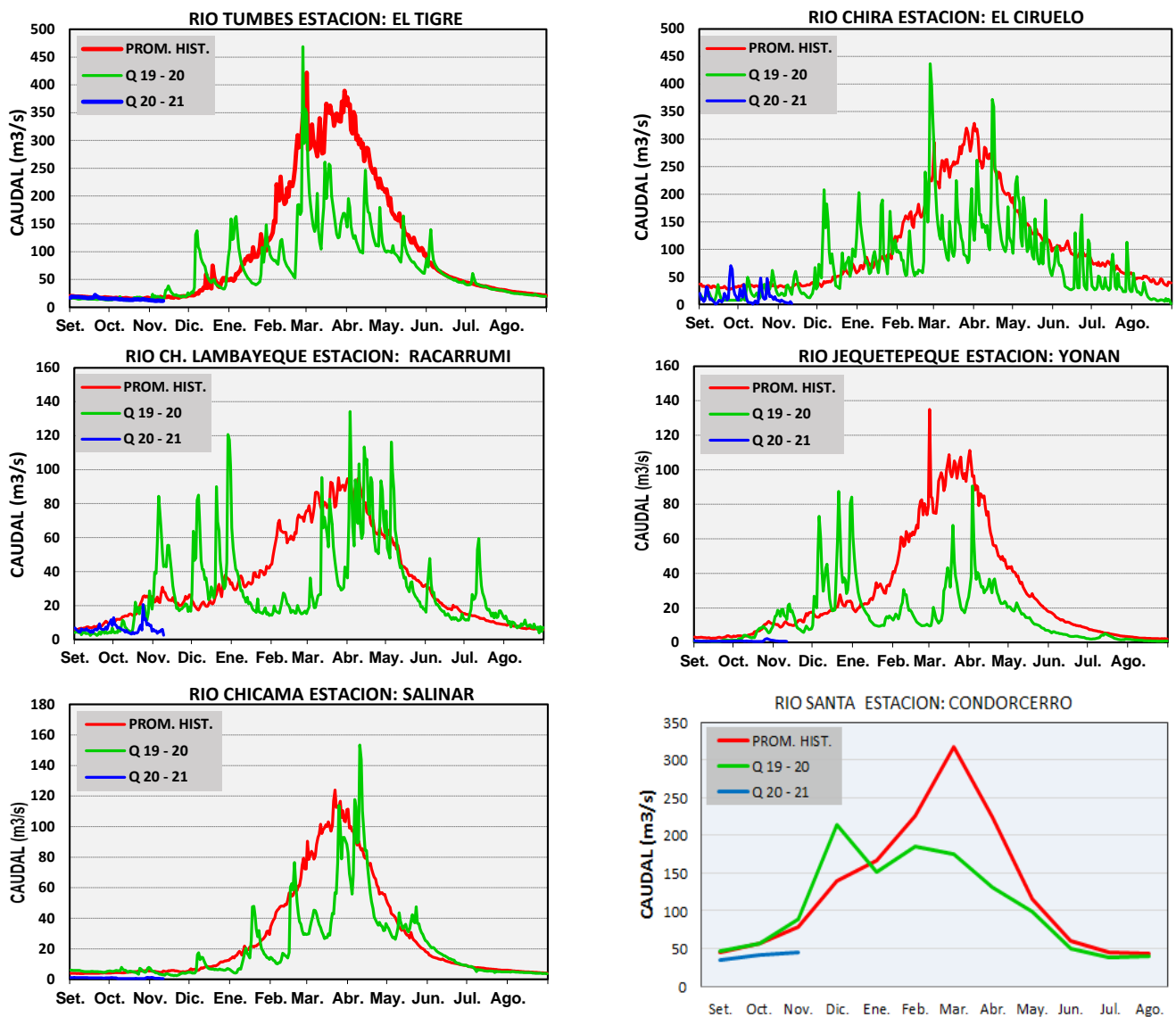
Río	Estación Hidrológica	Caudal promedio mensual (m3/s)			Anomalía SON (%)
		set-20	oct-20	**nov-20	
Tumbes	El Tigre	17.62	14.10	11.90	-11
Chira	El Ciruelo	16.59	14.97	4.65	-56
Chancay-Lambayeque	Racarumi	6.31	7.04	4.78	-44
Jequetepeque	Yonán	0.77	0.98	0.81	-83
Chicama	Salinar	0.19	0.18	0.77	-81
Santa	Condorcerro	34.8	41.4	44.7	-31

\*Coloreado según la clasificación de la Tabla 9 \*\*11 nov 2020

**TABLA 6. Escala de clasificación que utiliza el SENAMHI en la caracterización de los caudales, según condición hidrológica**

Condición hidrológica	Categoría de la anomalía de caudal
Muy por debajo de lo normal	-100 % a – 50%
Debajo de lo normal	-50% a -25%
Normal	-25% a 25%

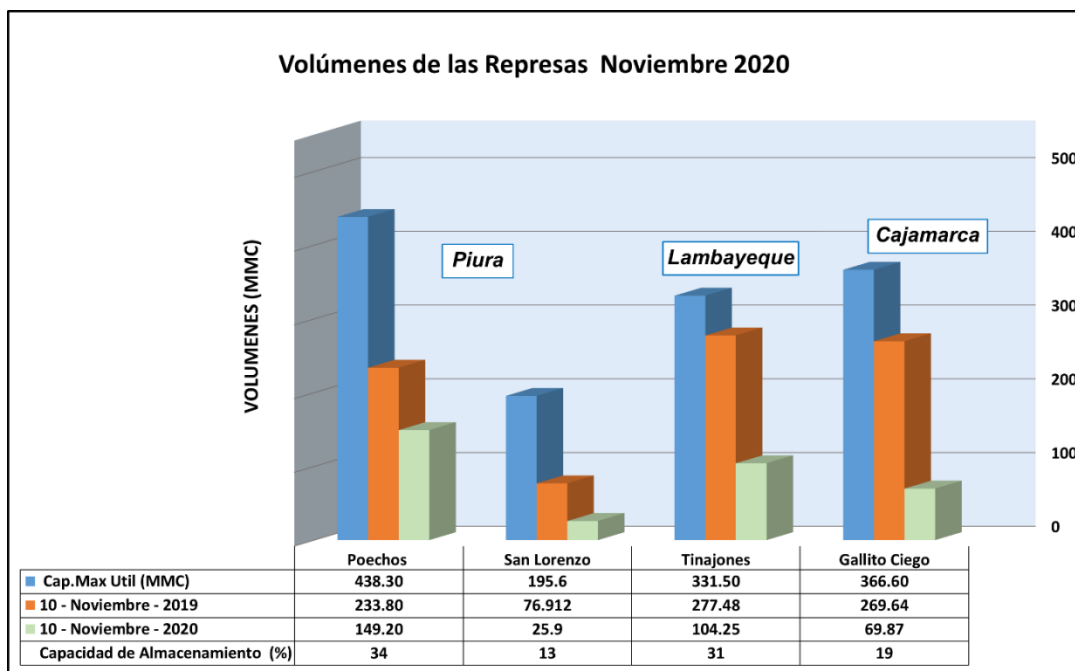
La situación hidrológica en las cuencas de los ríos de la zona norte en la Región del Pacífico para los meses de setiembre a noviembre, nos presenta un comportamiento hidrológico con un predominio de anomalías negativas en los caudales registrados en los principales ríos de la zona norte respecto a su promedio normal histórico, estos registros nos muestran un déficit considerable en el inicio del presente año hidrológico y un comportamiento muy diferente al año anterior, el cual mostraba anomalías positivas respecto a su normal. En el mismo período de análisis (SON) para el año hidrológico 2019-2020 se registró una anomalía positiva de 13%, con un comportamiento estable.



**FIGURA 9. Hidrogramas de caudal promedio diario en los ríos Tumbes, Chira, Chancay-Lambayeque, Jequetepeque, Chicama y Santa**

### 3.2.1. Volúmenes de agua almacenados en Represas

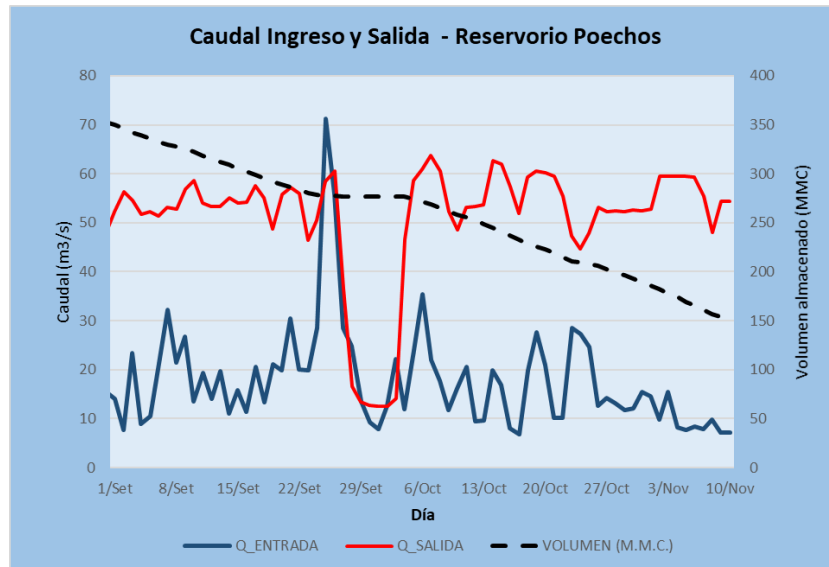
Los volúmenes de agua almacenados en las principales Represas de la Región Hidrográfica del Pacífico – Zona Norte presentan el siguiente panorama al 10 de noviembre 2020: Las Represas de Poechos, San Lorenzo, Tinajones y Gallito Ciego, ubicados en los departamentos de Piura, Lambayeque y La Libertad – Cajamarca, respectivamente presentan un almacenamiento de agua de 149.20, 25.9, 104.25 y 69.87 MMC, correspondientes al 34 %, 13 %, 31 % y 19 % de su capacidad máxima útil, respectivamente. En promedio, este sector presenta una limitada disponibilidad hídrica respecto a su máxima capacidad útil, y menor volumen almacenado respecto al año hidrológico anterior, tal como se puede apreciar en la Figura 10.



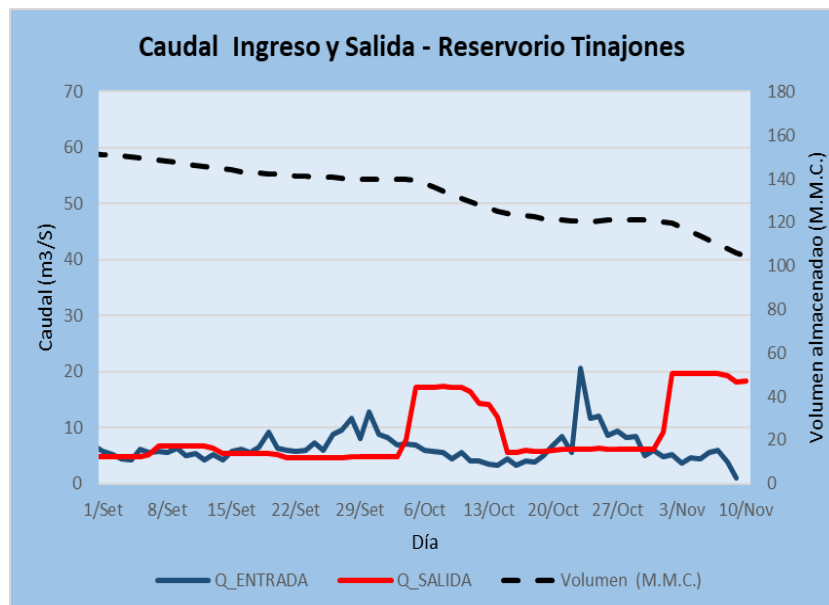
**FIGURA 10. Volúmenes de agua (MMC) almacenados en los principales reservorios de la zona Norte.**

En el análisis realizado al período Septiembre - Noviembre 2020, podemos apreciar en cada uno de los principales embalses de la región Norte un marcado descenso en su volumen útil disponible, se observa también el ingreso y salida de caudal en cada uno de estos reservorios lo cual nos muestra el movimiento hídrico que han presentado en este período como resultado del manejo del sistema regulado. En la Figura 11 se observa como el Caudal entrante ha disminuido notablemente en el último mes de noviembre y las descargas han ido aumentando levemente en el reservorio de Poechos, ello se ve reflejado en el descenso del volumen almacenado.

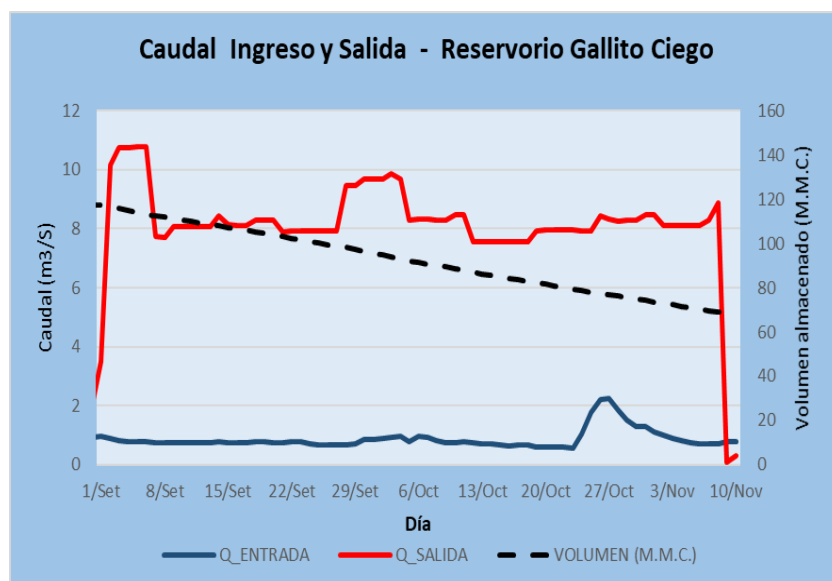
De la misma forma en los reservorios de Tinajones y Gallito Ciego (Figuras 12 y 13) se observa un descenso en el módulo de caudal entrante al embalse, en el caso de Tinajones se observa un ligero aporte en la última semana del mes de octubre por parte del río Chancay Lambayeque registrando un ingreso máximo que bordeó los 20 m<sup>3</sup>/s para luego iniciar un marcado descenso hasta la fecha. El aporte de caudal para la represa Gallito Ciego ha continuado bajo, el caudal en el río Jequetepeque ha presentado estos últimos meses en promedio un valor inferior al promedio normal histórico.



**FIGURA 11. Movimiento hídrico en el reservorio Poechos, región Piura**



**FIGURA 12. Movimiento hídrico en el reservorio Tinajones, región Lambayeque.**



**FIGURA 13. Movimiento hídrico en el reservorio Gallito Ciego, región Cajamarca-La Libertad.**

La Figura 14, muestra el almacenamiento de agua promedio mensual que registra el reservorio de Poechos durante un Año Hidrológico, donde es notorio que en el período de setiembre a diciembre disminuye la capacidad del embalse por las operaciones de manejo, a partir de enero comienza el incremento progresivo del volumen de agua por una mayor oferta de agua en la cuenca receptora. Entre los meses de junio-julio se alcanza el pico máximo de almacenamiento. En los reservorios de Tinajones, San Lorenzo y Gallito Ciego, ocurre este mismo comportamiento en el Año hidrológico.

A su vez se muestra la comparación con el actual comportamiento hidrológico para el presente año hidrológico 2020-21 (al 10 de noviembre), como se observa el déficit respecto al promedio oscila entre 20 % – 30 %.

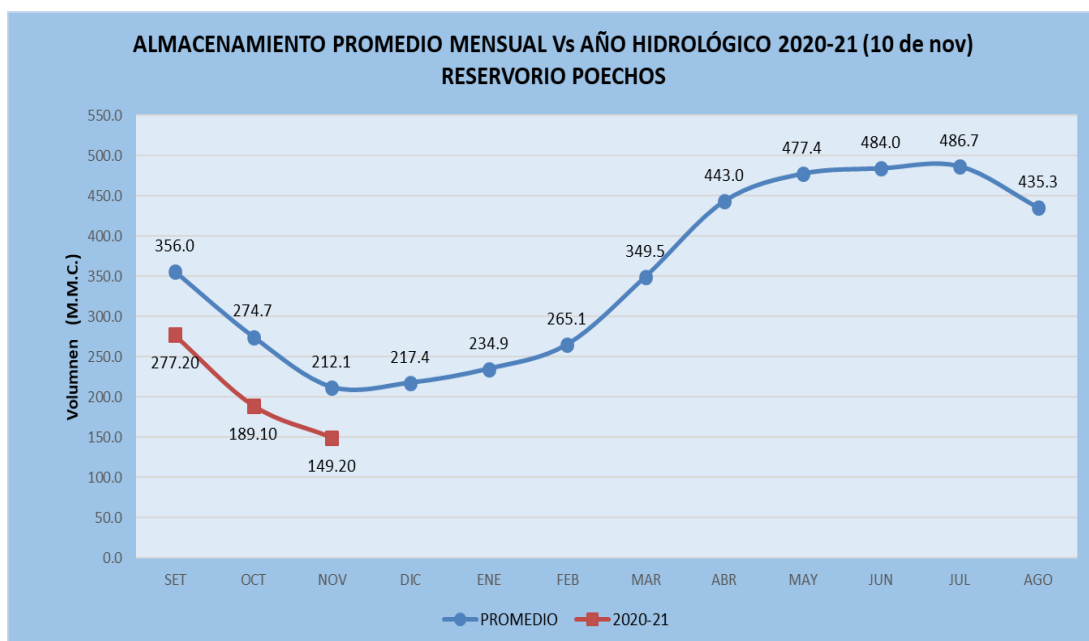


FIGURA 14. Almacenamiento de agua promedio mensual en el Año hidrológico 2020-2021 en la represa de Poechos

### 3.3. CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS

#### 3.3.1. Campaña 2020 – 2021

El presente análisis muestra las condiciones hídricas presentadas a nivel nacional de los cultivos maíz amiláceo y papa blanca, dos de mayor extensión nacional, mediante el índice WRSI (Water Requirements Satisfaction Index), el cual es un indicador del desarrollo del cultivo basado en la disponibilidad de agua durante su periodo de crecimiento (FAO); considera la relación entre el abastecimiento (precipitación) y demanda de agua (evapotranspiración) que el cultivo experimenta durante su desarrollo hasta la cosecha. Las coloraciones de **amarillo** a **rojo** muestran condiciones de humedad en el cultivo de mediocre, pobre y no disponible y están relacionados a una disminución en el rendimiento al final de la campaña; y coloraciones **verdes** a condiciones de promedio, bueno y muy bueno, con rendimientos finales dentro de lo normal a superiores.

Para la estimación del periodo de crecimiento del cultivo se utilizaron las fechas de siembra obtenidas de la base de datos de intenciones de siembra de MINAGRI, a nivel distrital; del mismo modo, las delimitaciones de las áreas agrícolas.

#### MAIZ

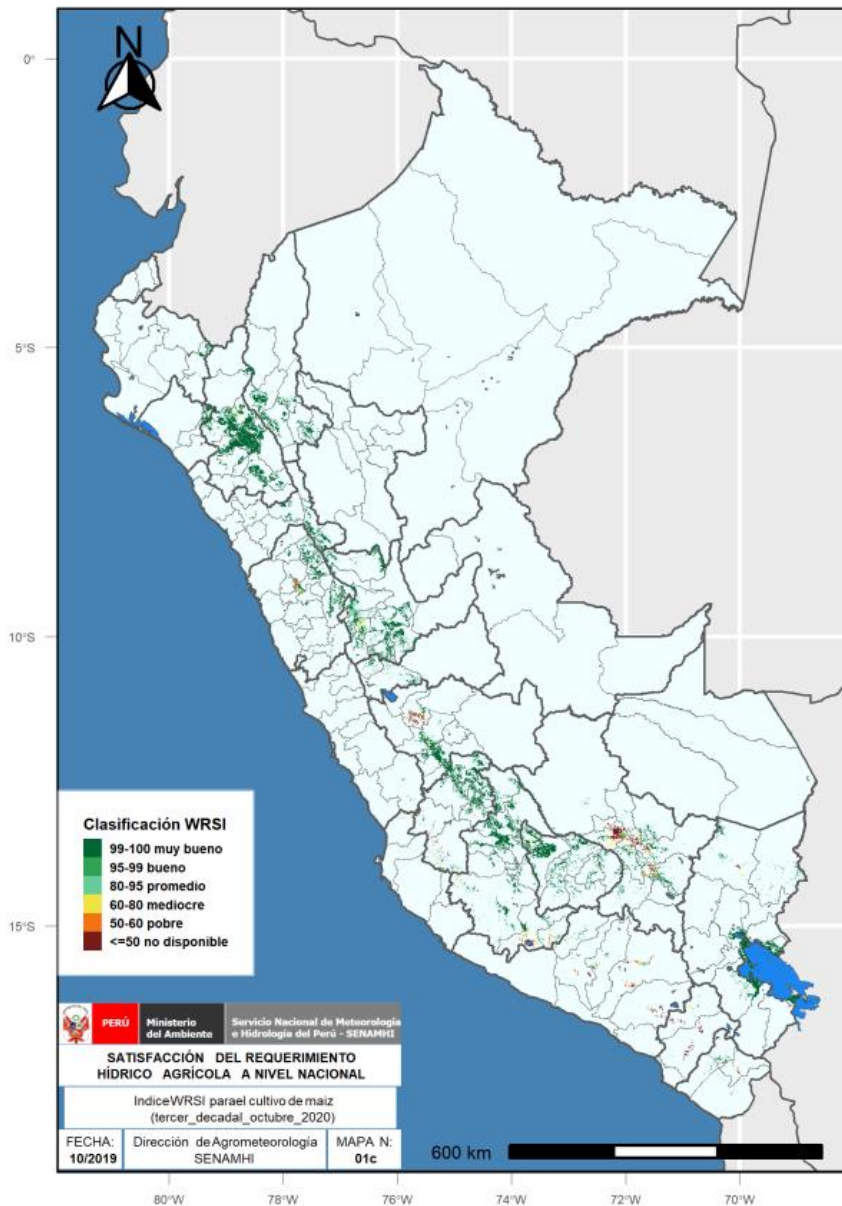
De acuerdo a la Figura 15, las condiciones presentadas en el mes de setiembre para el cultivo de maíz amiláceo no indicaron deficiencias hídricas importantes para la zona norte del país; sin embargo, para el último periodo decadal del mismo mes, se pudo observar deficiencias hídricas de medias a graves en la región de La Libertad, y de promedio en la zona norte de la Región Cajamarca y central de Áncash, observado en la figura 16.



**FIGURA 15. Resultados de WRSI para el cultivo de maíz amiláceo, mes setiembre de la Campaña agrícola 2020-2021**

Durante el mes de octubre, el cultivo de maíz presentó deficiencias hídricas de medias a graves en ciertas parcelas ubicadas en la parte central región Ancash, exceptuando la zona oeste de la región. Para pocas parcelas de la Región Cajamarca se tienen valores promedios de deficiencia hídrica.

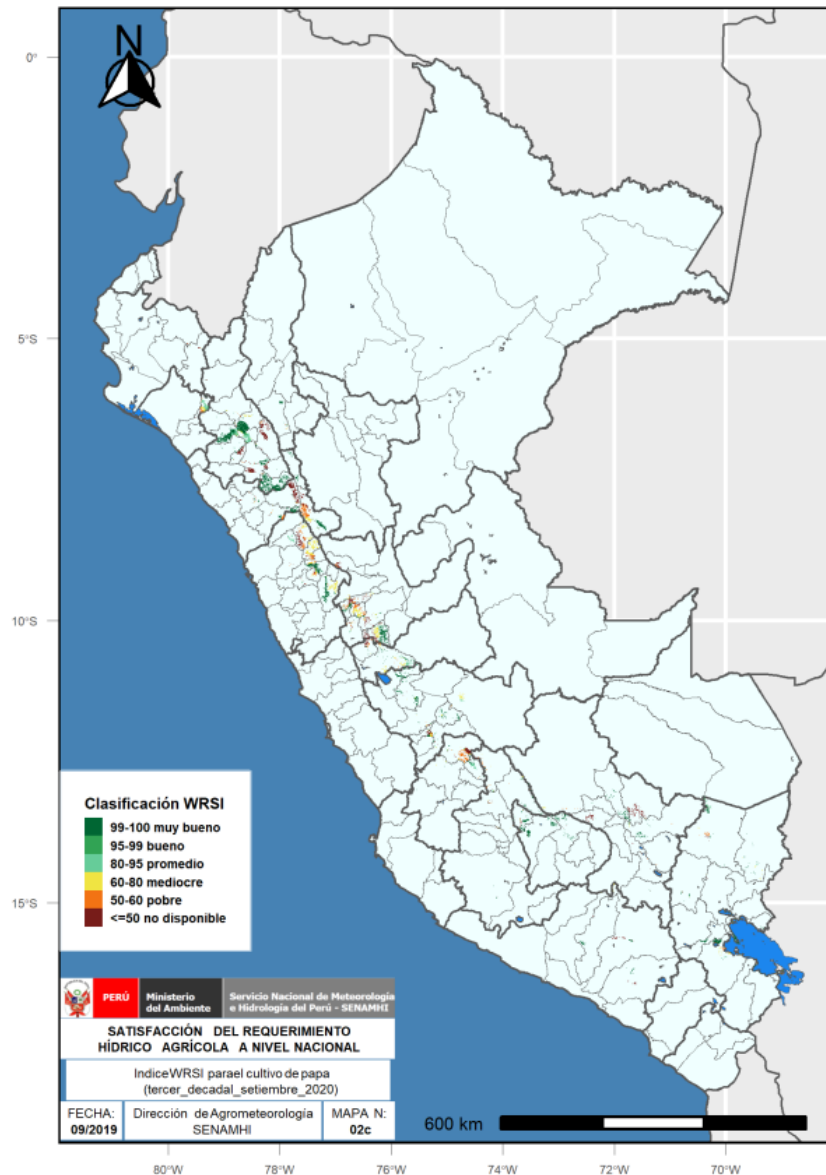




**FIGURA 16. Resultados de WRSI para el cultivo de maíz amiláceo, mes octubre de la Campaña agrícola 2020-2021**

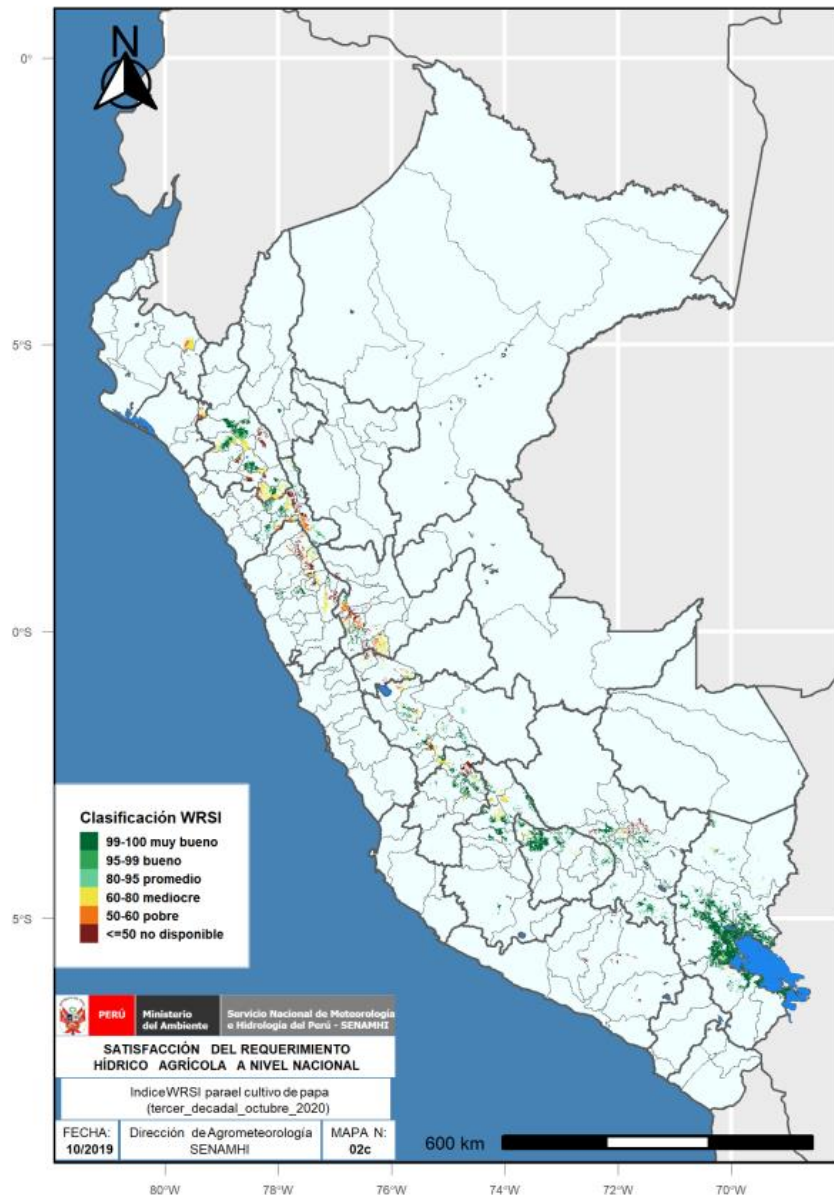
## PAPA

Para comienzos del mes de setiembre, el cultivo de papa presentó deficiencias hídricas de medias a graves en las zonas altas de La Libertad, Ancash y Cajamarca. Para el último decadal del mismo mes, se pudo observar que las deficiencias hídricas se mantuvieron en las mismas parcelas.



**FIGURA 16. Resultados de WRSI para el cultivo de papa, mes setiembre de la Campaña agrícola 2020-2021**

Durante todo el mes de octubre, el cultivo de papa presentó deficiencias hídricas de promedias a graves en toda la zona norte del país, especialmente en la región Ancash. Estas deficiencias se agudizaron progresivamente conforme transcurrieron los decadiarios de setiembre y octubre.



**FIGURA 17. Resultados de WRSI para el cultivo de papa, mes octubre de la Campaña agrícola 2020-2021**

A continuación, se detalla las condiciones térmicas por Zona de interés de la campaña 2020-2021 en cultivos a los cuales se dispone de observación fenológica:

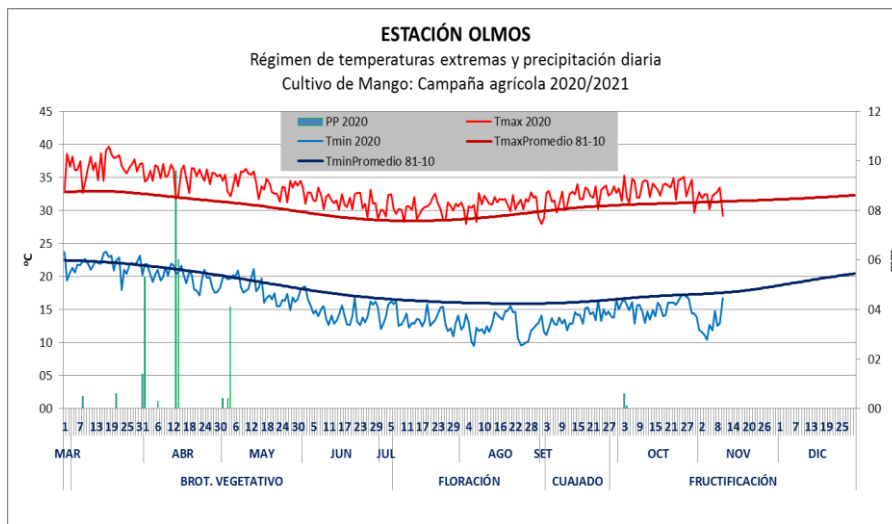
### 3.3.1.1. Costa Norte

#### MANGO

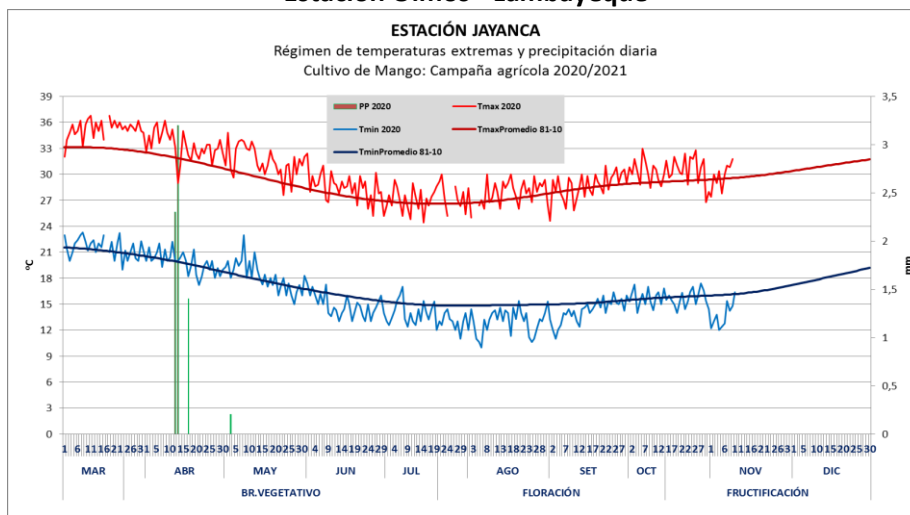
Durante el desarrollo de la presente campaña agrícola 2020/2021, las temperaturas diurnas fluctuaron, en promedio, entre 30 °C y 37 °C durante los meses de marzo y mayo, que promovieron el brotamiento vegetativo de las plantaciones de la región norte. Posteriormente, entre junio y setiembre, el descenso de las condiciones térmicas nocturnas de hasta 10°C

(Figuras 18 y 19), generaron condiciones más frías de lo habitual, propiciando la inducción floral de las yemas vegetativas y el inicio de floración en los valles frutícolas como Jayanca, Olmos, Tongorrape (Lambayeque), mientras que en el valle San Lorenzo (Piura), estas condiciones térmicas incidieron sobre la generación de un fruto de bajo calibre.

A la fecha, las plantaciones de mango se encuentran en la etapa de fructificación en la mayoría de los valles productores; sin embargo, algunas variedades como Ataulfo, Edward (variedades con menor requerimiento de frío para la inducción floral), iniciaron la etapa de maduración, especialmente en la región Piura. Asimismo, la prevalencia de condiciones térmicas diurnas con valores superiores a su climatología viene promoviendo la fase de fructificación; sin embargo, estas condiciones cálidas también generaron mayores necesidades hídricas en el cultivo.



**FIGURA 18. Condiciones termo-pluviométricas asociadas a la fenología del mango 2020 -2021 Estación Olmos - Lambayeque**



**Figura 19. Condiciones termo-pluviométricas asociadas a la fenología del mango 2020 -2021 Estación Jayanca - Lambayeque**

## ARROZ

A la fecha, las plantaciones de arroz correspondientes a la campaña agrícola 2020 (Campaña chica), se encuentran en las etapas reproductiva y el llenado del grano, en algunos casos. Las actividades de siembra se iniciaron entre junio y agosto del año en curso, en gran parte de la región.

En cuanto a las condiciones térmicas nocturnas, en los principales valles arroceros como San Lorenzo (Piura), La Leche y Zaña (Lambayeque), durante las primeras etapas de crecimiento vegetativo (entre julio y agosto), las temperaturas predominaron con valores por debajo de su promedio climático, desde 12 °C a 17 °C en promedio (figuras 20 a 22); mientras que, las temperaturas diurnas, prevalecieron ligeramente cálidas, especialmente en la zona de Partidor (figura 20); en tanto que, en los valles arroceros de Lambayeque se observó días con temperaturas en torno a sus normales. Durante los últimos meses (septiembre y octubre), las condiciones térmicas mostraron una tendencia a sus normales, especialmente las temperaturas nocturnas.

Estas condiciones térmicas, de manera general contribuyeron con el desarrollo vegetativo normal del cultivo y acorde a la estacionalidad climática de las zonas productoras; observándose condiciones más favorables durante setiembre y octubre.

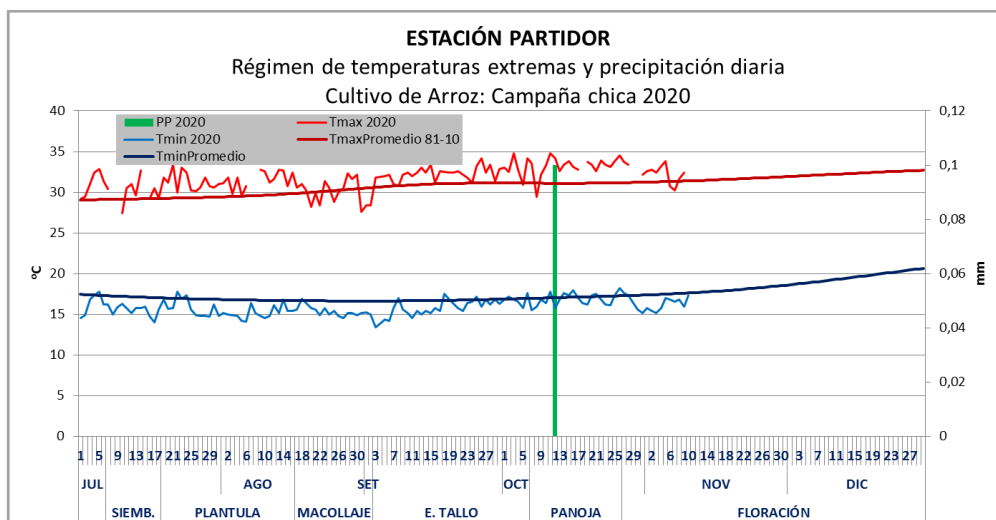
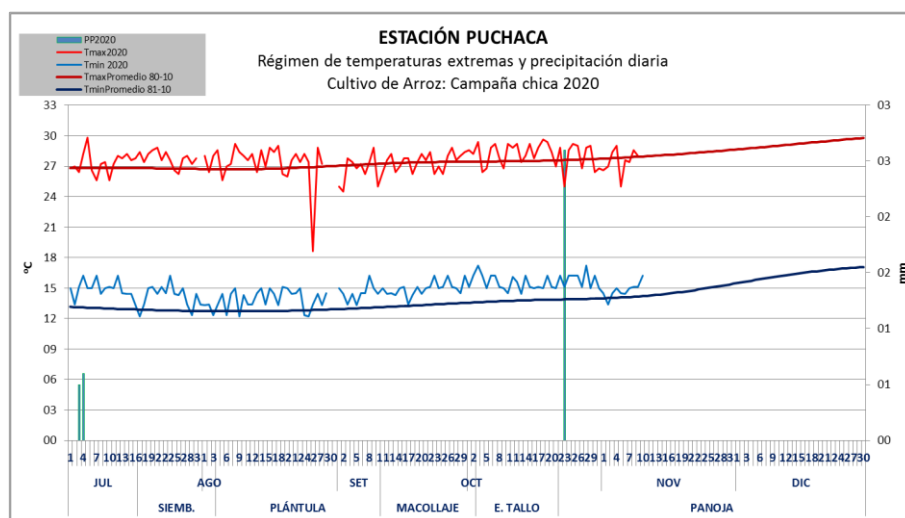
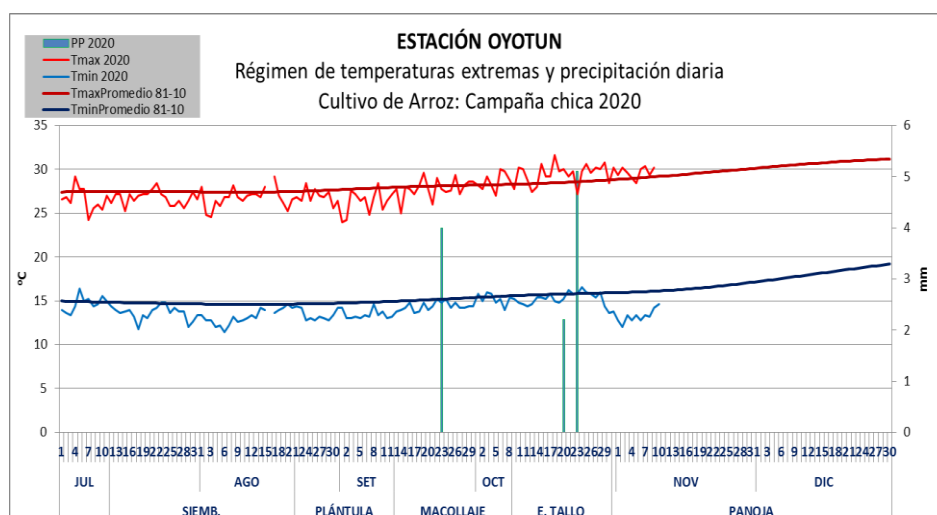


Figura 20. Condiciones termo-pluviométricas asociadas a la fenología del arroz 2020 -2021 Estación Partidor - Piura



**Figura 21. Condiciones termo-pluviométricas asociadas a la fenología del arroz 2020 -2021 Estación Puchaca - Lambayeque**

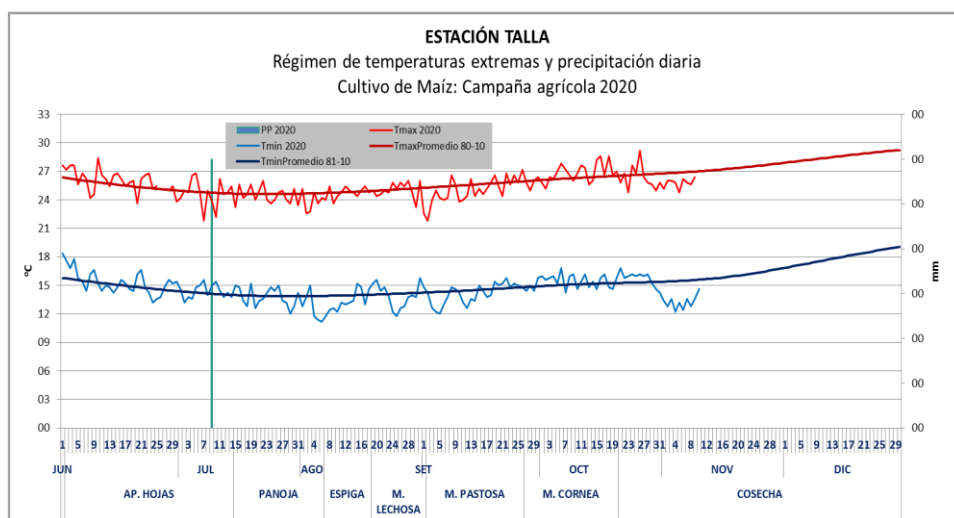


**Figura 22. Condiciones termo-pluviométricas asociadas a la fenología del arroz 2020 -2021 Estación Oyotun – Lambayeque**

## MAÍZ

Los sembríos de maíz de la costa norte, en los sectores como Guadalupe, los campos sembrados entre mayo y junio del año en curso se encuentran en la etapa final de maduración y cosecha.

Las condiciones térmicas nocturnas que predominaron durante este periodo fluctuaron en torno a sus valores normales, con algunos descensos de corto periodo de duración, especialmente entre agosto y setiembre. En cuanto a las temperaturas diurnas, mostraron valores sin mucha variación con respecto a su promedio climático (Figura 23). Estas condiciones ambientales permitieron el normal desarrollo de las plantaciones de maíz durante esta campaña.



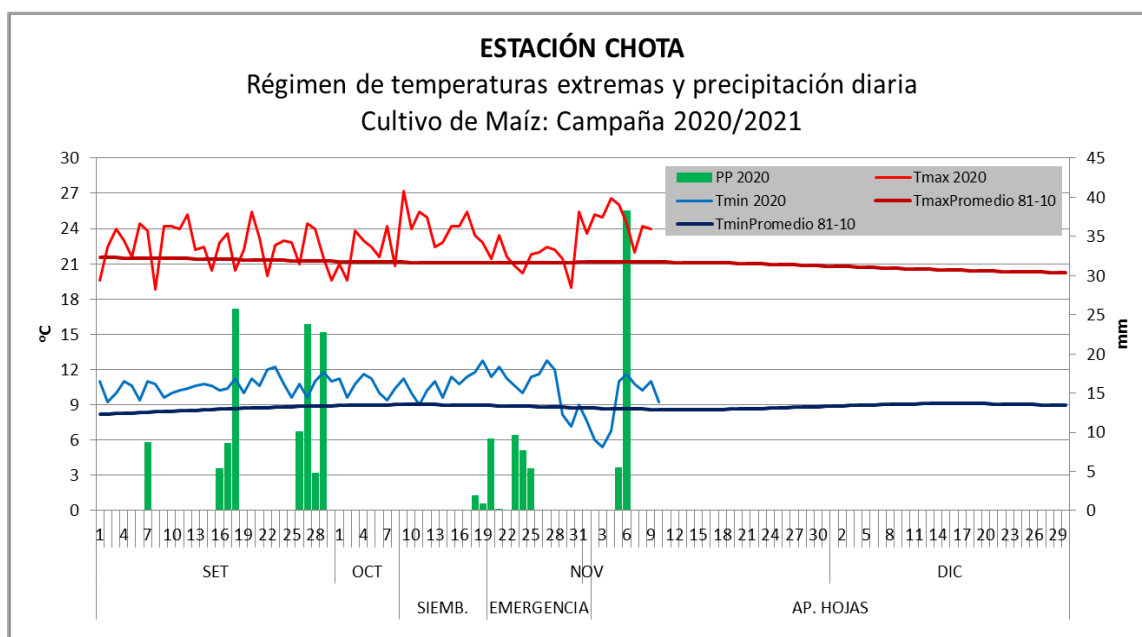
**Figura 23. Condiciones termo-pluviométricas asociadas a la fenología del maíz 2020  
Estación Talla – Lambayeque**

### 3.3.1.2. Sierra norte

#### MAÍZ

En algunos sectores de la región, especialmente en la zona norte de Cajamarca, en las localidades como Chota, se iniciaron la siembra del maíz correspondiente a la campaña 2020/2021, especialmente en las parcelas que tienen acceso al riego, adicionalmente, las lluvias reportadas durante el mes de septiembre, favorecieron mayor disponibilidad de humedad para las labores de siembra. Asimismo, el inicio de las primeras fases fenológicas de emergencia y aparición de hojas fueron favorecidas por las lluvias de octubre y los primeros días de noviembre que acumularon un total de 78,3 mm.

En cuanto a las condiciones térmicas, hasta la fecha, las temperaturas nocturnas fluctuaron entre 9 °C y 12 °C, mientras que las diurnas mostraron valores entre 21 °C y 24 °C (Figura 24), promoviendo el desarrollo vegetativo del cultivo sembrado.



**Figura 24. Condiciones termo-pluviométricas asociadas a la fenología del maíz 2020/2021 Estación Chota - Cajamarca**

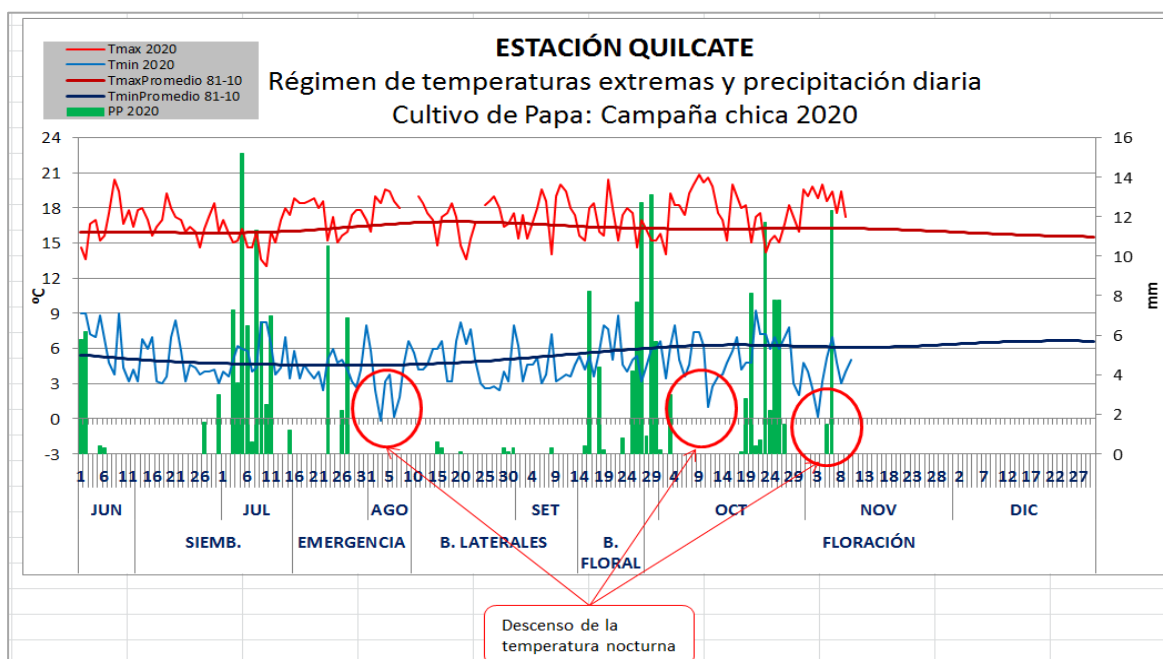
## PAPA

En los sectores del sur de Cajamarca como Quilcate, las plantaciones de papa sembradas entre junio y julio se encuentran en la fase de floración. Estas plantaciones mayoritariamente tienen acceso al agua mediante el riego.

Durante la presenta campaña agrícola, se reportó eventos de descenso de temperatura nocturna con valores cercanos a 0 °C en los meses de agosto, octubre y noviembre (Figura 25), coincidiendo con las fases fenológicas de emergencia y floración. Estas condiciones ambientales aunadas a la prevalencia de temperaturas diurnas con valores superiores a su promedio climático, afectaron las plantaciones de papa, que se encuentran en estado regular.

En cuanto a las precipitaciones, las lluvias acumuladas desde la siembra hasta la fecha totalizaron 206,5 mm, sin embargo, su distribución fue esporádica, generando periodos secos donde las temperaturas nocturnas descendieron significativamente y las diurnas fueron cálidas (Figura 25).



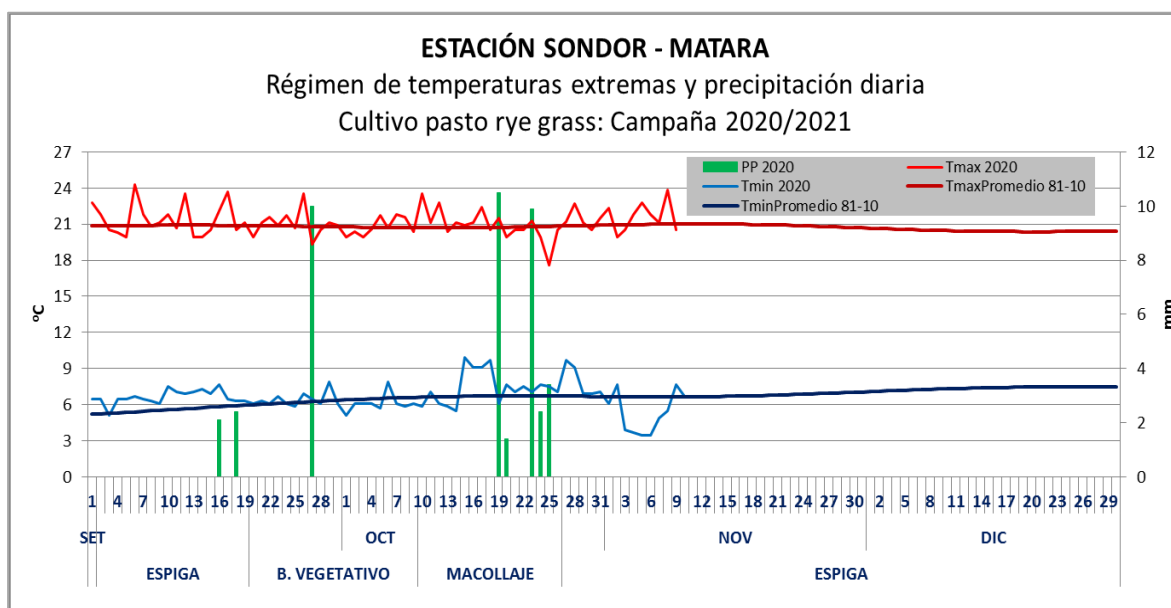


**Figura 25. Condiciones termo-pluviométricas asociadas a la fenología de la papa 2020 Estación Quilcate - Cajamarca**

### PASTO CULTIVADO

En cuanto a los pastizales cultivados, en las localidades ubicadas en el sector sur de la región Cajamarca como Sondor – Matara, la mayoría de las parcelas tienen acceso al riego, por lo que sus necesidades hídricas fueron suplidas oportunamente; sin embargo, las precipitaciones desde los primeros días de septiembre a la fecha acumularon tan solo 42,1 mm, con una distribución esporádica, generando periodos sin lluvia.

En cuanto a las condiciones térmicas diurnas y nocturnas, estas no mostraron variaciones importantes con respecto a su promedio climático (Figura 26), por lo que no se reportó descensos significativos de la temperatura mínima, a excepción de los primeros días de noviembre, cuando las condiciones térmicas nocturnas mostraron un descenso significativo, sin embargo fue momentáneo.



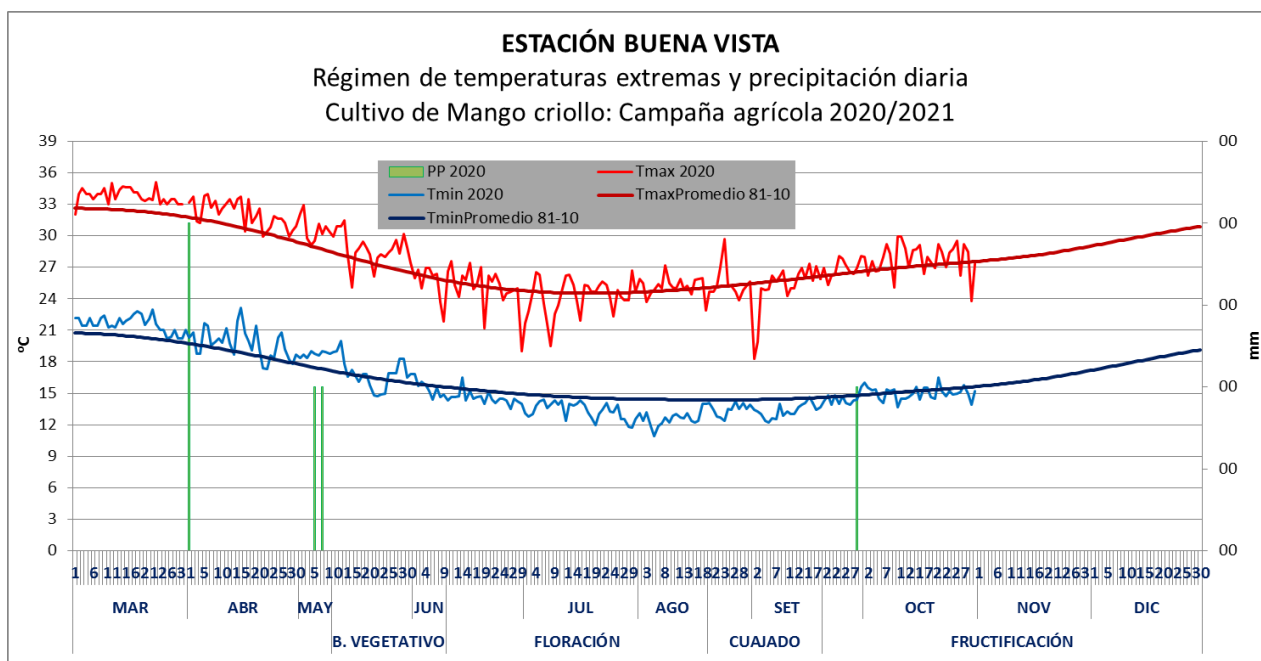
**Figura 26. Condiciones termo-pluviométricas asociadas a la fenología del pasto cultivado 2020/2021 Estación Sondor - Cajamarca**

### 5.2.1.3 ANCASH

#### MANGO

En la costa central, en la zona de Casma (Ancash), las plantaciones de mango criollo iniciaron la fase de brote vegetativo durante los primeros días de mayo y junio, durante este periodo, las condiciones térmicas diurnas y nocturnas mostraron valores en torno a su promedio climático, mientras que durante las fase de floración y cuajado, prevalecieron temperaturas nocturna ligeramente inferiores a su valor histórico (entre julio y agosto). Sin embargo, durante los meses de septiembre y octubre, mostraron tendencia hacia sus valores normales (Figura 27).

Estas condiciones térmicas vienen propiciando el normal desarrollo del cultivo de mango de la zona.



**Figura 27. Condiciones termo-pluviométricas asociadas a la fenología del mango criollo 2020/2021 Estación Buena Vista - Ancash**

## 5.2.2 Situación actual de los cultivos

### 5.2.2.1 Costa norte

#### MANGO

En la región Lambayeque, durante el mes de octubre, las temperaturas máximas fueron ligeramente cálidas, registrándose valores diarios que fluctuaron entre 28°C y 35°C. Las temperaturas mínimas fueron ligeramente frías en Olmos y normales en Jayanca, con valores diarios que oscilaron entre 14°C y 16°C. Estas condiciones diurnas y nocturnas favorecieron el cuajado de frutos en el mango Kent y la fructificación del mango Edward (**Tablas 7 y 8**).

**Tabla 7. VALLE DE OLMOS: MONITOREO DEL CULTIVO DE MANGO**

ESTACIÓN	ZONA	VARIEDAD	FENOLOGÍA	CAMPAÑA DE MANGO 2019-2020												CLIMA				REQUERIMIENTO	
				Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	TMáx.	TMín.	Pp.	TMed.	TÉRMICO ÓPTIMO	
OLMOS	OLMOS	KENT	REPOSO VEGETATIVO																		
			BROTAMIENTO-MAD. DE BROTES																		
			PERIODO INDUCCIÓN FLORAL																		
			FLORACIÓN																		
			CUAJADO																		
			FRUCTIFICACIÓN																		
			MADURACIÓN																		
COSECHA																					

**Tabla 8. VALLE DE JAYANCA: MONITOREO DEL CULTIVO DE MANGO**

ESTACIÓN	ZONA	VARIEDAD	FENOLOGÍA	CAMPAÑA DE MANGO 2019-2020												CLIMA				REQUERIMIENTO TÉRMICO ÓPTIMO		
				Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	TMáx.	TMín.	Pp.	TMed.			
JAYANCA	JAYANCA	KENT	REPOSO VEGETATIVO														35.2	21.9	0	28.6		
			BROTAMIENTO-MAD. DE BROTES															30.6	17.0	7.2	23.8	24 - 27 TMed.
			PERIODO INDUCCIÓN FLORAL															28.2	14	0	21.1	13 - 18 TMin.
			FLORACIÓN															27.8	13.3	0	20.6	30 - 33 TMáx.
			CUAJADO															30.2	15.5	0	22.9	
			FRUCTIFICACIÓN															30.4	15.8	0	23.1	27 - 36 TMáx.
			MADURACIÓN																			30 - 33 TMáx.
COSECHA																						

## ARROZ

Durante el mes de octubre, en el valle La Leche (Puchaca), el registro de temperaturas máximas y mínimas normales favorecieron el inicio de la etapa reproductiva del arroz variedad La Puntilla, beneficiado además por la disponibilidad de agua para el riego en la zona y la baja incidencia de plagas. En la zona de Oyotún (valle Zaña), las temperaturas máximas fueron ligeramente cálidas y las temperaturas mínimas normales, favoreciendo la fase de elongación del tallo en el arroz variedad Pitipo, sin embargo la deficiencia de precipitaciones provocó el retraso de los riegos en el cultivo, debido a la disminución del caudal del río Zaña, culminando el mes en estado regular (Tablas 9 y 10).

**Tabla 9. VALLE LA LECHE: MONITOREO DEL CULTIVO DE ARROZ**

ESTACIÓN	CAMPAÑA 2019-2020				FENOLOGÍA		CLIMA				REQUERIMIENTO TÉRMICO *					
	VARIEDAD	SIEMBRA	TRASPLANTE	COSECHA	FASES	INICIO	TMáx.	TMín.	Pp.	TMed.	TC-Baja	TC-Alta	T.Óptima			
PUCHACA	LA PUNTILLA	22/07/2020	26/08/2020		EMERGENCIA	25/07/2020	27.1	13.7	0	20.4	16	33	25 - 31			
					PLÁNTULA	03/08/2020	27.4	14.1	0	20.8						
					MACOLLAJE	11/09/2020	27.5	14.9	0	21.2						
					ELONGACIÓN DEL TALLO	01/10/2020	28.3	15.5	0	21.9						
					INICIO DE PANOJA	19/10/2020	27.9	15.7	2.6	21.8	15					
					DESARROLLO DE PANOJA						20	38				
					FLORACIÓN						22	35				30 - 33
					MADURACIÓN LECHOSA											
					MADURACIÓN PASTOSA										18	30
MADURACIÓN Córnea																

**Tabla 10. VALLE ZAÑA: MONITOREO DEL CULTIVO DE ARROZ**

ESTACIÓN	CAMPAÑA 2020-2021				FENOLOGÍA		CLIMA				REQUERIMIENTO TÉRMICO *					
	VARIEDAD	SIEMBRA	TRASPLANTE	COSECHA	FASES	INICIO	TMáx.	TMín.	Pp.	TMed.	TC-Baja	TC-Alta	T.Óptima			
OYOTÚN	PITIPO	12/07/2020	22/08/2020		EMERGENCIA						16	33	25 - 31			
					PLÁNTULA	22/08/2020	26.6	13.4	0	20.0						
					MACOLLAJE	13/09/2020	28.2	14.7	0	21.5						
					ELONGACIÓN DEL TALLO	09/10/2020	29.5	15.3	7.3	22.4						
					INICIO DE PANOJA						15					
					DESARROLLO DE PANOJA						20	38				
					FLORACIÓN						22	35				30 - 33
					MADURACIÓN LECHOSA											
					MADURACIÓN PASTOSA										18	30
MADURACIÓN Córnea																

## MAÍZ AMARILLO DURO

En Talla, valle Jequetepeque, las condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales para la época fueron favorables para la culminación de la fase de maduración córnea del maíz híbrido Dekalb, habiéndose realizado su cosecha en la tercera década del mes.

Tabla 11. VALLE JAQUETEPEQUE: MONITOREO DEL CULTIVO DE MAD

ESTACIÓN	CAMPAÑA 2019-2020			FENOLOGÍA		CLIMA			
	HÍBRIDO	SIEMBRA	COSECHA	FASES	INICIO	TMáx.	TMín.	Pp.	TMed.
TALLA	MAÍZ DEKALB 7088	20/05/2020	21/10/2020	EMERGENCIA	25/05/2020	28.4	17.2	0	22.8
				CREC. VEGETATIVO (12 hojas)	01/06/2020	25.3	14.7	0	20.0
				PANOJA	01/08/2020	23.9	12.7	0	18.3
				ESPIGA	07/08/2020	24.7	13.2	0	19.0
				MADURACIÓN LECHOSA	15/08/2020	24.9	14.1	0	19.5
				MADURACIÓN PASTOSA	31/08/2020	24.8	14.1	0	19.5
				MADURACIÓN CÓRNEA	27/09/2020	26.8	15.5	0	21.2

## 5.2.2.2 SIERRA NORTE

### PAPA

En la estación CO-Quilcate (región Cajamarca) los cultivos de papa finalizaron el mes en la fase de floración y en mal estado, porque la deficiencia hídrica y la ocurrencia de heladas agronómicas, reportadas durante los meses previos, afectaron al cultivo.

Tabla 12. CATILLUC. MONITOREO DEL CULTIVO DE PAPA

**DISTRITO DE CATILLUC**  
**MONITOREO DEL CULTIVO DE PAPA**  
ESTACIÓN: CO-QUILCATE: FASES FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DE PAPA

ESTACIÓN	FENOLOGÍA	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Tmax	Tmín	Tmed	Pp
CO-QUILCATE	EMERGENCIA													17.7	4.0	10.9	19.6
	BROTOS LATERALES													17.3	4.6	11.0	2.0
	BOTÓN FLORAL													17.1	5.7	11.4	14.0
	FLORACIÓN													17.4	5.3	11.4	90.3
	MADURACIÓN																

### MAÍZ AMILACEO

En la estación CO-Jesús (región Cajamarca) los cultivos de maíz finalizaron el mes en la fase de aparición de hojas (10 hojas) y en estado regular por la deficiencia hídrica que presenta la zona.

Tabla 13. JESUS. MONITOREO DEL CULTIVO DE MAÍZ AMILACEO

**DISTRITO DE JESÚS**  
**MONITOREO DEL CULTIVO DE MAÍZ**  
ESTACIÓN: CO-JESÚS: FASES FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DE MAÍZ

ESTACIÓN	FENOLOGÍA	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Tmax	Tmín	Tmed	Pp
CO-JESÚS	EMERGENCIA													24.9	9.7	17.3	4.0
	APARICION DE HOJAS													24.9	8.9	16.9	26.6
	PANOJA																
	ESPIGA																
	MADURACIÓN LECHOSA																
	MADURACION PASTOSA																

## PASTO CULTIVADO

En la estación CO-Sondor (región Cajamarca) el ryegrass finalizó el mes en la fase de encañado y en buen estado, porque los suelos han mantenido humedad suficiente para satisfacer las necesidades hídricas de las plantas, como consecuencia de la aplicación de riegos y la ocurrencia de algunas lluvias durante el mes; así mismo en las estaciones CO-Granja Porcón y CO-Chugur, el ryegrass finalizó el mes en las fases de rebrote y maduración, además mantuvieron buen estado porque los riegos y la ocurrencia de algunas lluvias durante el mes favorecieron el desarrollo de los pastos cultivados de la zona.

**Tabla 14. GREGORIO PITA. MONITOREO DEL PASTO CULTIVADO**

**DISTRITO DE GREGORIO PITA**  
**MONITOREO DEL CULTIVO DE RYE GRASS**  
ESTACIÓN: CO-SONDOR: FASES FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DE RYE GRASS

ESTACIÓN	FENOLOGÍA	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Tmax	Tmín	Tmed	Pp
CO SONDOR	REBROTE													20.9	6.3	13.6	10.0
	MACOLLAJE													21.4	7.4	14.4	10.5
	ENCAÑADO													21.6	7.6	14.6	0.0
	ESPIGA																
	FLORACION																
	MADURACIÓN																

### 5.2.2.3 ANCASH

#### MANGO

Durante el mes de octubre, en la estación Buena Vista, el cultivo de mango (variedad criollo), las condiciones térmicas diurnas y nocturnas con valores en torno a su promedio climático vienen generando un ambiente propicio para la fase fructificación del cultivo, que se encuentra en buen estado.

**Tabla 15. BUENA VISTA. MONITOREO DEL PASTO CULTIVADO**

**DISTRITO DE BUENA VISTA - CUENCA DE CASMA**  
**MONITOREO DEL CULTIVO DEL MANGO**  
ESTACIÓN: BUENA VISTA\_ FASES FENOLÓGICAS DEL MANGO (VARIEDAD CRIOLLO)

ESTACIÓN	ZONA	FASES FENOLÓGICAS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	TEMPERATURA OPTIMA (°C)
BUENA VISTA	COSTA	DESCANSO											
		BROTAMIENTO											22° - 27°
		FLORACIÓN											22° - 27°
		CUAJADO											22° - 27°
		FRUCTIFICACIÓN											22° - 27°
		MADURACIÓN											22° - 27°

## **IV. PERSPECTIVAS**

### **4.1. Pronóstico climático**

El Pacífico Ecuatorial continúa presentando anomalías negativas de la Temperaturas Superficial del Mar (TSM) por lo que se prevé que La Niña Costera (Pacífico Oriental) alcanzaría una magnitud débil en lo que resta del año, para luego disminuir en magnitud durante el verano del siguiente año, en tanto, La Niña en el Pacífico Central alcanzaría una magnitud de moderada a fuerte entre noviembre y diciembre, y para el verano 2021 una magnitud de moderada. Esta condición del Pacífico Central durante el verano de 2021, favorecería la ocurrencia de lluvias de normales a superiores en la región andina principalmente.

#### **4.1.1. Perspectivas climáticas de lluvia noviembre 2020 – enero 2021**

El pronóstico estacional del SENAMHI para el periodo NOVIEMBRE 2020 - ENERO 2021, prevé la ocurrencia de lluvias superiores a sus valores normales en el flanco norte oriental; mientras que, en la costa norte y sierra norte occidental las lluvias se presentarían entre normal y bajo lo normal.

En tanto, en la sierra central (Áncash) se prevé acumulado de lluvias dentro de sus rangos normales.

Más información en el INFORME TÉCNICO N°13-2020/SENAMHI-DMA-SPC disponible:

<https://www.senamhi.gob.pe/pdf/informes-tecnicos/Informe-Tecnico-nro13-2020-SENAMHI-clima-prono-2020.pdf>

#### **4.1.2. Escenario Probabilístico de Lluvias Verano 2021**

Para el verano 2021 (promedio ENERO - MARZO) es más probable un escenario de lluvias por debajo de los rangos normales en la COSTA NORTE; mientras que en la SIERRA NORTE OCCIDENTAL se prevé un escenario de lluvias de normales a inferiores, en la SIERRA NORTE ORIENTAL y SIERRA CENTRO OCCIDENTAL (Áncash) se esperan lluvias de normales a superiores a su normal y en la SIERRA CENTRO ORIENTAL se presentarían lluvias con acumulados superiores a lo normal a dentro de su normal.

Más información en el Informe Técnico N°012-2020/SENAMHI-DMA-SPC disponible:

<https://www.senamhi.gob.pe/pdf/IT-2020-012.pdf>

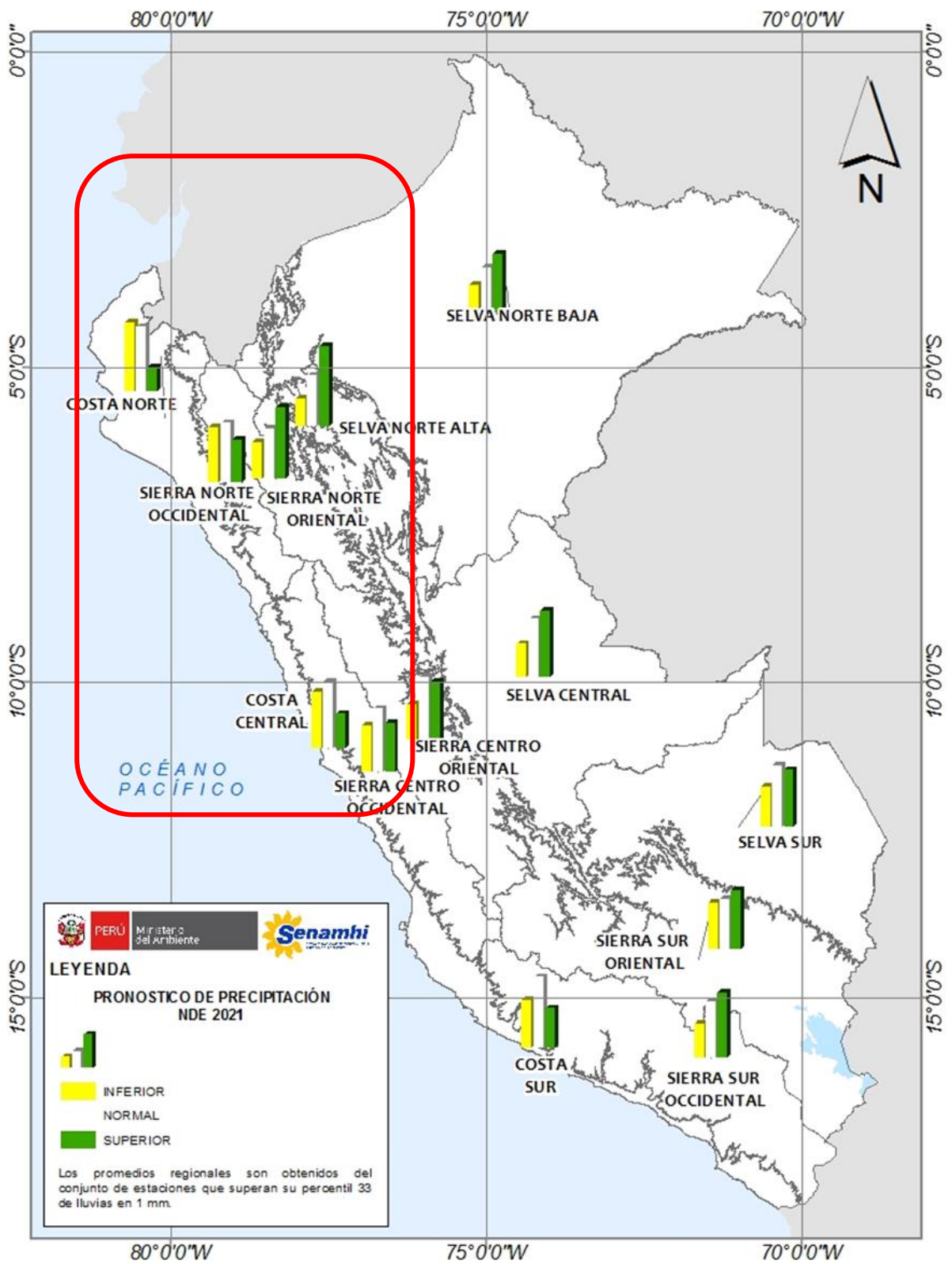


FIGURA 28. Pronóstico Climático de Precipitaciones NOV 2020 - ENERO 2021



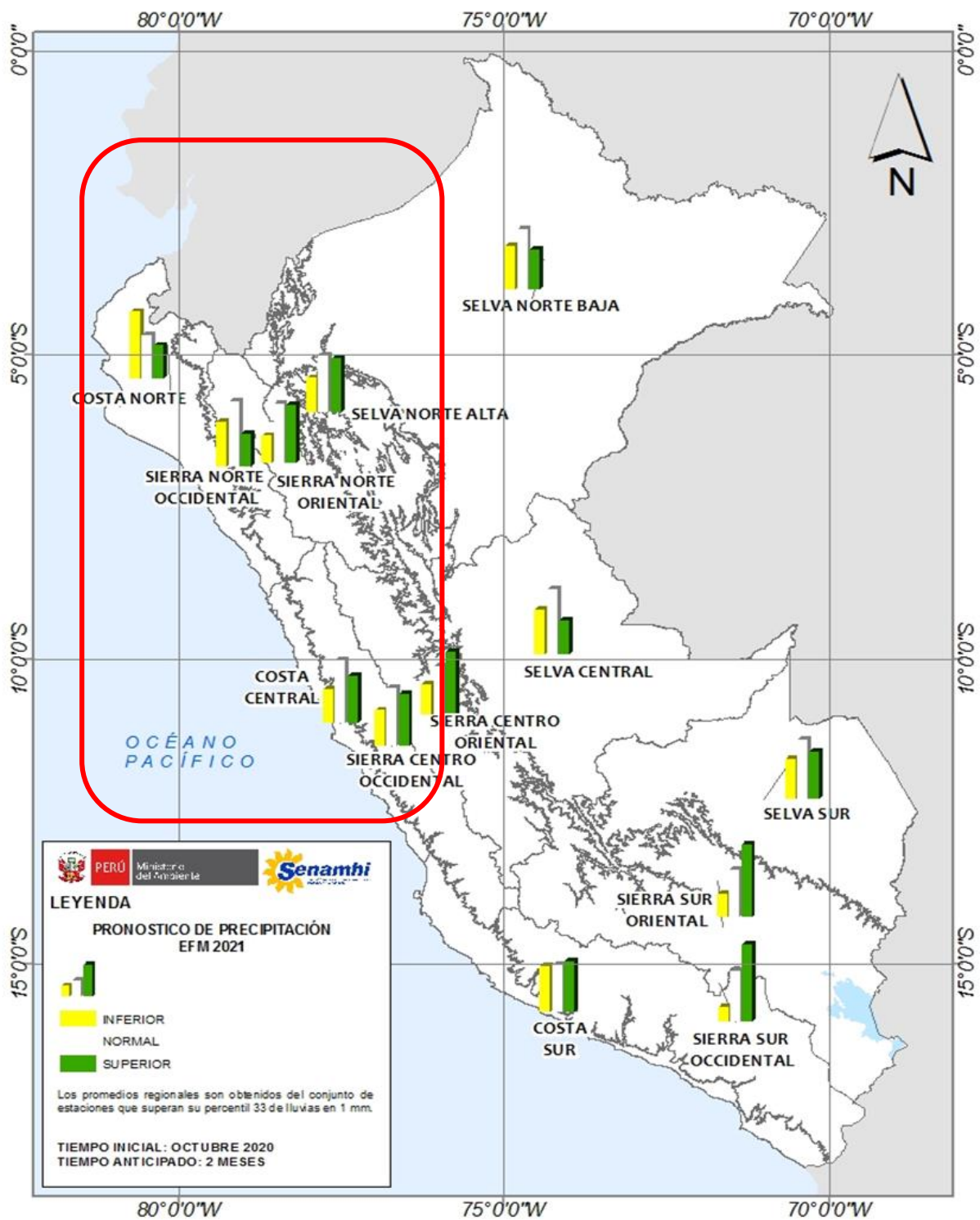


FIGURA 29. Escenario Probabilístico de Lluvias- VERANO 2021

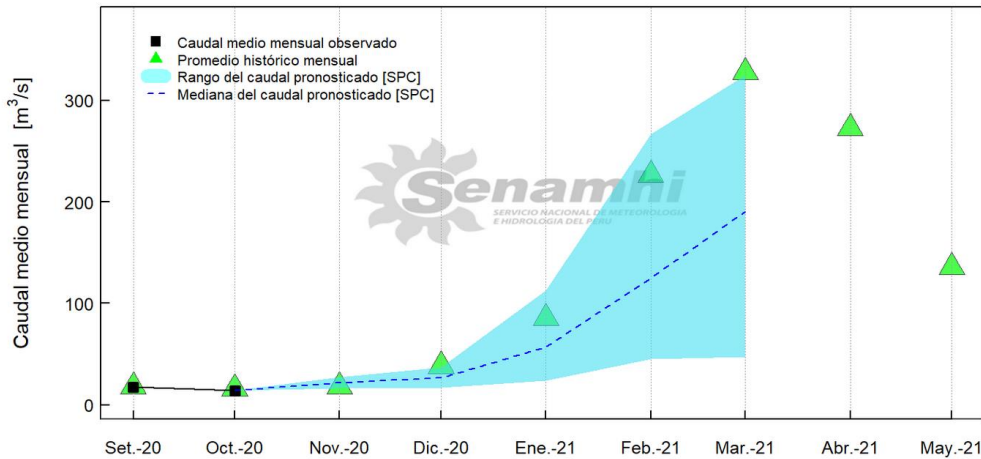
## 4.2. PRONÓSTICO HIDROLÓGICO

El pronóstico hidrológico estacional a paso mensual se generó a partir del Modelo Hidrológico GR2M semidistribuido a nivel nacional. Este modelo se encuentra implementado de forma operativa en la Dirección de Hidrología. Para mayor detalle del proceso implementación bajo un enfoque de regionalización de parámetros, se puede consultar en <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01401SENA-82.pdf>.

Los pronósticos de caudales a escala mensual en cuencas con control hidrométrico, se realiza con el modelo hidrológico GR2M que a su vez tiene como inputs los pronósticos estacionales de lluvias del SENAMHI (<https://www.senamhi.gob.pe/?&p=pronostico-climatico>). Las condiciones iniciales de la cuenca están dadas por el mes antecedente al horizonte de pronóstico, las cuales se obtienen a partir de la modelación en tiempo real que utiliza como forzante meteorológica el producto grillado PISCO Mensual.

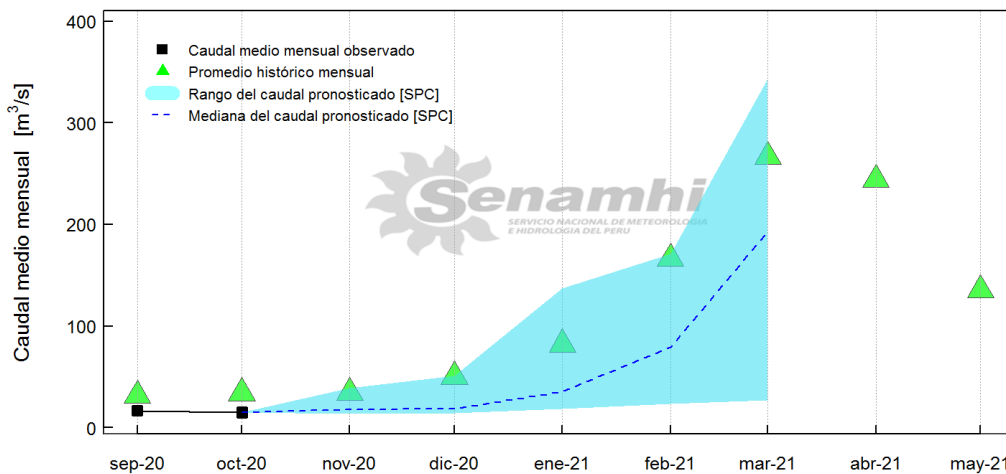
Cabe resaltar que la generación de diferentes escenarios de pronóstico hidrológico, basados en diferentes escenarios de pronóstico climático, es clave para tomar en cuenta la incertidumbre del pronóstico. El rango de caudal pronosticado se genera a partir de las diferentes salidas del modelo hidrológico.

En las siguientes figuras, se muestra los hidrogramas de caudales pronosticados para las cuencas del Río Tumbes - Estación El Tigre, Río Chira - Estación El Ciruelo, Río Chancay Lambayeque - Estación Racarumi, Río Jequetepeque – Estación Yonán, Río Chicama – Estación Salinar y Río Santa – Estación Condorcerro. Se debe tener en cuenta que cuanto mayor es el horizonte de previsión, se tiene mayor incertidumbre. Por ello, el pronóstico estacional de caudales es continuamente actualizado, por lo que las condiciones proyectadas podrían variar en los próximos meses.



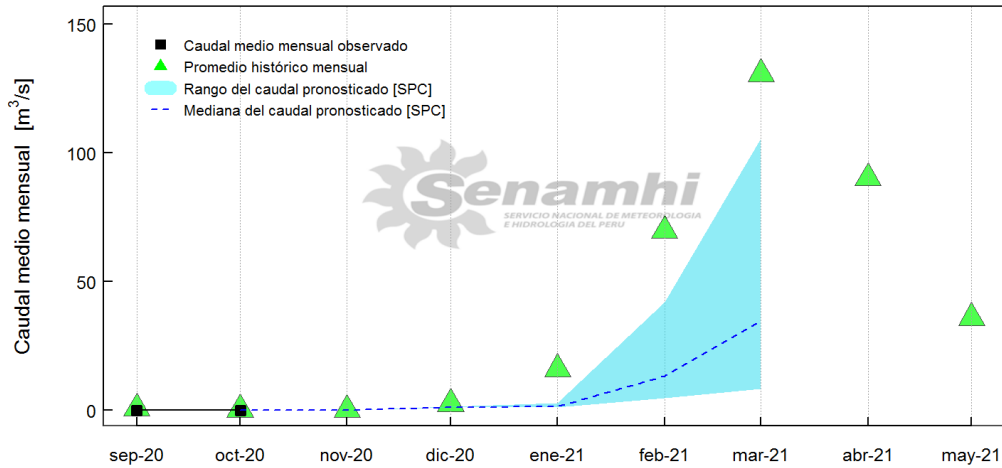
*La condición hidrológica más probable a presentarse en el periodo Noviembre-Marzo para el Río Tumbes - Estación El Tigre se encontraría entre "debajo de lo normal a normal", respecto su promedio histórico*

**FIGURA 30. Pronóstico Hidrológico Estacional para la cuenca del río Tumbes – Estación Tigre**



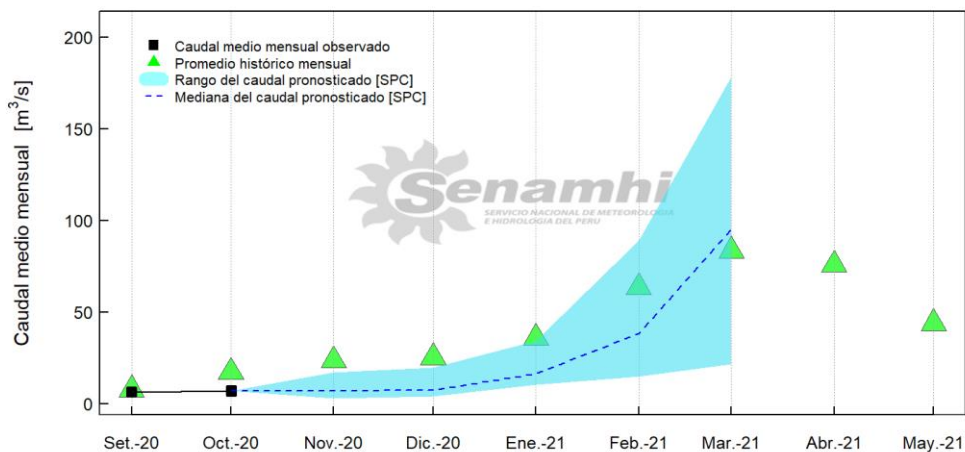
*La condición hidrológica más probable a presentarse en el periodo noviembre-marzo para el Río Chira - Estación El Ciruelo se encontraría entre "muy debajo de lo normal a debajo de lo normal", respecto su promedio histórico*

**FIGURA 31. Pronóstico Hidrológico Estacional para la cuenca del río Chira – Estación El Ciruelo**



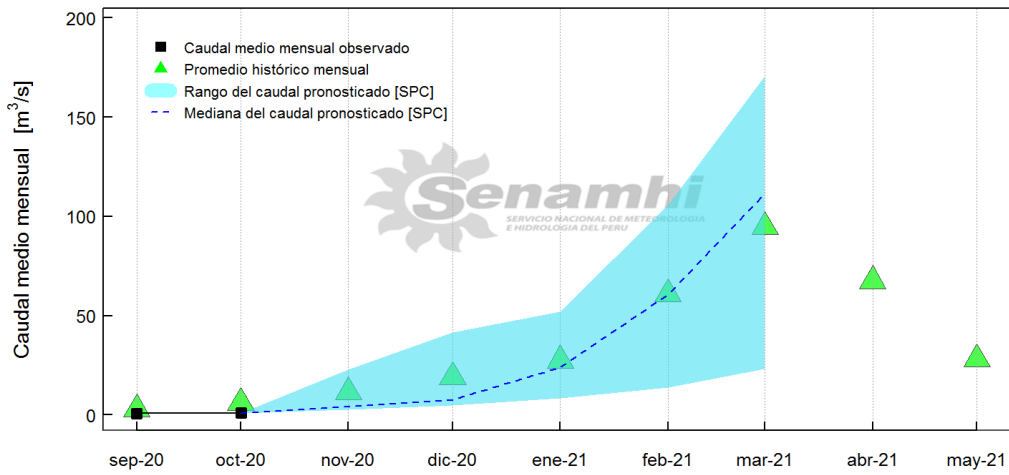
*La condición hidrológica más probable a presentarse en el periodo noviembre-marzo para el Río Piura - Estación Pte. Ñacara se encontraría entre "muy debajo de lo normal a debajo de lo normal", respecto su promedio histórico*

**FIGURA 32. Pronóstico Hidrológico Estacional para la cuenca del río Piura– Estación Puente Ñacara**



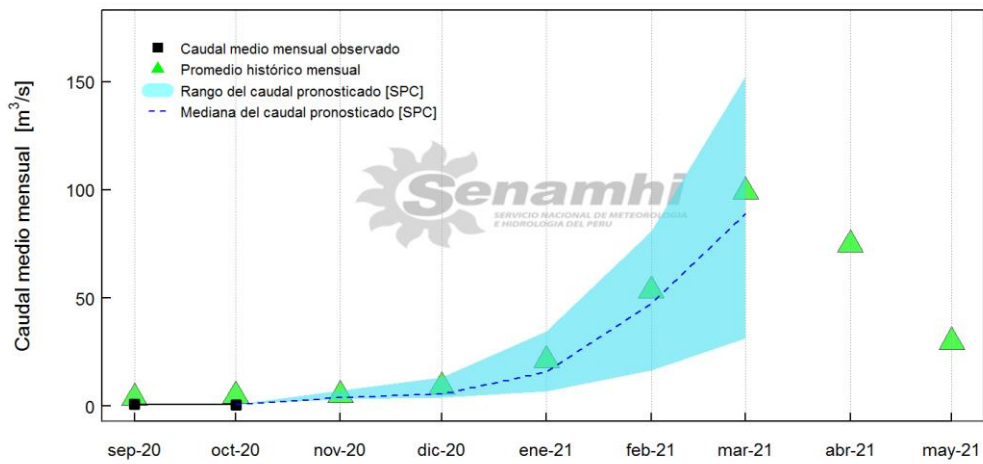
*La condición hidrológica más probable a presentarse en el periodo Noviembre-Marzo para el Río Chancay-Lambayeque - Estación Racarumi se encontraría entre "muy debajo de lo normal a normal", respecto su promedio histórico*

**FIGURA 33. Pronóstico Hidrológico Estacional para la cuenca del río Chancay Lambayeque – Estación Racarumi**



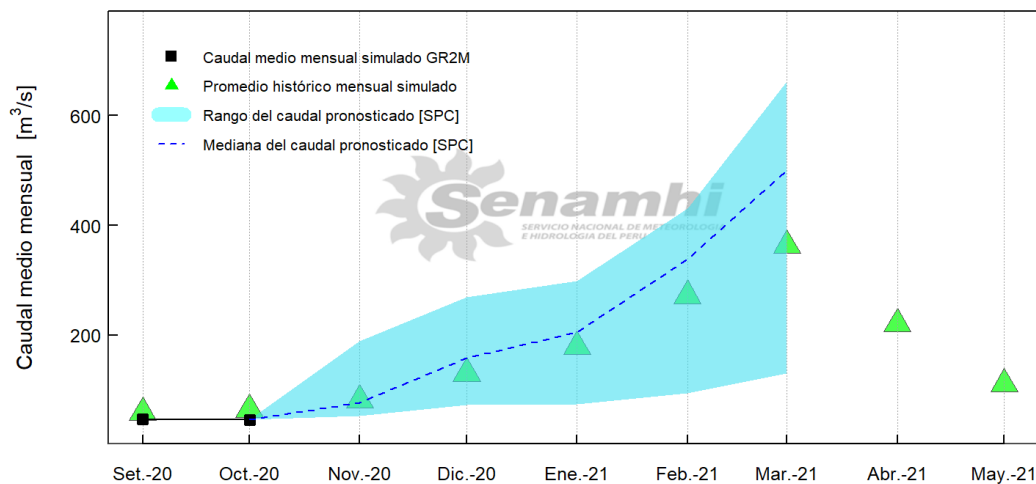
*La condición hidrológica más probable a presentarse en el periodo noviembre-marzo para el Río Jequetepeque - Estación Yonan se encontraría entre "muy debajo de lo normal a normal", respecto su promedio histórico*

**FIGURA 34. Pronóstico Hidrológico Estacional para la cuenca del río Jequetepeque – Estación Yonán**



*La condición hidrológica más probable a presentarse en el periodo noviembre-marzo para el Río Chicama - Estación Salinar se encontraría entre "debajo de lo normal a normal", respecto su promedio histórico*

**FIGURA 35. Pronóstico Hidrológico Estacional para la cuenca del río Chicama – Estación Salinar**



*La condición hidrológica más probable a presentarse en el periodo Noviembre-Marzo para el Río Santa - Estación Condorcerro se encontraría entre "normal a sobre lo normal", respecto su promedio histórico simulado*

**FIGURA 36. Pronóstico Hidrológico Estacional para la cuenca del río Santa – Estación Condorcerro**

De acuerdo con el pronóstico climático de lluvia para la zona del Pacífico Norte (cuenca del río Tumbes, Chira, Chancay Lambayeque, Jequetepeque y Chicama, principalmente), se han realizado simulaciones que estarían estimando condiciones hidrológicas de “muy debajo de lo normal” a “normal” para los meses de noviembre 2020 a marzo 2021. En ese sentido, se prevé un escenario de condición hídrica predominantemente deficitaria para el periodo lluvioso Enero a Marzo 2021 en dichas cuencas. Por otro lado, para la cuenca del río Santa se esperarían condiciones hidrológicas entre lo normal en los primeros meses y sobre lo normal hacia el mes de Marzo 2021.

**TABLA 16. Perspectivas de las condiciones hidrológicas para el trimestre Noviembre 2020 - Marzo 2021**

Estación	Río	Tendencia promedio Nov20-Mar21
El Tigre	Tumbes	debajo de lo normal a normal
El Ciruelo	Chira	muy debajo de lo normal a debajo de lo normal
Puente Ñacara	Piura	muy debajo de lo normal a debajo de lo normal
Racarumi	Chancay-Lambayeque	muy debajo de lo normal a normal
Yonan	Jequetepeque	muy debajo de lo normal a normal
Salinar	Chicama	debajo de lo normal a normal
Condorcerro	Santa	normal a sobre lo normal

Sobre la base del Monitoreo de Sequías hidrológicas que realiza el SENAMHI a nivel nacional con los resultados de la simulación de los caudales mensuales, se ha realizado la simulación para el mes de noviembre del 2020, donde se pone en evidencia que existe una mayor probabilidad (>75%) que los caudales en las cuencas de la zona norte del territorio, se presente por debajo de sus valores normales, tal como se ilustra en la figura 37.

La información del Monitoreo de sequías hidrológicas está disponible en link adjunto

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



PERÚ

Ministerio del Ambiente



Subdirección de Estudios e Investigaciones Hidrológicas

Pronóstico Sequías Hidrológicas- debajo de lo normal-2020-11

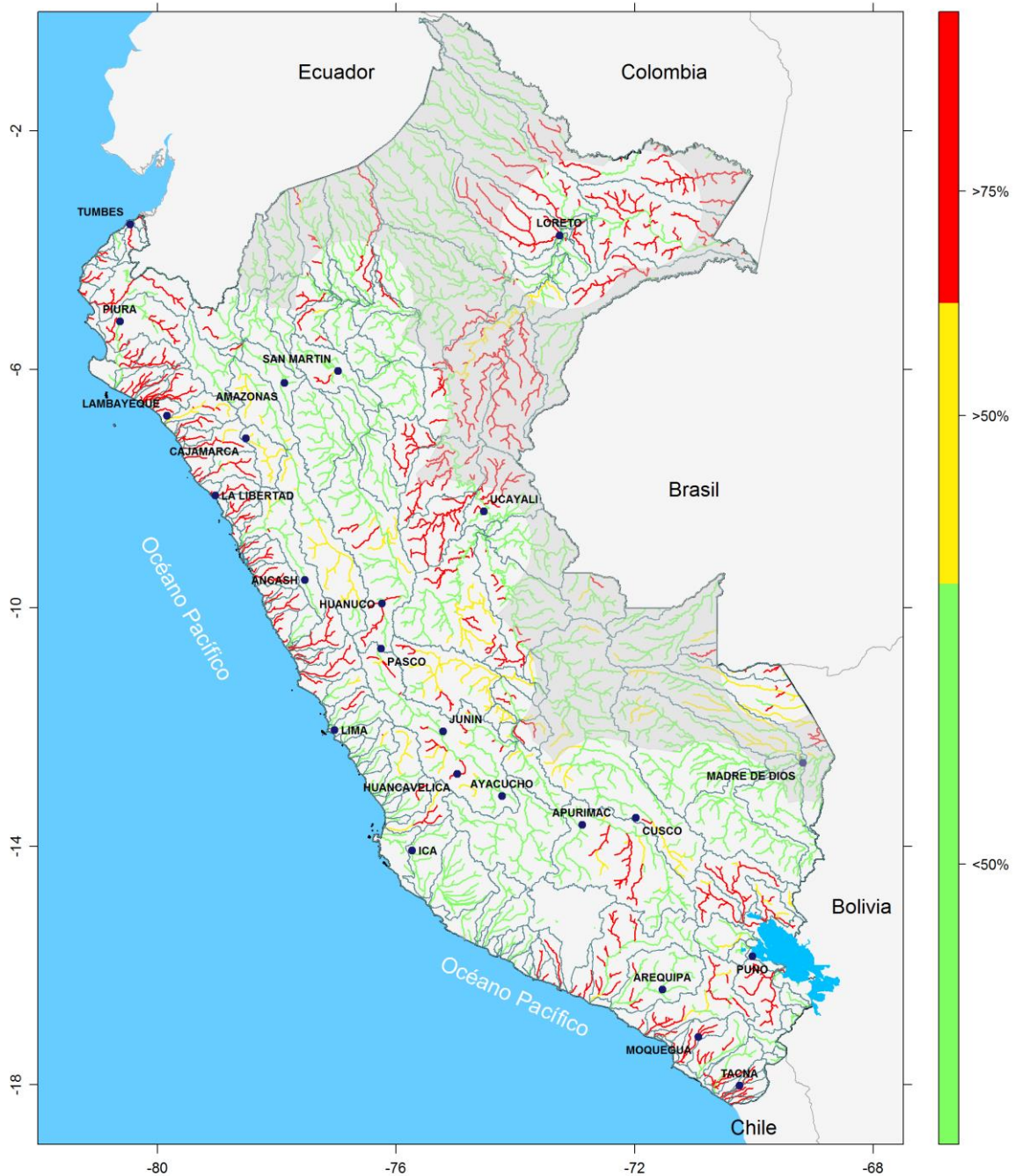


FIGURA 37. Pronóstico Hidrológico de Sequías-Noviembre 2020

Fuente: Sistema de Monitoreo y pronóstico de sequías hidrológicas



### 4.3. PERSPECTIVAS AGROCLIMÁTOLÓGICAS

#### 4.3.1. Costa norte

##### CULTIVO DE ARROZ

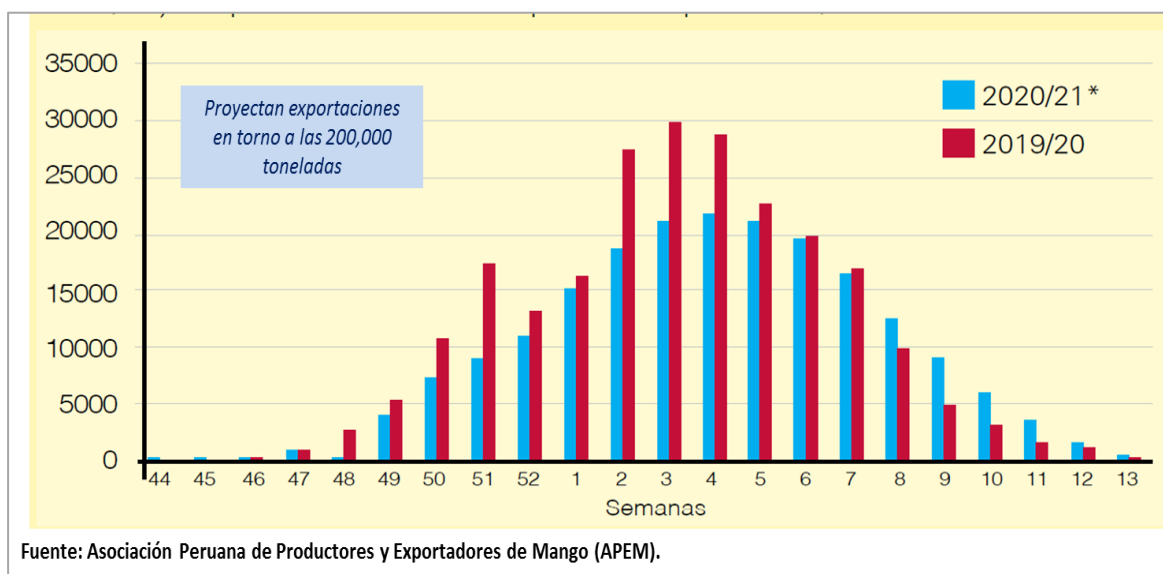
Las temperaturas máximas normales y las mínimas ligeramente frías previstas promoverían el avance de las fases reproductivas y maduración de los sembríos de arroz de la campaña chica 2020 en las zonas altas de los valles de La Leche y Zaña; sin embargo, las lluvias previstas por debajo de lo esperado en la sierra norte occidental podrían afectar la frecuencia de riego adecuada del cultivo, pudiendo comprometer su productividad.

En cuanto a la próxima campaña 2020/2021 (campaña grande), debido a la perspectiva hídrica, la cantidad de áreas sembradas de arroz de la costa norte disminuiría significativamente. En el valle de Chancay-Lambayeque se esperaría sembrar tan sólo 25 000 ha (ya programado), y la instalación de almácigos se iniciarían desde el mes de diciembre acorde con su época de siembra. Mientras que en el valle de Jequetepeque se sembrarían 10 000 ha durante la campaña agrícola 2020/2021, con la instalación de almácigos desde el mes de diciembre, siendo el inicio normal de la campaña entre octubre y noviembre.

##### CULTIVO DE MANGO

En lo que va de la campaña agrícola 2020/2021, en las zonas de Olmos, Motupe y Jayanca, las temperaturas máximas previstas con valores próximos a sus normales y las temperaturas mínimas ligeramente frías en menor magnitud serían favorables para el crecimiento y llenado de frutos en el mango Kent y Edward.

Sin embargo, es probable que la deficiencia hídrica incida sobre los volúmenes de exportación del mango fresco de la campaña 2020/2021 que se inició en el mes de octubre. Según APEM (Asociación Peruana de Productores y Exportadores de Mango), debido a que *la “falta de lluvias está ocasionando que los reservorios no alcancen los niveles necesarios para regar los huertos. Sobre todo, en estos meses que son clave, pues los árboles están en una etapa en la que necesitan ser regados constantemente para que la fruta alcance los calibres demandados en el mercado internacional”*, por lo tanto, según la APEM se proyecta exportar solo 220 000 TM durante la presente campaña exportaciones, en relación a la campaña pasada que fue de 234 000 TM (Figura 38).



**Figura 38. Volumen exportado del mango fresco de la campaña 2019/2020 y las proyecciones de exportación de la campaña 2020/2021**

#### 4.3.2. Sierra norte

##### CULTIVO DE PAPA y MAÍZ AMILACEO

En los sectores del sur de Cajamarca y las partes altas de La Libertad (sector occidental de la sierra norte) es probable que las actividades de siembra de papa y maíz se retrasen, principalmente en las zonas conducidas bajo secano; asimismo, no se descartaría la ocurrencia periodos con descensos significativos de la temperatura nocturna, que podría afectar el desarrollo de los cultivos instalados.

##### PASTOS CULTIVADOS

Debido a las condiciones climáticas previstas, especialmente en la zona central y sur de Cajamarca, es probable que persista el incremento de necesidades hídricas, ya que se prevé lluvias inferiores a su normal en la zona occidental de la sierra norte.

## V. CONCLUSIONES

1. El debilitamiento de flujos del este, el bajo contenido de humedad y los patrones anómalos de circulación atmosférica sobre la sierra norte y sierra central entre los meses de setiembre y lo que va de noviembre modularon las condiciones deficitarias de lluvias que se vienen registrando en estas zonas.
2. Los acumulados de lluvias en lo que va del periodo 2020 – 2021 (1 de setiembre al 8 de noviembre), tanto en sierra norte y sierra de Áncash vienen siendo deficitarios con anomalías negativas de 70% y 50% respectivamente. Asimismo en estas regiones, en localidades como Magdalena (Cajamarca) se han reportado dos eventos con 22 días consecutivos sin lluvia y en Cachachi (Cajamarca) y Pomabamba (Áncash) se han presentado dos eventos con 15 días consecutivos sin lluvia.
3. Se observó un comportamiento hidrológico muy por debajo de lo “normal” en promedio para las principales cuencas de la región Norte del país desde el 1 de setiembre hasta el 10 de noviembre correspondiente al año hidrológico 2020-2021. En este período, el mayor déficit se presentó en las cuencas Jequetepeque, Chicama y Chira con -83%, -81% y -56% de anomalía, las cuencas Chancay-Lambayeque y Santa presentaron déficits de -44% y -31% de anomalía respectivamente. La cuenca Tumbes presentó una anomalía de -11%, lo que puede ser considerado como dentro de lo normal.
4. Según los reportes al 10 de noviembre de 2020, la disponibilidad de agua en los reservorios Poechos, San Lorenzo, Tinajones y Gallito Ciego alcanzaron el 34%, 13%, 31% y 19% de su capacidad máxima de almacenamiento, respectivamente.
5. El pronóstico NOVIEMBRE 2020 – ENERO 2021, prevé acumulados de lluvia por debajo de sus rangos normales en costa norte; mientras que en la sierra norte occidental y sierra central occidental se esperan lluvias dentro de sus rangos normales y en la sierra norte oriental se tendrían lluvias superiores a sus rangos normales. El escenario probabilístico de lluvias para el verano 2021 muestra condiciones de lluvia deficitarias para la costa norte, de normales a inferiores para sierra norte occidental y de normales a superiores para la sierra norte oriental y sierra centro occidental.
6. Acorde a la última actualización del pronóstico climático y las condiciones hidrológicas antecedentes, los caudales pronosticados para el período noviembre 2020 - marzo 2021 fluctuarían predominantemente en promedio de normal a inferior, siendo la cuenca del río Piura la que presentaría mayor déficit con -52% de anomalía promedio de caudal mensual para dicho periodo. En el caso de los ríos

Tumbes, Chira, Chancay-Lambayeque, Jequetepeque y Chicama, las anomalías promedio de caudal serían del orden de -26%, -49%, -44%, -23% y -21%, respectivamente. Este comportamiento hídrico pronosticado implica una menor oferta de agua hacia los embalses por lo que éstos seguirán descargando más agua de la que ingresa al sistema hidráulico para cubrir la demanda hídrica de los valles costeros. Mientras que, para la cuenca del río Santa, se esperarían condiciones hidrológicas entre lo normal a sobre lo normal con una anomalía promedio para el período noviembre 2020 - marzo 2021 de 18%.

7. Según el pronóstico de sequías hidrológicas para el mes de noviembre, se prevé que existe una mayor probabilidad (>75%) que los caudales en las cuencas de la zona norte del territorio (Tumbes hasta Ancash), se presenten por debajo de sus valores normales.
8. Si bien las condiciones térmicas de la costa norte vienen propiciando el desarrollo de la fase de fructificación del mango en la mayoría de los valles productores de la región; sin embargo, la persistencia de la deficiencia hídrica durante los meses de noviembre y diciembre podría repercutir en la productividad del cultivo.
9. En cuanto al cultivo de arroz, las plantaciones correspondientes a la campaña chica 2020 se encuentran en pleno desarrollo. Estas plantaciones, en algunos valles como San Lorenzo (Piura) podrían ser afectadas por no contar con la disponibilidad oportuna de agua para riego, debido a la programación del cierre del reservorio. En cuanto a la próxima campaña de arroz 2020/2021 (campaña grande), las áreas sembradas se reducirían significativamente, productos de poca reserva hídrica de las represas en los embalses de la región; sin embargo, las siembras programadas, estarían iniciando la instalación de almácigos dentro de su estacionalidad correspondiente en el valle Chancay-Lambayeque y con retraso en el valle de Jequetepeque (diciembre).
10. En la sierra norte, el desarrollo de la campaña chica 2020, vienen mostrando impactos en los cultivos por la escasez de lluvias y descenso de temperaturas, principalmente en la zona sur de Cajamarca.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Las autoridades competentes en el marco del SINAGERD deben realizar y reforzar las acciones correspondientes para controlar los riesgos derivados de la situación climática expuesta.
2. La confiabilidad de los pronósticos 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. La próxima actualización de los escenarios de lluvia verano 2021: 16 de noviembre.

3. En base al pronóstico de la oferta hídrica del SENAMHI, se recomienda a instancias competentes a evaluar los potenciales impactos en la atención de la demanda de agua de los valles costeros.
4. Continuar con la difusión de los posibles escenarios de riesgo agroclimático a través de los pronósticos de riesgos mensualizados. Es importante que estos productos sean difundidos por MINAGRI a los Gobiernos Regionales (Gerencias Regionales de Agricultura) y los CGRA (Comités de Gestión Regional Agraria), como instrumentos para la toma de decisiones en la planificación y manejo de la campaña agrícola.
5. Habiendo iniciado el periodo de lluvias 2020-2021, el SENAMHI recomienda a los diferentes sectores, tomadores de decisiones e instancias competentes de nuestro país, se mantengan informados a través de los diferentes productos y/o servicios de información climática que nuestra entidad pone a disposición del público:

#### **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-el-nino>

#### **Boletines informativos**

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

#### **Boletines de sequías**

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

#### **Umrales de precipitación de estaciones meteorológicas convencionales**

<https://www.senamhi.gob.pe/pdf/clim/umbrales-recipitaciones-absol.pdf>

#### **Monitoreo hidrológico y los avisos emitidos**

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

<https://www.senamhi.gob.pe/?&p=monitoreo-hidrologico>

#### **Pronóstico de caudales**

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

#### **Pronóstico de Riesgo Agroclimático noviembre 2020-marzo 2021**

<https://www.gob.pe/institucion/senamhi/informes-publicaciones/1324150-pronostico-de-riesgo-agroclimatico-noviembre-2020-marzo-2021>

**Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI**  
**Jirón Cahuide 785 – Jesús María,**  
**Lima – Perú Teléfono:**  
**(01) 6141414**