



Autoridad Nacional del Agua

# OBSERVATORIO NACIONAL DE SEQUÍA

Bruselas, 24 de Febrero 2016



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO



Descripción Más información Fuente Soporte Instrucciones

### Índice de Precipitación Estandarizado

Este mapa muestra el índice de Precipitación Estandarizado (IPE) para múltiples periodos de acumulación.

El Índice de Precipitación Estandarizado (SPI; McKee 1993) es el número de desviaciones estándar que la precipitación acumulada se desvía del promedio climatológico. Esto indica que valores por debajo de un valor -1 indican condiciones de déficit significativos, mientras que valores mayores que +1 indican condiciones más húmedas que lo normal.

Tabla 1: Rango del Índice de Precipitación Estandarizada

Valor	Categoría
mayor que 2	Extremadamente lluvioso
entre 1.5 y 2	Lluvioso
entre 1 y 1.5	Moderadamente lluvioso
entre 0.5 y 1.0	Ligeramente lluvioso
entre 0 y 0.5	Normal
entre -0.5 y 0	Ligeramente seco
entre -1 y -1.5	Moderadamente seco
entre -1.5 y -2	Seco
menor que -2	Extremadamente seco

El IPE está disponible para diferentes periodos de acumulación: 1, 3, 6, 9 o 12- meses, lo cual permite evaluar la duración de las condiciones de sequía y superávit para diferentes escalas de tiempo. Selección la escala de tiempo de interés en el menú-análisis. En el menú-Región puedes seleccionar la región de interés.

Referencias  
McKee, T. B., N. J. Doerken, and J. Kliest, 1993: The relationship of drought frequency and duration to time scales. In *Proceedings of the 8th Conference of Applied Climatology*, 17-22 January, Anaheim, CA. American Meteorological Society, Boston, MA, 470-474.

Jun 2015

Observaciones para LIMA

Valores del IPE para el mes actual:

Índice de Precipitación Estandarizado

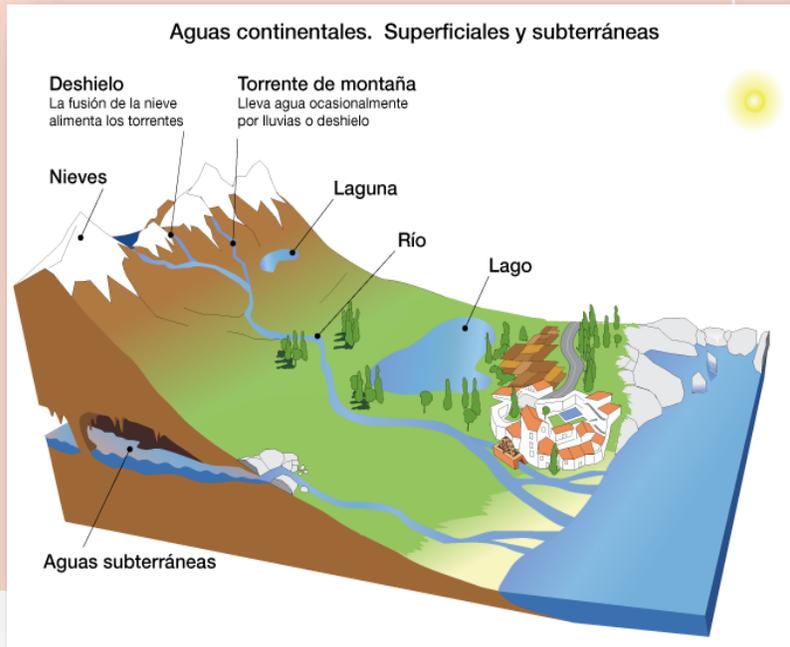


PERÚ

Ministerio  
de Agricultura y Riego

12 MARZO 2008

DL N° 997 en Primera disposición complementaria crea a la ANA, **responsable de dictar normas y establecer los procedimientos para la gestión integrada y sostenible de los RH.**



30 MARZO 2009

## Ley 29338, “Ley de Recursos Hídricos”

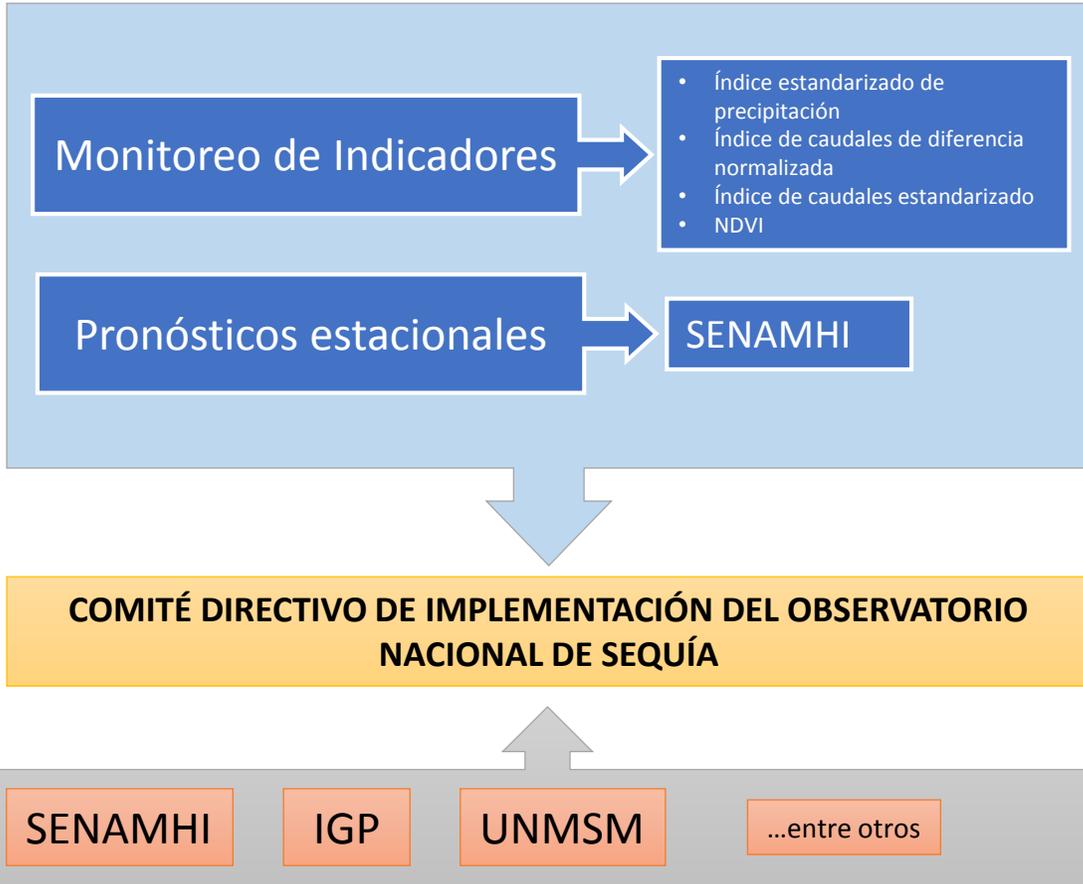
- Regula el uso y gestión de los RH (**superficial, subterránea, continental y bienes asociados**).
- Crea el **Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos**, finalidad de buscar el aprovechamiento sostenible, conservación y el incremento de los RH, ámbito de cuenca, y los integran las entidades públicas y privadas que realizan actividades vinculadas a la Gestión de los RH.
- Establece que el **ANA es el ente rector y la máxima autoridad** técnico-normativa del **SNGRH**.

### Funciones:

- Políticas y estrategia, Gestión.
- Lineamientos, Planes de Gestión a nivel cuencas.
- Normas, Gestión Integrada y sostenible de los RH.
- Metodologías, determinar retribución económica por el derecho de uso.
- Reservas hídricas, protección, contaminación.
- Conducir, organizar y administrar el **Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos...SNIRH**
- Administración, fiscalización, control y vigilancia para la preservación y conservación de las fuentes de agua (cantidad y calidad) y bienes asociados (naturales, artificiales), con facultad sancionadora y coactiva.



## PELIGRO



## VULNERABILIDAD





La Autoridad Nacional del Agua, en cumplimiento al artículo 51° del reglamento de la Ley de Recursos Hídricos “Mecanismos de Articulación” se crea el **“Comité Directivo de Implementación del Observatorio Nacional de Sequía”** el 31 de marzo del 2014.



# OBSERVATORIO NACIONAL DE SEQUÍAS

## Histórico

### Frecuencia de sequías históricas

- Precipitación máxima esperada
- Precipitación mínima esperada
- Período de retorno de sequías

### Análisis de sequías históricas

- Temperatura máxima

## Monitoreo

### Sequía meteorológica

- Número de días sin lluvia
- Índice de precipitación estandarizado
- Precipitación observada de estaciones SENAMHI

### Sequía hidrológica

- Niveles de embalse observados

### Sequía agrícola

- Índice Diferencia Vegetación - NDVI

## Pronóstico

### Pronóstico estacional

- Pronóstico estacional global (IRI)

## Precipitación Máxima Esperada

Este mapa muestra la precipitación máxima anual esperada para múltiples periodos de retorno para Perú.

En el menú-análisis puedes seleccionar el periodo de retorno: 5, 10, 50 o 100 años. En el menú-región puedes seleccionar la región de interés.

Los diferentes periodos de retorno indican la recurrencia de un evento extremo. Por ejemplo, si el mapa indica que por un periodo de retorno de 5 años la precipitación máxima esperada es 5000 mm significa que en ese punto se puede esperar una precipitación anual de 5000 mm cada 5 años.

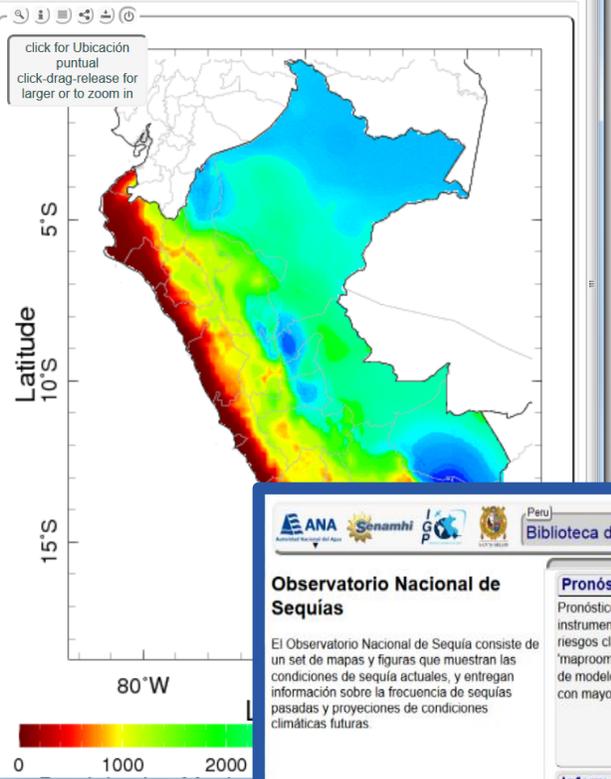
El método usado es un análisis de frecuencia de eventos extremos históricos. Significa que se usa datos de precipitación históricos para ajustar una distribución probabilística. Esa distribución probabilística es usada para identificar la frecuencia con la cual esperamos tener eventos con una cierta magnitud.

El atlas de sequías es proporcionado por el Centro del Agua para Zonas Áridas en América Latina y el Caribe (CAZALAC).



### Referencias

Nunez, J.H., K. Verbist, J. Wallis, M. Schaeffer, L. Morales, and W.M. Cornelis. 2011. Regional frequency analysis for mapping drought events in north-central Chile. *J. Hydrol.* **405** 352-366.



### Índice de Precipitación Estandarizado

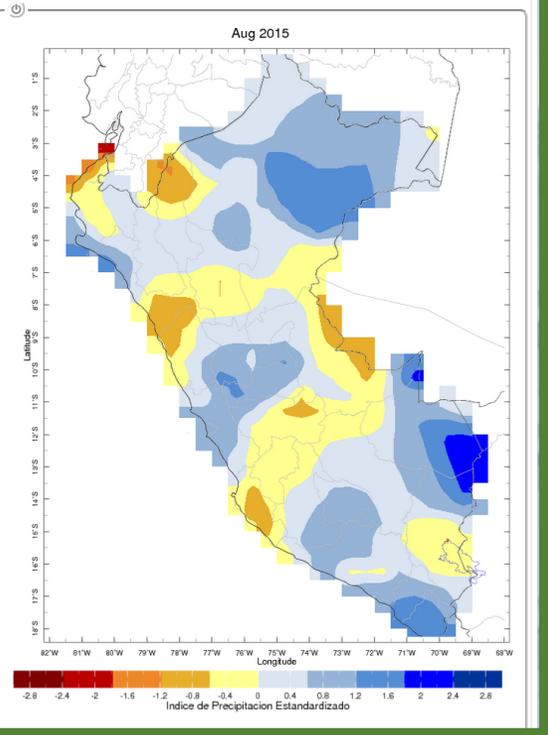
Este mapa muestra el índice de Precipitación Estandarizado (IPE) para múltiples periodos de acumulación.

El Índice de Precipitación Estandarizado (SPI; McKee 1993) es el número de desviaciones estándar que la precipitación acumulada se desvía del promedio climatológico. Esto indica que valores por debajo de un valor -1 indican condiciones de déficit significativas, mientras que valores mayores que +1 indican condiciones más húmedas que lo normal.

Tabla 1: Rango del Índice de Precipitación Estandarizada

Valor	Categoría
mayor que 2	Extremadamente lluvioso
entre 1.5 y 2	Lluvioso
entre 1 y 1.5	Moderadamente lluvioso
entre 0.5 y 1.0	Ligeramente lluvioso
entre 0 y 0.5	Normal
entre -0.5 y -1	Ligeramente seco
entre -1 y -1.5	Moderadamente seco
menor que -2	Extremadamente seco

El IPE está disponible para diferentes periodos de acumulación: 1, 3, 6, 9 o 12 meses, lo cual permite evaluar la duración de las condiciones de sequía y superávit para diferentes escalas de tiempo. Selecciona la escala de tiempo de interés en el menú-análisis. En el menú-Región puedes seleccionar la región de interés.



Perú | Biblioteca de Datos Climáticos | Observatorio Nacional de Sequías

### Observatorio Nacional de Sequías

El Observatorio Nacional de Sequía consiste de un set de mapas y figuras que muestran las condiciones de sequía actuales, y entregan información sobre la frecuencia de sequías pasadas y proyecciones de condiciones climáticas futuras.

#### Pronósticos Estacionales

Pronósticos estacionales pueden ser instrumentos relevantes para preparar riesgos climáticos futuros. En este 'maproom' se visualizan los pronósticos de modelos internacionales y pronósticos con mayor detalle local.

#### Monitoreo de Sequía

Mapas para el monitoreo de sequía a través de indicadores de sequía relevantes.

#### Información de Sequías Históricas

Información histórico para la caracterización de sequías en Perú. En esta sala de mapas se visualizan datos históricos y los resultados del Análisis Regional de Frecuencia usando L-Momentos para Perú.

### Niveles de Embalses Observados

Este mapa muestra los niveles de embalses observados en las cuencas principales del Perú.

Selección la variable de interés en el menú-análisis: mediciones o anomalía. En el menú-región se puede seleccionar la región de interés.

**Mediciones:** Este mapa muestra los niveles de embalses observados en las principales cuencas de Perú. Las mediciones están en m<sup>3</sup>/s. Los caudales están disponibles por cada mes.

**Porcentaje:** Este mapa muestra el caudal como porcentaje del caudal normalmente esperado en cada mes. El porcentaje indica si hay un déficit o superávit comparada con una situación normal.

**Anomalia estandarizada:** El mapa muestra los caudales observados como anomalía estandarizada. La anomalía estandarizada es la diferencia entre el caudal observado en un mes específico y el caudal esperado normalmente en el mismo mes, y permite identificar condiciones de déficit y de superávit con respecto a lo normal (Tabla 1).

Tabla 1: Interpretación de la Anomalia Estandarizada

Valor	Categoría
mayor que 3	Superávit Extremo
entre 2 y 3	Superávit Moderado
entre 1 y 2	Superávit Ligero
entre 0 y 1	Normal
entre -1 y 0	Déficit Ligero
entre -2 y -1	Déficit Moderado
menor que -3	Déficit Extremo

Los datos provienen de los niveles de embalses de la Autoridad Nacional del Agua de Perú (ANA).

Time: Sep 2008, Dec 2014

click for Monthly  
click-drag-release for larger or to zoom in

Nivel embalse -Porcentaje del Normal [%]

0 20 40 60 80 100

## Pronóstico Estacional Global (IRI)

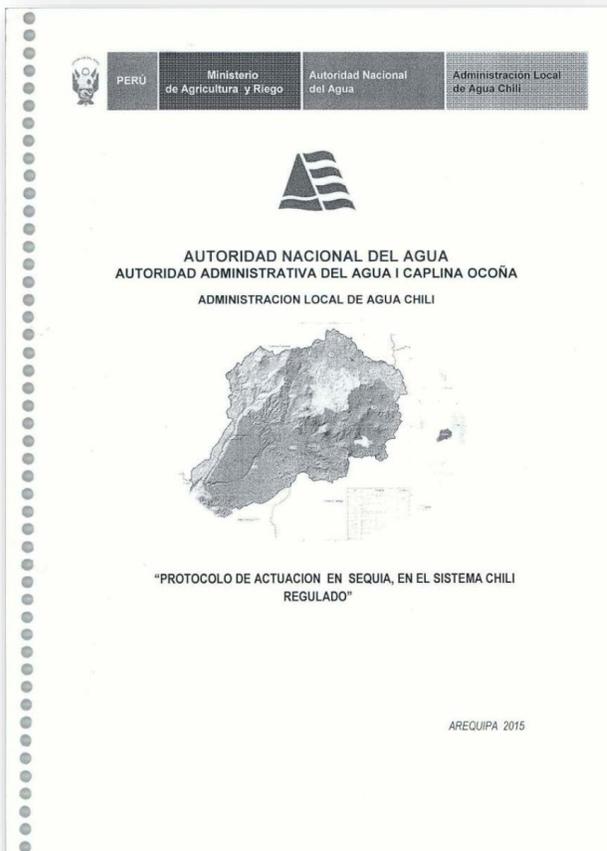
Está implementado para análisis trimestrales (hasta ene-2016)

Este es un pronóstico estacional producido por el IRI en el que se muestra el comportamiento futuro de la precipitación y temperatura.

### Pronóstico Estacional Global (IRI)

Este mapa muestra el pronóstico estacional para precipitaciones y temperaturas en Perú, e indica el escenario más probable para la próxima temporada, expresado como más alto, normal y más bajo que lo normal.

# PROTOCOLO DE ACTUACIÓN ANTE SEQUÍA



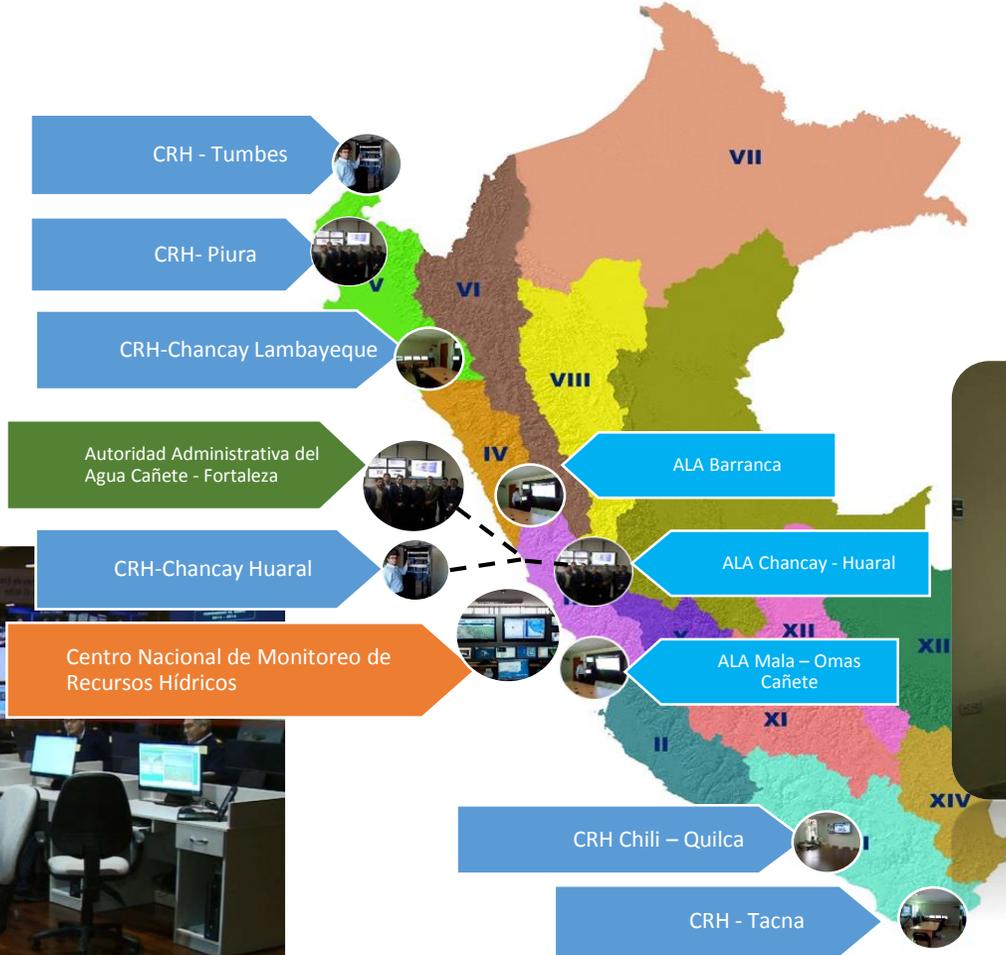
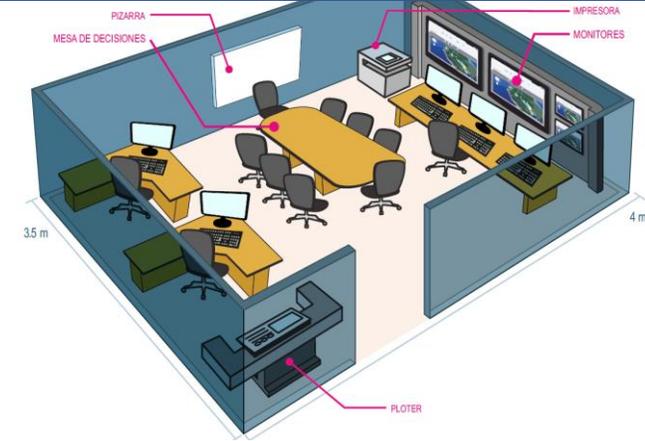
Tipología de las medidas				
Estado	Normal	Pre alerta	Alerta	Emergencia
Objetivo	Planificación	Monitoreo Información	Conservación	Restricciones
Tipo de medida	Estrategias		Tácticas	Emergencia

## Umbrales de Sequía – Chili Regulado

Uso	Efic. actual	Prioridad	DEMANDA UNITARIA NORMAL $\geq 1$		PRE ALERTA		ALERTA		EMERGENCIA $< a$		
			Unidad	Cantidad	Unidad	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Poblacional	0.5		Lts/hab/día	161	Lts/hab/día	100	0.62	90.0	0.56	80.00	0.50
Agrario	0.35		m3/ha	20000	m3/ha	15000	0.75	13500.0	0.68	12000.00	0.60
pesquero	0.95		m3/TM	0.8	m3/TM	0.7	0.88	0.6	0.79	0.56	0.70
Energético	0.99		MMC/(MW 7hora)	33	MMC/(MW	30	0.91	27.0	0.82	24.00	0.73
Industrial	0.95		M3/TN	1.2	M3/TN	1.05	0.88	0.9	0.79	0.84	0.70
Minero	0.95		m3/TM	0.87	m3/TM	0.83	0.95	0.7	0.86	0.66	0.76
turístico	0.98		lts7Turista/día	200	lts7Turista/día	100	0.50	90.0	0.45	80.00	0.40
Ambiental	100		m3/seg	5	m3/seg	4,5	0.9	4.25	0.85	4	0.80

# Salas de Monitoreo Hídrico

- ✓ Equipamiento tecnológico
- ✓ Software especializado en recursos hídricos
- ✓ Interoperabilidad e integración informática
- ✓ Seguridad y resguardo de la información
- ✓ Acceso a la información



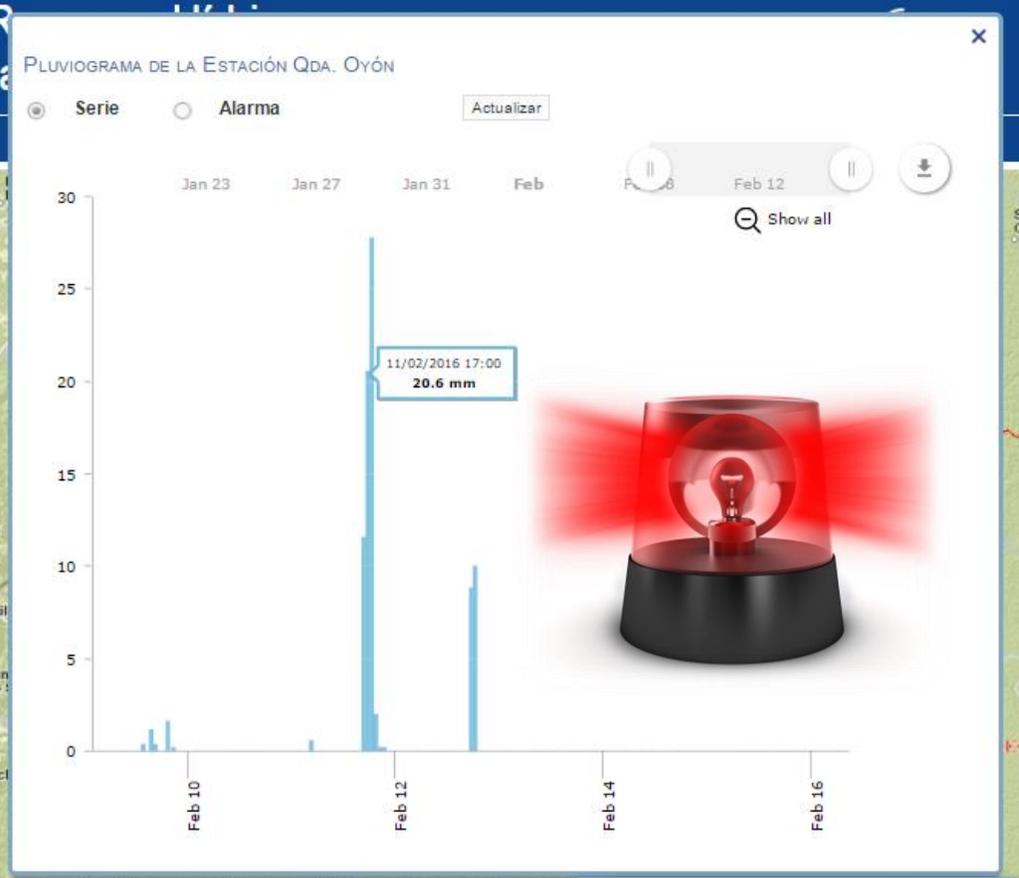
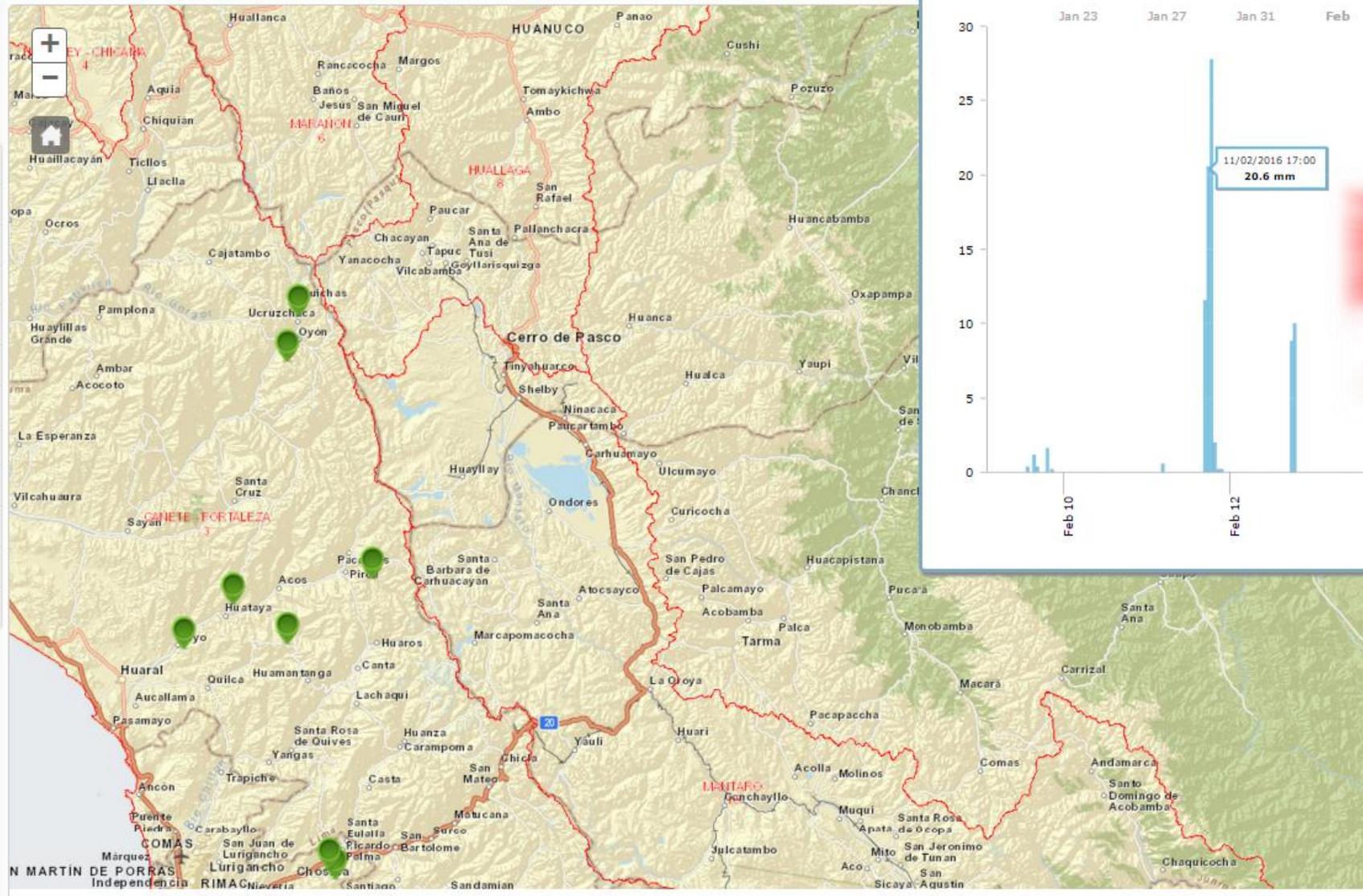


# Sistema Nacional de Información de R... Sistema de Monitoreo y Alerta por Activ...

Administrador

Actualizar  
 Ver Imagen Satélite  
 Departamento:  
 LIMA

- PUNTOS MONITOREO
- Qda. Atavillos
  - Qda. Baños
  - Qda. Calango
  - Qda. Carossio
  - Qda. Corralon
  - Qda. La Ronda
  - Qda. Lumbrá
  - Qda. Minay
  - Qda. Oyón
  - Qda. Quichas
  - Qda. Tacayita
  - Qda. Yunguy



**SNIRH Leyenda**

Normal



Autoridad Nacional del Agua

# Nuevos Proyectos

Bruselas, 24 Febrero 2016

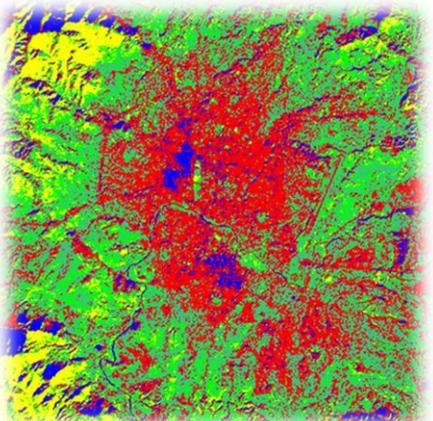


MINISTERIO  
DE AGRICULTURA  
Y RIEGO



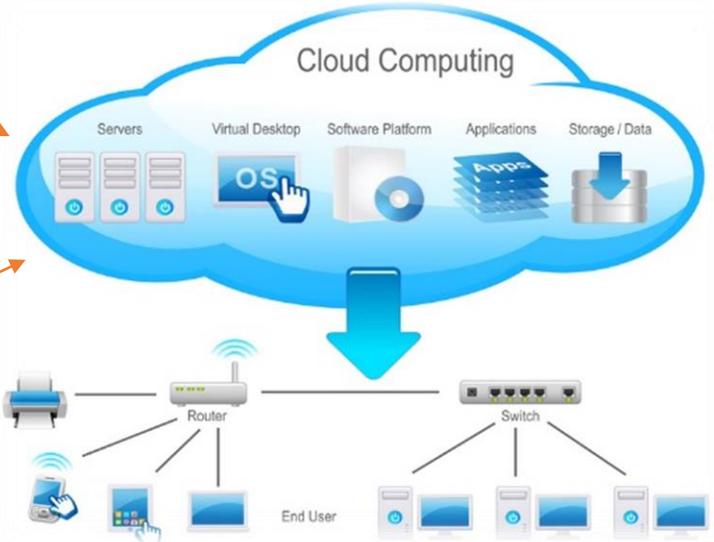
### CRIOSFERA ANDINA

- Glaciares
- Glaciares rocosos
- Permafrost
- Nieve



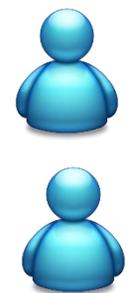
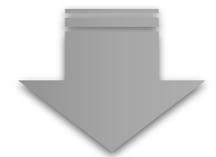
Plataforma Tecnológica

Geoindicadores



Parámetros que nos sirven para la observación de la criosfera

### OBSERVATORIO DE LA CRYOSFERA



- Investigación
- Protección
- Consumo
- Cambio climático



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO  
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

OFICINA DEL SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

## IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE DATALOGGERS EN ESCUELAS COMO COMPONENTE DEL OBSERVATORIO DE SEQUÍA

### RESPONSABLES DE EJECUCIÓN:

OFICINA DEL SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

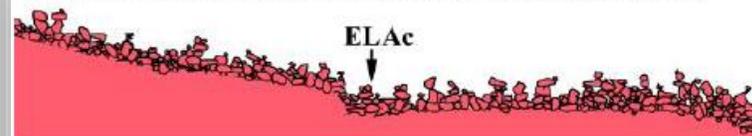
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO Y COORDINACIÓN  
INTERINSTITUCIONAL

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS.

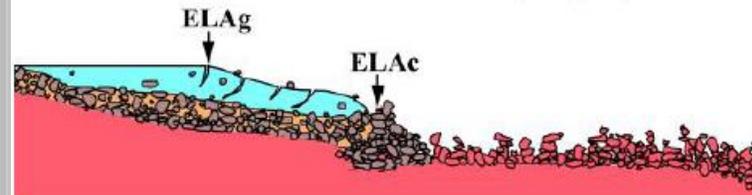
San Isidro, Abril de 2014



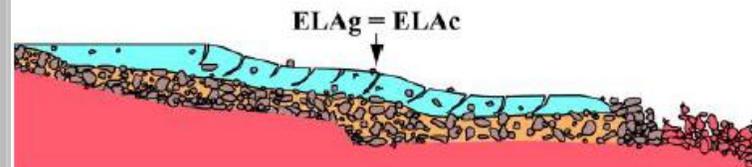
**CAMBIO CLIMÁTICO 1: aumento del frío y/o la precipitación**



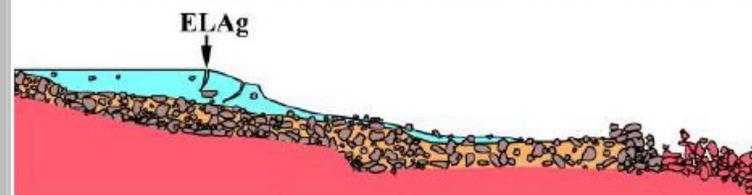
**CAMBIO CLIMÁTICO 1: aumento del frío y/o la precipitación**



**CULMINACIÓN DEL AVANCE GLACIAR**  
El glaciar alcanza un estado de equilibrio con el clima



**CAMBIO CLIMÁTICO 2: calentamiento y/o incremento de la aridez**



**CAMBIO CLIMÁTICO 2: calentamiento y/o incremento de la aridez**



MINISTERIO  
DE AGRICULTURA  
Y RIEGO

**GRACIAS**



[mcastillo@ana.gob.pe](mailto:mcastillo@ana.gob.pe)

# SITUACION EMERGENCIA

- **Medidas Institucionales**
  - **Coordinación con SINAGERD**
  - **Se activa el SNGRH**
  - **Implementación de las medidas de contingencia sectoriales**
- **Medidas de planificación.**
  - Plan de aprovechamiento. (restricciones a los usos productivos)
  - Medidas de complementación con agua subterránea o trasvases.
  - Plan de Distribución. (de acuerdo a las restricciones)
  - Plan de O,M y D. (privilegia la infraestructura de control y eficiencia)
- **Medidas de Comunicación.**
  - Plan de Comunicación. (alertas a la población sobre restricciones)
  - Sistema de Información. (información diaria del estado de los RR HH)
- **Medidas de monitoreo, supervisión y control. (frecuencia diaria)**
  - Monitoreo de embalses, caudales y precipitación.
  - Supervisión a Operadores de Infraestructura Hidráulica.
  - Supervisión de plan de aprovechamiento y planes de descarga.
  - Supervisión de la distribución de agua.
- **Medidas estructurales.**
  - Implementación de Planes de contingencia sectoriales. (apoyo alimentario, abastecimiento de agua potable, etc.)
  - Se implementa medidas de contingencia para el control de la calidad; uso poblacional y agrario.
  - Implementación de los planes de O,M y D. (prioridad a incremento de la eficiencia)
  - Implementación del Plan de uso eficiente. (Apoyo a tecnificación del riego)
- **Medidas de capacitación y sensibilización.**
  - Sensibilización para la reducción del consumo de acuerdo al plan de abastecimientos
  - Uso eficiente del agua.