

20 24

MEMORIA
ANUAL



Memoria Institucional Anual 2024

Diseño y diagramación:
Jorge Carrillo Córdova

Edición:
José Ochoa Montero

Elaborado por:
Grupo de Trabajo encargado de elaborar la Memoria Institucional 2024

Editado por:
©Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – Senamhi
Jr. Cahuide 785, Jesús María, Lima- Perú.
Teléfono: (01) 614-1414
<https://www.gob.pe/senamhi>

Primera edición: marzo 2025

Tiraje: 500 ejemplares

Depósito Legal N° 2025-02692

Impresión:
PRINLEY S.R.L.
Av. Militar N° 2473 - Lince
Cel. 942125689
correo: prinley@gmail.com

© 2025 Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – Senamhi. Todos los derechos reservados
Este documento y su contenido no pueden ser reproducidos total o parcialmente sin el permiso expreso del autor. Se permite la cita de fragmentos con fines educativos o de investigación, siempre que se mencione adecuadamente la fuente.
Cita: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – Senamhi (2025). Memoria Institucional Anual 2024.



MEMORIA ANUAL 2024

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - Senamhi

Juan Carlos Castro Vargas
MINISTRO DEL AMBIENTE

Raquel Soto Torres
PRESIDENTA EJECUTIVA DEL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

Augusto Avila Collao
GERENTE GENERAL

Julio Urbiola Del Carpio
DIRECTOR DE METEOROLOGÍA Y EVALUACIÓN AMBIENTAL ATMOSFÉRICA

Oscar Felipe Obando
DIRECTOR DE HIDROLOGÍA

Constantino Alarcón Velazco
DIRECTOR DE AGROMETEOROLOGÍA

Félix Icochea Iriarte
DIRECTOR DE LA DIRECCIÓN DE REDES DE OBSERVACIÓN Y DATOS

German Jaimes Ortega
DIRECTORA DE LA OFICINA DE PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO

Marco Arroyo León
DIRECTOR DE LA OFICINA DE ASESORÍA JURÍDICA

Victor Mondragon Tarrillo
DIRECTORA DE LA OFICINA DE ADMINISTRACIÓN

Giovanna Mata Aedo
DIRECTORA DE LA OFICINA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

Martin Mc Cubbin Moscol
DIRECTOR DE LA OFICINA DE RECURSOS HUMANOS

CONTENIDO

I.	PRESENTACIÓN	13
II.	2024: RETOS A LOS QUE NOS ENFRENTAMOS	16
III.	56 AÑOS APORTANDO AL PAÍS	20
IV.	NUESTRA FORTALEZA, NUESTRA GENTE	24
V.	SENAMHI EN CIFRAS	30
VI.	NUESTROS SERVICIOS BRINDADOS PARA EL DESARROLLO DEL PAÍS	36
VII.	PRESTACION DE SERVICIOS CLIMATICOS DE MANERA DESCONCENTRADA	56
VIII.	CONTRIBUIMOS CON LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN	62
IX.	NUESTROS RECONOCIMIENTOS Y SOCIOS ESTRATÉGICOS	68
X.	GESTIÓN INTERNA Y BUEN GOBIERNO	74
XI.	CONSTRUYENDO HOY UN SENAMHI PARA EL SERVICIO DEL PAÍS DEL FUTURO	82

En el Observatorio de Vigilancia Atmosférica de Marcapomacocha, departamento de Junín, se registran datos de las principales variables meteorológicas entre ellas precipitación, humedad relativa, radiación solar global, temperatura y vientos. El OVA Marcapomacocha forma parte de la red de estaciones del programa de Vigilancia Atmosférica Global (VAG) de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y es de tipo regional para Sudamérica.

Fotografía: Eduardo Anikama



PREFACIO

El Ministerio del Ambiente del Perú – MINAM, propicia el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, contribuyendo no solo al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona, en permanente armonía con su entorno, sino con la reactivación económica y el desarrollo sostenible del país, priorizando las necesidades actuales y futuras de la población.

Para alcanzar dichos objetivos, es necesario contar con altos estándares de gestión y articulación multisectorial en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, así como el involucramiento y participación activa de las autoridades en los distintos niveles de gobierno, la academia, la sociedad civil, las comunidades nativas y poblaciones indígenas.

El Ministerio del Ambiente articula y fortalece la gestión de la calidad en sus Órganos de Línea e Instituciones adscritas. En ese sentido el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – Senamhi, genera y provee información y conocimiento meteorológico, hidrológico, agrometeorológicos y climático de manera confiable, oportuna y accesible en beneficio de la sociedad peruana, contribuyendo en la reducción de los impactos negativos producidos por los fenómenos naturales de origen meteorológico, los cuales, se prevén, serán cada vez más intensos y frecuentes debido al cambio climático.

La información generada por el sector ambiental, a través del Senamhi, es vital para la toma oportuna de decisiones en la gestión del riesgo de desastres y del cambio climático. Por ello, el rol que cumple la vigilancia meteorológica en nuestro país es de vital importancia, ya que poseemos 38 tipos de clima determinados según el método de Clasificación Climática de Warren Thornthwaite; todo ello aunado a eventos extremos generados por el cambio climático como: lluvias intensas, sequías, heladas, granizadas, inundaciones, veranillos, eventos el Niño y la Niña, condiciones atmosféricas; favorecen a los incendios forestales, ciclones y otros peligros asociados, que ponen en riesgo a la población y sus medios de vida.

Finalmente, en el 2025 debemos seguir trabajando en la ampliación, mejora y sistematización de la información Meteorológica y en fortalecer aún más el avance en la transformación digital de los procesos: en optimizar y potenciar el uso de las herramientas tecnológicas y de la ciencia de datos y promover una transformación de la cultura interinstitucional hacia ese modelo. Los resultados que alcancemos se reflejarán en mejores servicios de datos, en la satisfacción de la demanda de información para adoptar medidas de prevención, con énfasis en los grupos más vulnerables.

Lima marzo 2025

Juan Carlos Castro Vargas
Ministro del Ambiente

PLANA DIRECTIVA

Consejo Directivo

Raquel Hilianova Soto Torres
Presidente Ejecutiva (e)

César Ricardo Santisteban Pérez
Representante del Ministerio de Agricultura y Riego
Resolución Suprema N° 002-2021-MIDAGRI

Jorge Manuel Paz Acosta
Representante del Ministerio de la Producción
Resolución Suprema N° 008-2023-PRODUCE

Lázaro Walther Fajardo Vargas
Representante del Ministerio de Energía y Minas
Resolución Suprema N° 016-2021-EM

José Luis Bustamante Albújar
Representante del Instituto Nacional de Defensa Civil
Resolución Suprema N° 049-2024-DE

Alta Dirección

Raquel Hilianova Soto Torres
Presidente Ejecutiva (e)

Augusto Ovidio Ávila Calleo
Gerente General

Direcciones de Línea

Félix Augusto Icochea Iriarte
Director de la Dirección de Redes
de Observación y Datos

Julio Ernesto Urbiola del Carpio
Director de la Dirección
Meteorológica y Evaluación
Ambiental Atmosférica

Óscar Gustavo Felipe Obando
Director de la Dirección de
Hidrología

Constantino Eusebio Alarcón Velazco
Director de la Dirección de
Agrometeorología

Oficinas de Asesoramiento

Germán Alfonso Jaimes Ortega
Directora de la Oficina de Planeamiento
y Presupuesto

Marco Antonio Arroyo León
Directo de la Oficina de Asesoría Jurídica

Oficinas de Apoyo

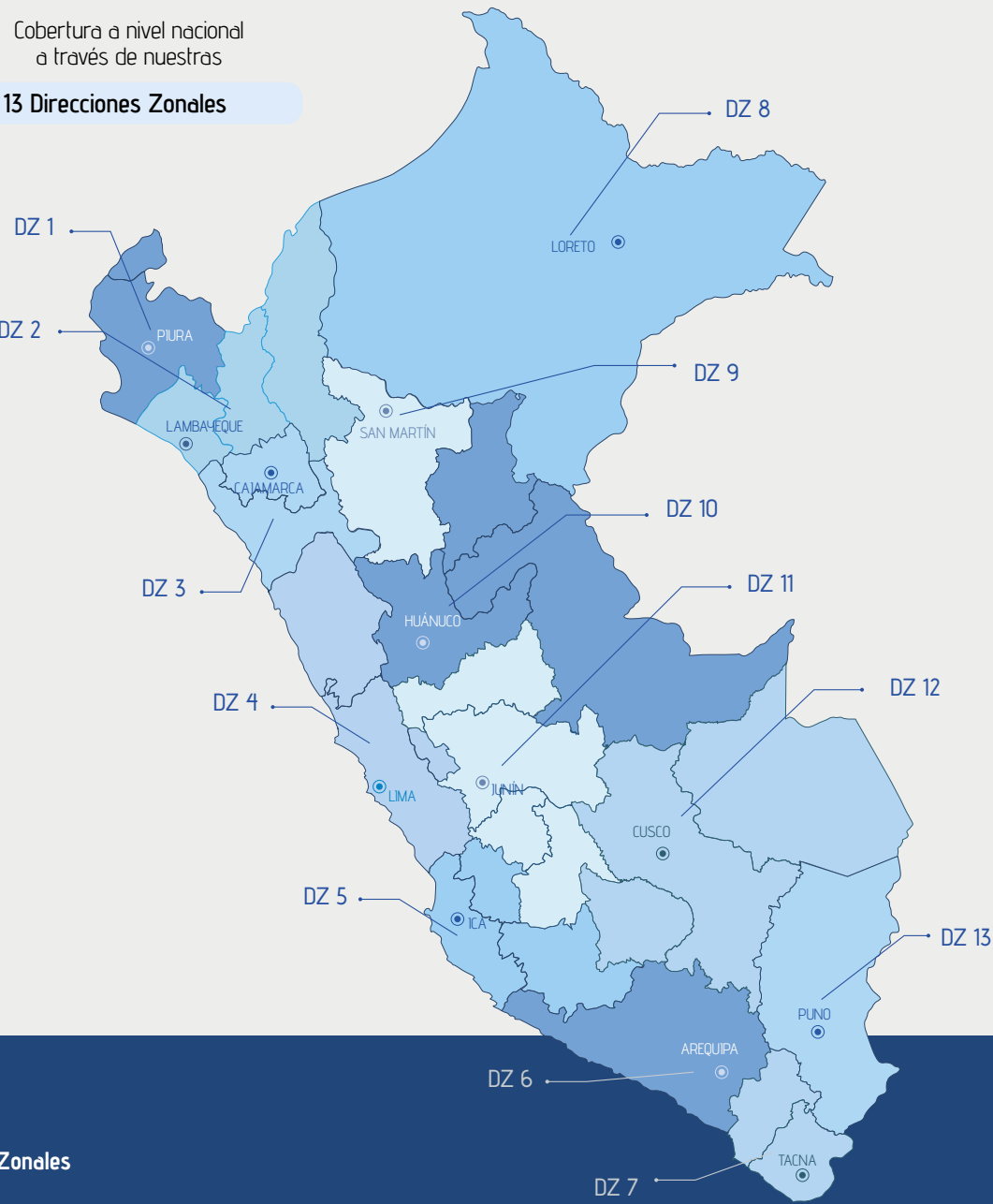
Martin Rafael McCubbin Moscol
Director de la Oficina de Recursos Humanos

Víctor Mondragón Tarrillo
Directora de la Oficina de Administración

Giovanna Karla Mata Aedo
Directora de la Oficina de Tecnologías
de la Información y la Comunicación

Cobertura a nivel nacional
a través de nuestras

13 Direcciones Zonales



Direcciones Zonales

Jorge Luis Carranza Valle
Dirección Zonal 1

Hugo Pantoja Tapia
Dirección Zonal 2

Walter Iván Veneros Terán
Dirección Zonal 3

Angelica Mary Tolentino Gabancho
Dirección Zonal 4

Ricardo Antonio Rojas Luján
Dirección Zonal 5

Guillermo Edgar Gutiérrez Paco
Dirección Zonal 6

Edualda Medina Chávez de Del Carpio
Dirección Zonal 7

Marco Antonio Paredes Riveros
Dirección Zonal 8

Daniel Enrique Sánchez Laurel
Dirección Zonal 9

Juan Fernando Arboleda Orozco
Dirección Zonal 10

Adam Yanina Ramos Cadillo
Dirección Zonal 11

Zenón Huamán Gutiérrez
Dirección Zonal 12

Sixto Flores Sancho
Dirección Zonal 13

01

Un año marcado por los extremos climáticos

El 2024 estuvo marcado por una situación de déficit hídrico. Los niveles de agua y caudales predominaron entre “debajo de lo normal” a “muy debajo de lo normal”, afectando principalmente a los departamentos de Puno, Loreto y Piura. Esto impactó al Lago Titicaca, que reportó una anomalía de -1.49 m respecto a su promedio histórico. Este déficit hídrico afectó el turismo y la producción de totora, entre otros impactos a la población.

Lago Titicaca, Puno, agosto 2024

Fotografía: Eduardo Anikama

PRESENTACIÓN

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú cumple 56 años desde su creación (25 de marzo de 1969), como una entidad técnico-científica al servicio de la ciudadanía. Acorde con el nuevo siglo, las últimas décadas han sido de constante y permanente evolución institucional. Hemos ampliado nuestras capacidades técnicas, científicas y operativas para cumplir con nuestro mandato y funciones. Trabajamos para potenciar nuestro aporte al desarrollo sostenible del país, conscientes de que existe una demanda creciente de una mayor y mejor información. El reto es más complejo si consideramos nuestra mega diversidad. Somos un país con 36 ecosistemas continentales y dos ecosistemas acuáticos (MINAM, 2019), además de contar con 38 tipos de climas (Senamhi, 2020).

La mega diversidad de nuestro país genera oportunidades para el aprovechamiento sostenible de recursos naturales, pero a su vez, se deben enfrentar diferentes amenazas y peligros asociados a la variabilidad climática natural, con los cuales convivimos día a día. Estos eventos extremos se presentan en nuestro territorio, incluso de manera simultánea como en noviembre 2024, cuando se mantenía un sostenido estrés hídrico en la costa norte en contraste con las lluvias intensas registradas en el sur andino en dicho mes. Las condiciones secas predominantes en el 2024 permitieron alcanzar récords de temperaturas máximas durante el día, en al menos una localidad en cada región del país, y la ocurrencia de heladas por la noche en las zonas altoandinas, así como la incidencia de condiciones favorables para incendios forestales. Si a ello le sumamos la alteración de los ciclos hidrometeorológicos asociados al cambio climático, el panorama para los próximos años se proyecta aún más crítico.

En ese sentido, la generación de conocimiento sobre la variabilidad de estas amenazas hidrometeorológicas es fundamental para reconocer las condiciones de vulnerabilidad y exposición de nuestras poblaciones que son impactadas y sufren sus repercusiones, especialmente los más pobres y vulnerables. No obstante, no serían los únicos, pues nuestros medios de vida y las grandes intervenciones públicas y privadas, necesarias para el desarrollo socio económico y ambientalmente sostenible del país, están igualmente expuestas a los extremos hidrometeorológicos, agrometeorológicos y ambiental atmosféricos. Dichas amenazas, ocasionan pérdidas lamentables de vidas humanas e ingentes

pérdidas socio económicas, en términos de empleo, producción y competitividad, haciendo aún más empinada la ya difícil cuesta de nuestro desarrollo nacional.

Por ejemplo, el Banco Central de Reserva reportó una disminución del orden del 0.6 del PBI del 2023 debido a condiciones climáticas extremas. Así mismo, se reportaron pérdidas de más de 50 mil puestos de trabajo en el sector agroexportador. Mientras que cientos de incendios forestales afectaron 20 departamentos, incluyendo la pérdida de conectividad en Iquitos, una de las principales ciudades de la Amazonia.

Indudablemente, si queremos ser una sociedad más resiliente ante el creciente impacto de los eventos extremos asociados a la dinámica del tiempo y clima, necesitamos potenciar nuestra capacidad técnica y científica. Desde el sistema observacional, el procesamiento de los datos y su consistencia, el desarrollo de modelos numéricos de predicción, hasta el desarrollo de productos operativos que faciliten el acceso y comprensión de la información por parte de los usuarios.

Durante el 2024 hemos avanzado con el desarrollo y mejora continua de nuestros productos y servicios. En reconocimiento por mejorar estas capacidades puestas al servicio del país, obtuvimos el primer lugar en la categoría de Servicios Públicos del concurso de Creatividad Empresarial 2024, organizado por la UPC, gracias a la plataforma digital de información hidrológica denominada PHISIS, que beneficia a más de 20 millones de personas. Asimismo, fuimos seleccionados por el Banco Interamericano de Desarrollo BID para liderar un proyecto regional de monitoreo y pronóstico hidrológico de inundaciones fluviales en conjunto con Bolivia y Ecuador.

Consideramos que nuestro recurso más valioso es nuestra gente: los más de 600 observadores de campo que cumplen una ardua tarea en las zonas más agrestes del país, nuestro staff de técnicos, profesionales y directivos que componen la familia del Senamhi, juntos en un solo espíritu de compromiso en todo el territorio, hacemos posible que el servicio lleve las 24 horas los 365 días del año. Es así que, como parte del Ministerio del Ambiente, estamos comprometidos con el logro de los objetivos sectoriales para beneficio de nuestra población.

Lima, marzo de 2025

Bio. Raquel Hilianova Soto Torres

Presidente Ejecutivo (e)

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú

02

MEJORAR EL ACCESO, COMPRENSIÓN Y USO DE LA INFORMACIÓN CLIMÁTICA

Frente a los retos climatológicos, durante el 2024, el Senamhi ha desarrollado diversas acciones para brindar servicios de calidad y proveer de información para la toma de decisiones, Contribuyendo a la gestión de riesgo de desastres, del cambio climático, la seguridad hídrica y seguridad alimentaria, entre otras. Siempre con el compromiso de mejorar la resiliencia de las comunidades frente a las amenazas climáticas.

Distrito de Mañazo, Puno agosto 2024.

Fotografía: Eduardo Anikama

2024: RETOS A LOS QUE NOS ENFRENTAMOS

El 2024 fue un año difícil para el Perú en términos climatológicos, debido a la variabilidad y al cambio climático. Principalmente, generaron mayor preocupación los eventos extremos relacionados con el déficit de recursos hídricos y la ocurrencia de incendios forestales. La ocurrencia de estos eventos tuvo un impacto en la seguridad alimentaria, la adecuada gestión del recurso hídrico y energético del país.

El 2024 estuvo marcado por una situación de déficit hídrico. Los niveles de agua y caudales predominaron entre “debajo de lo normal” a “muy debajo de lo normal”, afectando principalmente a los departamentos de Puno, Loreto y Piura.

En Puno, los ríos Ilave, Ramis y Coata presentaron déficits persistentes con anomalías negativas de hasta -73%, -72% y -77% en enero, y valores similares en setiembre y octubre. Esto impactó al Lago Titicaca, que reportó una anomalía de -1.49 m respecto a su promedio histórico. Este déficit hídrico afectó el turismo y la producción de totora, entre otros impactos a la población.

En Loreto, el río Amazonas, durante enero a mayo presentó niveles de agua con un comportamiento en promedio “debajo de lo normal” y comportamiento atípico del régimen hídrico para la temporada de creciente. De junio a setiembre, se acentuó un descenso progresivo del nivel de agua hasta alcanzar la cota de 108.07 m s.n.m., uno de los niveles más bajos de su récord histórico desde la sequía del 2010. Esto se debió principalmente a la marcada deficiencia de lluvias procedentes de la cuenca alta. Este déficit hídrico impactó fuertemente la economía regional, especialmente el sector del transporte (tránsito y conectividad fluvial), salud, comercio, educación, agua potable, saneamiento y turismo.

En la zona norte del país, los ríos Chira, Chancay, Lambayeque, Jequetepeque y Chicama presentaron deficiencias hídricas significativas. En marzo y abril, las anomalías promedio fueron de -54% y -51% respectivamente, mientras que en noviembre alcanzó un déficit de -83%. En Piura, el reservorio Poechos registró un mínimo histórico de almacenamiento en diciembre alcanzando apenas el 7% de su capacidad útil de almacenamiento, lo que afectó gravemente la disponibilidad de agua para uso poblacional y actividades agrícolas.

El 2024 también estuvo marcado por la presencia masiva de incendios forestales, principalmente en las zonas andino-amazónicas del país. Siendo agosto y octubre los meses en los que se registraron la mayor cantidad de estos eventos, asociados a la ausencia de lluvias, elevadas temperaturas y días secos consecutivos.

Frente a los retos climatológicos, durante el 2024, el Senamhi ha desarrollado diversas acciones para brindar servicios de calidad y proveer de información para la toma de decisiones, contribuyendo a la gestión de riesgo de desastres, del cambio climático, la seguridad hídrica y seguridad alimentaria, entre otras. Siempre con el compromiso de mejorar la resiliencia de las comunidades frente a las amenazas climáticas.

Este compromiso se refleja en la generación de información de fácil acceso, comprensión y utilidad para todos los sectores que contribuye a la implementación de sistemas de alerta temprana, así como en el fortalecimiento de las intervenciones multisectoriales para la gestión del desarrollo sostenible del Perú.

Visita de las autoridades de Gestión de Riesgo de Desastre de los distritos de la Mancomunidad de Lima Este.



Especialista de la DZ 13 - Puno, en Taller de Caracterización Agroclimática e Hidrológica en el distrito de Mañazo - Puno.



03

RESTAURACIÓN DE LA DATA HISTÓRICA

Trabajamos para conservar y cuidar nuestro patrimonio histórico de datos. Contamos en nuestros archivos con planillas climatológicas del siglo XIX (Estación El Carmen Alto de Arequipa, 1888) y de principios del siglo XX (Estación Campo de Marte de Lima, 1927).
Archivo histórico Subdirección de Gestión de Datos del Senamhi.

Fotografía: Eduardo Anikama



56 AÑOS APORTANDO AL PAÍS

En 1969, se creó el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología como organismo público descentralizado encargado de ejecutar y coordinar todas las actividades nacionales que se realicen dentro de los ámbitos meteorológicos e hidrológicos para satisfacer las necesidades internas del país y las externas que demande el cumplimiento de los convenios internacionales.

Hasta fines de la década del 70, la principal actividad representaba la preparación del pronóstico diario para toda la república y mensual para Lima. Y durante las siguientes décadas se empezó formular y desarrollar proyectos en conjunto con entidades públicas y privadas, en beneficio de la ciudadanía.

En el año 2006, se modifica la estructura orgánica del Senamhi conformándose un Consejo Directivo compuesto por un representante del Instituto Nacional de Defensa Civil y de los Ministerios de Energía y Minas, Agricultura, Producción y Defensa.

Posteriormente, mediante Decreto Supremo N° 034-2008-PCM, se califica al Senamhi como Organismo Público Ejecutor y con Decreto Legislativo N° 1013 se dispone nuestra adscripción al Ministerio del Ambiente.

En la actualidad, el Senamhi viene realizando acciones para la mejora en la provisión de los diversos servicios para la ciudadanía

y para la toma de decisiones que permitan incluir las variables hidrometeorológicas, agrometeorológica y ambiental atmosféricas como información indisoluble de los procesos de desarrollo sostenible nacional.

Acorde con los procesos de modernización del Estado, en julio de 2021 se reconoce al Senamhi¹ como Institución Pública de Investigación (IPI).

Entre otros hitos podemos mencionar, la creación del Observatorio de Vigilancia Atmosférica Marcapomacocha (2022), del Centro Nacional de Monitoreo Hidrológico (2022) y la designación de la Organización Meteorológica Mundial al Senamhi para la administración del Centro Regional de Crecidas Repentinas (2023).

El 2024, en el marco del 19° Simposio Anual sobre Clima de APEC (APCS), el Senamhi recibió la visita de una delegación de expertos de las economías de Estados Unidos de América, Indonesia, Malasia, República de China, República de Corea del Sur, Tailandia, Filipinas y Vietnam, interesados en el servicio climático del Perú. El espacio sirvió para el intercambio de ideas y perspectivas que contribuirán al replanteamiento de acciones y estrategias para fortalecer la preparación y respuesta ante eventos climáticos extremos y lograr una mayor resiliencia climática.

¹ Ley N° 31250, Ley del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación (SINACTI)



Representante de la Comunidad Nativa Pawana Anac, provincia El Dorado, San Martín. Durante Taller Informativo del Proyecto ENANDES. Agosto 2024.

Fotografía: Eduardo Anikama

04

EL MÁS PRECIADO Y MAYOR ACTIVO

Para lograr el cumplimiento de nuestros objetivos misionales, contamos con un recurso humano con competencias y habilidades que le permite a la entidad abordar diferentes desafíos de manera efectiva. Por ello, nuestros colaboradores tanto técnicos como especialistas, son considerados el máspreciado y mayor activo.

Sede central, Lima marzo 2024.

Fotografía: Eduardo Anikama



NUESTRA FORTALEZA, NUESTRA GENTE

El Senamhi tiene como misión “Generar y proveer información y conocimiento meteorológico, hidrológico, agrometeorológico, y ambiental atmosférico para la sociedad peruana de manera oportuna y confiable”, la cual es de importancia para la toma de decisiones en el sector público y privado, comunidad científica y la ciudadanía en general.

En este contexto, el Senamhi ha establecido objetivos sostenibles en el tiempo y fijado metas alineadas con su capacidad operativa institucional, donde los objetivos estratégicos del año 2024 fueron los siguientes:

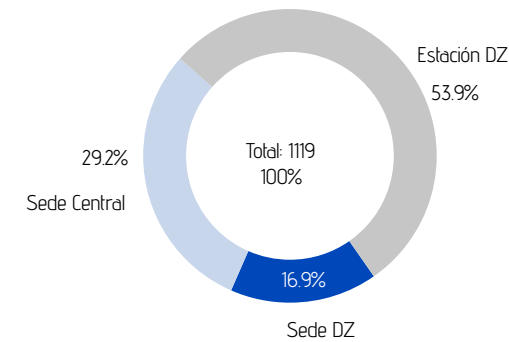
- OE01: Mejorar la vigilancia meteorológica, hidrológica, agrometeorológica y climática para la gestión integral del riesgo de desastres, recursos hídricos y de cambio climático a nivel nacional.
- OE02: Mejorar el conocimiento y la vigilancia ambiental atmosférica de los distritos de las Zonas de Atención Prioritaria “ZAP”.
- OE03: Mejorar el conocimiento agrometeorológico e hidrológico para la reducción de la degradación de suelos agrarios en los distritos priorizados a nivel nacional.
- OE04: Fortalecer la gestión institucional.
- OE05: Implementar la Gestión interna de Riesgos de Desastres en el Senamhi.

Para lograr el cumplimiento de nuestros objetivos misionales, contamos con un recurso humano con competencias y habilidades que le permite a la entidad abordar diferentes desafíos de manera efectiva. Por ello, nuestros colaboradores tanto técnicos como especialistas, son considerados el más preciado y mayor activo.

Por ello promovemos una cultura organizacional basada en valores como el respeto, honestidad, vocación de servicio, excelencia y compromiso, los cuales son fundamentales para crear un ambiente en el cual los servidores de la entidad se sienten valorados y motivados a contribuir al logro de los objetivos de la entidad en servicio de los grandes objetivos nacionales.

En el Senamhi contamos con 1121 servidores activos de los cuales el 54% (603 servidores) son Observadores/Operadores (D. Leg. N° 276/1057) que prestan servicios a lo largo de la Red de Estaciones a nivel nacional. El 29% (327 servidores) se encuentra ubicados en la Sede Central. El 17% (189 servidores) están en las sedes de las Direcciones Zonales distribuidas en 13 departamentos del país. Si incluimos al grupo de observadores tenemos que el personal distribuido en el territorio nacional es el 71% del total.

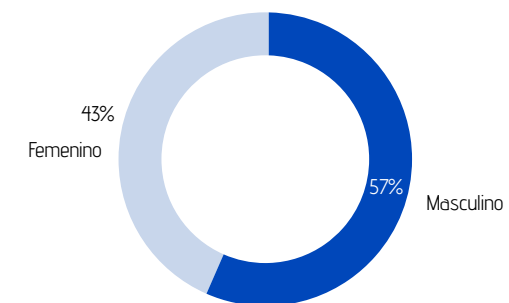
Gráfico N° 1
Distribución de servidores por lugar de prestación de servicio



Fuente: Oficina de Recursos Humanos

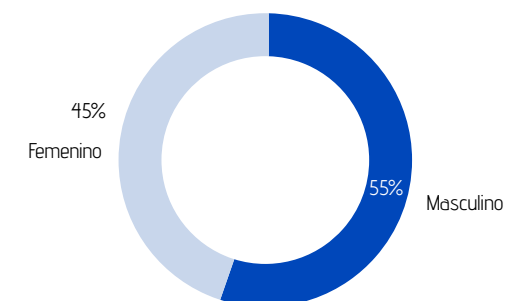
La distribución del personal total según sexo es de 43.26% femenino (484) y 56.74% masculino (635). A nivel directivo, el total asciende a 49 personas, lo que representa el 4.77% del total. De este grupo, el 45% son mujeres y el 55% hombres.

Gráfico N° 2
Distribución del personal por sexo (total:1119)



Fuente: Oficina de Recursos Humanos

Gráfico N° 3
Distribución del personal Directivo (total:49)



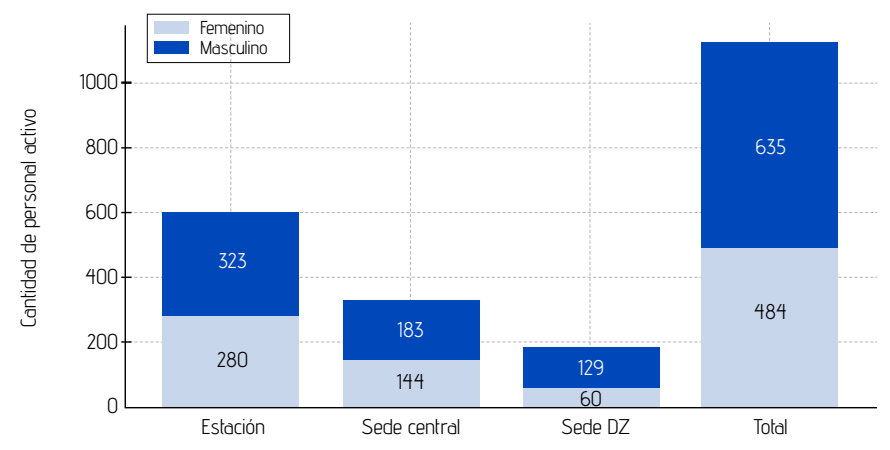
Fuente: Oficina de Recursos Humanos

Observador del OVA Marcapomacocha, flameando la bandera del Perú en fiestas patrias. Junín. Julio 2024.



Fotografía: Eduardo Anikama

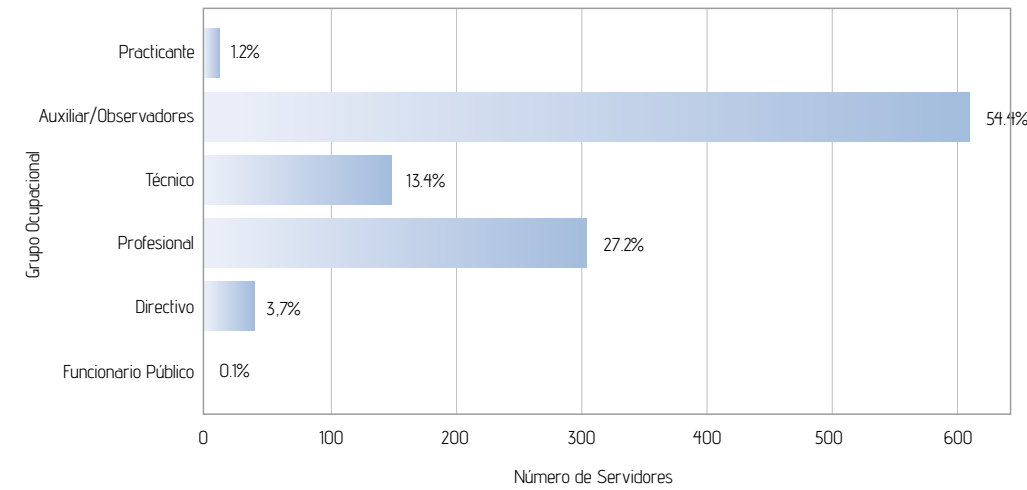
Gráfico N° 4
Distribución del personal por sexo y ubicación



Fuente: Oficina de Recursos Humanos

Dada la naturaleza de las funciones y mandatos del Senamhi la composición de los diversos grupos ocupacionales responden a dicha condición, tal como se aprecia en el Gráfico N° 4 donde el personal técnico y profesional son el 38% de los colaboradores y como ya señalado el grupo de observadores que desarrollan trabajo directamente en el campo son el 54% del total.

Gráfico N° 5
Distribución del personal por grupo ocupacional



Fuente: Oficina de Recursos Humanos



Director Zonal 3, Senamhi Cajamarca con observadora de la estación meteorológica Granja Porcón. Junio 2024.

Fotografía: Eduardo Anikama

05

FORTALECIENDO NUESTRA RED OBSERVACIONAL

Las características geográficas de nuestro territorio, suponen un esfuerzo titánico para ampliar, mantener y mejorar nuestra red nacional de Estaciones. En muchos casos, debemos surcar caudalosos ríos y la espesa selva para llegar hasta una estación.

Estación Moralillo, Loreto 26 de abril 2024

Fotografía: Eduardo Anikama

Senamhi EN CIFRAS

SISTEMA OBSERVACIONAL

El sistema observacional está compuesto por una infraestructura que abarca una red de estaciones automáticas y convencionales que permiten la recolección de datos meteorológicos, hidrológicos, ambientales atmosféricos y agrometeorológicos. Cabe resaltar que los datos recolectados son parte de un proceso de control de calidad basado en estándares internacionales establecidos en las normas técnicas definidas por la Organización Meteorológica Mundial (en adelante, OMM), previo a la generación de productos y servicios de tiempo, agua y clima, así como su entrega a múltiples usuarios.

Distritos coberturados con estaciones: 585 (de 1890).	Estaciones ubicadas sobre los 4500 m s.n.m. Estación Crucero Alto (DZ6) ubicada a una altitud de 4,521 m s.n.m. Estación Ananea (DZ13) ubicada a una altitud de 4,660 m s.n.m.
Estaciones que conforman la Red del Senamhi: 1051. 370 estaciones automáticas. 681 estaciones convencionales.	Estaciones meteorológicas automáticas inscritas en el Intercambio Internacional de datos promovido por la OMM: 13 estaciones 9 meteorológicas de superficie (5 RBON y 4 GBON) ² . 4 estaciones de altura (Radiosondeo) en los departamentos de Junín, La Libertad, Arequipa y Loreto.
28 instalaciones de equipamiento agrometeorológico de precisión en el 2024: 10 trampas de monitoreo remoto de plagas. 18 cámaras de monitoreo fenológico remoto.	90% de datos buenos obtenidos del proceso de automático de control de calidad. (De 289 Estaciones Automáticas todos los datos recepcionados (horarios). 95% de datos buenos obtenidos del proceso automático de control de calidad. (De 513 Estaciones Convencionales todos los datos recepcionados (diarios) VOZ y DATA- Móvil/Tiempo cuasi real De 498 estaciones hidrometeorológicas con dispositivo móvil se recepcionó y verificó en tiempo cuasi real: 91.4% (temperatura máxima), 91.8% (temperatura mínima), 94.1% (precipitación) y 95.1% (nivel de río) de datos.
1 dron meteorológico adquirido ³ Para el fortalecimiento de la vigilancia meteorológica, mide la temperatura y la humedad del aire, la presión, además de la velocidad y la dirección del viento. 6 servidores acreditados como piloto/operador. 78 vuelos en 7 puntos distintos que suman en total 6 horas, 10 minutos y 51 segundos.	Incremento del 13% de aforos realizados con respecto al año 2024 (1700 aforos). Permite incrementar la oferta de información hidrológica con un mayor número de estaciones con datos de aforos y actualización de curvas altura-caudal.

2 GBON (Global Basic Observing Network): Red Básica de Observación Global.
RBON (Regional Basic Observing Network): Red Básica de Observación Regional.
3 Los datos recogidos se pueden utilizar en diversas aplicaciones, como la investigación científica, el monitoreo y pronóstico meteorológico. Además, el sistema del dron proporciona un paquete completo que incluye el examen de la capa límite atmosférica, el posprocesamiento de los datos y su visualización inmediata, brindándole al pronosticador información valiosa a tiempo real).

Digitalización de planillas⁴

Durante el 2024, se ha digitalizado 82 782 planilla climatológicas de un total de 330 000 equivalente a un 25% aprox. y 16 272 planillas de aforos de un total 315 000 equivalente a un 5% aprox, es decir, existe una brecha por digitalizar de un 50% adicional en climatológicas y 95% en aforos.

10427 planillas fenológicas digitalizadas en el sistema FENOSYS WEB a un 80% de avance.

Del total de planillas climatológicas históricas recepcionadas de la red observacional del Senamhi, el 2024 se digitalizó cerca de un 25% (82 782) adicional a lo trabajado en años anteriores, haciendo un total aprox. 50% de documentos disponibles en formato digital en el Archivo Técnico. Las planillas escaneadas se almacenan en un repositorio denominado NAS y discos duros externos.

Planillas restauradas: 20 planillas, resaltando entre las más antiguas:



Planilla restaurada – El Carmen Alto Arequipa Año 1888 Carpeta DRD
Pronósticos y avisos emitidos



Planilla restaurada – Campo de Marte Año 1927 Carpeta DRD

4 Las planillas son documento que contiene las observaciones hidro-agro-meteorológicas (incluye los metadatos) de una estación de observación de un periodo de tiempo determinado (diario o mensual).

Los pronósticos, avisos y productos emitidos por el Senamhi son herramientas esenciales para la gestión del riesgo de desastres y la gestión del riesgo ante el Cambio Climático, facilitando la toma de decisiones en entidades gubernamentales, empresas privadas y organismos ligados a la primera respuesta.

Meteorología	Hidrología	Agrometeorología
399 avisos meteorológicos emitidos al 31 de diciembre 2024	1411 de avisos hidrológicos emitidos	23 notas de prensa de impactos del tiempo en las actividades agrarias.
9 avisos de condiciones atmosféricas de incendios forestales emitidos	247 mensajes de Alerta Temprana SISMATE ⁵ , difundidas en base a nuestros avisos hidrológicos	7 boletines de Monitoreo Agrometeorológico de precisión para evaluar la salud y desarrollo de los cultivos mediante índices de vegetación como el NDVI, LAI y MCARI. ⁶
365 avisos de lluvia a corto plazo	366 avisos de corto plazo ante posible activación de quebradas	120 pronósticos de Riesgo Agroclimático emitidos para cultivos de seguridad alimentaria e importancia económica que brindan apoyo en la planificación de las actividades agrarias.
335 pronósticos de la calidad del aire emitidos para la Provisión de Información de Calidad del Aire	8 boletines mensuales de sequía hidrológicas en el Perú	144 mapas emitidos para el monitoreo de quinua, maíz amarillo duro, maíz amiláceo y papa sobre el nivel de sequía agrícola y el potencial impacto en el rendimiento de los cultivos.
2 boletines de Monitoreo de la atmósfera global y Monitoreo de la calidad del agua de lluvia para la Generación de Información y Monitoreo de Peligros Hidrometeorológicos y Climáticos	318 reportes de Monitoreo de lluvias intensas en la región de Lima frente a la activación de quebradas	377 pronósticos agrometeorológicos decadiarios para cultivos clave de seguridad alimentaria y exportación, sobre los posibles efectos del clima y el tiempo en los próximos 10 días (pronóstico), así como el comportamiento de los cultivos en los últimos 10 días (monitoreo).
11 boletines de Monitoreo de la capa de ozono, Radiación ultravioleta y Monitoreo de la calidad del aire.	12 boletines de Monitoreo de Vigilancia Hidrológica	
50% (de 16 a 32) de incremento de miembros del ensamble (simulaciones que se realizan para generar un conjunto de previsiones meteorológicas futuras) para el pronóstico estacional.	04 boletines de Monitoreo de Caudales: Vigilancia de condiciones hidrológicas en la cuenca Amazónica	

5 Sistema de Mensajería de Alerta Temprana de Emergencia en adelante SISMATE
6 NDVI-> Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada
LAI->índice de Área Foliar
MCARI->Índice del Ratio de Absorción de Clorofila Modificado



06

VIGILANCIA Y MONITOREO LOS 365 DÍAS DEL AÑO

En el Senamhi, trabajamos las 24 horas del día, 7 días a la semana, para realizar la vigilancia, monitoreo y pronóstico del tiempo. Nuestros productos son pieza clave para instituciones y tomadores de decisiones, así como para el público en general que se enterará de las últimas actualizaciones a través de redes sociales y entrevistas, que nuestros voceros técnicos atienden por pedido de los diferentes medios de comunicación.

Centro nacional de monitoreo meteorológico del Senamhi, Marzo de 2024.

Fotografía: Fershen Llamosas

NUESTROS SERVICIOS BRINDADOS PARA EL DESARROLLO DEL PAÍS

6.1 Uso de nuevas tecnologías para la instalación de estaciones:

Personal de la Dirección de Redes de Observación y Datos del Senamhi se capacitó en Argentina en el armado, configuración e instalación de estaciones meteorológicas impresas en 3D. Esto resulta relevante considerando que los altos costos de implementación de estaciones automáticas en el país generan limitaciones para su adquisición, afectando su correcta ubicación, mantenimiento y disponibilidad de repuestos, así como su comunicación para el monitoreo en tiempo real.

Paralelamente, a través del Centro de Diagnóstico, Mantenimiento y Calibración de Instrumentos y Equipos (CEDIMAC), se gestionó la donación de impresoras 3D y materiales para el armado de 20 estaciones automáticas, fortaleciendo la capacidad operativa y la vigilancia meteorológica, hidrológica y climática.



Especialista recibe instrucciones sobre el empleo de la impresora 3D

Implementación de estaciones de altura (radiosondeo)

Durante el 2024, el Senamhi recibió el apoyo del Centro WIGOS-Argentina para estandarizar la configuración de los equipos de radiosondeo (RS): RS_Junín, RS_Trujillo, RS_Arequipa y RS_Loreto, con el objetivo de incorporarlos al Intercambio Internacional de Datos de la OMM. Adicionalmente, se realizó el ensamblado (registrador de datos, sensor de temperatura,

humedad y/o presión atmosférica), configuración e instalación de tres (03) estaciones meteorológicas automáticas en los puntos de radiosondeo de las regiones Libertad, Junín y Loreto, a fin de contar con estaciones de superficie como referencia para obtener los parámetros meteorológicos necesarios para los lanzamientos.



Taller de Lanzamiento de Radiosondas, organizado por la Dirección de Redes de Observación y Datos del Senamhi. Surco. Setiembre de 2024.

Especialista de la DZ 6, Senamhi Arequipa preparando el lanzamiento del globo de Radiosondeo equipado con sensores para el monitoreo meteorológico. Setiembre 2024.



Conociendo sobre el Radiosondeo

¿Qué es y qué mide el radiosondeo?
Procedimiento que consiste en lanzar a la atmósfera un globo con un dispositivo que al ascender va midiendo y registrando cada segundo la temperatura, la humedad, la presión atmosférica y la velocidad y dirección del viento, desde la superficie hasta alturas superiores a los 25 km. Permite medir y obtener datos de las siguientes variables meteorológicas: presión atmosférica, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad y dirección del viento.

¿Por qué son importantes los radiosondeos?

Sirven para la predicción del tiempo atmosférico, alimentar modelos regionales y globales, el estudio y pronóstico de tormentas, la seguridad aeronáutica, vigilancia meteorológica, investigación científica en el Perú y el mundo, caracterizar el perfil vertical de cada zona de radiosondeo, brindar información complementaria a la de imágenes de satélite y de radares, validar los resultados de los modelos numéricos, principalmente.

¿Cómo aportan los datos de radiosondeo de Perú al mundo y viceversa?
Los datos de radiosondeo de Perú contribuyen al Intercambio

Internacional de Datos dentro del Sistema Mundial Integrado de la Organización Meteorológica Mundial (WIGOS), permitiendo mejorar los modelos globales de pronóstico. Durante 2024, los lanzamientos se realizaron diariamente en Junín, Trujillo, Arequipa y Loreto, proporcionando información clave sobre la atmósfera en Sudamérica. A su vez, Perú se beneficia del acceso a datos de radiosondeo de otros países, lo que permite optimizar los modelos nacionales de pronóstico y fortalecer la precisión de las alertas meteorológicas en el territorio.

Datos con control de calidad y oportunos, base fundamental de los productos y servicios para la toma de decisiones

Intercambio internacional de datos

El Perú contribuye al Intercambio Internacional de Datos de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) con la incorporación de 9 estaciones meteorológicas de superficie (5 en la Red Básica Regional de Observación - RBON y 4 en la Red Básica Mundial de Observación - GBON), además de 4 estaciones de altura, registradas en la plataforma OSCAR de la OMM. A la fecha, el país aporta un total de 35 puntos para la vigilancia meteorológica y la mejora de las predicciones. Cabe destacar que, para formar parte de este intercambio, los puntos de vigilancia deben cumplir estrictos requisitos, garantizando operatividad continua y buena calidad de datos.

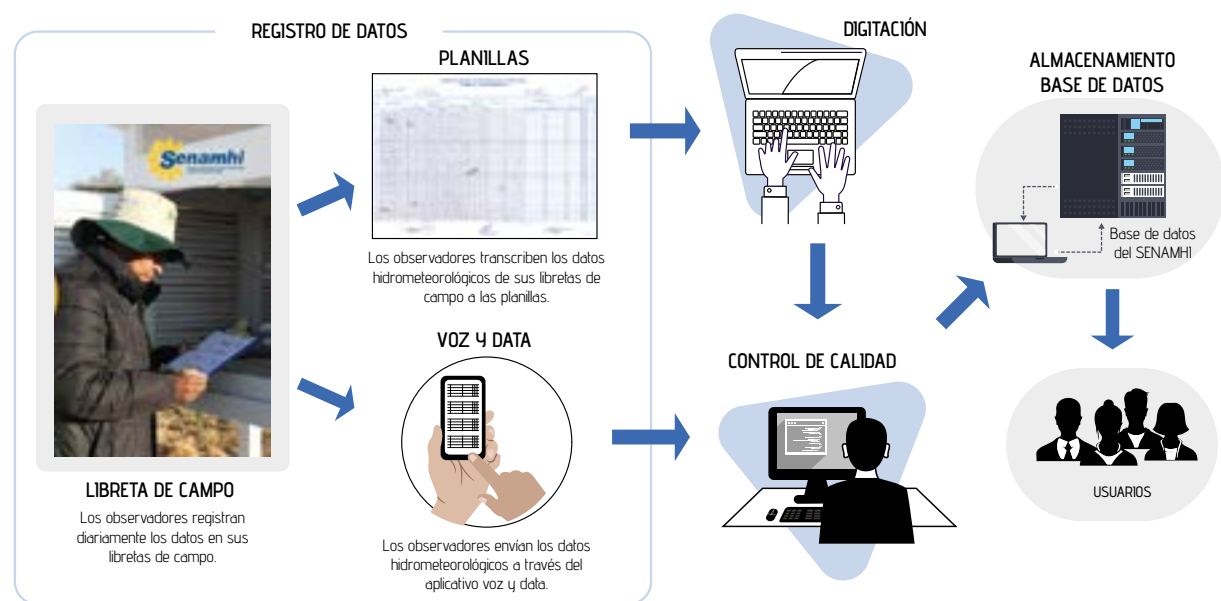
7 Rescate de Datos: Proceso constante que consiste en detectar y conservar todos los datos, registros y archivos climáticos que corren el riesgo de perderse, y digitalizar los datos actuales y anteriores en un formato compatible con computadoras para facilitar el acceso a ellos. OMM- N°1238, 2019.

Rescate de datos⁷

En promedio del total de estaciones convencionales a nivel nacional (658) durante el 2024, se digitó el 90%, entre ellas, 418 estaciones climatológicas, 145 hidrológicas y 95 pluviométricas, permitiendo de esa manera su incorporación a la Base de Datos institucional para su procesamiento.



Observador de la estación meteorológica Mazán en el distrito del mismo nombre a orillas del río Napo, Loreto. Abril 2024.



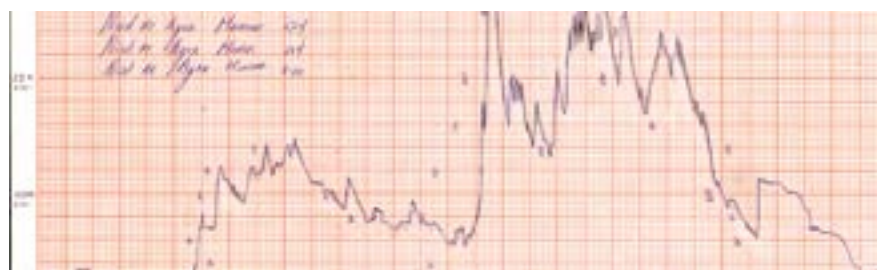
Proceso de captura y almacenamiento de datos hidrometeorológicos En una estación convencional (operada por un observador)

Linigrama estación HGL Pompata

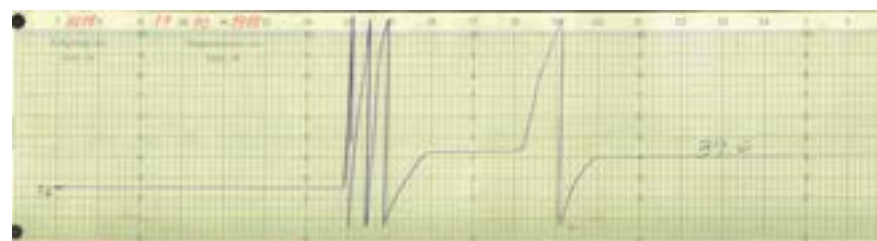
En el marco de la ejecución del convenio Senamhi-ANA, para el rescate datos por digitalización e interpretación de bandas se tuvieron los siguientes resultados:

Se interpretaron datos de nivel de río de 21,549 linigramas y de precipitación de 15,845 pluviogramas, y control de calidad de 10,422 linigramas y de 6270 pluviogramas.

Los datos digitalizados e interpretados obtenidos son de utilidad para su uso en la generación de productos y servicios en el marco de la gestión integrada de los recursos hídricos a nivel nacional y la gestión del riesgo de desastres en beneficio de la población.



Pluviograma del año 1973



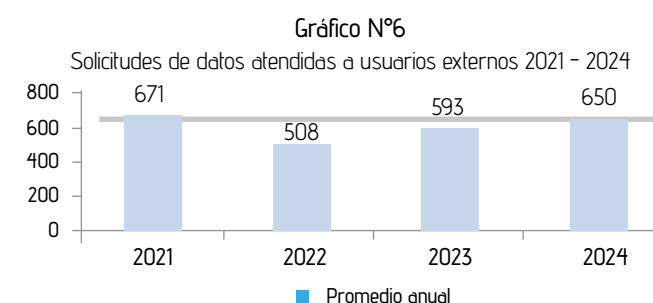
Control de calidad de datos

Durante el 2024, se realizó el control de calidad de datos de estaciones automáticas y convencionales. Como parte de ello, respecto al control de calidad nivel II (manual-basado en expertos) se revisaron 100,000 planillas más que el 2023, es decir, el quintuple, para verificación de datos meteorológicos. Así mismo, se documentó 12 informes técnicos de control de calidad.

1.4 Información para la toma de decisiones

Entre enero a diciembre de 2024 se procesaron 650 solicitudes de atención a usuarios (públicos, privados y tesis), las cuales incluyeron datos meteorológicos, hidrológicos y/o ambientales previo control de calidad. Entre el uso de los datos, se puede mencionar: elaboración de informes técnicos, estudios, investigaciones, tesis, etc.

En relación a la atención de solicitudes con respecto a los años anteriores, se tiene un incremento del 10% de más solicitudes atendidas con respecto al año 2023 y 28% con respecto al año 2022.



Fuente: Unidad de Atención al Ciudadano y Gestión Documental

Se emitieron 12 reportes mensuales de datos a nivel nacional para el INEI, los cuales sirven de insumo para que dicha entidad elabore informes técnicos de estadísticas ambientales, cuya finalidad, para contribuir con el monitoreo y seguimiento de las políticas públicas ambientales, teniendo como aliados a Senamhi, Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima SEDAPAL, Instituto Nacional de Defensa Civil INDECI y las Empresas Prestadoras de Servicio de Saneamiento EPS.

Los reportes proporcionados incluyeron información a nivel nacional de datos meteorológicos (intensidad y frecuencia de

heladas, temperatura promedio y precipitación mensual), datos hidrológicos (caudales o niveles de los principales ríos o vertientes) y datos ambientales atmosféricos (contaminantes del aire en Lima Metropolitana y Callao, índice de radiación ultravioleta y ozono atmosférico).



Publicación Anuario de Estadísticas Ambientales INEI.



Publicación Anuario de Estadísticas Ambientales INEI.

Por otro lado el MINAM incluyó información del Senamhi para la elaboración del "Anuario estadístico del sector ambiente 2023", con la participación conjunta del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana IIAAP, Instituto Geofísico del Perú IGP,

Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles SENACE, Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña INAIGEM y Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado SERNANP.



Anuario estadístico del sector Ambiente 2023
<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/anuario-estadistico-sector-ambiente-2023>

6.2. Vigilancia meteorológica, climática y ambiental atmosférica

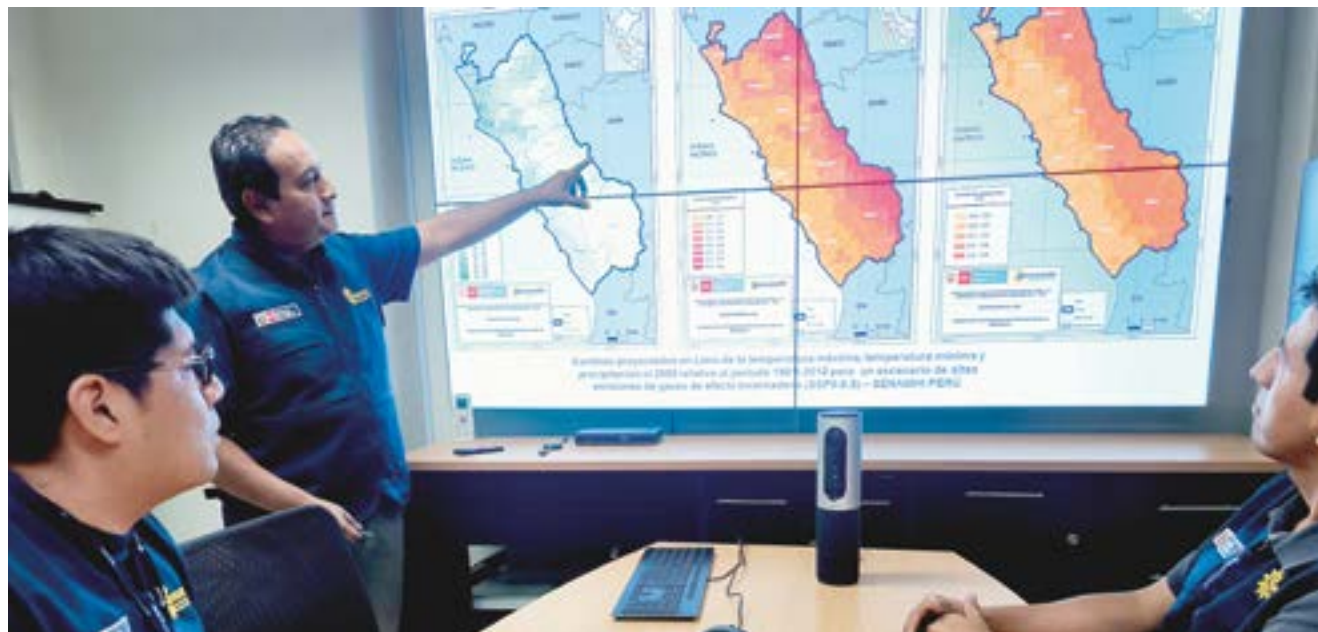
6.2.1. Mejoras en herramientas predictivas del modelamiento numérico:

Mejora en la modelización numérica haciendo uso del supercomputador de alto rendimiento NUNA (alma en quechua), adquirido en el 2023, para la predicción del tiempo, clima y generación de escenarios de cambio climático.

Esto ha permitido una mayor resolución espacial, mejor alcance temporal, actualizaciones de pronósticos más continuos y precisos, aumento del número de simulaciones del modelamiento numérico para la predicción del tiempo, clima y cambio climático entre otras capacidades.

Esto ha implicado el aumento de las capacidades de los pronosticadores meteorólogos, agrometeorólogos, ambientales e hidrólogos del Senamhi en el uso de estas nuevas herramientas predictivas, para la vigilancia del tiempo, clima y la emisión de avisos con precisión y oportunidad. Entre algunas prestaciones optimizadas tenemos, por ejemplo Mejora en la predicción numérica operacional, en la resolución espacial del para Perú a 5 km hasta 10 días de predicción y para la Costa Norte a 1 km de resolución con 3 días.

Reducción del tiempo de ejecución a 26 min de cada modelo operacional en el servidor de alto rendimiento computacional NUNA. Las simulaciones, realizadas a 10 días, permiten evaluar la sensibilidad del modelo y mejorar la representación de los procesos atmosféricos, reduciendo la incertidumbre en los pronósticos de tiempo y proporcionando información más precisa para la toma de decisiones en sectores sensibles a las condiciones meteorológicas.

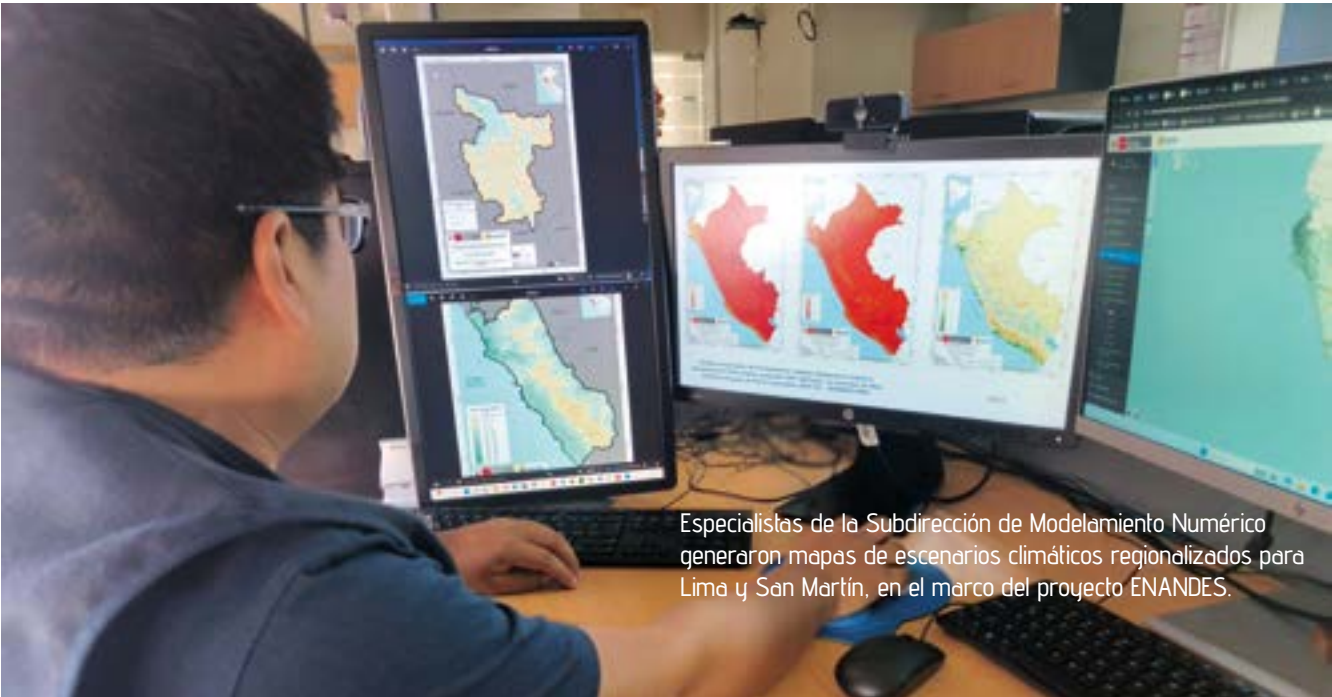


Especialistas de la Subdirección de Modelamiento Numérico analizan mapas del departamento de Lima con variables de temperaturas proyectadas con escenarios de cambio climático.

Los ríos de la amazonía peruana son ecosistemas vulnerables al impacto del cambio climático. Río Napo - Loreto.
 Abril 2024



Fotografía: Eduardo Anikama



Especialistas de la Subdirección de Modelamiento Numérico generaron mapas de escenarios climáticos regionalizados para Lima y San Martín, en el marco del proyecto ENANDES.

Se implementó la modelización de la calidad del aire en Lima Metropolitana y el Callao con una resolución de 1 km, permitiendo la generación de datos y mapas de material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM_{2.5}), Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Azufre (SO₂) y Ozono (O₃), junto con sus respectivos índices de calidad del aire. Esta mejora en las herramientas predictivas proporciona una evaluación más precisa de la contaminación atmosférica en una de las ciudades con mayor densidad poblacional y tráfico vehicular del país, facilitando la toma de decisiones en gestión ambiental, salud pública y estrategias de mitigación.

Como parte de la mejora en la herramienta de dispersión de ceniza volcánica para Sabancaya y Ubinas, se optimizó la visualización de los resultados para el público mediante mapas dinámicos e interactivos. Estos permiten interpretar intuitivamente la dispersión de ceniza en distintos escenarios y facilitan la emisión de alertas a los gobiernos locales y regionales, entre otros, responsables de su difusión.

Se ha implementado la predicción subestacional⁸ permitiendo generar de forma operativa predicciones decadiarias de anomalías de precipitación, temperatura máxima y mínima. Esta mejora optimiza el monitoreo climático a corto plazo, proporcionando información clave para la toma de decisiones en sectores sensibles a la variabilidad atmosférica.

Se generaron Proyecciones climáticas regionales de 86 años (1981-2065) a resoluciones espaciales de 25 km Sudamérica y 10 km Perú, para las variables temperatura máxima, temperatura mínima y precipitación.

Actualización de escenarios climáticos en IDESEP⁹, mapas de cambios en precipitación, temperatura máxima y temperatura mínima al 2050, para el periodo anual y los trimestres de verano, otoño, invierno y primavera. Estos mapas se generaron con datos de la reducción de escala de modelos CMIP6 bajo el escenario de emisión SSP5-8.5 y se encuentran publicados en la página del IDESEP Senamhi (Ver Anexo N.º 1)

Contribución con el documento técnico de línea base sobre Escenarios de Cambio climático a nivel nacional para aportar en el Documento Nacional sobre la Cuarta Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que se encuentra en edición a cargo de MINAM.

Elaboración y actualización de estudios sobre variabilidad y cambio climático en San Martín y Lima en el marco del proyecto ENANDES¹⁰, mediante la actualización de escenarios climáticos proyectados al 2050 (2036-2065) bajo el escenario SSP5-8.5. Se utilizaron modelos climáticos multimodelo para analizar la precipitación, temperatura máxima y mínima a nivel regional y provincial, proporcionando información clave para la gestión de recursos hídricos, agricultura y prevención de desastres.

8 El pronóstico subestacional es una escala de pronóstico intermedia entre los pronósticos estacionales y los pronósticos de tiempo, es decir pronósticos de escalas semanales hasta un mes

9 Infraestructura de Datos Espaciales del Senamhi del Perú, que organiza y difunde información geoespacial sobre clima, meteorología e hidrología.

10 Proyecto ENANDES es una iniciativa de la Organización Meteorológica Mundial - OMM, con el financiamiento del Fondo de Adaptación, el cual tiene por objetivo reforzar la capacidad de la sociedad y las comunidades para adaptarse a la variabilidad del clima y el cambio climático mediante la elaboración, la difusión y la evaluación del uso de información útil de fuentes fiables y autorizadas, que pueda utilizarse como prueba científica en la adopción de decisiones y la formulación de políticas sobre la preparación para los peligros climáticos y la reducción de sus daños en Chile, Colombia y el Perú. El proyecto inició en el año 2022 y tiene previsto culminar en marzo 2025.

6.2.3. Predicción con inteligencia artificial (IA):

Se desarrolló la predicción de la precipitación, temperatura máxima y temperatura mínima a 6 meses con una resolución espacial de 0.1°x0.1° para Perú (fase de prueba), a partir de 5 modelos de arquitecturas de redes neuronales y convolucionales (Deep Learning).

6.2.4. Monitoreo de El Niño/La Niña

Se realizó la actualización de la metodología para el cálculo del índice ICEN, publicado en la Nota Técnica ENFEN 01-2024, el cual contempla una metodología de estimación de umbrales, una mejor correspondencia con eventos de lluvias y temperaturas a escala subestacional y una actualización de climatologías, necesaria ante un clima cambiante.

Se desarrolló la interfaz web “Fenómeno El Niño” en la página web del Senamhi donde se muestra el monitoreo de El Niño/La Niña Costero y El Niño/La Niña del Pacífico Central, los comunicados e informes emitidos por el ENFEN, las probabilidades mensuales del posible desarrollo de condiciones El Niño/Neutro/La Niña, los video - boletines de clima y El Niño y pronósticos subestacionales.

Con el desarrollo de la interfaz web del fenómeno El Niño, la Subdirección de Predicción Climática facilita el acceso a la información sobre este evento extremo que afecta al país.



6.2.5. Implementación de los pronósticos Subestacionales a nivel nacional:

- Implementación de pronósticos operativos subestacionales a escala semanal de lluvia y temperatura media.
- Puesta en marcha de la verificación operativa de los pronósticos subestacionales a escala semanal.
- Se realizó la primera visita técnica – científica a nivel regional al Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE) / Centro de Pronósticos del Tiempo y Estudios Climáticos en adelante (CPTEC), entidades especializadas del Brasil para articular avances e iniciativas en el tema de predicción subestacional con el apoyo del proyecto ENANDES.
- Inicio del proceso de reestructuración de productos de vigilancia climática en la página principal del Senamhi.

6.2.6. Monitoreo de Sequías:

- Se conformó el Grupo de Trabajo de Sequías (GTS) con el propósito de desarrollar un índice integrado de sequías. El índice integrado es un indicador que proporcionará una evaluación integral del nivel de severidad de las sequías, permitiendo una mejor comprensión de su magnitud, intensidad y frecuencia en diferentes escalas. Se espera que esté operativo a finales de 2025.

Senamhi cuenta con un módulo de información y coordinación permanente en el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional - COEN, Chorrillos. Setiembre 2024.



Senamhi comparte con entidades ligadas a la Gestión del Riesgo de Desastres información climática para la vigilancia de las sequías en el país.

- Se realizó el monitoreo de la sequía meteorológica mediante el índice estandarizado SPI, que proporciona información clave para planificar en sectores críticos como agricultura y recursos hídricos como contribución a objetivos globales (Marco de Sendai, Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS) y a las Contribuciones Nacionalmente determinadas NDC y Plan Nacional de Adaptación, estos últimos liderados por el MINAM.

6.2.7. Contribución con la vigilancia y monitoreo de fenómenos hidrometeorológicos para la Gestión del Riesgo de Desastres y del Cambio Climático a nivel nacional

- Vigilancia permanente de las condiciones meteorológicas durante los 365 días del año. En nuestro centro de pronóstico meteorológico atendimos 642 entrevistas a medios informativos. Se mejoró la página web de sensoramiento remoto, la cual es una de las más usadas por los usuarios (693,544 visitas en el 2024)
- Coordinación y presencia sostenida en el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional, con énfasis en la vocería técnica y entrega de información de las condiciones meteorológicas en las temporadas de lluvias intensas, bajas temperaturas e incendios forestales.
- Se realizó la verificación de pronóstico del tiempo, del periodo 2018 - 2023, identificando un incremento en el acierto de la temperatura mínima y precipitaciones, incrementando hasta en un 3% para el 2023 y 2024.
- Participación en la elaboración del Plan Multisectorial ante Incendios Forestales y el Plan Multisectorial ante lluvias intensas y peligros asociados 2025 - 2027.

6.2.8. Contribución con la vigilancia de Gases de Efecto Invernadero (GEI):

- Se instaló un equipo de medición de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el Observatorio de Vigilancia Atmosférica (OVA) Marcapomacocha en la provincia de Yauli y departamento de Junín, el cual fue inaugurado el 01 de diciembre por el ministro del Ambiente y la Presidenta Ejecutiva del Senamhi con participación de la Comunidad campesina local. Este equipo realiza un monitoreo continuo del Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄) y Vapor de Agua (H₂O), así como Monóxido de Carbono (CO). Las mediciones realizadas por este equipo permitirán realizar intercomparaciones con las mediciones de otras estaciones existentes que forman parte de la red de la Organización Meteorológica Mundial y del Sistema Integrado de Observación del Carbono (ICOS, por sus siglas en inglés) y en un futuro formar parte de estas organizaciones, asimismo, permitirá el cumplimiento del Senamhi con los compromisos asumidos con el Programa de Vigilancia Atmosférica Global (VAG).



Inauguración de instalación de equipo GEI

6.2.9. Fortalecimiento del sistema de Vigilancia de la capa de ozono

- Se emitieron boletines sobre el Monitoreo del Ozono Estratosférico, proporcionando información clave sobre el estado de la capa de ozono. Esta información es de gran relevancia a nivel internacional para la toma de decisiones gubernamentales y el desarrollo de políticas destinadas a su protección. La capa de ozono es la principal barrera de defensa contra la radiación ultravioleta (UV-B y UV-C), protegiendo la salud de la población. Asimismo, su variabilidad influye en los patrones climáticos y puede contribuir a la intensificación de eventos extremos, resaltando la importancia de su monitoreo continuo.

6.2.10. Ampliación de la difusión de los Servicios de Evaluación Ambiental Atmosféricos y Vigilancia de Radiación Ultravioleta a Nivel Nacional

- Se elaboró la interfaz web “Servicios de Evaluación Ambiental Atmosféricos” con la finalidad de ser implementada en la plataforma GOB.PE. La plataforma GOB.PE, es un espacio que muestra los productos generados por la Subdirección de Evaluación del Ambiente Atmosférico y las Direcciones Zonales con respecto a Calidad de Aire, Radiación Ultravioleta y Ozono Atmosférico. En dicho espacio la población en general puede encontrar información actualizada de reportes, boletines, pronósticos sobre el ambiente atmosférico.
- Se elaboraron y emitieron boletines mensuales sobre la radiación ultravioleta a nivel nacional, proporcionando información detallada sobre los niveles alcanzados y el comportamiento del Índice Ultravioleta (IUV), monitoreado mediante imágenes satelitales del Servicio de Monitoreo de la Atmósfera de Copernicus (CAMS) y mediciones en superficie. La información generada es clave para la toma de decisiones tanto a nivel gubernamental como para la población en general, contribuyendo a la protección de la salud y la reducción del riesgo de enfermedades como el cáncer de piel y cataratas. Asimismo, permite prevenir impactos en los ecosistemas y la producción agrícola.

- Se elaboró la interfaz web “Vigilancia de la Radiación Ultravioleta a Nivel Nacional”. Esta interfaz muestra un mapa con las estaciones de radiación UV en distintas ciudades del país con la opción de visualizar en tiempo real los valores del IUV, así como, la categoría de exposición y las recomendaciones de foto protección. Asimismo, permite acceder a un cuadro con los valores de los últimos 30 minutos del IUV. Esta información permite tener acceso al monitoreo de IUV en tiempo real en ciudades como Lima, Belén (Loreto), La esperanza (La Libertad), Arequipa (Arequipa), de tal manera que las autoridades y población en general puedan tomar acciones para prevenir daños en la salud, reduciendo el riesgo de quemaduras y enfermedades como el cáncer a la piel.
- Asimismo, diariamente se emiten reportes sobre la vigilancia del IUV en diversas ciudades del país, permitiendo realizar comparaciones y destacar las localidades con los valores más altos y bajos. Por ejemplo, el 29 de noviembre de 2024, las ciudades de Arequipa, Ica y Cajamarca registraron un IUV de 13, correspondiente a la categoría de ‘extremadamente alto’, mientras que en Lima los valores oscilaron entre las categorías “alta” y “muy alta”. Durante el 2024, la ciudad que registró el IUV más alto fue Cusco, alcanzando un valor de 19.

6.2.11. Vigilancia de la calidad del aire.

- La Red de Monitoreo Automático de la Calidad del Aire (REMCA) cuenta con 10 estaciones en el Área Metropolitana de Lima y Callao, equipadas para medir Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM2.5), Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM10), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Azufre (SO₂) y Ozono (O₃). No obstante, su representatividad se ha visto afectada por el crecimiento urbano, por lo cual, es fundamental gestionar su ampliación o, en su defecto, complementar el monitoreo con métodos alternativos, como el uso de sensores de bajo costo, que permitan fortalecer la vigilancia de la calidad del aire.



Especialista de la Subdirección de Evaluación Ambiental Atmosférica informa sobre la calidad del aire en Lima Metropolitana.

- Con los datos obtenidos por los equipos de la REMCA se realizó la vigilancia de la calidad de aire durante las festividades de navidad, emitiéndose un reporte de las concentraciones alcanzadas, así como también notas de prensa resaltando los incrementos ocurridos frente a lo registrado el año anterior.
- Durante el año 2024 se culminó con la implementación de un modelo de pronóstico de calidad del aire para PM2.5 y PM10, con una resolución espacial de 1km y con 24 horas de anticipación para Lima y Callao. Los resultados del modelo se presentan tanto a nivel horario como diario, permitiendo a la población y a las autoridades tomar las medidas necesarias para proteger la salud de la población.
- Se realizó diariamente el pronóstico de la calidad del aire para Lima Metropolitana y el Callao, utilizando la información del modelo numérico de calidad del aire, variables meteorológicas modeladas, monitoreo de las condiciones de tráfico vehicular y los registros de concentración en las estaciones de monitoreo, junto con un análisis participativo para la validación del pronóstico.
- Actualmente, la red de monitoreo representa un avance en la vigilancia ambiental, con estaciones operativas en una de las 31 Zonas de Atención Prioritaria (ZAP) aprobadas a nivel nacional, específicamente en la ciudad de Lima, la más densamente poblada del país. Para fortalecer este sistema, es fundamental continuar ampliando la cobertura y optimizando la disponibilidad de información.
- Asimismo, se viene implementando una estación de monitoreo semiautomático de la calidad del aire en la Estación de Vigilancia Atmosférica de Iquitos, con el objetivo de obtener información representativa sobre las condiciones ambientales en esta ciudad.
- Adicionalmente, en el Observatorio de Vigilancia Atmosférica (OVA) Marcapomacocha se lleva a cabo el monitoreo de la calidad del aire, registrando datos de PM2.5, PM10 y O3. Esta información es clave para caracterizar las condiciones atmosféricas en una zona de baja actividad antropogénica, donde el incremento en las concentraciones provendría principalmente de incendios forestales. La información obtenida permite el desarrollo del Boletín de monitoreo de la atmósfera global.



- Se elaboraron y emitieron boletines sobre la calidad del aire en Lima Metropolitana, proporcionando información a la población sobre el comportamiento de los contaminantes atmosféricos monitoreados mediante equipos en superficie e imágenes satelitales. Así como también, información obtenida mediante el uso de técnicas de machine learning para estimar la congestión vehicular, factor que contribuye al aumento de las concentraciones de contaminantes. Además, se consideraron variables meteorológicas que influyen en la dispersión y acumulación de estos contaminantes.



- El Senamhi ha participado en equipos de trabajo (con el Ministerio del Ambiente-MINAM, Ministerio de la Producción-PRODUCE, Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego-MIDAGRI, Ministerio de salud-MINSA) para la elaboración de lineamientos y propuestas normativas relacionadas al ambiente atmosférico, con la finalidad de que las legislaciones fortalezcan la vigilancia y protección de la calidad del aire y radiación ultravioleta.

Entre estas propuestas destacan:

- Participación en la elaboración del Reglamento de la Ley N°30102, Ley que dispone medidas preventivas contra los efectos nocivos para la salud por la exposición prolongada a la radiación solar - MINSA.
- Participación en la revisión de la R.M. N°00244-2024-MINAM, proyecto de Lineamientos para el sector ambiental ante las emergencias por incendios forestales - MINAM.
- Participación en la elaboración del Reglamento de la Ley N°31949, “Ley que regula la quema en pie de cultivos de caña de azúcar y establece disposiciones para la adecuación de nuevos métodos de cosecha, salvaguardando la salud pública y el desarrollo sostenible del sector” - MIDAGRI, PRODUCE, MINAM.



Especialista del Senamhi analiza comportamiento del río Vilcanota, Cusco, gracias al sistema operativo para el monitoreo de inundaciones urbanas, generado por la Dirección de Hidrología.

- Se elaboraron reportes sobre el monitoreo de condiciones ambientales atmosféricas ante la ocurrencia de incendios urbanos en Lima y Callao. En 2024, se atendieron 11 eventos de incendios urbanos que alcanzaron un código 3. Estos reportes son fundamentales, ya que permiten que la autoridad competente, como el OEFA, instale estaciones de monitoreo para evaluar el impacto del evento en la calidad del aire. Además, facilitan la identificación de zonas potencialmente afectadas, permitiendo a las autoridades emitir alertas a la población y ejecutar planes de contingencia adecuados.

6.2.12. Implementación de NUREX: Núcleo Regional de Experticia

- El Senamhi por designación de la OMM, lidera y coordina el hub regional en el marco del proyecto ENANDES+, que busca asegurar la transferencia fluida de conocimiento técnico entre los participantes regionales del proyecto con énfasis en la región andina (Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú) y en colaboración con los socios extra-regionales (MeteoSwiss y La Universidad de Ciencia Aplicadas de Berna). Asimismo, facilita los espacios de trabajo y colaboraciones bilaterales (SST) de 9 grupos temáticos: Heladas, WIGOS, UIP¹¹, PISCO, SEB¹², InterPGrads¹³, Sequías, gestión de datos e índices climáticos, siendo el Senamhi líder temático de PISCO, SEB e InterPGrads.

6.3. Vigilancia y pronóstico hidrológico:

6.3.1 Gestión de la información hidrológica

- Fortalecimiento de la Plataforma hidrológica Sistematizada e Integrada del Senamhi-PHISIS para proveer servicios

interoperables al Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN) y la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

- A nivel nacional se cuenta con 199 puntos de control hidrométrico, y a la fecha 179 puntos de control están sistematizadas en la plataforma PHISIS¹⁴ con información de niveles y/o caudales, es decir el 89.9% de los cuales 125 puntos de control cuentan con el monitoreo de la variable caudal. Se habilitó las estaciones de velocimetría de Chosica (río Rimac), Santa Eulalia (río Santa Eulalia) y Pte Magdalena (río Chillón), que brindan imágenes del río en tiempo real y a cada hora a través de cámaras de videovigilancia. Ya se cuenta con la programación para generar información de caudales a partir de las imágenes de video que reportan estas estaciones de velocimetría.

6.3.2 Pronósticos hidrológicos

- Se ha logrado una mejora sustancial en la resolución espacial de los pronósticos hidrológicos con SONICS (Sistema de Observación de Inundaciones Potenciales del Senamhi), incrementando en un 330% el número de tramos de ríos y subcuencas con pronóstico de caudal, pasando de 3,594 a 11,913 tramos. Además, SONICS amplió el horizonte de pronóstico de 5 a 7 días y permitió la generación del Visor Geoespacial de Pronóstico Hidrológico en cuencas prioritizadas del Plan de Lluvias Intensas y Peligros Asociados, basado en su producto.
- Se han generado visores geoespaciales de pronóstico hidrológico bajo el enfoque de pronósticos basados en impactos. Estos servicios han sido aplicados en las cuencas de los ríos Huallaga (Proyecto ENANDES con Visor Pandora) e Ica (Visor PASTOR).

11 Unidad Inteligente de Procesamiento

12 Estudios de beneficios socioeconómicos, esto relacionado a los servicios climáticos.

13 Herramienta de interpolación utilizada por el Senamhi para mejorar la resolución espacial de datos meteorológicos y climáticos a partir de modelos numéricos y estaciones de observación.

14 Plataforma Hidrometeorológica Integrada para Soporte de Información y Servicios



Los ríos del altiplano peruano sufren las consecuencias de la variabilidad y cambio climático, pasando en pocos meses de una condición deficitaria a niveles propensos a la inundación. Aforo en el río Ramis, Puno.



La Subdirección de Predicción Agrometeorológica ha implementado una plataforma web para optimizar el monitoreo de los principales cultivos para la seguridad alimentaria del país denominado SIA (Sistema de Información Agrometeorológica)

6.3.3 Monitoreo y Avisos de activación de Quebradas

- Se implementó el Visor ISAAC (Monitoreo de lluvias intensas en la región Lima ante la activación de Quebradas) que funciona sobre la base de pluviómetros instalados por Senamhi en alianza con gobiernos locales.

Al respecto, se amplió el horizonte de pronóstico de SILVIA de 24 a 72 horas y se desarrolló el Visor SILVIA-CHIRILU, herramienta que permite evaluar los posibles impactos de las lluvias pronosticadas en la activación de quebradas de los ríos Chillón, Rímac y Lurín.

Durante el año 2024, se ha generado información hidrológica para la gestión de riesgos de desastres a través de los siguientes Visores geoespaciales que son desarrollos propios de la Dirección de Hidrología DHI del Senamhi.

6.4. Vigilancia agrometeorológica

La vigilancia agrometeorológica consiste en el monitoreo y análisis de las condiciones meteorológicas con el objetivo de respaldar la gestión de los cultivos. Este proceso permite a los agricultores y a otros involucrados en el sector agrícola prever eventos climáticos que podrían impactar la productividad, la sanidad y la calidad de los cultivos.

6.4.1. Plataformas de Gestión Agroclimática (PGA) Implementadas y brindando servicios de manera sostenible.

Al 2024 contamos con cinco espacios de gobernanza agroclimática, en igual número de regiones (Cajamarca, Cusco,

Junín, Lambayeque y Puno). Las cuales brindan información agrometeorológica a medida, es decir, según sus propias demandas y requerimientos y tomando en consideración las prácticas y conocimientos ancestrales directamente en campo con los agricultores y productores de un ámbito específico, a nivel distrital.

Se han fortalecido las capacidades de 489 Productores Agrarios en el acceso, entendimiento y aplicación de la información agrometeorológica mediante la metodología de Servicios Integrados Participativos del Clima para la Agricultura en adelante PICSA, enfocados para mejorar la gestión de los riesgos asociados al clima.

En agosto de 2025 se inauguró la PGA Chirinos, Cajamarca, el cual es el primer espacio de gobernanza Agroclimática para el sector cafetalero en el país, donde se difunden los servicios de información agrometeorológica para la toma de decisiones en la cadena de valor del cultivo del café, contribuyendo de esta manera al desarrollo socioeconómico local; asimismo, este espacio es formalizado a través de una ordenanza municipal.

6.4.2. Desarrollo de talleres de Servicios Integrados Participativos del Clima para la Agricultura-PICSA

En coordinación con la Universidad Nacional del Altiplano-UNA – Puno, se realizaron talleres participativos sobre clima para la agricultura, dirigidos a estudiantes y docentes de la Facultad de Agronomía para fortalecer las capacidades de formación profesional, mejorando el conocimiento y los servicios agroclimáticos en la región de Puno, especialmente en las zonas afectadas por eventos extremos que impactan tanto los cultivos de seguridad alimentaria como las crías de camélidos.

Durante el proceso de implementación de la PGA Chirinos, se han desarrollado sesiones del taller PICSA para el fortalecimiento de capacidades de los productores cafetaleros, lo que ha permitido empoderar los conocimientos, herramientas y habilidades que les permitan tomar decisiones basadas en información agroclimática.

En el departamento de Huánuco, se tiene previsto instalar en el 2025 la sexta PGA a nivel nacional, en ese sentido en diciembre del 2024 se han iniciado actividades de socialización y fortalecimiento de capacidades de los productores agrarios a través de la metodología PICSA.

6.4.3. Difusión de información agrometeorológica

Publicación del Boletín de Pronóstico Agrometeorológico para el cultivo de arándano, que brindó información a los productores de este importante cultivo de exportación a nivel de la franja Costera.

Generación de información especializada sobre el cultivo de fresa mediante la publicación semanal del boletín de pronóstico agrometeorológico del cultivo, para productores de costa central a través de mensajería rápida y por el portal institucional.

Se consolidó la versión optimizada del Sistema de Información Agrometeorológica (SIA), que facilita el acceso a la información de monitoreo agrometeorológico a través de una plataforma diseñada para ofrecer datos, gráficas, publicaciones científicas y avisos de manera oportuna y confiable para productores, técnicos, tomadores de decisiones y profesionales que intervienen en las actividades agrarias.

6.4.4. Estudios de Caracterización Agroclimática para cuatro distritos

Los estudios de caracterización agroclimática son clave para entender cómo las condiciones climáticas y agroecológicas impactan la producción agrícola y ganadera, identificando oportunidades y limitaciones para mejorar las prácticas productivas. Estos análisis permiten crear mapas agroclimáticos que optimizan los rendimientos y reducen los riesgos por fenómenos climáticos extremos, con el objetivo de mejorar la producción agropecuaria, usar eficientemente los recursos naturales y fortalecer la resiliencia frente al cambio climático. En 2024, se realizaron estudios en diversas zonas.

- Cachachi, Cajamarca: Se capacitó a 170 productores en el uso de información agroclimática y los resultados se difundieron a 183 agricultores.
- Quillo, Yungay, Áncash: Se capacitó a 300 productores en el uso de información agroclimática y los resultados se difundieron a 405 agricultores.
- Huaytará, Huaytará, Huanavelica: Se capacitó a 300 productores en el uso de información agroclimática y los resultados se difundieron a 377 agricultores.
- Mañazo, Puno, Puno: Se capacitó a 376 productores en el uso de información agroclimática y los resultados se difundieron a 770 agricultores.

Finalmente, contribuyen a la formulación de políticas públicas basadas en evidencia, apoyando el desarrollo rural sostenible y garantizando la seguridad alimentaria, al tiempo que potencian el bienestar económico y social de las comunidades agrícolas.



Productores agropecuarios aprenden conceptos básicos sobre la influencia del clima en sus cultivos en el taller PICSA de la PGA – Quiquijana. Cusco 2024.



Productores de la comunidad agropecuaria de Cahuala en el distrito de Mañazo, Puno participaron en un ambiente familiar en la presentación de resultados de los estudios de caracterización agroclimática e hidrológica del Senamhi.
Puno, noviembre 2024

Fotografía: Eduardo Anikama

6.5. Fortalecimiento de capacidades de profesionales y técnicos como parte del permanente proceso de mejoramiento de calidad

El fortalecimiento de capacidades de los profesionales y técnicos del Senamhi durante el 2024 se vio fortalecido por el apoyo del Proyecto ENANDES+, promovido por la OMM:

En el mes de octubre se desarrolló el taller “Capacitación de socialización de conceptos WIGOS” a las Direcciones Zonales, con el propósito de fortalecer las capacidades técnicas y operativas de los involucrados en la implementación y mantenimiento de las redes observacionales RBON y GBON.

Se especializó a 14 profesionales en análisis de pronósticos estacionales y subestacionales (S2S) y a 15 en Redacción Científica. Además, 62 especialistas de Sudamérica participaron en el taller de Análisis de la Vulnerabilidad, mientras que se realizaron pasantías en Chile y CPTEC para fortalecer conocimientos en agroclimatología y pronóstico subestacional.

6.5.1. Taller de hidrólogos

Después de 6 años y con una pandemia de por medio, se logró concretar un taller de hidrólogos de la institución a nivel nacional. Especialistas de las direcciones zonales del Senamhi, compartieron conocimientos, metodologías y buenas prácticas para mejorar y estandarizar las técnicas de medición y análisis de datos relacionados del recurso hídrico con fines de alerta temprana.

6.5.2. Capacitación en herramientas de modelación hidrológica de inundaciones iRIC & RRI y plataformas de visualización R:Earth

Para estar a la vanguardia de la tecnología y herramientas se realizó un curso para el manejo de herramientas especializadas para el modelamiento hidrológico. Además, de un curso de simulación de escenarios de inundaciones basada en datos reales para la Gestión del Riesgo de Desastres. Ambos cursos realizados con apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón-JICA y la Universidad de Lima, con el objetivo de actualizar los conocimientos y fortalecimiento de capacidades de 10 profesionales de la Dirección de Hidrología del Senamhi.

La Dirección de Redes de Observación y Datos socializó con el personal de las direcciones zonales los conceptos del Sistema Mundial Integrado de Observación de la OMM conocido por sus siglas en inglés como WIGOS. Octubre 2024.



07

COMPROMETIDOS CON LA MIRADA INTERCULTURAL

Como parte del Plan de Acción con las Comunidades Indígenas del Proyecto ENANDES, la Dirección Zonal N° 9 (Senamhi - San Martín), participó en las jornadas de trabajo de campo en cinco comunidades indígenas de los pueblos Kichwa, Awajún y Shawi. Asumimos el reto de generar procesos participativos para mejorar el acceso, comprensión y uso de la información climática, a través de recomendaciones contextualizadas y llevadas a sus lenguas originarias por sus propios traductores.

Entrega de kit meteorológico, CCNN Copal Sacha - San Martín, 27 de noviembre 2024.

Fotografía: Eduardo Anikama

PRESTACIÓN DE SERVICIOS CLIMÁTICOS DE MANERA DESCONCENTRADA

Las direcciones zonales, operan y dan mantenimiento a la Red Nacional de Estaciones en coordinación con las Direcciones de Línea, así también son las encargadas de brindar productos y servicios meteorológicos, climáticos, hidrológicos, agrometeorológicos, y ambiental atmosféricos en el ámbito de su jurisdicción y coordinan con otras entidades locales y regionales para asegurar que los servicios se brinden de manera integral: siendo muy importante la labor que realizan con el fin de mejorar la eficacia y eficiencia en la prestación de servicios que brinda la entidad, acercando la administración del Senamhi a los ciudadanos y permitiendo una gestión más dinámica y adaptada a las necesidades locales.

El Senamhi cuenta con 13 direcciones zonales, las cuales durante el 2024 han realizado principalmente las siguientes acciones:



Representantes de la CODEPISAM y el apu de la comunidad nativa Kichwa de Pawana Anac (San Martín) dan inicio al taller informativo del Senamhi para el codiseño de recomendaciones ante eventosa meteorológicos extremos, desarrollado por especialistas de la Dirección Zonal 9 San Martín y la Unidad Funcional de Comunicaciones del Senamhi.



Observadora de la estación meteorológica Huánuco, ubicada en la facultad de ciencias agrarias de la Universidad Hermilio Valdizán. Huánuco, abril 2024.

7.1. Fortalecimiento del Sistema Observacional

Como parte de la ampliación de la cobertura para la toma de datos, y contar con un Sistema Observacional más robusto, en las direcciones zonales se instalaron estaciones, y brindaron capacidades para su operación y mantenimiento.

Por ejemplo tenemos la instalación de una estación Meteorológica Automática con fines agrícolas en el distrito de Cayalti (DZ2). Dos estaciones remotas de monitoreo fenológico para los cultivos de mayor importancia en el departamento de Loreto (DZ 8). Un lisímetro para determinar necesidades hídricas en el cultivo de café en la localidad de Pacayzapa (DZ 9), entre otros.

Mantenimiento de la RED

Con el fin de reducir el riesgo de deterioro de las estructuras e instrumentos para la obtención de datos que servirán como insumo para los servicios y productos del Senamhi se realizó el mantenimiento preventivo y/o correctivo por parte de las direcciones zonales en las estaciones bajo su jurisdicción.

7.2. Generación de Pronósticos y avisos a nivel regional

Las direcciones zonales contribuyen con la gestión de riesgos de desastres, gestión del riesgo agroclimático, gestión en el buen manejo de los recursos hídricos a través del Plan de Aprovechamiento de los recursos hídricos en las cuencas mediante una vigilancia hidrometeorológica regional permanente y la emisión de pronósticos, reportes, avisos y boletines meteorológicos, climáticos, ambiental atmosféricos, hidrológicos y agrometeorológicos oportunos

a. Elaboración de pronósticos y avisos meteorológicos

- Una de las principales actividades que realizan las direcciones zonales, son la elaboración de pronóstico de tiempo regional, realizados en coordinación con la Subdirección de Predicción Meteorológica.
- Los avisos meteorológicos se generan considerando la relevancia del evento, para ello las direcciones zonales involucradas proceden con la evaluación del área de aviso, el nivel y los días que comprende dentro de su jurisdicción.
- Estas acciones han permitido fortalecer la prevención y respuesta ante eventos climáticos extremos en el país.

b. Generación de Pronóstico estacional:

- Con la finalidad de brindar información útil y oportuna de las condiciones climáticas de lluvias y temperaturas e incluyendo previsiones para los próximos tres meses, en las regiones las direcciones zonales generan pronósticos estacionales y boletines climáticos regionales, dirigido a tomadores de decisiones, planificadores, agricultores, medios y a la población en general, como fuente de consulta para apoyar en la planificación, en la toma de decisiones, en desarrollo de las diferentes actividades socio económicas y en la gestión del riesgo de desastres.

c. Monitoreo del índice de radiación ultravioleta:

- En cumplimiento de la Ley N°30102, Ley que dispone medidas preventivas contra los efectos nocivos para la salud por la exposición prolongada a la Radiación Solar, las Direcciones Zonales realiza el monitoreo y comparación del índice de radiación ultravioleta (UV) utilizando información proveniente de las estaciones meteorológicas. Esto se realiza con el objetivo de establecer las medidas preventivas contra los efectos nocivos para la salud. Para tal fin, las Dz elaboran boletines, reportes, así por ejemplo tenemos:

d. **Vigilancia Atmosférica de incendios forestales (IF):**

- Los incendios forestales están relacionados con las condiciones atmosféricas tales como temperaturas elevadas del aire, baja humedad relativa, días consecutivos sin lluvias, cantidad de precipitación, dirección y velocidad de viento. En ese marco el El Senamhi a través de las Direcciones Zonales realizan la vigilancia, el monitoreo y el pronóstico de condiciones atmosféricas de IF, el cual está referido únicamente al componente del tiempo atmosférico en relación con la ocurrencia y/o expansión de IF, el cual es una herramienta de pronóstico meteorológico, que se utiliza para la previsión de condiciones atmosféricas que puedan favorecer la propagación del fuego. Durante el año 2024, las DZ han emitido boletines sobre condiciones atmosféricas favorables a incendios forestales.

e. **Elaboración de pronósticos y avisos Hidrológicos**

- Para la generación de los pronósticos y avisos hidrológicos, las DZ realizan campañas de aforos donde generan una estimación de caudales en los principales ríos de su región lo cual permite determinar las relaciones matemáticas denominadas curva altura gasto, mismas que permiten obtener caudales horarios, diarios y mensuales, asimismo valores extremos máximos y mínimos.

Con dicha información se elabora el monitoreo hidrológico tanto de sus niveles de agua como sus caudales, permitiéndonos avisar oportunamente los peligros asociados a los incrementos de caudal o déficit de estos, estos con la finalidad de apoyar a la Gestión del Recurso Hídrico asimismo a la Gestión de Riesgo de Desastres por eventos Hidrometeorológicos Extremos.



Convenio específico entre la Municipalidad Provincial de Ica y el Senamhi - DZ5

f. **Elaboración de pronósticos y avisos Agrometeorológicos**

- El pronóstico agrometeorológico se elabora a partir de la combinación de datos meteorológicos (observados y pronosticados) sumado al seguimiento fenológico realizado por el personal de campo siendo adaptado a las necesidades específicas de cada cultivo. Esta información es esencial para generar pronósticos y avisos agrometeorológicos como

herramienta fundamental para la gestión eficiente de los recursos en la agricultura y ganadería. Con ello, no solo se anticipan posibles riesgos agroclimáticos, sino que también se fortalece la capacidad de adaptación de los productores ante un entorno cambiante.

7.2. Servicios interculturales

Los servicios interculturales son aquellos que incorporan las características culturales específicas de los grupos de población a los que se dirigen, adaptando sus procesos. En ese marco, nuestras DZ adoptan un enfoque intercultural a su servicio. Por ejemplo, la Dirección Zonal 3 (Cajamarca), llevó a cabo una significativa experiencia de comunicación con las comunidades campesinas de los distritos de Cajamarca, Baños del Inca y La Encañada, trabajando de la mano con FONCREAGRO y dentro del entorno de NEWMONT-YANACocha, para llevar los pronósticos contextualizados a dichos distritos.

La Dirección Zonal 9 (San Martín) como parte del Plan de Acción con las Comunidades Indígenas, durante el segundo semestre de 2024 participó en jornadas de trabajo en cinco comunidades indígenas del departamento de San Martín, trabajando con pueblos Kichwa, Awajún y Shawi con el objetivo de fortalecer sus capacidades para el uso de la información sobre tiempo, clima y agua.



Nuestros observadores meteorológicos son celosos guardianes de la infraestructura tecnológica desplegada por nuestra red observacional a nivel nacional.

Observador meteorológico de la Estación Weberbauer, Cajamarca

08

DATOS Y SERVICIOS PARA LA CIENCIA

A casi 4500 m s. n. m. se ubica el Observatorio de Vigilancia Atmosférica (OVA) Marcapomacocha, a orillas de la laguna del mismo nombre. Cuenta con una infraestructura autosostenible, además de equipamiento especializado que le permite generar información de la composición atmosférica contribuyendo a los fines del Programa de Vigilancia Atmosférica Global (VAG) de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). En el 2024, se implementó el área de gases de efecto invernadero (GEI), consolidando al OVA Marcapomacocha como un referente en Sudamérica.

OVA Marcapomacocha, Junín 1 de diciembre 2024

Fotografía: Fershen Llamosas

CONTRIBUIMOS CON LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

El 4 de enero de 2024, se creó la Unidad Funcional de Gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación (UFIDI), dependiente de la Presidencia Ejecutiva. Su función principal es gestionar y apoyar la implementación de acciones necesarias relacionadas con la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) a nivel institucional.¹⁵

Esta meta se logró gracias a la ejecución del proyecto "Establecimiento de condiciones previas relacionadas con recursos humanos, financiamiento y producción en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) para implementar el proceso de autoevaluación institucional en el Senamhi". El objetivo del proyecto era

diseñar y crear una unidad organizativa que conduzca y articule el proceso de I+D+i dentro del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – Senamhi, estableciendo un sistema de información institucional en I+D+i y capacitando al personal, como condiciones previas para la autoevaluación institucional.

Este proyecto, ejecutado en menos de un año y con un financiamiento de S/ 362,329.21 por parte de CONCYTEC – PROCiencia, permitió lograr los siguientes avances:

- Diseño de un Sistema de Información Institucional con un repositorio e indicadores básicos estandarizados,

mediante la creación de CRIS– Senamhi. Asimismo, se identificaron los procesos y se definió el modelo de gestión del Sistema de Gestión de I+D+i en el Senamhi. Sensibilización de 74 servidores/as para implementar mejoras en los procesos institucionales.

- Capacitación y entrenamiento de 21 servidores/as en metodologías para el proceso de autoevaluación, y formación de 69 servidores/as en temas relacionados con I+D+i, mejora de procesos y mejora continua.
- Elaboración de un Plan de Autoevaluación Institucional, conforme a los lineamientos establecidos por CONCYTEC.

a. Investigación aplicada para la toma de decisiones

Con la creación de la (UFIDI), la agenda del Senamhi en materia de I+D+i se centró en la realización de un diagnóstico general de la investigación en la institución. Este análisis permitió determinar información clave sobre las estadísticas en I+D+i, incluyendo el personal científico, la producción académica, la formación de postgrado y patentes de Autor de convenios de investigación.

• Investigadores en el Senamhi:

Se cuenta con 11 investigadores reconocidos por el RENACYT, de los cuales uno (1) es considerado Investigador Distinguido, uno (1) se encuentra en el Nivel III, dos (2) en el Nivel V, tres (3) en el Nivel VI y cuatro (4) en el Nivel VII. Además, 60 profesionales han participado en publicaciones científicas indexadas, lo que refleja el compromiso de la institución con la producción académica y la generación de conocimiento en el ámbito meteorológico e hidrológico.

En cuanto a la especialización de los investigadores RENACYT, cinco (5) pertenecen al campo de la Meteorología, dos (2) al de la Hidrología y los dos (2) restantes a otras áreas de investigación. Esto evidencia una mayor concentración en disciplinas clave para el desarrollo y fortalecimiento de los servicios climáticos y meteorológicos en el país.

Respecto a las líneas de investigación, se ha identificado una orientación predominante hacia dos áreas principales: la investigación básica en meteorología e hidrología, y la investigación aplicada para servicios climáticos.

• Producción científica

En el año 2024, según los criterios de RENACYT, se evaluó la producción científica en materia de artículos académicos, registrando un total de 15 publicaciones científicas, de las cuales el 73% se encuentran en el cuartil Q1. Estas investigaciones destacan particularmente en los campos de

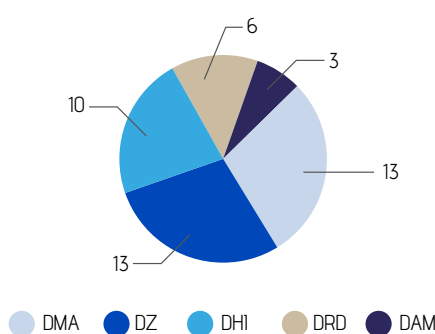
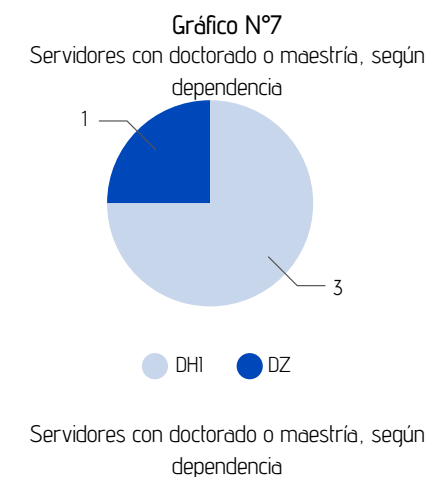
meteorología e hidrología. (Ver Anexo N°4 Listado de producción científica)

Formación académica para el desarrollo de la investigación:

En el Senamhi, dentro de las direcciones técnicas, se cuenta con 45 servidores con grado de maestría y 4 servidores con grado de doctorado, distribuidos principalmente en las direcciones zonales, DMA y DHI.

En cuanto a los investigadores RENACYT, de los 10 registrados, solo 7 han culminado o sustentado el grado de magister, mientras que 2 cuentan con doctorado.

En términos generales, se observa que la formación académica se desarrolla principalmente en universidades de Perú, Brasil y España.



Durante el año 2024, en el marco de la convocatoria "Becas en programas de doctorado en alianzas interinstitucionales" del concurso E077-2023-01-BM del Concytec, dos profesionales del Senamhi fueron seleccionados para realizar sus doctorados en Universidad Nacional

Agraria La Molina: Doctorado en Ingeniería y Ciencias Ambientales y en la Universidad Nacional de Ingeniería: Doctorado en Ciencias con mención en Física. Además, a estos dos estudiantes se suman dos investigadores externos, totalizando cuatro estudiantes que actualmente desarrollan sus investigaciones bajo la dirección del Senamhi.

• Patentes y Derechos de autor:

Durante el año 2024, el Senamhi logró el registro de los derechos de autor de un programa informático (software) titulado "Sistema de control automatizado de datos extremos de precipitación de estaciones automáticas usando inteligencia artificial", se formalizó mediante la Resolución N° 2493-2024/DDA-INDECOPI, consolidando un avance significativo en el desarrollo de tecnologías aplicadas a la gestión y análisis de datos meteorológicos.

b. Ejecución de Proyectos

En junio del 2024, se culminó el proyecto "Meteo-Huascarán: Ecoturismo seguro con monitoreo y pronóstico meteorológico automatizado con machine learning en el Parque Nacional Huascarán".

Proyecto que inició en Julio de 2021 con respaldo financiero de CONCYTEC – PROCiencia, y que tuvo una ejecución presupuestal del 99.10% (S/ 497,807.84), tuvo como principales logros:

- Dos artículos científicos publicados en revistas de alto impacto, específicamente en la American Meteorological Society y en Nature. Además
- Seis tesis de pregrado y dos tesis de posgrado elaboradas, consolidando el impacto del proyecto en la formación de nuevos especialistas en meteorología y gestión de riesgos.
- Durante el Simposio MONFU (Las Montañas, Nuestro Futuro) se presentaron siete (7) ponencias, mientras que en el 103° Encuentro Anual de la American Meteorological Society (AMS) se realizaron once (11) exposiciones sobre las investigaciones desarrolladas en el marco del proyecto.

15 Resolución de Gerencia General N° 001-2024-Senamhi/GG



Reunión de Mesa Técnica Agroclimática en Bellavista, San Martín. Proyecto ENANDES.

- Tres cursos especializados realizados. Introducción a la Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático para Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales, ejecutados en el año 2022, contando con la participación de 35 especialistas. Y los cursos dictados en el año 2024 “Aprendizaje Automático e Inteligencia Artificial aplicada a la Meteorología” y “Meteorología de Montaña”, cada uno con la asistencia de 25 especialistas.

Proyecto ENANDES : Mejora de la Capacidad de Adaptación de las Comunidades Andinas a través de los Servicios Climáticos

Proyecto iniciado en febrero del año 2022 y proyectado culminar en julio 2025, es financiado por el Fondo de Adaptación por un monto del proyecto para el Perú, de US\$ 1,262,994; el proyecto es implementado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y tiene como instituciones ejecutoras a Senamhi (Perú), IDEAM (Colombia), DMC (Chile), CIIFEN- (Ecuador)

El objetivo del proyecto es reforzar la capacidad de la sociedad y las comunidades andinas para adaptarse a la variabilidad del clima y el cambio climático mediante la elaboración, difusión y evaluación del uso de información

útil. Así como aumentar la resiliencia de la sociedad ante el cambio climático. Ayudando a crear capacidades y procurando superar los obstáculos institucionales, tecnológicos y culturales mediante una mayor coordinación entre los agentes ligados a la gestión ambiental y climática. Los principales logros en el año 2024 fueron:

- Implementación de Mesas Técnicas para la Agricultura (San Martín) y Mesa Técnica comunitaria (Rimac) para cultivos de café/maíz y Palto/Chirimoya, respectivamente.
- Realización de Estudios para la gestión territorial y del recurso hídrico, GRD y adaptación al CC (Cuantificación de la relación agua y energía: Atlas climáticos regionales: Fase de campo para el desarrollo de estudios de beneficios socio-económicos de la información climática e hidrológica: lineamientos para el uso de la información climática para las ZEE: Compendio de escenarios de cambio futuros al 2025 del clima e hidrología (NDC); estudios de vulnerabilidad quebrada Cusipata y Pedregal
- Mejora de herramientas y desarrollo de curso (Herramientas para la previsión de inundaciones en la cuenca del Huallaga: diseño de la red observacional: prototipo de pronósticos subestacionales (S2S);

Guía de género e interculturalidad: cursos especializados

c. Eventos Bibliográficos enfocados en la promoción de la investigación y la educación ambiental

Se llevaron a cabo nueve (9) eventos bibliográficos presenciales y virtuales orientados a brindar información actualizada, promoción de la lectura ambiental e investigación y difusión de información sobre los fenómenos meteorológicos que acontece el Perú.

Estos eventos desempeñan un papel clave en la conexión con la ciudadanía, permitiendo la difusión de información actualizada sobre acontecimientos meteorológicos e hidrológicos. Además, buscan fomentar el interés por la lectura, el acceso a libros y el desarrollo de la investigación científica en el ámbito de la educación climática, hidrológica y ambiental.

En total, se contó con la participación de 6,425 personas en el año 2024. Estas actividades fueron organizadas por la biblioteca del Senamhi, biblioteca del Ministerio del Ambiente (MINAM) y otros organismos adscritos. Estas alianzas para organizar los eventos reafirman el compromiso en la gestión del conocimiento y la sensibilización ambiental a la ciudadanía.(Ver anexo N.º 6)



Seminario. Libros, lectura y bibliotecas. Su aporte a la educación ambiental.



Especialista de la DZ 11 - Junín, explica la diferencia entre los termómetros de temperaturas máxima y mínima en feria PERÚ CON CIENCIA. Huancayo, noviembre 2024.

LECCIONES APRENDIDAS PARA LA GESTIÓN AGROMETEOROLÓGICA

09



La implementación de las Plataformas de Gestión Agroclimática (PGA) en el Perú, es un desafío que busca cohesionar a todos los actores que participan en los procesos productivos de los cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y la reactivación económica del país. En el primer Foro de PGA realizado en Cajamarca, Marvila Quispe Charaja, representante del distrito de Ácora (Puno), nos sorprendió con una intervención en la que dio una clase magistral en el manejo de los conceptos del tiempo, clima y agua, su relación con los conocimientos ancestrales y su experiencia como productora de papa y quinua.

Foro Taller PGA, Cajamarca 22 de octubre 2024.

Fotografía: Practical Action

NUESTROS RECONOCIMIENTOS Y SOCIOS ESTRATÉGICOS

Queremos destacar, reconocer y agradecer tanto a nuestros profesionales y colaboradores, así como a las entidades públicas y privadas con cuya participación y colaboración, contribuyen de manera efectiva a difundir la información generada por el Senamhi.

De esta manera con orgullo damos a conocer los reconocimientos logrados por la fortaleza de nuestras capacidades institucionales como por ejemplo:

- Primer lugar en la categoría de Servicios Públicos del concurso de Creatividad Empresarial 2024, organizado por la UPC, con su plataforma digital de información hidrológica PHISIS, plataforma que revoluciona la gestión de riesgos hídricos en Perú y que beneficia a más de 20 millones de personas al proporcionar información clave.
- Certificación por Buenas Prácticas en la categoría Cooperación Público-Pública, con Foros climáticos para la sostenibilidad del agua en el país. Espacios donde se comparte información sobre el monitoreo de lluvias y caudales, así como las

perspectiva climáticas e hidrológicas.

- Certificación por Buenas Prácticas en la Gestión Pública en la Categoría de Incidencia Pública, con Servicios Participativos Agroclimáticos (SEPA): Contribuyendo al fortalecimiento de capacidades adaptativas de los agricultores del país. Espacios presenciales de comunicación y cocreación de servicios agroclimáticos con agricultores, donde se brinda herramientas suficientes para acceder, entender y usar información agrometeorológica climática y meteorológica, e incorporarla en la toma de sus decisiones.
- Obtención de un financiamiento por US\$ 500 mil, en el marco de la convocatoria de Bienes Públicos Regionales - BPR BID. El Senamhi con sus pares de Bolivia y Ecuador ejecutarán el "Sistema de monitoreo y pronóstico hidrológico e hidrodinámico frente a inundaciones fluviales en la región andina-amazónica de Perú, Ecuador y Bolivia" que tiene como objetivo construir un sistema de monitoreo y pronóstico de inundaciones fluviales a través del

modelamiento hidrológico e hidráulico: tomando en cuenta los aportes de la población, instituciones y tomadores de decisión en su diseño. Siendo el Senamhi Perú quien lidera este Proyecto de importancia en el posicionamiento regional.

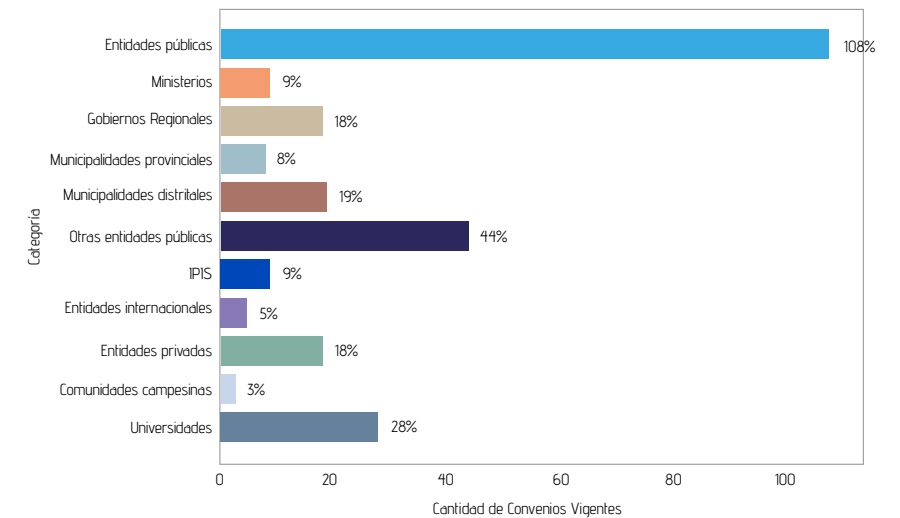
- Reconocimiento de la iniciativa denominado "Monitoreo del estrés térmico en ganado bovino para la producción de leche mediante el uso de termohigrómetros en los establos de la región costa centro del Perú", en el marco del concurso regional 2024 "Soluciones prácticas y tecnológicas de bajo costo para la acción climática en la ganadería", organizado por Plataforma de Acción Climática en Agricultura de Latinoamérica y el Caribe (PLACA).
- En el Taller sobre servicios de pronóstico y alerta basada en impactos (IBFWS) y protocolo de alerta común (CAP) para las Américas, se obtuvo un reconocimiento por parte de la OMM por la presentación de la propuesta del Pronóstico Basado en Impactos de bajas temperaturas y avisos meteorológicos.

9.1. SOCIOS ESTRATÉGICOS

Durante el 2024 mantuvimos alianzas estratégicas con 142 entidades públicas y privadas, a través del establecimiento de convenios como un mecanismo de cooperación en el que se manifiesta la voluntad y compromiso de desarrollar en forma conjunta proyecto o actividades de interés común, de acuerdo al siguiente detalle:

- En el año 2024, se suscribieron treinta y seis (36) instrumentos de cooperación (Convenios, Adendas y Acuerdos), siendo algunos convenios importantes por resaltar:
- se recibió mediante Convenio Específico la transferencia financiera de S/. 750,000.0 por parte de la Municipalidad Provincial de Ica para ejecutar estudio de "Caracterización del peligro de inundación fluvial en la zona urbana de la ciudad de Ica." Con este recurso también se logró implementar 03 estaciones hidrológicas automáticas con transmisión en tiempo real en la cuenca del río Ica. Similar transferencia está pendiente de ejecutar por parte del Gobierno Regional de Ica para ejecutar estudio hidrológico-hidráulico en la cuenca del río Piura.

Grafico N°9
Convenios vigentes por tipo de entidad



Fuente: Sistema Integrado de Control de Convenios SICC.

9.2 PRESENCIA EN EL FORO DE COOPERACIÓN ECONÓMICA ASIA-PACÍFICO APEC PERU 2024

- En Convenio con el Ministerio de Vivienda y a través del Programa Nacional de Saneamiento Urbano (PNSU) se han transferido al Senamhi 15 estaciones hidrometeorológicas para Sistema de Drenaje pluvial de Cusco. Así mismo se ha transferido 5 estaciones para el Sistema de Drenaje Pluvial de Puerto Maldonado y continuará el 2025 con la transferencia de 6 estaciones para el Sistema de Drenaje Pluvial de Zarumilla.

Durante el mes de agosto, el Senamhi tuvo una destacada participación en el APEC 2024. En alianza con el Centro Climático de la APEC (APCC) organizamos el Simposio climático de APEC 2024: "Hacia una Sociedad Sostenible y Resiliente a través de la Mejora de la Preparación y Respuesta ante el El Niño - Oscilación del Sur (ENSO)".

La inauguración del Simposio estuvo a cargo la viceministra de Desarrollo



Estratégico de los Recursos Naturales del Ministerio del Ambiente, Raquel Soto Torres. También estuvieron presentes el embajador de la Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC), Carlos Vásquez, el director interino de la División de Investigación y Servicios Climáticos, APCC, Hyungjin Kim.

Esta representación permitió que el APCC de Corea trabaje de manera conjunta con el Senamhi un proyecto a la cooperación coreana, KOICA, la cual consiste en el fortalecimiento de las Plataformas de Gestión Agroclimática y de los productos de pronóstico que se realizarían de manera ideal para cada una de ellas tomando en cuenta sus necesidades.

9.3 REPRESENTACION A NIVEL INTERNACIONAL

El Senamhi ha participado en diversos eventos internacionales para fortalecer sus capacidades en pronóstico, monitoreo y gestión hidrometeorológica, entre los que destacan:

- En el 9° Simposio Internacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Brasil, amplió su conocimiento en hidrología estadística y monitoreo de ríos. En la WSCC en Alemania, adquirió herramientas para mejorar el análisis hidrometeorológico y la toma de decisiones. La Reunión de Expertos en Uruguay, organizada por el BID, facilitó el intercambio de estrategias para optimizar el monitoreo y pronóstico en Perú. Finalmente, el Encuentro Regional

Andino promovió el desarrollo de servicios climáticos para comunidades rurales vulnerables.

- El Taller sobre servicios de pronóstico y alertas basadas en impactos (IBFWS) y protocolo de alerta común (CAP) en las Américas, organizado por la Dirección Meteorológica de Chile, permitió mejorar la aplicación del CAP y fortalecer la toma de decisiones en eventos extremos. Asimismo, en la Escuela de verano sobre Gases de Efecto Invernadero en Países Bajos, se adquirieron conocimientos sobre modelación climática y mitigación del cambio climático.
- En el Curso de Formación de Capacidades en WIGOS y WMDS, organizado de manera virtual, se fortalecieron habilidades en el manejo del sistema WIGOS. La participación en el Taller de Hidrología Amazónica en Brasil permitió mejorar la comprensión de los procesos hidrológicos en cuencas con información limitada.
- El Taller de Formación sobre la versión 2.0 del Sistema de Información Meteorológica Mundial (WIS 2.0), realizado en Brasil, optimizó el uso de tecnologías en la gestión de datos meteorológicos. Estos eventos han sido clave para fortalecer la capacidad técnica del Senamhi y mejorar su respuesta ante fenómenos climáticos extremos.

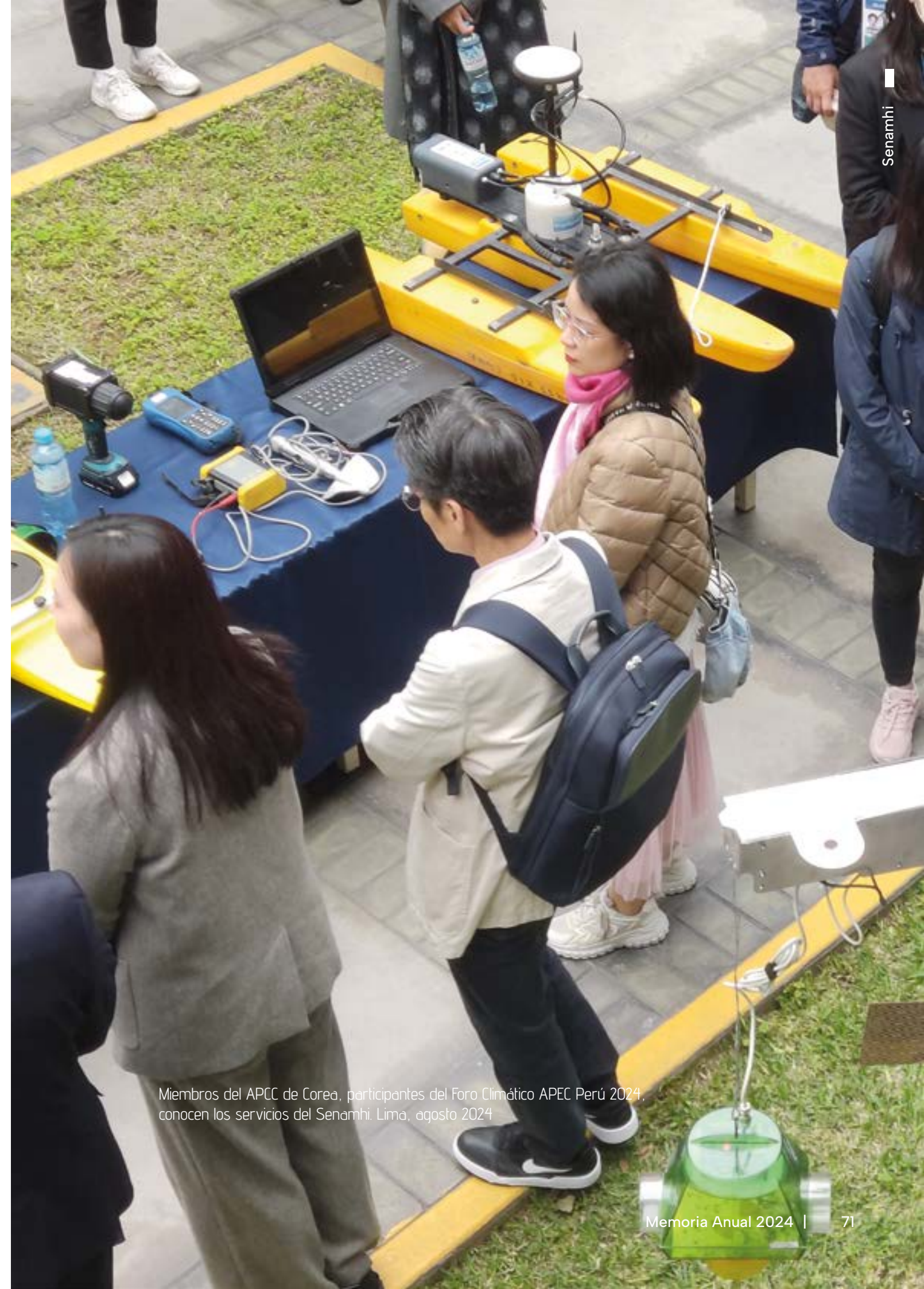
- Finalmente, en Argentina, el evento sobre Gestión y Rescate de Datos Históricos permitió socializar los avances del Senamhi en digitalización de información climática. Estas participaciones reflejan el compromiso de la institución con la innovación y la mejora continua de sus servicios meteorológicos e hidrológicos.

REPRESENTACIÓN PERMANENTE ANTE LA OMM

En noviembre de 2024, durante la 19ª reunión de la Asociación Regional III (AR-III) de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), dos destacados profesionales del Senamhi fueron designados para roles clave en la organización.

El Dr. Waldo Lavado Casimiro, subdirector de Estudios e Investigaciones Hidrológicas, fue nombrado Asesor Hidrológico Regional, en reconociendo a su experiencia en hidroclimatología y gestión del riesgo de desastres.

Por su parte, la ingeniera Grinia Ávalos Roldán, subdirectora de Predicción Climática, fue elegida presidenta del Comité Regional de Servicios de la AR-III, tras recibir el respaldo de representantes de varios países sudamericanos. Estas designaciones refuerzan el liderazgo del Perú en la cooperación regional y global para el fortalecimiento de los servicios climáticos orientados al usuario, especialmente en áreas como proyecciones climáticas estacionales, gestión de recursos hídricos y reducción de riesgos de desastres.



Miembros del APCC de Corea, participantes del Foro Climático APEC Perú 2024, conocen los servicios del Senamhi. Lima, agosto 2024

POSICIONAMOS NUESTROS SERVICIOS EN LA CIUDADANÍA

10

A través de un esfuerzo articulado entre las direcciones de línea y las oficinas de apoyo, el Senamhi moviliza constantemente a sus técnicos y especialistas para acercar a la población los servicios e información sobre lluvias intensas, bajas temperaturas, riesgo agroclimático, calidad del aire, radiación UV. Estas actividades de posicionamiento se sostienen en una adecuada gestión interna y planificación de los recursos institucionales.

Campaña verano, Playa Agua Dulce 13 de febrero 2024.

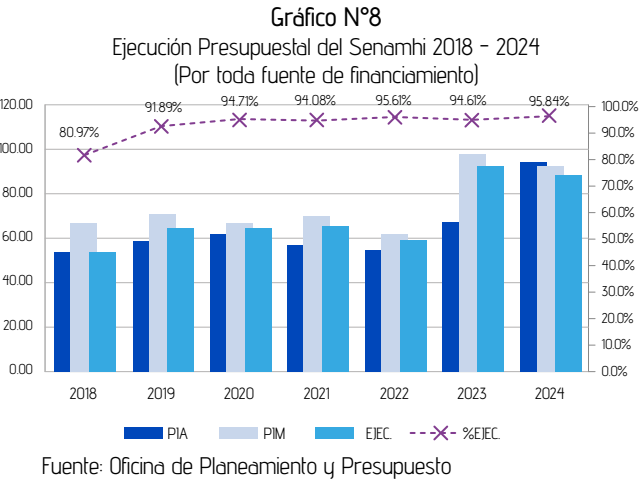
Fotografía: Edu Anikama

GESTIÓN INTERNA Y BUEN GOBIERNO

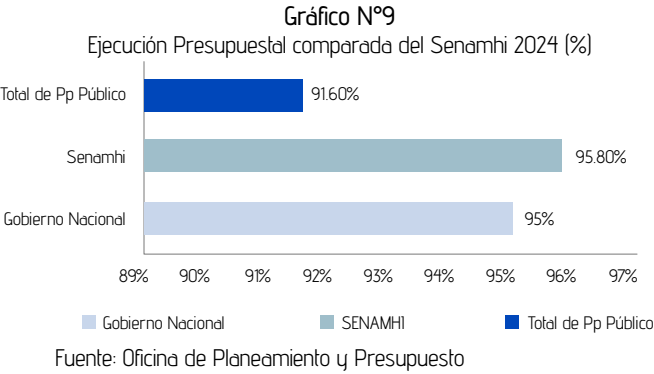
Para el logro de nuestros objetivos en el año 2024, el equipo administrativo del Senamhi ha brindado el soporte en materia presupuestal, equipamiento, tecnología, recursos humanos, entre otros para operar con eficiencia, mantener los estándares de transparencia y rendición de cuentas, la prevención de riesgos, fomentar la mejora continua y desarrollo adecuado del recurso humano, contribuyendo al logro de los objetivos institucionales.

Gestión Presupuestal:

En los últimos siete años, el Senamhi viene optimizando su ejecución presupuestal, con la finalidad de maximizar el logro de sus metas físicas y de sus objetivos, para alcanzar un mayor impacto en la generación y provisión de la información y conocimiento meteorológico, hidrológico y climático para la sociedad peruana de manera oportuna y confiable. A continuación, se aprecia la ejecución presupuestal obtenida en el 2018 de 80.97% y su elevación al 95.84% en el año 2024:



En el año 2024, la ejecución presupuestal del Senamhi superó la ejecución presupuestal promedio del total del presupuesto público, en aproximadamente 4.20 puntos porcentuales, de igual modo se superó la ejecución a nivel de gobierno nacional, tal y como se muestra en el siguiente gráfico:

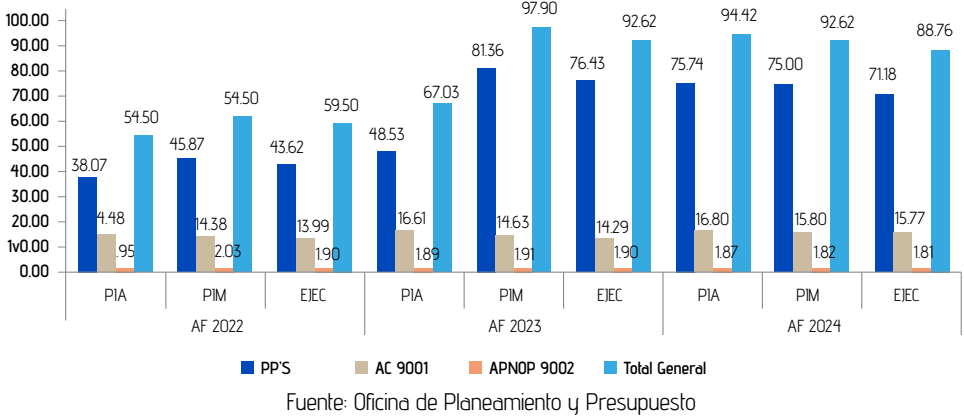


11.2. Distribución de gastos por Programas Presupuestales

Considerando los recursos destinados en años anteriores, se observa que, en el año 2024, Senamhi presentó un PIM por el importe de S/ 92.62 MM, correspondiendo S/ 75.00 MM a la categoría de Programa Presupuestales, S/ 15.80 MM a Acciones Centrales y S/ 1.82 MM a Asignaciones Presupuestales que no resultan en Productos (APNOP). Asimismo, se presentó una ejecución de S/ 71.18 MM en la categoría Programa Presupuestales, S/ 15.77 MM en Acciones Centrales y S/ 1.81 en APNOP. Cabe señalar que la categoría de Programa Presupuestales presentó mayores recursos frente a años precedentes permitiendo financiar actividades relacionadas las labores misionales del Senamhi.

Gráfico N°10

Ejecución por Categoría Presupuestal 2022 al 2024



Con respecto a la ejecución por programas presupuestales, se alcanzó el siguiente nivel de ejecución presupuestal con respecto al PIM 2024:

- El PP 0068. "Reducción de Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por desastres", está compuesto por un (01) estudio de pre-inversión, cuatro (04) PIP's, dos (02) IOARR y un (01) producto con ocho (08) Actividades Presupuestales, con un PIM de S/ 71.96 MM y una ejecución de S/ 68.17 MM equivalente al 94.75% de su PIM.
- El PP 0096. "Gestión de la Calidad del Aire", compuesto por un (01) producto con dos (02) actividades presupuestales, con un PIM de S/ 1.48 MM, logrando un avance financiero de S/ 1.47 equivalente al 99.33% de su PIM.
- El PP 0089. "Reducción de la Degradación de los Suelos Agrarios", compuesto por un (01) producto con dos (02) Actividades Presupuestales, con una asignación de S/ 1.56 MM, logrando alcanzar una ejecución financiera de S/ 1.54 MM equivalente al 98.32% de su PIM.

11.3. Fortalecimiento de las competencias del Personal del Senamhi

A partir de la Matriz Diagnóstico de Necesidades de Capacitación se desarrollaron acciones de capacitación en el marco del Plan de Desarrollo de las Personas, el PDP del Senamhi 2024, a favor de 258 beneficiarios/as en total.

En el transcurso del año, se llevaron 20 cursos obteniendo un total de capacitados de 513 servidores(as) capacitados(as) por Nivel Organizacional

Los 513 capacitados en las diferentes acciones de capacitación (cursos, talleres, seminarios, conferencias, pasantías u otros), representan a 369 servidores/as a nivel nacional.

11.4. Productos tecnológicos para el fortalecimiento en la entrega de nuestros servicios

Los principales productos tecnológicos del 2024 se orientaron a actualizar la página web con información de nuevos productos o servicios tales como de radiosondeos, incendios forestales, UV, predicción numérica, vigilancia climática, entre otros facilitando el acceso a la información generada por el Senamhi a múltiples usuarios. Así mismo se actualizó el APP Senamhi PERÚ v1, con el objetivo de permitir al público en general acceder, a través de dispositivos móviles (Android y iOS), a información sobre avisos meteorológicos, hidrológicos y de corto plazo ante la posible activación de quebradas. (Ver Anexo N° 7 productos tecnológicos adquiridos, desarrollados o mejorados)

11.5. Fortalecimiento de las Gestión de riesgos institucionales

El fortalecimiento de la gestión de riesgos institucionales es un proceso esencial para las entidades públicas y en especial para el Senamhi, dada la naturaleza de nuestras funciones y las características de la información que brindamos, que implica

Senamhi

la identificación, evaluación y mitigación de riesgos que puedan afectar su operatividad y el cumplimiento de sus objetivos. En ese marco el Senamhi para el periodo 2024, ha gestionado riesgos de integridad, riesgos de desempeño en el marco del sistema de control interno y riesgos de desastres (continuidad operativa).

Integridad Institucional

En cumplimiento de las disposiciones de la Secretaría de Integridad Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros, evaluamos la implementación del modelo de integridad de acuerdo a la metodología de determinación del Índice de Capacidad Preventiva frente a la Corrupción¹⁶, y aplicamos la implementación de las actividades correspondientes para la Etapa N° 1 del modelo de integridad.

Así, en la evaluación preliminar se obtuvo una calificación del 100% de acciones obligatorias, obteniéndose la calificación de “Apto”. Del mismo modo, se aplicó a la evaluación de la Etapa N° 2 (de carácter facultativo).

Sistema de Control Interno (SCI)

El Sistema de Control Interno (SCI) es un conjunto integral de acciones, normas, políticas y procedimientos que se implementan en las entidades públicas para garantizar la eficiencia, eficacia y transparencia en sus operaciones. Su objetivo principal es asegurar que las actividades y la administración de recursos se realicen de acuerdo con las normativas legales y los objetivos establecidos por la dirección.

Gestión de Riesgos de Desastres – Continuidad Operativa

Se aprobó la actualización del Plan de Continuidad Operativa¹⁷, el cual es un documento que tiene por objetivo garantizar la continuidad de las operaciones ante una emergencia o desastre de la Sede Central y la Sede ubicada en Surco, donde opera una parte de la Sub dirección de Redes de Observación, y que le permita ejecutar las funciones críticas identificadas, hasta lograr su recuperación en el menor plazo posible, permitiendo así la continuidad de nuestros servicios y procesos.

En ese marco las acciones realizadas para la integración de la gestión de continuidad operativa a la cultura organizacional del Senamhi, fueron la difusión de información y una capacitación sobre el Plan de Continuidad Operativa del Senamhi, y se trabajó con los órganos la identificación de acciones a realizar para la continuidad de las operaciones de dos servicios: Monitoreo, pronósticos y avisos Meteorológicos y ii) Monitoreo, pronósticos y Avisos Hidrológicos, así mismo se han realizado acciones para la determinación de la Sede Alterna de la entidad, la cual se estima sea en una o dos direcciones zonales.

16 Resolución de Secretaría de Integridad Pública N° 005-2024-PCM/SIP
17 Resolución de Presidencia Ejecutiva N° 042-2024-Senamhi/PRE], en cumplimiento de la Resolución Ministerial N° 320-2021-PCM

11.6. Transparencia y acceso a la información pública

En cumplimiento de las normas establecidas para el acceso a información pública y transparencia, en el año 2024, se atendieron 1937 solicitudes de información de acuerdo al siguiente detalle:

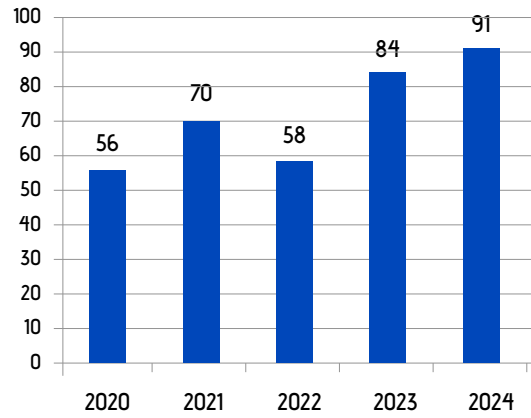
Cuadro N°3
Atención de solicitudes

Atención de expedición de información hidrometeorológica y servicios especializados	1475
Atención de estudiantes, tesis y investigadores	111
Atención enmarcada en la colaboración entre entidades	262
Solicitudes de Acceso a la Información Pública	91

Fuente: Unidad de Atención al Ciudadano y Gestión Documental

Es preciso indicar que, a comparación de los últimos 5 años, en el 2024 se tuvo una mayor atención de solicitudes de acceso a la información pública, el cual es regulado por el TUO de la Ley N°27806 y su reglamento, lo cual representa el año con mayor demanda de acceso a la información pública.

Gráfico N°12
Atención de Solicitudes de Acceso a la Información Pública, los últimos 5 años



Fuente: Unidad de Atención al Ciudadano y Gestión Documental

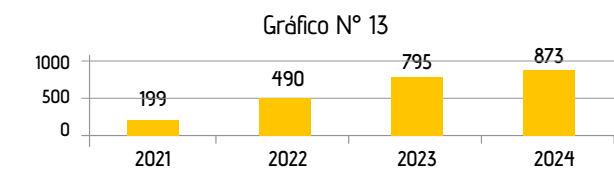
11.7. Posicionamiento del Senamhi y Presencia en medios

En los últimos años, el Senamhi ha incrementado su presencia en los medios de comunicación de una manera sostenida. Hemos logrado posicionar a la marca Senamhi como la fuente oficial para el acceso a la información sobre los eventos del tiempo, agua y clima que atraen la atención de los medios y de la opinión pública.



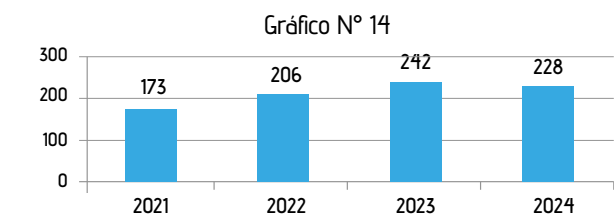
Especialista de la Subdirección de Predicción Climática, expone el pronóstico estacional para el verano 2025, a los representantes de los distritos de la Mancomunidad de Lima Este. Noviembre, 2024

En el siguiente cuadro, veremos el comparativo por año en cuanto a la atención de medios para entrevistas, logrando pasar de 199 entrevistas en el 2021 a 873 en el año 2024.



Fuente: Unidad de Comunicaciones

Además, la Unidad Funcional Operativa de Comunicaciones (UFC), ha sostenido una importante producción de notas de prensa con información del servicio de pronóstico y monitoreo, además de las actividades de relacionamiento del Senamhi a nivel nacional.



Fuente: Unidad de Comunicaciones

En cuanto a la difusión de la información del Senamhi en redes sociales, nos hemos consolidado como una de las entidades con mayor crecimiento y fidelización con los usuarios, incluso si comparamos con las cuentas oficiales de los servicios meteorológicos de sudamérica.

Cuadro N°4.
Relación de redes sociales institucionales y número de seguidores

Facebook	Youtube	Twitter X	Instagram	Telegram	Threads	Tik Tok	Whatsapp
634000	12500	212300	182000	4389	34300	100500	339

El Senamhi de Perú es el primero en el número de seguidores de la red social facebook al compararse entre los servicios nacionales que forman la región III (América del sur) de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) (Ver cuadro 5).

Cuadro N° 5.
Número de seguidores en las redes sociales de los servicios nacionales de América del sur.

Insitución	Facebook		Twitter		Youtube		Instagram	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Perú	633000	45.74	212285	9.38	12300	24.85	182000	22.28
Argentina	391000	28.25	210700	9.31	15800	31.93	213000	26.08
Colombia	95000	6.86	363000	16.04	14500	29.30	47300	5.79
Ecuador	80000	5.78	131500	5.81	766	1.55	0	0.00
Chile	69000	4.99	195200	8.63	147	0.30	39100	4.79
Paraguay	45000	3.25	86200	3.81	239	0.48	9951	1.22
Brasil	20000	1.45	14100	0.62	0	0.00	8430	1.03
Venezuela	18000	1.30	814200	35.98	404	0.82	240000	29.39
Uruguay	17000	1.23	234200	10.35	4730	9.56	76800	9.40
Bolivia	16000	1.16	1479	0.07	602	1.22	143	0.02

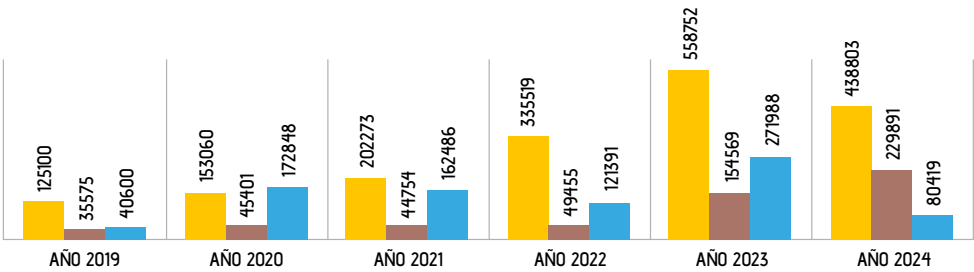
Asimismo, al comparar las redes sociales entre los organismos adscritos del Ministerio del Ambiente, el Senamhi ocupa el primer lugar en la red social Instagram, en youtube está detrás del MINAM, en Facebook y Twitter después del IGP, contenidos asociados a sismos. (Ver cuadro 6).

Cuadro N°6.
Número de seguidores en las redes sociales de los organismos adscritos al Ministerio del Ambiente

Institución	Facebook		Twitter		Youtube		Instagram	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Senamhi	634000	20.06	212300	18.15	12500	10.33	182000	29.71
IGP	1200000	37.96	372100	31.81	10500	8.67	176000	28.73
MINAM	710000	22.46	442600	37.84	65200	53.87	139000	22.69
OEFA	198000	6.26	53500	4.57	5250	4.34	52600	8.59

En cuanto a la preferencia por los contenidos publicados en las redes sociales del Senamhi se observa un crecimiento anual. Destaca el incremento de 2023 asociados por los fenómenos meteorológicos extremos asociados al ciclón Yaku y al fenómeno El Niño. Es decir, las publicaciones del Senamhi difundidas entre las redes sociales presentan una reputación como fuente de información confiable entre los usuarios.

Gráfica N° 15
Facebook Twitter Instagram



Fuente: Unidad de Comunicaciones



Especialista de la Unidad Funcional de Comunicaciones, explica a estudiantes kichwas de nivel primaria y secundaria de la CCNN de Copal Sacha, San Martín, la importancia de la información climática para la sostenibilidad de su comunidad. San Martín, agosto de 2024

11

UN FUTURO ASENTADO EN ROCA SÓLIDA

Para garantizar un sólido desarrollo institucional, debemos trabajar de manera articulada con nuestros socios y aliados estratégicos. Tal como hemos coincidido con la Sociedad Minera Cerro Verde, para la implementación del Patio Hidrológico Puente del Diablo, fijado a la dura roca en el río Chili, Arequipa. Esta sinergia entre el sector público y privado, asegura la provisión de servicios de calidad para el bienestar de la sociedad, de cara a los retos de adaptación que nos impone el cambio climático.

Distrito de Uchumayo, Arequipa.

Fotografía: Ministerio del Ambiente

CONSTRUYENDO HOY UN SENAMHI PARA EL SERVICIO DEL PAÍS DEL FUTURO

En el Perú las emergencias declaradas por peligros naturales ascienden en la última década al 96% de estas (INEI 2023). Solo en el año 2017, las pérdidas económicas por las inundaciones que azotaron al Perú ascendieron a 3.000 millones de dólares, equivalente al 1,6% del Producto Bruto Interno (PBI) del país (Macroconsult, 2017). El 2023 el ciclón del Yaku dejó estragos en varias ciudades con lluvias intensas y desborde de ríos, ocasionando la destrucción y serias pérdidas económicas. Según el BCR, al igual que en 1998 (año El Niño), el 2023 tuvo una contracción en el PBI de 0,6%.

El país tiene múltiples compromisos internacionales tales como los ODS, el Marco de Sendai, las Convenciones Ambientales como son las de CC, biodiversidad, desertificación y sequía, Protocolo de Montreal solo por citar algunas.

De esta manera la actualización de sus capacidades humanas y materiales es una condición sine qua non para alcanzar dichos fines, por lo que desde las más altas esferas de decisión y asignación de recursos se debe contemplar incluso la adecuación de nuestro marco normativo institucional, su nueva organización y funciones y de procesos más acordes a una vida institucional creada hace ya 56 años y que requiere adaptarse a los nuevos tiempos, tecnologías y capacidades actuales. De lo contrario, podríamos enfrentar un proceso de rezago que afectaría nuestra capacidad de ofrecer información confiable y oportuna, esencial para la toma de decisiones y la protección de vidas.

Es imprescindible se tomen las decisiones necesarias para garantizar la asignación de recursos y capacidades para fortalecer el monitoreo de las condiciones meteorológicas, hidrológicas, agrometeorológicas y ambientales atmosféricas de manera oportuna y confiable, a fin de incidir en la reducción de los niveles de vulnerabilidad del país, desarrollando políticas y conductas no sólo correctivas sino principalmente preventivas, incluyendo monitoreo con fines de Alerta Temprana, y disminuir de manera significativa las pérdidas y daños asociados a tales amenazas que son en definitiva un lastre y retrasan el desarrollo y erradicación de la pobreza en el país.

A continuación, un breve esbozo de algunas prioridades que deberían ser abordadas a efectos de superar brechas y carencias con la finalidad de proveer y atender las demandas nacionales de información.

1. Fortalecimiento del Sistema Observacional y aseguramiento de la calidad del dato

Se requiere asignar los recursos presupuestales necesarios de manera permanente para continuar con las acciones necesarias para garantizar la operatividad de las estaciones convencionales (operadas por un observador en campo) y automáticas asegurar la calidad de los datos, para ello incorporaremos más estaciones con servicio de voz y data, estableceremos estrategias para dar sostenibilidad a la operatividad y mantenimiento de los equipos, así como, el fortalecimiento de capacidades de los observadores para obtener buenas mediciones, aceleraremos el desarrollo de un nuevo Sistema Integrado Informático para la gestión de redes de observación y gestión de datos del Senamhi para proveer datos con control de calidad oportunos.

Así también buscaremos ampliar la red observacional de superficie hidrológica, agrometeorológica y ambiental atmosférica y de altura del Senamhi e incluir ellas como parte del Intercambio Internacional, lo cual nos permitirá alcanzar las metas como país y ante la Organización Meteorológica Mundial, contribuyendo significativamente con la mejora de los modelos numéricos para los pronósticos.

2. Posicionamiento del Senamhi como un Instituto Público de Investigación

Fortalecer la gestión para el desarrollo de la investigación aplicada y la innovación, para ello, promoveremos la participación en proyectos de investigación científica con instituciones nacionales e internacionales, buscando ampliar y fortalecer nuestros conocimientos en temas como el modelamiento numérico y asimilación.

Se promoverá la asignación de los recursos necesarios para gestionar las acciones de I+D+i en la entidad y dar cumplimiento a las disposiciones establecidas por el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINACTI), así como establecer mecanismos de retorno y mejora de las condiciones de los Servidores/as del Senamhi, que han tenido que dejar la entidad para realizar sus estudios de doctorado, en el marco del proyecto financiado por el Concytec-Prociencia, para este fin.

Así también en cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ley N° 31250, continuaremos con las acciones para contar con las condiciones básicas en materia de recursos humanos, financiamiento y producción en I+D+i, que permita el cumplimiento de los pilares básicos que deben tener en cuenta los Institutos

Públicos de Investigación para mejorar su desempeño en la gestión de CTI.

Ya estamos en el camino de incorporar técnicas avanzadas de asimilación y estrategias de predicción para capturar mejor la incertidumbre y la variabilidad en las simulaciones.

Fortalecer las líneas de investigación enfocados las prioridades de las políticas públicas (Cambio climático, Biodiversidad, Estrategia Nacional de Lucha contra desertificación y sequía, entre otros).

3. Actualización tecnológica y uso de IA

Para estar a la vanguardia con las nuevas tecnologías se necesita fortalecer y ampliar los servicios del área de modelamiento numérico. Incorporando técnicas avanzadas de asimilación para optimizar el uso de las observaciones así como técnicas de corrección pos procesamiento para disminuir sesgos y mejorar la precisión de los pronósticos y proyecciones climáticas de variables claves como precipitación, temperatura y eventos extremos bajo escenarios considerados por la IPCC (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, por sus siglas en inglés), como son el escenario intermedio de SSP2 -4.5 y el escenario extremo SSP5 -8.5.



Alianza estratégica con la agrícola Cayalti permitió la instalación de una estación Agrometeorológica automática Lambayeque, octubre 2024.

En el Senamhi debemos fomentar el uso de IA y aprendizaje automático para desarrollar por ejemplo herramientas que aceleren el análisis de datos y mejoren la detección de patrones meteorológicos. Todo ello implica mejorar las capacidades del personal para el uso adecuado y optimizado de computadores de alto rendimiento HPC.

Debemos ampliar la interoperabilidad de la información hidrológica (PHISIS) a través del trabajo conjunto entre el Autoridad Nacional del Agua (ANA), Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) y el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), a fin de enfrentar los desafíos para una respuesta más rápida ante situaciones críticas originados por eventos de crecidas, inundaciones y déficit hídrico que puedan afectar a las comunidades locales.

Se busca ampliar los trabajos de georeferenciación de la red hidrológica con establecimiento de puntos geodésicos de Orden C y certificación del Instituto Geográfico Nacional.

4. Relacionamiento con las comunidades, tomadores de decisión y socios estratégicos

La información climática debe llegar en términos sencillos para que pueda ser

utilizada en la toma de decisiones. Para ello, es necesario continuar trabajando con el público en general, así como con las comunidades rurales e indígenas, diseñando estrategias de comunicación inclusivas, con uso de lenguas locales y formatos accesibles.

Así también se debe dar sostenibilidad a los espacios de diálogo entre generadores y usuarios de la información climática, implementando servicios climáticos orientados al ciudadano. Como por ejemplo la Mesa Técnica Agroclimática (MTA) de San Martín, la cual ha sido reconocida mediante Resolución Regional. En ese sentido se busca propiciar más espacios para crear mesas de trabajo interinstitucionales que permitan incorporar la información climática a la toma de decisiones.

Ampliar la oferta de información para el sector agroexportador, especialmente en la zona norte del país, donde la agroindustria se está expandiendo con cultivos como el mango, palto, café, cacao y el arándano. El relacionamiento con el sector privado y la sociedad civil organizada es clave para ello.

Debemos alentar experiencias como las desarrolladas por la Dirección Zonal 13, que es un ejemplo clave de la entrega de información con criterio intercultural. Dando pronósticos y avisos en lenguas originarias

y/o en medios radiales regionales. Logrando convenios y compromisos con asociaciones de productores agropecuarios para compartir información agrometeorológica para la toma de decisiones oportunas.

5. Ampliación de la cobertura en un territorio extenso y de difícil acceso

La diversidad climática de nuestro territorio plantea un reto logístico significativo en cuanto a la instalación, operación y mantenimiento de las estaciones meteorológicas, hidrológicas y agrometeorológicas. Por lo que se debe continuar las acciones para implementar las mejoras tecnológicas, tales como, el uso de vehículos aéreos no tripulados, sensores remotos y datos satelitales, para optimizar el monitoreo en áreas de difícil acceso y lejanas, especialmente en las zonas fronterizas a fin de ampliar la cobertura de toma de datos.

Así también, es necesario tener una mayor presencia a nivel regional, por lo que se plantea ampliar la cobertura de las direcciones zonales, a través de una propuesta de proyectos de inversión con operación de endeudamiento externo orientado al fortalecimiento de los servicios que presta el Senamhi a nivel nacional.

Productoras agropecuarias del distrito de Quiquijana, Cusco.

Fotografía: Edu Anikama



Laguna Huacachina, Ica.

Anexo 1

Link de acceso al idesep - actualización de escenarios climáticos

- <https://idesep.senamhi.gob.pe/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/aea606ff-b610-4491-92cc-a7b550302ecb>
- <https://idesep.senamhi.gob.pe/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/e5688927-0f9c-4863-a565-fe8cb409f842>
- <https://idesep.senamhi.gob.pe/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/fe1e6bea-4637-45bc-a9be-24b11d19fbbb>

Anexo 2

Listado de producción científica

Relación de publicaciones realizadas en el año 2024

Titulo	Dirección	Revista	Cuartil
Advancing South American Water and Climate Science through Multidecadal Convection-Permitting Modeling	DMA	Bulletin of American Meteorological Society	Q1
Assessment of Bottom-Up Satellite Precipitation Products on River Streamflow Estimations in the Peruvian Pacific Drainage	DHI	Remote Sensing	Q1
Benefits of the coupling in the downscaling the South American climate	DHI y DMA	Atmospheric Research	Q1
Characteristics of Precipitation and Mesoscale Convective Systems Over the Peruvian Central Andes in Multi 5-Year Convection-Permitting Simulations	DZ	Journal of Geophysical Research: Atmospheres	Q1
Estimación de lluvias extremas mediante un enfoque de análisis regional y datos satelitales: Cusco - Perú.	DHI	Tecnología Y Ciencias Del Agua	Q4
Hailstorm events in the Central Andes of Peru: Insights from historical data and radar microphysics	DZ	Atmospheric Measurement Techniques	Q1
Hydrological Response Assessment of Land Cover Change in a Peruvian Amazonian Basin Impacted by Deforestation Using the SWAT Model	DHI	Remote Sensing	Q1
Impacts of LULC and climate change on runoff and sediment production for the Puyango-Tumbes basin (Ecuador-Peru)	DHI	Frontiers in Remote Sensing	Q1
Increasing frequency and precipitation intensity of convective storms in the Peruvian Central Andes: Projections from convection-permitting regional climate simulations	DZ	Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society	Q1
Performance of Regional Climate Model Precipitation Simulations Over the Terrain-Complex Andes-Amazon Transition Region	DMA	Journal of Geophysical Research Atmospheres	Q1
Present Variability and Future Change in Onset and Cessation of the Rainy Season Over Peru	DMA y DHI	International Journal of Climatology	Q2
Regional Frequency Analysis With L-Moments For The Determination Of Drought Event Maps In High Andean Basins In Peru	DHI	Migration Letters	Q2
State of the climate in 2024: South America - Central South America	DMA , DHI y DRD	Bulletin of American Meteorological Society	Q1
Synoptic and cloud-scale aspects related to an extreme rainfall event that occurred in April 2019 in the city of Rio de Janeiro (Brazil)	DMA	Meteorology and Atmospheric Physics	Q3
Sustainable land and irrigation management to limit loss of hydropower in the Andes-Amazon headwaters	DHI	Communications Earth & Environment	Q1
The 2022-23 drought in the South American Altiplano: ENSO effects on moisture flux in the western Amazon during the pre-wet season	DMA y DHI	Weather and Climate Extremes	Q1
The new record of drought and warmth in the Amazon in 2023 related to regional and global climatic features	DHI	Scientific Reports	Q1
Understanding Spatio-Temporal Hydrological Dynamics Using SWAT: A Case Study in the Pativilca Basin	DHI	Hydrology	Q2
Use of the SWAT Model to Simulate the Hydrological Response to LULC in a Binational Basin between Ecuador and Peru	DHI	Engineering, Technology & Applied Science Research	Q2

Anexo 3
Eventos Bibliográficos enfocados en la promoción de la investigación y la educación ambiental

Nº	Descripción del evento	Cantidad
1	Libro, lectura y bibliotecas. Su aporte a la educación ambiental	135
2	Sesión 1: Ética, Propiedad intelectual y derechos de autor	1019
3	Sesión 2: Inteligencia Artificial IA	1059
4	Sesión 3: Ciencia abierta y el uso de datos e información ambiental	1037
5	Sesión 4: APA, gestores bibliográficos y búsqueda de información	1022
6	Sesión 5: Redacción científica y publicación de trabajo de investigación	1015
7	Seminario web: La Niña y el impacto en el clima del Perú	600
8	Evento Abre Puerta BIAM – SENAMHI	85
9	Agua para el desarrollo sostenible escasez hídrica y contaminación en Perú y América Latina	453
TOTAL		6425

Fuente: Unidad de Atención al Ciudadano y Gestión Documental

Anexo 4
Productos tecnológicos adquiridos, desarrollados o mejorados en el año 2024

Nº	Nombre del producto	Objetivo del producto	Usuario	Link
01	Página Web con información de sondeos	Facilita la difusión en el portal web, para el público en general, de información sobre sondeos, satélites y modelos.	DMA Público Externo	https://www.senamhi.gob.pe/?p=satelites-sondaje-mapa
02	Página web de productos de la web de Incendios Forestales, incluyendo formato wms	Facilita la difusión en el portal web, para el público en general, de información relacionada con la vigilancia atmosférica de incendios forestales.	DMA Público Externo	https://www.senamhi.gob.pe/site/incendio/
03	Página web de Vigilancia de la Radiación Ultravioleta a nivel nacional	Facilita la difusión en el portal web, para el público en general, de información sobre la radiación ultravioleta a nivel nacional.	DMA Público Externo	https://www.senamhi.gob.pe/?p=radiacion-uv
04	Página web información Integrada de predicción numérica	Facilita la difusión en el portal web, para el público en general, de productos de modelado numérico a corto plazo y de predicción estacional.	DMA Público Externo	https://www.senamhi.gob.pe/?p=prediccion-tiempo
05	Página web de vigilancia climática	Facilita la difusión en el portal web institucional, para el público en general, de los productos de vigilancia climática elaborados por nuestra entidad.	DMA Público Externo	https://www.senamhi.gob.pe/site/vigilancia-climatica/
06	Página Web de Enandes plus	Facilita la difusión, a través de un portal web, de información y actividades relacionadas con el proyecto ENANDES Plus.	DMA Público Externo	https://www.senamhi.gob.pe/enandesplus/

07	Implementación de servicios interoperables de escenarios de cambio climático 2050	Habilitación de servicios de información geoespacial sobre escenarios de cambio climático al 2050, proporcionando datos estacionales y anuales de precipitación, temperatura mínima y temperatura máxima.	DMA Público Externo	Geovisor: https://idesep.senamhi.gob.pe/geovisoridesep/qo?accion=INICIO Geoservicio: https://idesep.senamhi.gob.pe/portaldesep/wms.do https://idesep.senamhi.gob.pe/portaldesep/idesep_componente_catalogo_geoservicios_wfs.jsp Ficha de metadata: https://idesep.senamhi.gob.pe/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/home
08	Portal web del Sistema de Información Agrometeorológica - SIA V2	Brinda a los usuarios del SENAMHI y al público en general información agrometeorológica confiable y oportuna, incluyendo productos como el monitoreo de la evapotranspiración, el pronóstico climático y los pronósticos de riesgo para los cultivos, entre otros. Esta información es fundamental para la gestión de riesgos climáticos en el sector agropecuario.	DAM Público Externo	https://sia.senamhi.gob.pe/
09	CRIS-SENAMHI	Facilita la difusión de investigaciones, proyectos y trabajos realizados por los investigadores del SENAMHI.	UM Entidades Externo de Investigación	https://cris.senamhi.gob.pe/
10	Automatización para la Transferencia de Datos al Banco Central de Reserva del Perú.	En cumplimiento del convenio de cooperación técnica, se automatizó la transferencia de datos meteorológicos e hidrológicos al Banco Central de Reserva del Perú.	Banco Central de Reserva del Perú.	La información es transmitida hacia un servidor habilitado del Banco Central de Reserva del Perú.
11	Publicación de 3 datasets en el Portal de Datos Abiertos	La publicación de tres conjuntos de datos en el Portal Nacional de Datos Abiertos, como parte de la participación del SENAMHI en el concurso internacional de datos abiertos, facilita el acceso a información gubernamental. Esto permite que el público en general e investigadores puedan reutilizarla, analizarla e investigarla.	DRD Publico Externo	Se publicó los 3 dataset en la plataforma nacional de datos abiertos: https://www.datosabiertos.gob.pe/
12	Implementación del Sistema de Gestión de Servicios TI – GLPI	Facilita la gestión de incidencias y solicitudes de soporte técnico informático de los órganos y unidades orgánicas del SENAMHI, a través de la mesa de ayuda de la Oficina de Tecnologías de la Información y la Comunicación.	Todos los órganos y unidades orgánicas del SENAMHI	https://glpi.senamhi.gob.pe/
13	Actualización del APP SENAMHI PERU v1	Permite al público en general acceder, a través de dispositivos móviles (Android y iOS), a información sobre avisos meteorológicos, hidrológicos y de corto plazo ante la posible activación de quebradas.	DHI DMA DRD Publico Externo	Play Store: https://play.google.com/store/apps/details?id=senamhi.gob.pe.android App Store: https://apps.apple.com/pe/app/senamhi-peru/id6736866390
14	Página Web de Genero e Interculturalidad	Brinda a todos los servidores del SENAMHI acceso a información sobre género e interculturalidad, incluyendo normativa legal, políticas, reglamentos, guías, conferencias, diagnósticos, encuestas y datos de contacto.	Todos los órganos y unidades orgánicas del SENAMHI	https://www.senamhi.gob.pe/intranetsenamhi/index.php?p=genero-e-interculturalidad

Información oportuna y confiable al servicio de la población.



Sede central: Jr. Cahuide 785, Jesús María, Lima – Perú.
Central telefónica: (01) 614-1414

www.gob.pe/senamhi