



PERÚ

Ministerio  
de Agricultura y Riego



EL PERÚ PRIMERO

Congreso de la República  
Décima Sesión Ordinaria de la Comisión Especial de Seguimiento al Proceso de  
Reconstrucción en las Zonas Afectas por el Fenómeno de El Niño Costero

# **ANA: Evaluación y Pronóstico de la Ocurrencia del Fenómeno El Niño en el Perú durante el 2019 y la Estrategia del Estado para la Gestión de Riesgos de Desastres Consecuentes**

Lima, 23 de noviembre del 2018



PERÚ

Ministerio  
de Agricultura y Riego

## CONTENIDO

1. Antecedentes
2. Identificación de Puntos Críticos
3. Delimitación de Faja Marginal
4. Instalación de Pluviómetros
5. Instalación y mantenimiento de las Barreras Dinámicas.
6. Identificación de Poblaciones Vulnerables
7. Hidrología Niño

# 1. Antecedentes:

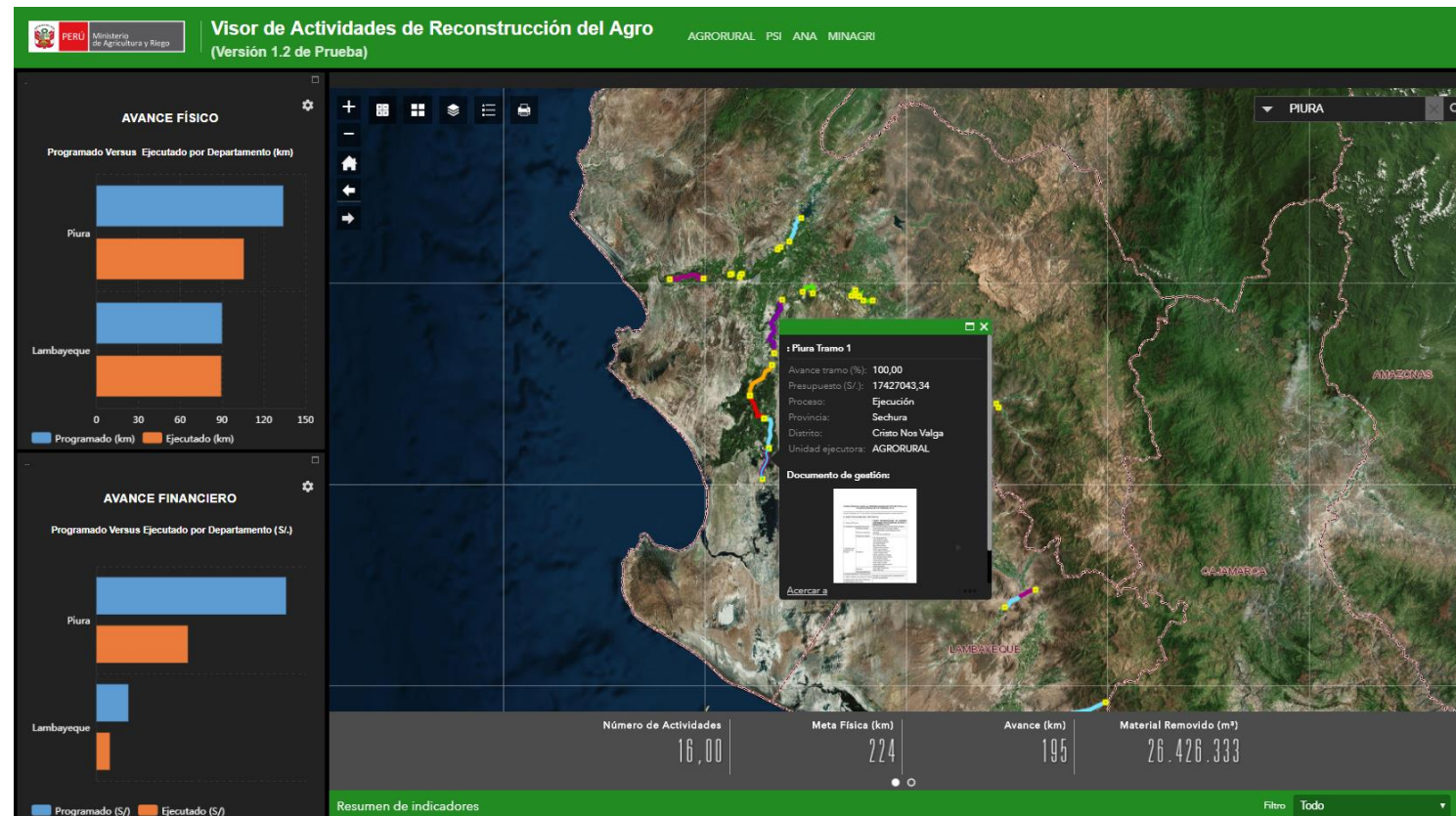
► 2017:

- Por encargo del MINAGRI, se elaboraron 2 081 fichas de emergencia y fichas referenciales post Fenómeno El Niño Costero, en conjunto con las municipalidades y juntas de usuarios.



# 1. Antecedentes:

- ▶ 2017-18:
  - ▶ Por encargo de la ARCC, se realizó el seguimiento y monitoreo a las actividades de descolmatación de los tramos priorizados, más de 400 km.



## 2. Identificación de Puntos Críticos:

- ▶ Los Puntos Críticos son zonas de alta vulnerabilidad ante inundaciones y/o erosiones fluviales, que existen en los cauces de ríos y quebradas.



- ▶ En el marco del Programa Presupuestal 068, desde el 2015 ANA realiza esta actividad.

## 2. Identificación de Puntos Críticos:

Puntos Críticos		
Departamento	Tipo de Fuente	Cantidad
Tumbes	Río	48
	Quebrada	8
Piura	Río	21
Lambayeque	Río	55
	Quebrada	4
La Libertad	Río	39
Ancash	Río	102
	Quebrada	2
Lima	Río	74
	Quebrada	6
Ica	Río	28
	Quebrada	4
Arequipa	Río	13
Moquegua	Río	3
<b>Total</b>		<b>407</b>

► 2018 :

- Se identificaron **407 puntos críticos** en 9 departamentos de la Costa, en el ámbito de la Reconstrucción con Cambios (Tumbes a Ica, Arequipa y Moquegua) asociados a áreas de cultivo, poblaciones e infraestructura productiva.

## 2. Identificación de Puntos Críticos:

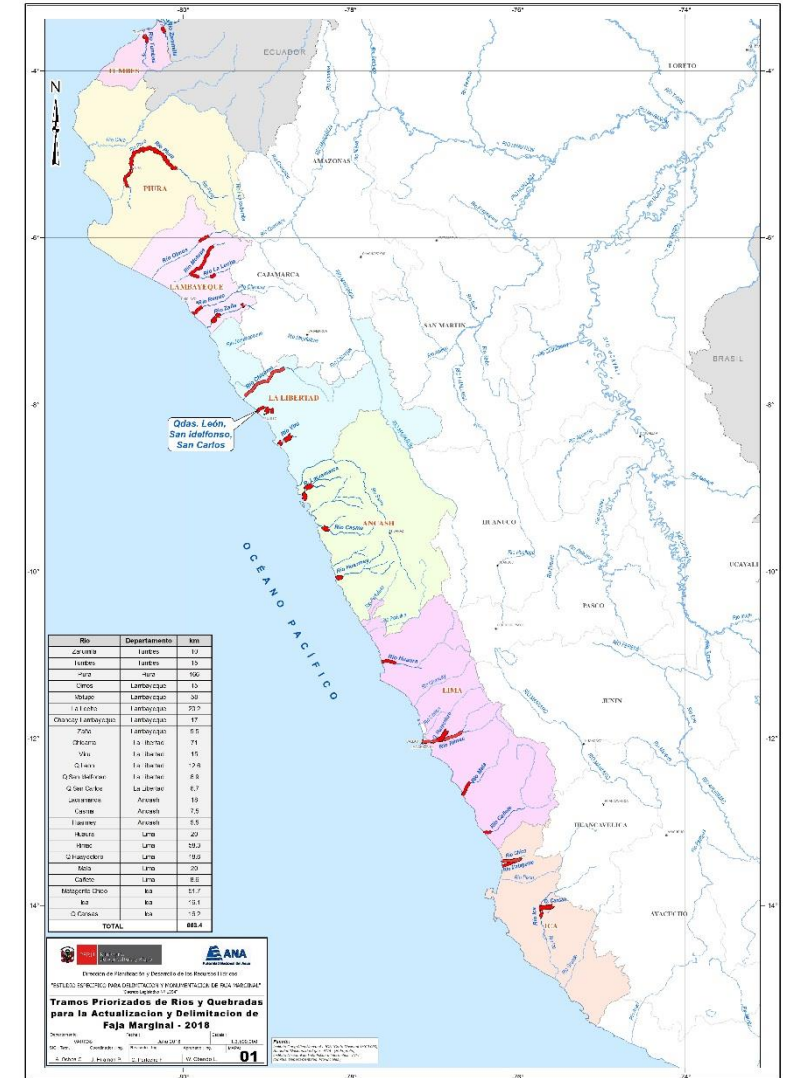
- ▶ La información se envió a los entes ejecutores: en especial municipalidades, gobiernos locales y regionales para las actividades de reducción de riesgo (limpieza de cauce y descolmatación).



- ▶ Esta identificación fue realizada con las juntas de usuarios, las municipalidades y el Programa Subsectorial de Irrigación (PSI).

### 3. Delimitación de Faja Marginal:

- ▶ En el Decreto Legislativo N° 1354 (5 de junio 2018) se dispone que la ANA realice los estudios básicos de identificación y delimitación de faja marginal, con el enfoque de gestión de riesgos. En ejecución.
- ▶ Con la transferencia del presupuesto de la ARCC (setiembre del 2018) se inicia la intervención en 19 ríos y 5 quebradas, en siete departamentos, con una longitud total de 663,4 km (priorización ARCC).
- ▶ En el 2019 se proseguirá con la **monumentación** respectiva (colocación de hitos de concreto).





## 2. Delimitación de Faja Marginal:

### Meta 2018

Nº	Rio/Quebrada	Departamento	Longitud (Km)
1	Río Zarumilla	Tumbes	10
2	Río Tumbes		15
3	Río Piura	Piura	166
4	Río Olmos	Lambayeque	15
5	Río Motupe		58
6	Río La Leche		20.2
7	Río Chancay Lambayeque		17
8	Río Zaña		9.5
9	Río Chicama	La Libertad	71
10	Río Virú		15
11	Río Lacramarca	Ancash	18
12	Río Casma		7.5
13	Río Huarmey		5.5

Nº	Rio/Quebrada	Departamento	Longitud (Km)
14	Río Huaura	Lima	20
15	Río Rímac		58.3
16	Río Mala		20
17	Río Cañete		8.6
18	Río Matagente Chico	Ica	51.7
19	Río Ica		16.1
20	Quebrada León	La Libertad	12.6
21	Quebrada San Idelfonso		6.9
22	Quebrada San Carlos		6.7
23	Quebrada Huaycoloro	Lima	18.6
24	Quebrada Cansas	Ica	16.2
<b>TOTAL</b>			<b>663.4</b>

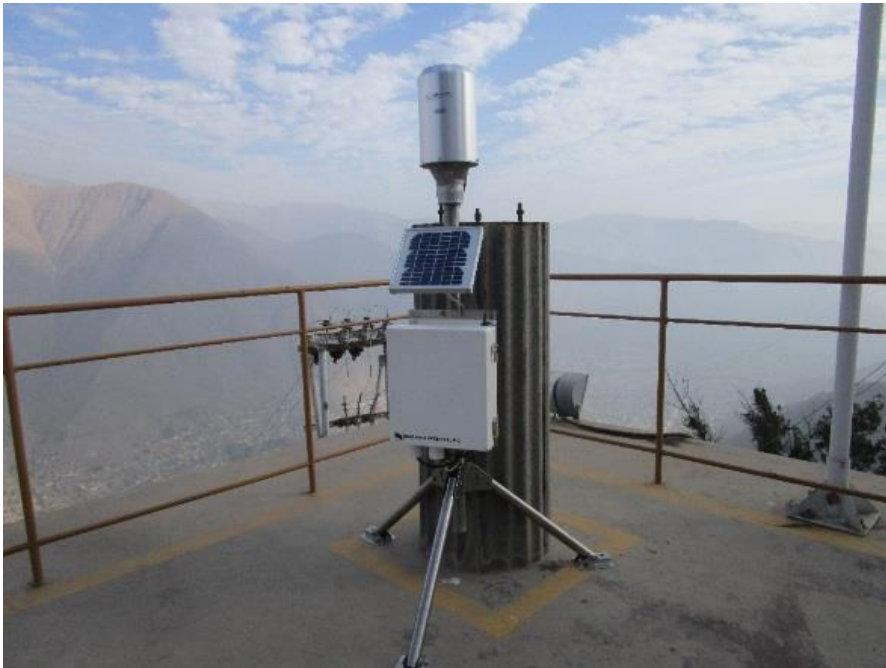
### 3. Delimitación de Faja Marginal:

#### Avances a la fecha:

- ▶ Topografía: 80%
- ▶ Hidrología: 67%
- ▶ Sensibilización: 68% (iniciada con recursos propios ANA)



### 3. Instalación de Pluviómetros



- ▶ En el marco de las acciones de prevención del Fenómeno El Niño, el 2016 se instalaron 108 pluviómetros temporales para mejorar los sistemas de alerta temprana local.
- ▶ Permiten **contar con información en tiempo real** de las precipitación en las partes alta de las quebradas.

### 3. Instalación de Pluviómetros



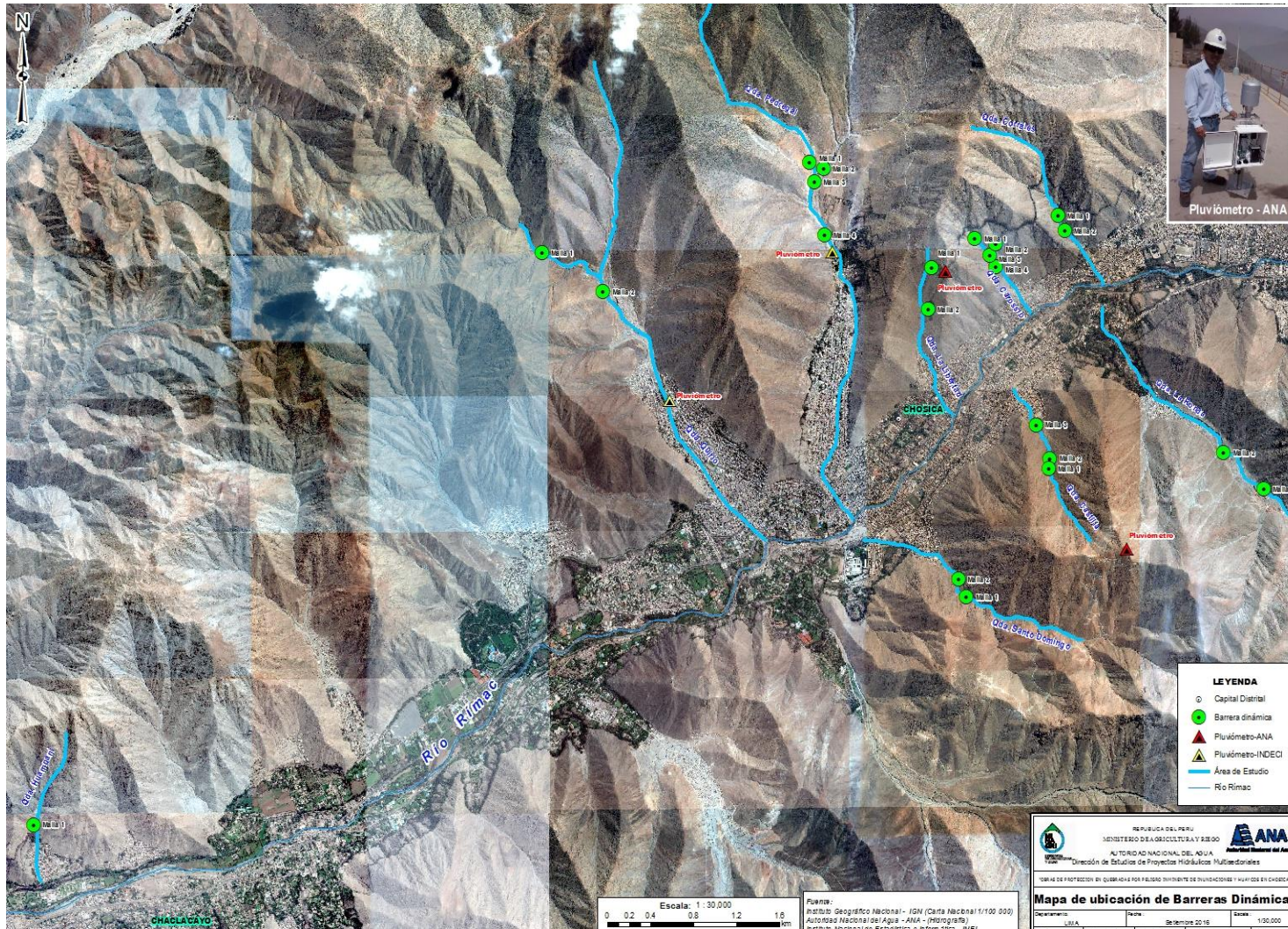
- ▶ Instalados en **siete departamentos**: Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima e Ica.
- ▶ Los pluviómetros son parte del equipamiento de apoyo de los Comités de Emergencia a cargo de las Municipalidades y Gobiernos Regionales.

## 4. Instalación y mantenimiento de las Barreras Dinámicas

- ▶ En el marco de las acciones de prevención del Fenómeno El Niño, el 2016 se instalaron 22 barreras dinámicas en 9 quebradas de Chosica para mitigar daños por huaicos en las viviendas y afectación de vidas humanas.



# 4. Instalación y mantenimiento de las Barreras Dinámicas



- Protección de 60 000 habitantes
- Intervenciones en 9 quebradas: Mariscal Castilla, La Ronda, Pedregal, Quirio, Santo Domingo, La Libertad, Corrales, Huampani y Carossio.

## 4. Instalación y mantenimiento de las Barreras Dinámicas

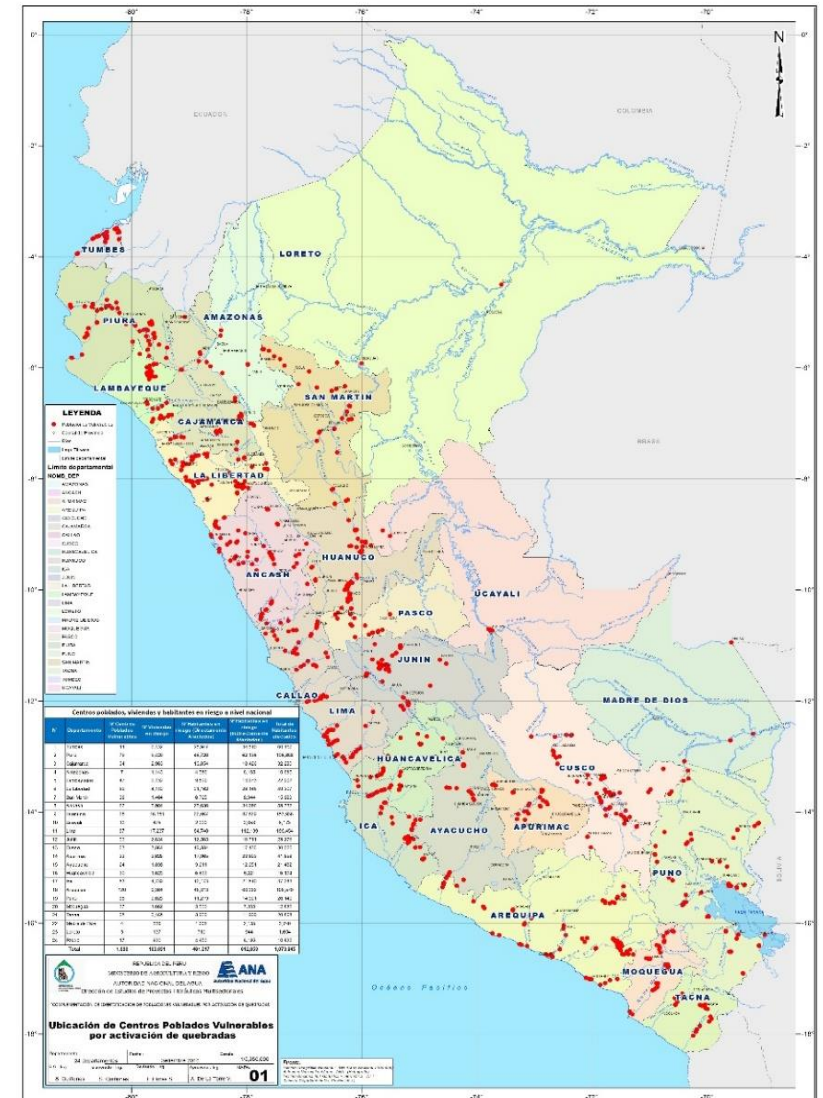
### Mantenimiento

- ▶ 2018:
  - ▶ Se dio mantenimiento a las 22 barreras dinámicas, con un presupuesto de S/ 6,2 millones de soles, retirándose un volumen de 15 500 m<sup>3</sup> de sedimentos.



# 6. Identificación de Poblaciones Vulnerables

- **1 090 centros poblados** vulnerables ante la ocurrencia de huaicos o escurrimiento de agua.
- Identificación de **103 031 viviendas**, **461 217 habitantes** directamente afectadas y más de **1 millón de habitantes** en riesgo.
- **Lima, Huánuco, Piura, Arequipa, Tumbes, Ancash y La Libertad** son los departamentos que concentran mayor número de habitantes en riesgo.
- La información fue remitida a los Gobiernos Regionales y Sectores en el marco del SINAGERD.





## 6. Hidrología El Niño



*La presentación tiene por objeto exponer al PEOT, la importancia de estudiar la HIDROLOGÍA NIÑO, a efectos de definir –o redefinir- los elementos de juicio hidrológicos a considerar en el diseño de la infraestructura hidráulica mayor y menor, en lo concerniente al análisis de máximas avenidas y el transporte de sedimentos por los eventos NIÑO.*



# 6. Hidrología El Niño

*Análisis: Norte. Énfasis en la cuenca río La Leche*



## 6. Hidrología El Niño

### ANTECEDENTES

#### PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN FENÓMENO EL NIÑO 1997-98

##### Hipótesis clave de investigación Post Niño 1983

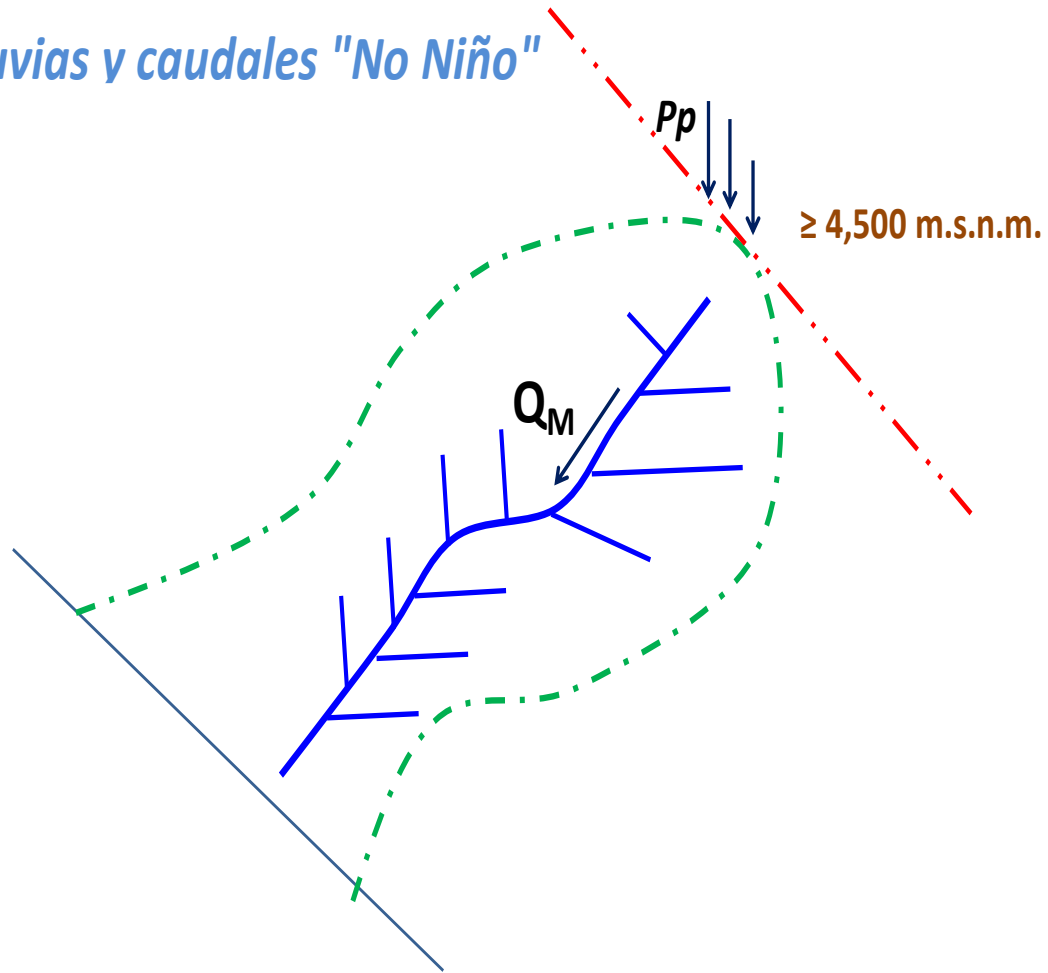
**SALZGITTER, 1984, p. 4.3-14 (FUENTE: PEOT - 1997):**

*«las precipitaciones fuertes afectan partes bajas y medias de las cuencas, comprendidas entre los 50 - 2,000 m.s.n.m. aproximadamente, ...»*

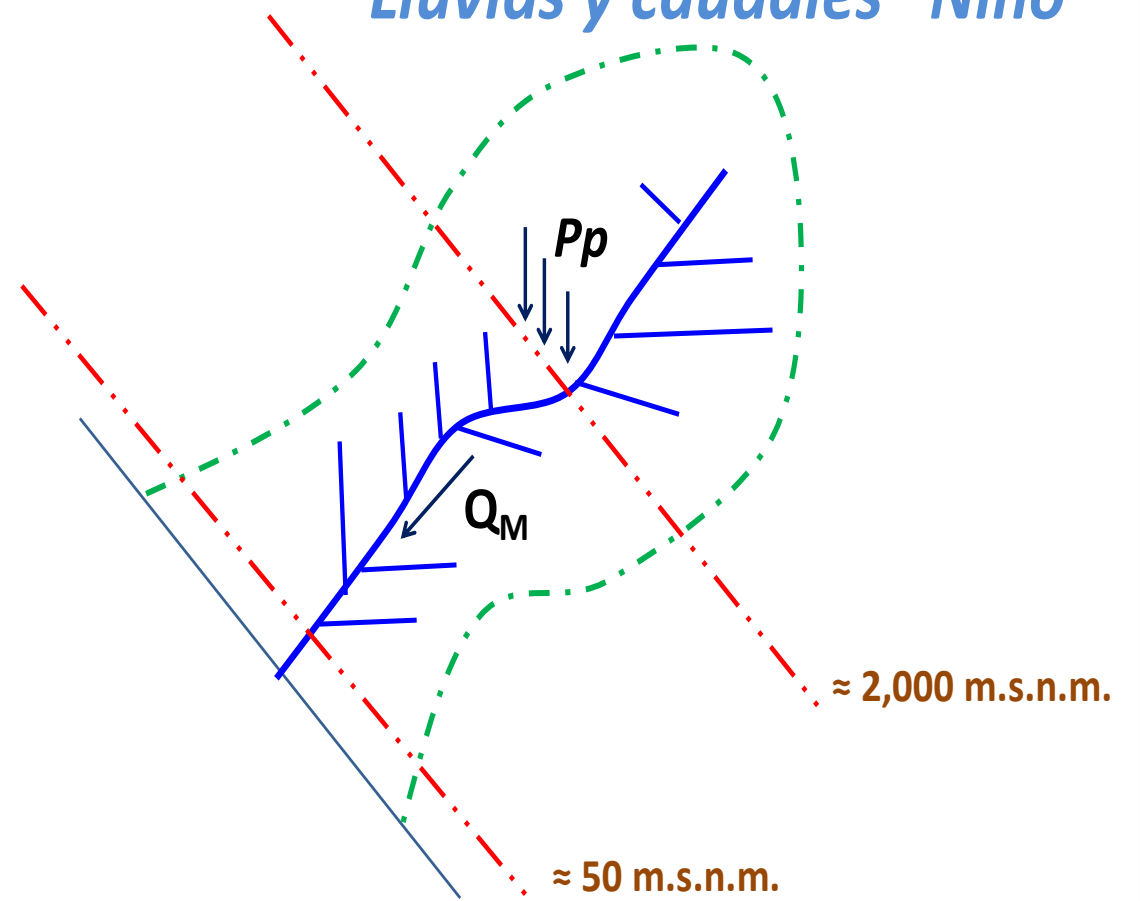


# 6. Hidrología El Niño

Lluvias y caudales "No Niño"



Lluvias y caudales "Niño"



# 6. Hidrología El Niño

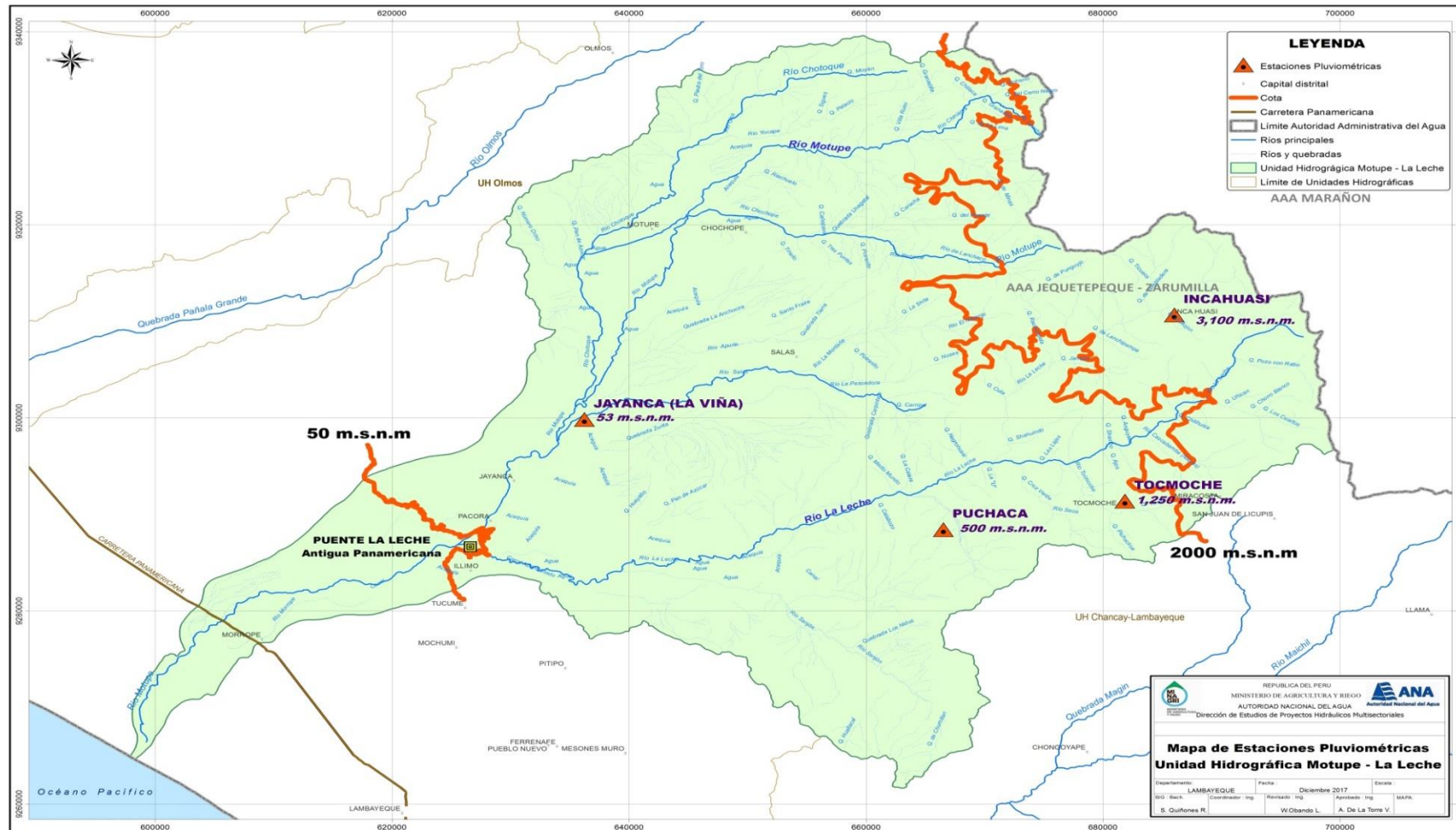
## Cuenca de estudio: Río La Leche



- $1.00 \leq Kc \leq 1.25$  : Cuenclas redondas (forma circular);
- $1.25 \leq Kc \leq 1.50$  : Cuenclas ovaladas (forma elipsoidal);
- $1.50 \leq Kc \leq 1.75$  : Cuenclas oblongas (más largas que anchas).

# 6. Hidrología El Niño

## Cuenca de estudio: Río La Leche

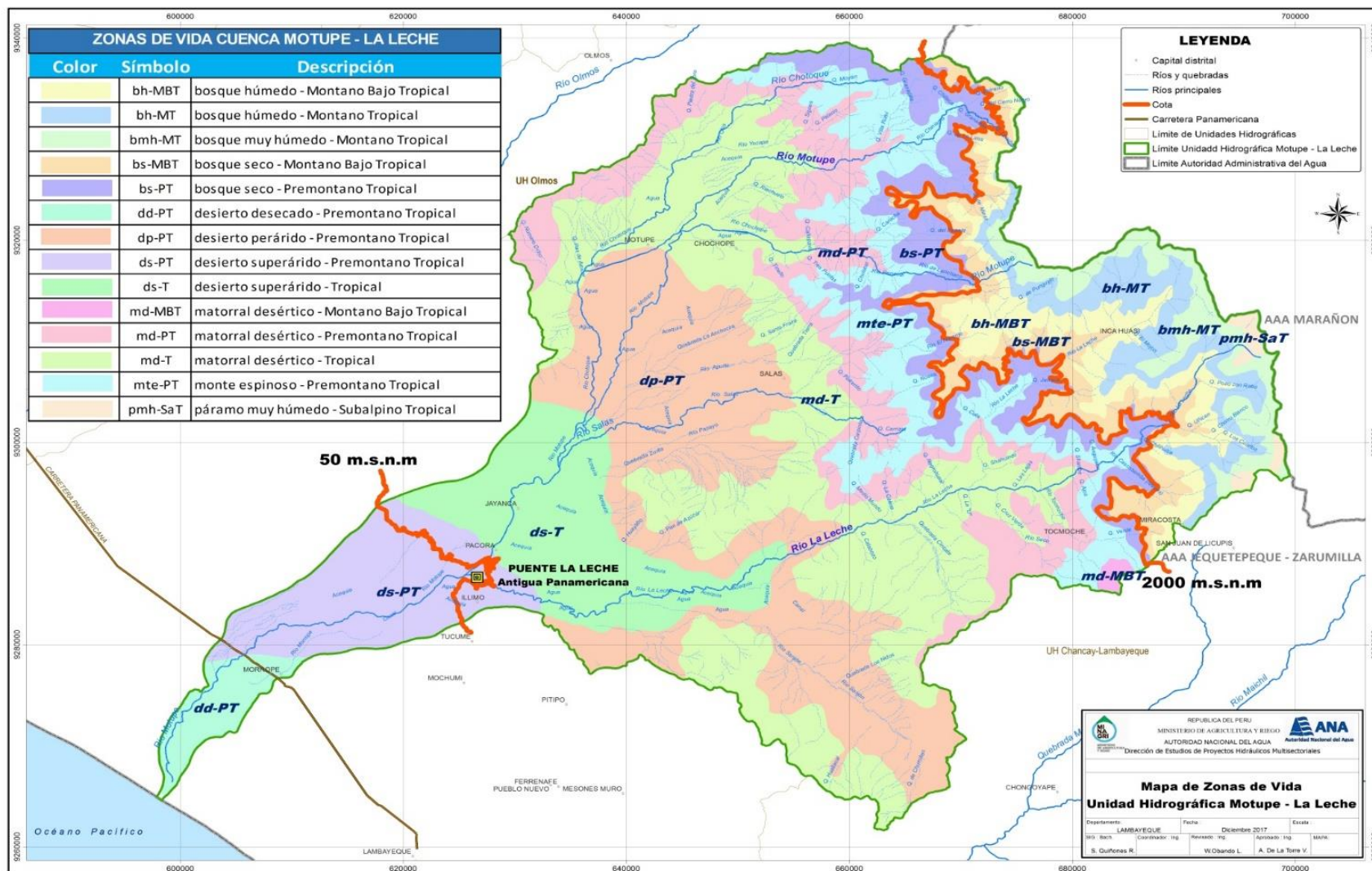


# 6. Hidrología El Niño



PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego



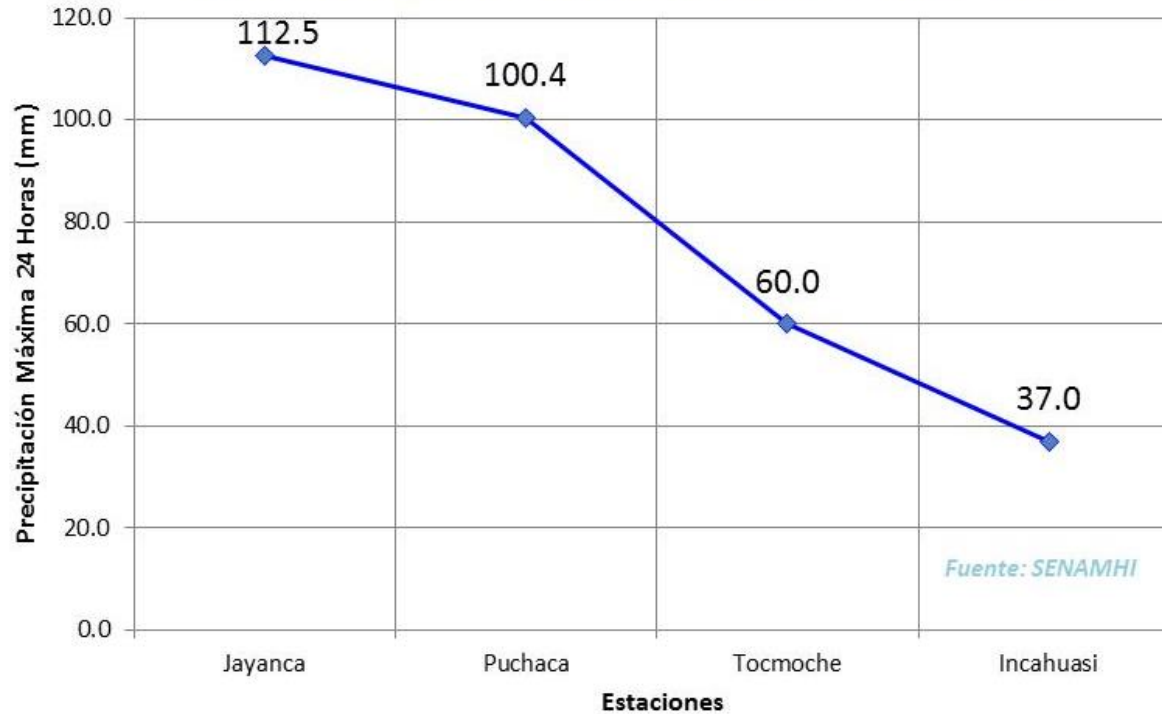
# 6. Hidrología El Niño

Cuenca río La Leche  
Precipitación máxima en 24 horas "Niño" (mm)

Estación	Altitud (m.s.n.m.)	Años Niño			
		1972	1983	1998	2017
1 Jayanca	53.0	(mar) 112.5	(may) 110.0	(mar) 96.3	(mar) 136.0
2 Puchaca	500.0	(mar) 100.4	(mar) 150.0	(mar) 150.2	(feb) 137.1
3 Tocmoche	1,250.0	(feb) 60.0	(mar) 76.0	(mar) 100.0	(feb) 80.0
4 Incahuasi	3,100.0	(mar) 37.0	(feb) 34.5	(mar) 30.7	(mar)
Porculla	3,101.0				(mar) 51.8

Fuente: SENAMHI (2015 y 2017).

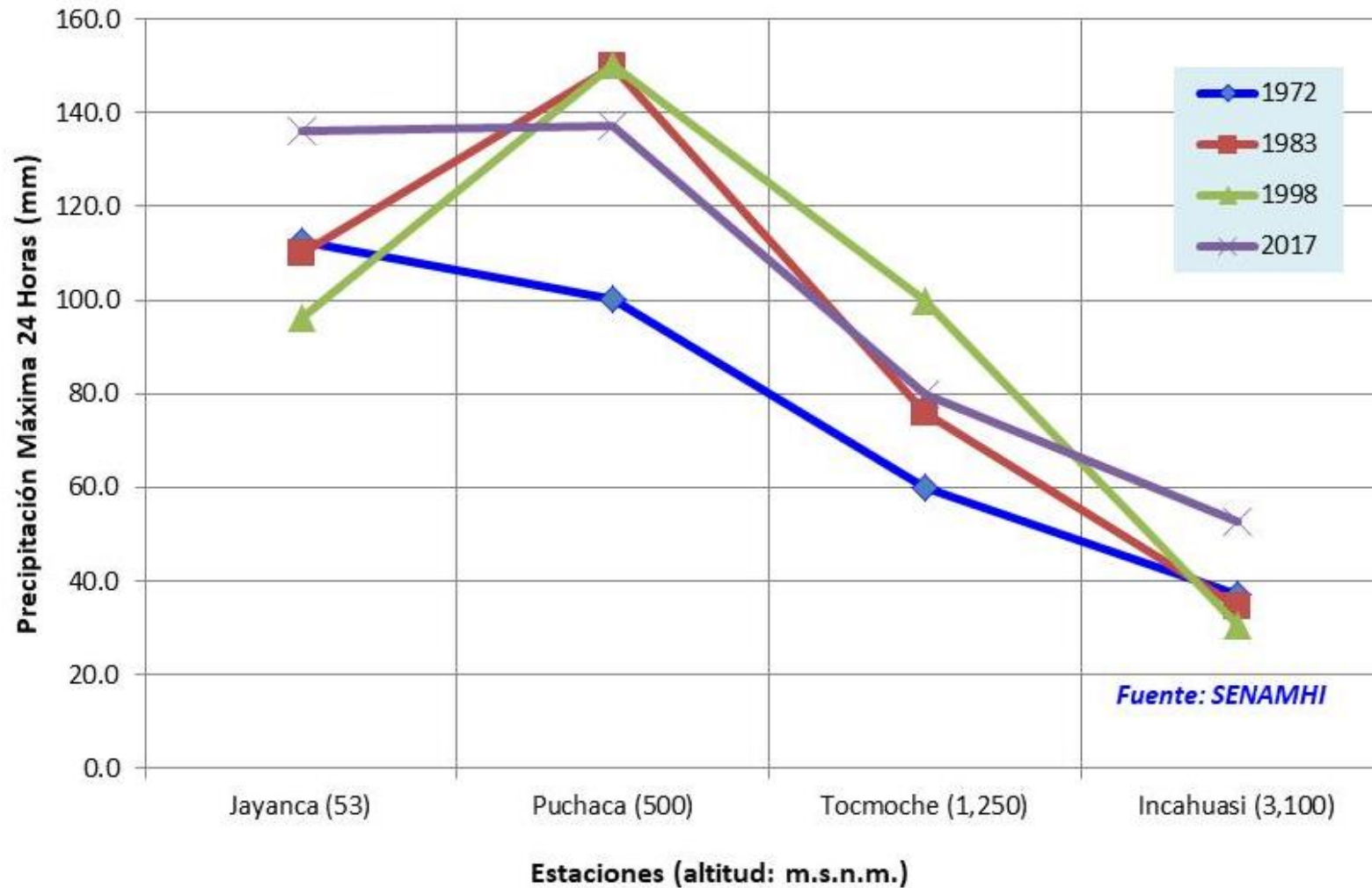
Altitud - Precipitación máxima 24 horas Año "NIÑO" 1972





# 6. Hidrología El Niño

Altitud - Precipitación máxima 24 Hr. Año "NIÑOS" 1972 - 2017



## 6. Hidrología El Niño

### Conclusiones

1. *Erosión de suelos desnudos o semi desnudos (sin vegetación) en la cuenca media y baja por lluvias Niño;*
2. *Corrimientos en masa de suelos saturados de laderas, produciendo más “caudal sólido” (producción por estimar), en particular de las quebradas tributarias al cauce principal;*



***Inundaciones río La Leche.***

***13/mar/2017.***

***FUENTE: PEOT.***

## 6. Hidrología El Niño

### Conclusiones

3. *Deposición extraordinaria (más que en años No Niño), de sedimentos y colmatación adicional de cauces de ríos y quebradas, con sobre elevación del fondo o reducción de la sección hidráulica (en particular de obras de cruce de canales principales: Taymi, CHINECAS, CHAVIMOCHIC, de la Panamericana Norte, etc.), y consecuente colapso o falla;*



**Puente río La Leche.**

**13/mar/2017.**

**FUENTE: PEOT.**

## 6. Hidrología El Niño



### Conclusiones

4. *Sedimentación adicional –a lo esperado o previsto en el diseño- en embalses: Existentes en cauces principales (Poechos, Gallito Ciego); En construcción (Palo Redondo). Proyectados (Cascajal, El Tesoro, Las Delicias, La Calzada, La Peñita, Vilcazán, etc.).*

### **Piura busca recuperar la capacidad original de la reserva de Poechos**

La acumulación de sedimentos provenientes de ríos ha causado que la presa pierda el 53% de su volumen de almacenamiento de agua.

# 6. Hidrología El Niño



## LOS TRABAJOS

### Solución a la sedimentación en Poechos

Luego de 37 años de ser construida y de acumular sedimentos, el Gobierno Regional de Piura decidió hacer crecer la parte alta del muro de contención en cinco metros. Así, la capacidad de almacenamiento volverá a ser la misma que en 1976.

#### RESERVOIRIO DE POECHOS

**Construcción:** entre el 24 de junio de 1972 y el 4 de junio de 1976

**Altura máxima:** 48 metros



La capa de sedimentos llega al 53% de la capacidad del reservorio.

Para compensar la pérdida de capacidad se elevará la altura del muro de contención en 5 metros.



(\*) MMC: Millones de metros cúbicos

## MÁS DATOS

#### ALCANCE

Es un reservorio de agua que en épocas de mayor nivel se asemeja a un lago artificial, y llega incluso hasta el límite con Ecuador. En su desembocadura se encuentra una monumental estructura arquitectónica de compuertas y diques. Se ubica a 40 kilómetros de la ciudad de Sullana.

#### BENEFICIOS

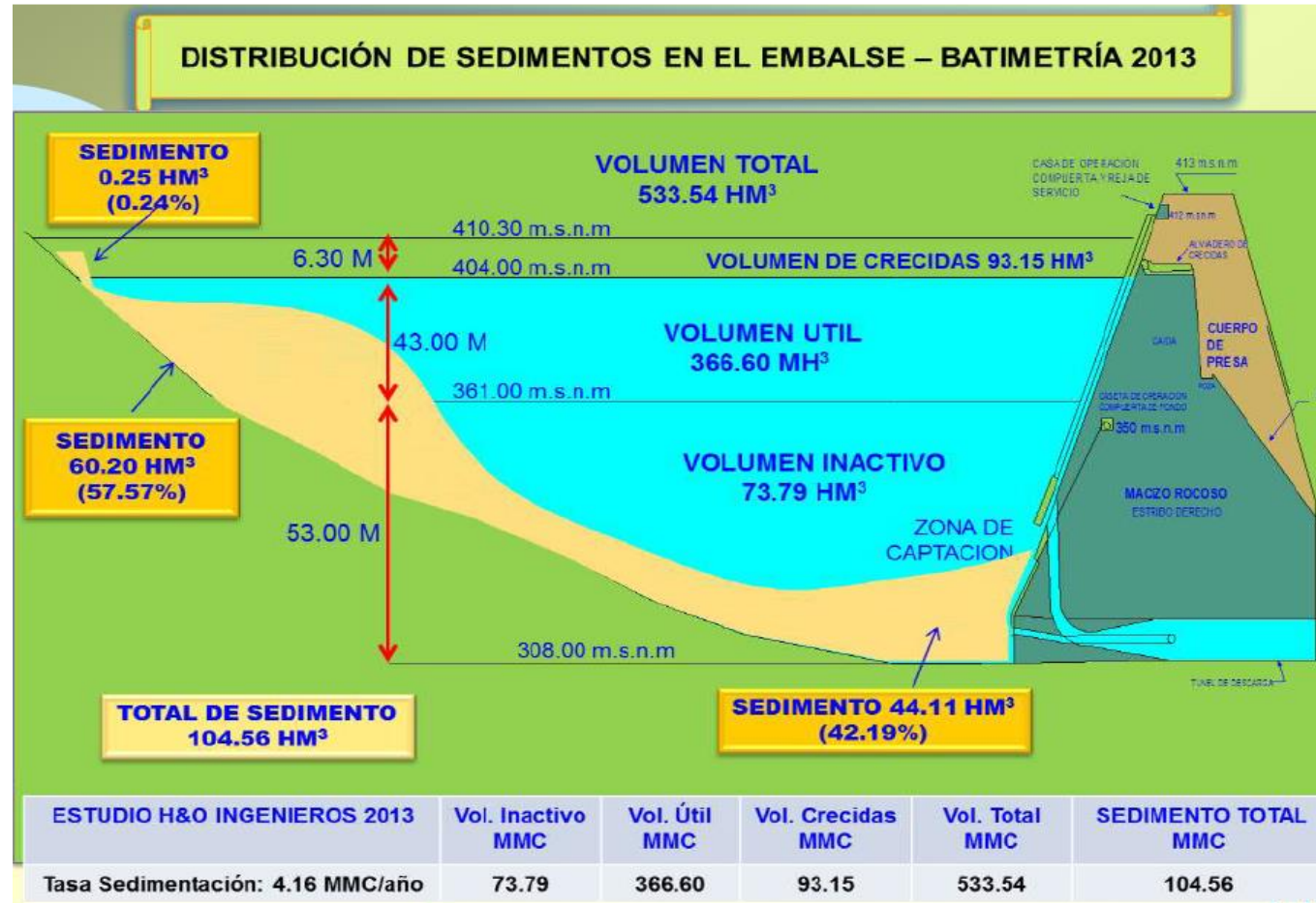
En la reserva hay un proyecto de piscicultura con el cultivo de especies de agua dulce, como la tilapia, la trucha y el paiche. Es excelente para la práctica de pesca.



**LA MÁS GRANDE DEL PAÍS.** Poechos es importante por su tamaño, el que volverá a ser el mismo si se aprueban los trabajos.

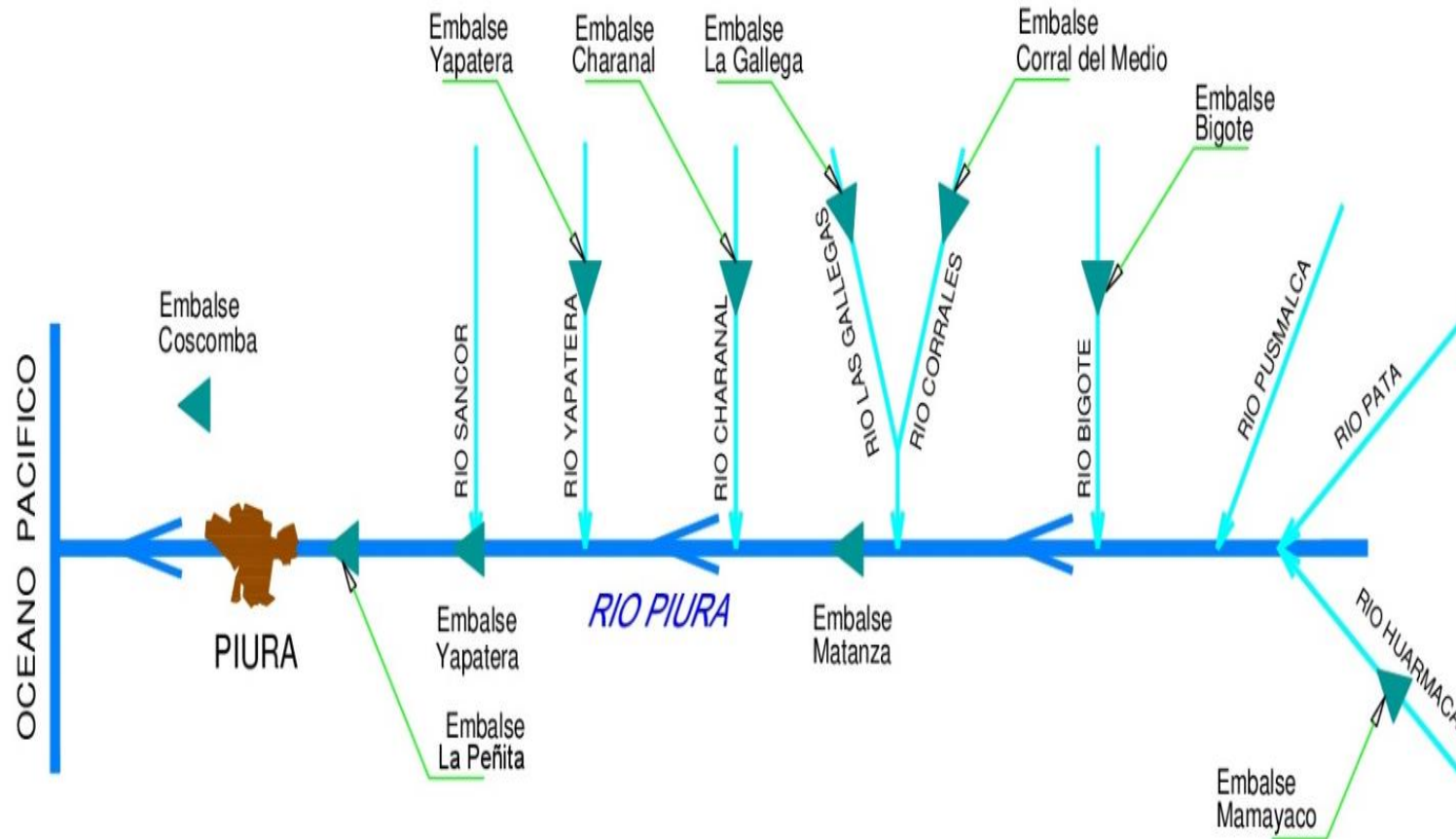
*El Comercio. 13/09/2013.*

# 6. Hidrología El Niño



*PEJEZA (2015).*

# 6. Hidrología El Niño



## 6. Hidrología El Niño



**EMBALSE LA CALZADA - IMPACTO SOCIAL**  
**CAPACIDAD: 70 MMC, At = 600 ha**



**Proyecto afianzamiento y control inundaciones La Calzada,  
río La Leche. FUENTE: PEOT (2017).**



## 6. Hidrología El Niño

### Conclusiones

- 6. Qué la máxima instantánea “líquida” coincide con el cauce colmatado (sección hidráulica menor), haciendo insuficiente el análisis de eventos extremos máximos convencional (solo caudal líquido) para el paso de avenidas;*



## 6. Hidrología El Niño



### *Propuesta de estudio*

#### *Medidas a considerar:*

- ✓ **No estructurales, en la cuenca alta, de largo plazo, como reforestación.**



## 6. Hidrología El Niño

### *Medidas a considerar:*

- ✓ Estructurales, en la cuenca media y baja, de corto y mediano plazo, consistente en la estabilización de sedimentos en cauces mediante diques de retención transversales al cauce (“Traviesas”, según el caso, de concreto, mampostería, gaviones, mallas dinámicas, llantas usadas, otros); encauzamiento, y retenciones temporales (embalses, áreas inundables).

### *Propuesta de estudio*



FUENTE: Juárez (2001).

## 6. Hidrología El Niño



*San Lorenzo, Piura – Perú  
Noviembre 2017.*

