



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Gestión de riesgos ante inundaciones en el Perú

Lima, Julio 2011



PERÚ

Ministerio
de Agricultura

Autoridad Nacional
del Agua

Peligro o amenaza

Son fenómenos potenciales de origen natural o humano, que cuando se producen en determinado tiempo y lugar, provocan traumatismo en las poblaciones. Las amenazas por si solas, no producen desastres, sino cuando se juntan con la vulnerabilidad.

- Incremento del 300% en el # de desastres naturales 2000-2004.
- Entre 1970-2000, en inundaciones (+ 60%) y huaycos (+ ~400%).



Peligro: Inundaciones



Nuevo ojo

Portada Impacto Metrolima Policial Interna

METROLIMA /

Lluvias inundan Tingo María
Gobierno evalúa ampliar emergencia a varias

7:23:38

CUSCO: FUERTES LLUVIAS OCA EL COLAPSO DE VIVIENDAS

Cusco: casi dos mil turistas varados por las intensas lluvias

Desprendimiento de lodo y piedras interrumpió la vía férrea hacia Machu Picchu. El Gobierno declaró en emergencia la región y Apurímac.

Comentarios (43) ★★★★★ Compartir Enviar

Inundaciones afectan a pobladores de Pucallpa

[Lima hasta 70% menos](#) Una oferta fantástica. Todo en Lima por el 70% menos. ¡Ahora! [www.GROUPON.com.pe/Lima](#)
[Noticias de Brasil](#) Lea noticias y vea fotos realizadas por los mejores periodistas [www.dialogo-americas.com](#)
[Que es lo que buscas?](#) Encuéntralo en Tiggres.com el directorio empresarial del Perú [Tiggres.com](#)

Anuncios Google

Posted Tue, 24/02/2011



19

Pucallpa

DAMNIFICADOS PIDEN AYUDA

0:20 / 1:46 360p



GROUPON

Sushi*
en Lima

hasta el **70%** menos*

AQUÍ

*Ejemplo de una próxima oferta.



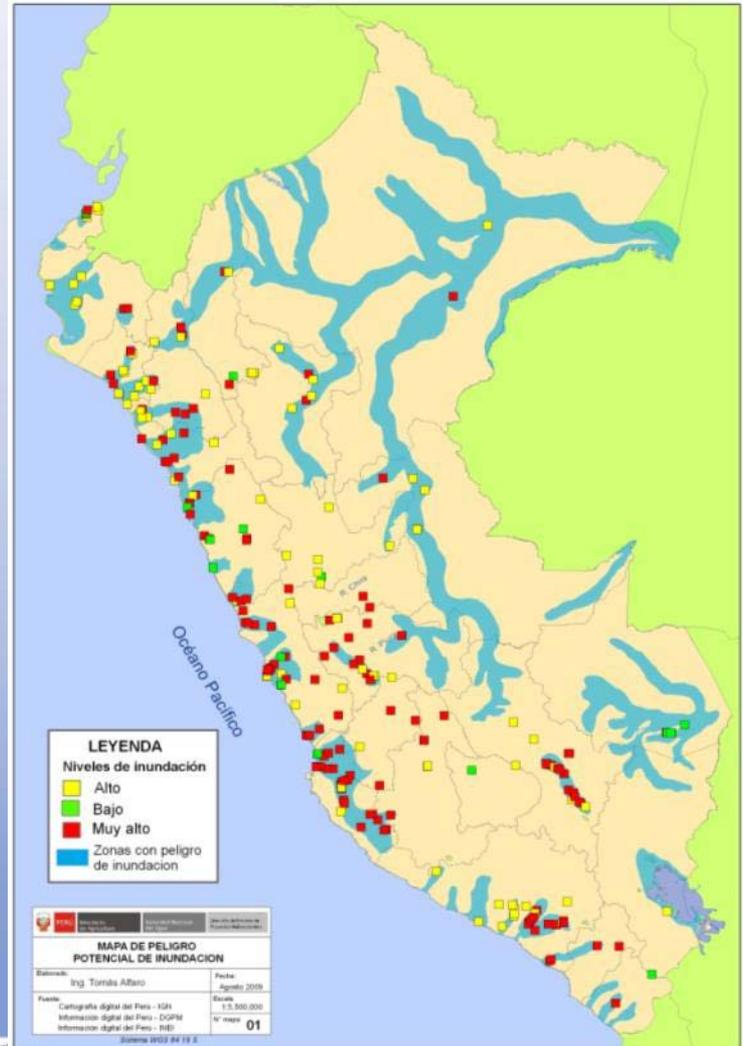
PERÚ

Ministerio
de Agricultura

Autoridad Nacional
del Agua

Inundaciones: magnitud

- La avenida es producto de determinadas condiciones hidrometeorológicas y no podemos hacer nada para evitarla.
- Una inundación es la ocupación por parte del agua de zonas que habitualmente están libres de ésta, bien por desbordamiento de ríos, por subida de las mareas por encima del nivel habitual o por avalanchas causadas por tsunamis.
- La inundación de origen fluvial es la incapacidad hidráulica del cauce para contener un determinado caudal y puede controlarse por medio de la acción de la ingeniería.



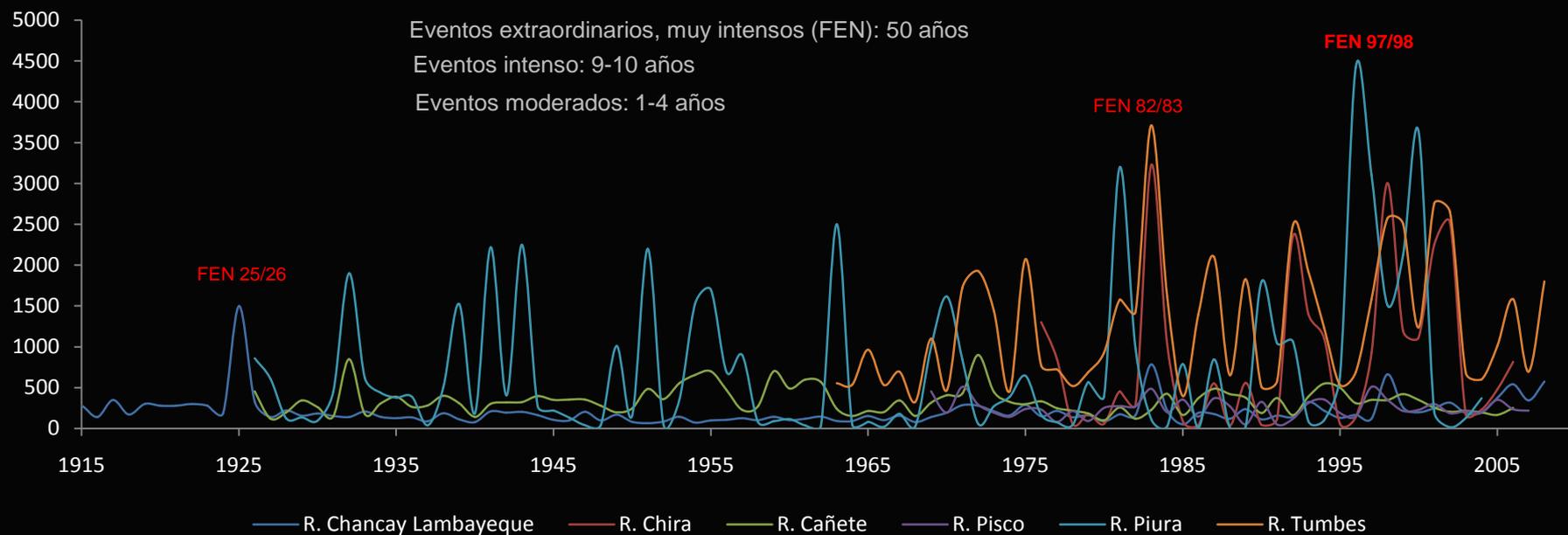
PERÚ

Ministerio
de Agricultura

Autoridad Nacional
del Agua

Inundaciones: recurrencia

Caudales máximos anuales



Inundaciones: Intensidades

Intensidad de los Eventos de El Niño de 1525 al 23 de Noviembre de 1998

Evento El Niño	Magnitud	Confiabilidad de la Fuente	Fuentes de información	Evento El Niño	Magnitud	Confiabilidad de la Fuente	Fuentes de información
1525-1526	Intenso	3	Xeres (1534)	1891	Muy Intenso	5	Carranza (1891) Eguiguren (1894)
1531-1532	Intenso	4	Xeres (1534) y Prescott (1892)	1899-1900	Intenso	5	Labarthe (1914) Bachman (1921)
1539-1541	Intenso	3	Montesinos (1642) y Cobo (1653)	1902	Moderado	4	El Comercio (Feb. 17, 1902) Raimondi
1552	Intenso	4	Palma (1894) y Moreno (1804)	1905	Moderado	4	Bachmann (1921) Taulis (1934)
1567-1568	Intenso	5	Oliva (1631) Cobo (1639) Labarthe (1914)	1907	Moderado	3	Remy (1931) Paz Soldán (1908)
1574	Intenso	4	García Rosell (1903)	1911-1912	Intenso	4	Forbes (1914) Labarthe (1914)
1578	Muy Intenso	5	Acosta (1590), Cobo (1639-1653)	1914	Moderado	5	Labarthe (1914) Portocarrero (1926)
1591-1592		2	Martinez y Vela (1702)	1917	Intenso	5	Lavalle/García (1917) Murphy (1923)
1607	Intenso	5	Cobo (1639), Alcedo y Herrera (1740)	1918-1919	Moderado	5	Muphy (1923) Portocarrero (1926)
1614		5	Cobo (1653) Labarthe (1914)	1923	Moderado	5	Lavalle y García (1924) Balen (1925)
1618-1619	Intenso	4	Vásquez de Espinoza (1629)	1925-1926	Muy Intenso	5	Murphy (1926) Zegarra (1926)
1624	Intenso	4	Cobo (1653) Labarthe (1914)	1930-1931	Moderado	5	Petersen (1935) Hutchinson (1950)
1634	Intenso	4	Palma (1894) y Puente (1885)	1932	Intenso	5	Petersen (1935) Sheppard (1933)
1652	Intenso	4	Cobo (1653), Labarthe (1914)	1939	Moderado	5	Voth (1940) Schweigger (1940)
1660	Intenso	3	Labarthe (1914) y Portocarrero (1926)	1940-1941	Intenso	5	Lobell (1942) Mears (1944)
1671	Intenso	3	Labarthe (1914) y Portocarrero (1916)	1943	Moderado	5	Schweigger (1961) Miller y Laurs
1681	Intenso	3	Rocha (1681)	1951	Moderado	5	García Méndez (1953) Schweigger (1961)
1687-1688	Intenso	4	Juan y Ulloa (1748), Melo (1913)	1953	Moderado	5	Rudolph (1953) Sear (1954)
1696	Intenso	3	Palma (1894)	1957-1958	Intenso	5	Wooster (1960) Schweigger (1961)
1701	Intenso	4	Feijoo de Sosa (1763), Bueno (1763)	1965	Moderado	5	Guillén (1967-1971)
1707-1708	Intenso	3	Cooke (1712) y Alcedo y Herrera (1740)	1972-1973	Intenso	5	Idyll (1973) Wooster y Guillén (1974)
1714-1715	Intenso	4	Gentil (1728)	1976	Moderado	5	Quinn (1977, 1980) Smith (1983)
1720	Intenso	4	Shelvolcke (1726) F. de Sosa (1763)	1982-1983	Muy Intenso	5	Mugica (1983) Rasmusson/Hall (1983)
1728	Muy Intenso	5	Feijoo de Sosa (1763) Bueno (1763)	1987	Moderado	4	R. Mujica
1747	Intenso	5	Feijoo de Sosa (1763) Llano Z. (1748)	1991-1993	Intenso	4	
1761	Intenso	5	Bueno (1763) Alcedo (1786-1789)	1997-1998	Intenso	5	CPPS (1997) gg
1775	Intenso	4	Labarthe (1914) Portocarrero (1926)				
1785-1786	Intenso	4	Labarthe (1914) Portocarrero (1926)				
1791	Muy Intenso	5	Unanue (1806) Ruschenberger (1834)				
1803-1804	Intenso	5	Moreno (1804) Unanue (1806)				
1814	Intenso	4	Spruce (1864) y Eguiguren (1894)				
1828	Muy Intenso	5	Ruschenberger (1834) Paz S. (1862)				
1844-1845	Intenso	5	Spruce (1864) Eguiguren (1894)				
1864	Intenso	5	Spruce (1864) Eguiguren (1864)				
1871	Intenso	5	Hutchinson (1873) Eguiguren (1894)				
1877-1878	Muy Intenso	5	Eguiguren (1894) Palma (1894)				
1884	Intenso	5	Eguiguren (1894) Sievers (1914)				
1891	Muy Intenso	5	Carranza (1891) Eguiguren (1894)				



PERÚ

Ministerio
de Agricultura

Autoridad Nacional
del Agua

Inundación: impactos

a. Efectos en la Salud y pérdidas de vida humana

Aumento del riesgo de incidencia de dengue, fiebre amarilla y malaria, por las condiciones favorables para la reproducción del vector.

b. Daños en la infraestructura de servicios

Carreteras, puentes, postas, hospitales, alcantarillado, viviendas.



Inundación Piura 1925



Inundación Bajo Piura 1998



Inundación: impactos

c. Daños en sectores productivos

Agricultura y la pesca, representa cerca del 50% de los daños.

Departamento	Superficie (ha.)				Total Perdidas		Total Infraestructura Afectada	
	Perdida		Afectada		Miles de US\$		Miles de US\$	
	82-83	97-98	82-83	97-98	82-83	97-98	82-83	97-98
Nacional	192,825	69,954	442,623	131,145	406,645	59,935	33,348	73,514
Norte	64,880	26,506	70,825	27,351	169,867	18,761	29,735	26,685
Centro	25,563	13,929	192,831	41,812	97,945	9,781	3,613	15,476
Sur	94,254	16,449	163,451	59,639	135,009	13,214	-	31,353
Oriente	8,128	13,070	15,516	2,343	3,824	18,179	-	-

Fuente: Oficina de Información Agraria del MINAG



PERÚ

Ministerio
de Agricultura

Autoridad Nacional
del Agua

Inundación: impactos

Millones de dólares

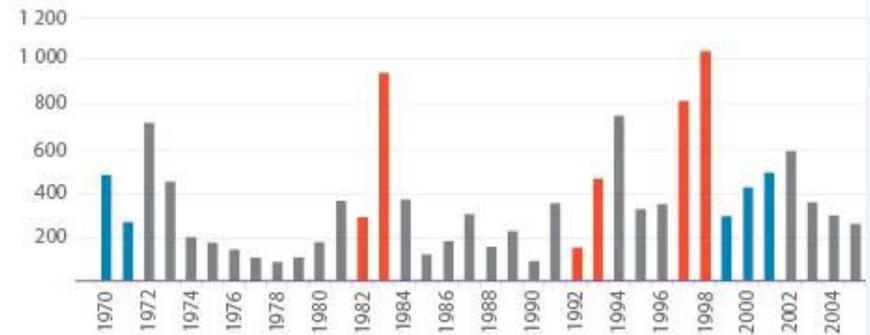
Estimación de daños asociados con El Niño, 1982 - 1983 y 1997 - 1998

País	1982-1983	1997-1998
Bolivia	1,372	527
Colombia	nd	564
Ecuador	1,051	2,882
Perú	3,283*	3,500**

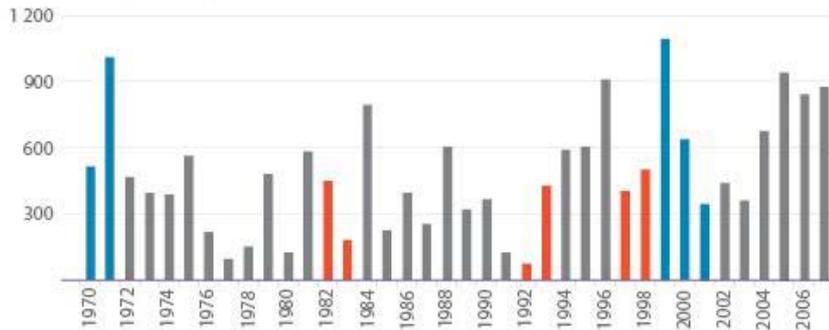
* 7 % del PBI

** 5 % del PBI

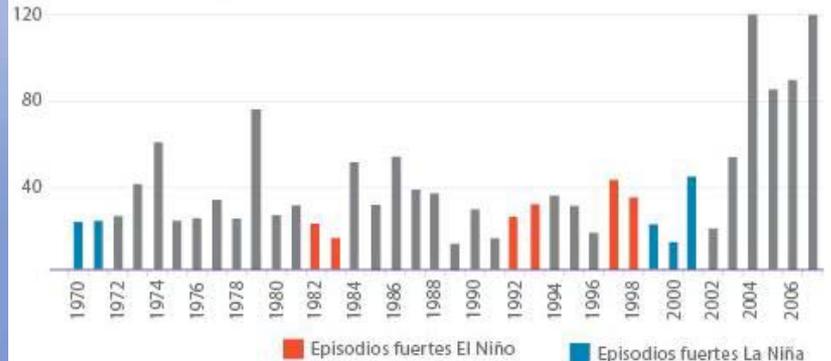
Número de registros de pérdidas en Ecuador y Perú



Número de registros de pérdidas en Colombia



Número de registros de pérdidas en Bolivia



Fuente: CAF-2000



PERU

de Agricultura

del Agua

Vulnerabilidad ante inundaciones

La vulnerabilidad se relaciona con la capacidad de un individuo o de una comunidad para enfrentar amenazas. La vulnerabilidad se da en función de las condiciones físicas, ambiental, económicas, sociales, políticas, educativas, ideológicas y culturales, institucionales, organizativos.

- ✓ Parcelas agrícolas con topografía al nivel de los ríos.
- ✓ Centros poblados asentados en zonas ribereñas, con material precario.
- ✓ Márgenes ribereñas con insuficiente obras de protección, en mal estado, o con deficiencia en el diseño y concepción.
- ✓ Eliminación de protección natural (barrera viva), mediante la tala de árboles o la deficiente práctica de forestación o reforestación.
- ✓ Mínima o nula actividades de mantenimiento de las obras de defensa ribereñas.
- ✓ Inapropiado manejo de las canteras de rocas.
- ✓ Organizaciones o instituciones con poca percepción sobre la gestión de riesgos ante inundaciones.
- ✓ Históricamente, los esfuerzos gubernamentales han enfatizado mitigación de desastres y asistencia, no la prevención y análisis de riesgo de desastres.

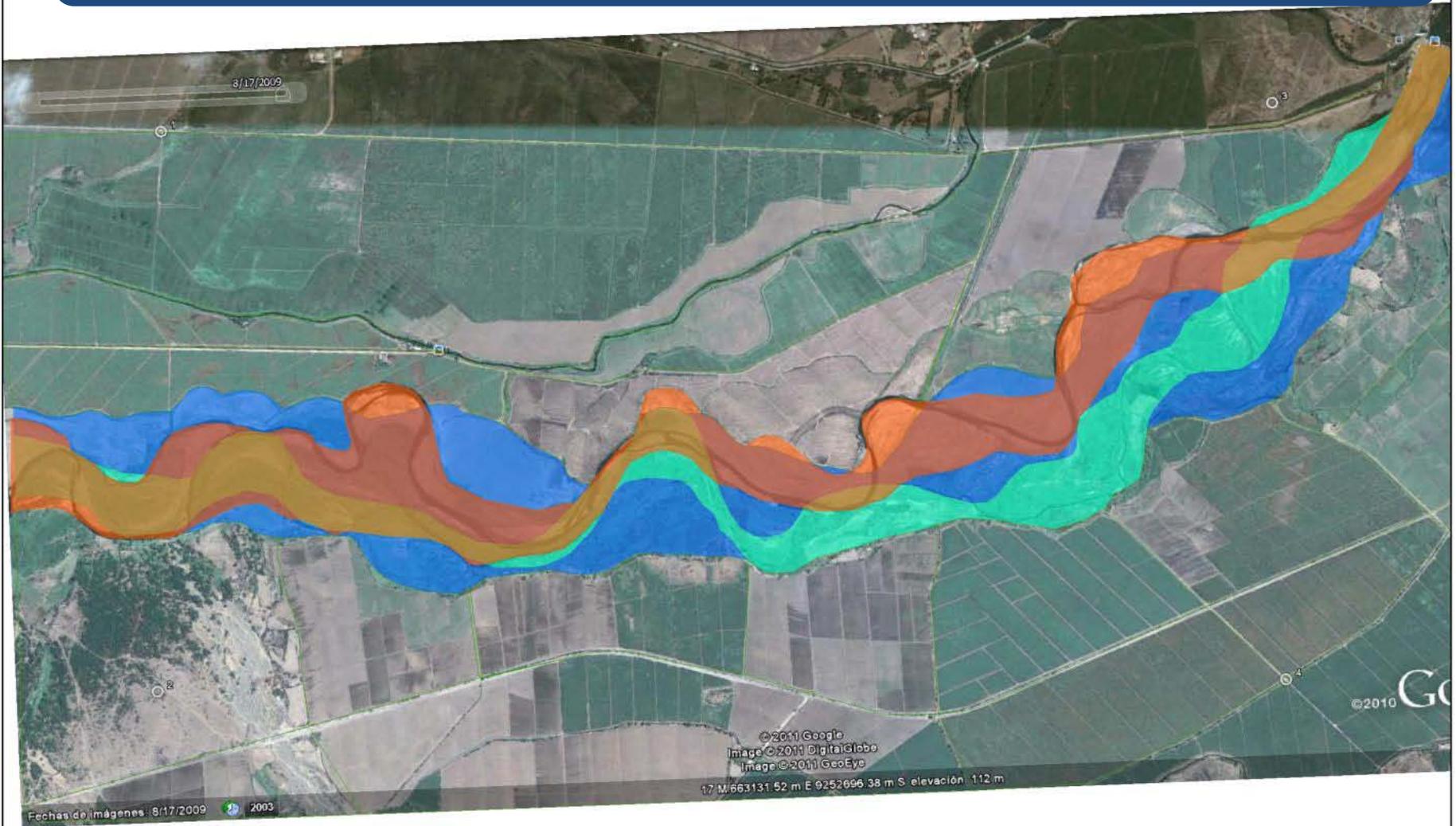


PERU

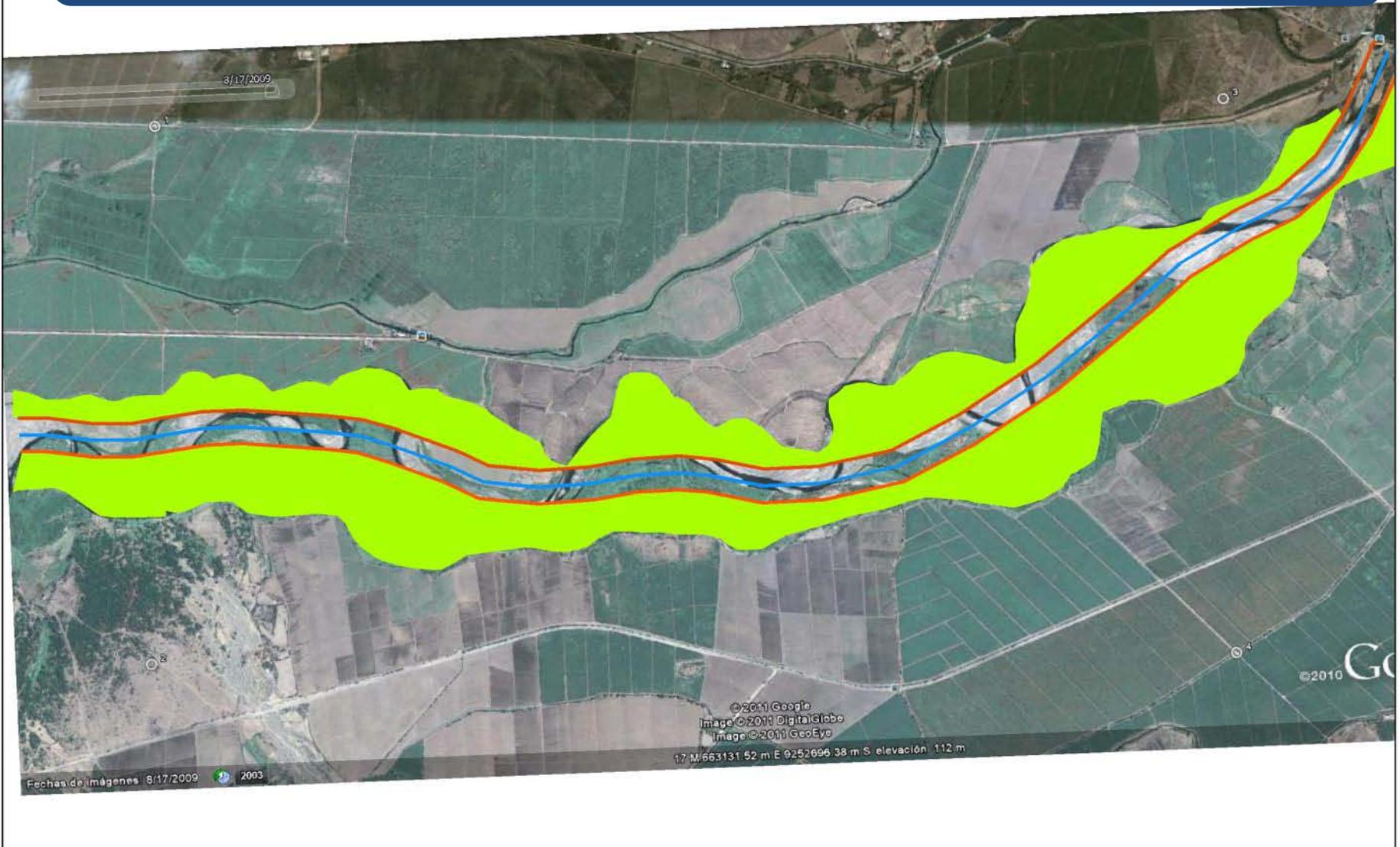
Ministerio
de Agricultura

Agencia Nacional
del Agua

Vulnerabilidad ante inundaciones: comportamiento de los ríos

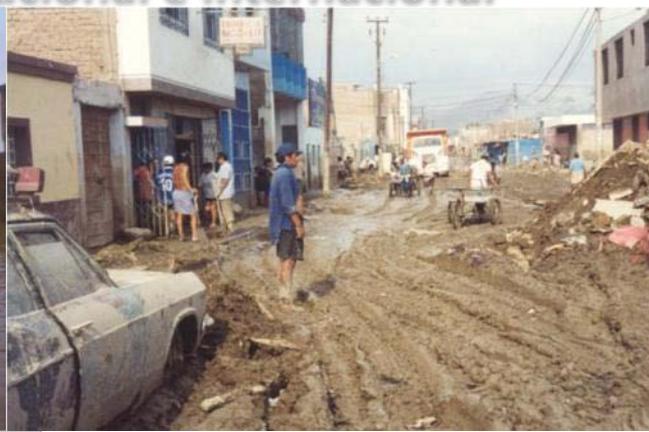


Vulnerabilidad ante inundaciones: comportamiento de los ríos



Desastres

- ✓ Fenómeno destructivo que actúa sobre condiciones de vulnerabilidad produciendo graves daños contra la vida y los bienes de las personas o interrumpiendo el normal funcionamiento de la sociedad.
- ✓ Causa pérdidas humanas, materiales, ambientales, culturales y económicas.
- ✓ Provoca sufrimiento, las personas requieren de ayuda nacional e internacional



Acciones de prevención: defensas ribereñas

Antes de la Reforma Agraria: **Código del Agua 1902**

Durante la vigencia de este Código, las grandes haciendas y entidades privadas involucradas en el uso y administración del agua asumieron la responsabilidad del mantenimiento y construcción de obras de defensa ribereña.

En la Reforma Agraria: **Ley General de Aguas-D.L. 17752**

El Estado asume el mantenimiento de los cauces de los ríos, realizando obras de encauzamientos y de protección de sus riberas. Su accionar era intensiva en épocas de máximas avenidas para tratar de solucionar los problemas de inundación. Los agricultores asumieron un papel pasivo y el Estado un rol paternalista.



Minis
de Agricultura

del Agua

Acciones de defensas ribereñas

Al inicio de la regionalización, tanto el gobierno central, regional, locales, juntas de usuarios y productores agropecuarios han dado poca importancia al mantenimiento de cauce, obras de encauzamiento y protección de riberas.

En el periodo de 1997 al 2009

Adquirió maquinaria pesada, para prevención del FEN 1998 (93 excavadoras, 92 tractores de orugas, 28 cargadores frontales y 264 volquetes).

Se ejecutó el PERPEC, con una inversión de mas 400 millones de soles, para mas de 1,800 proyectos, que benefició a 700 mil familias y protegió a más 800 mil ha.

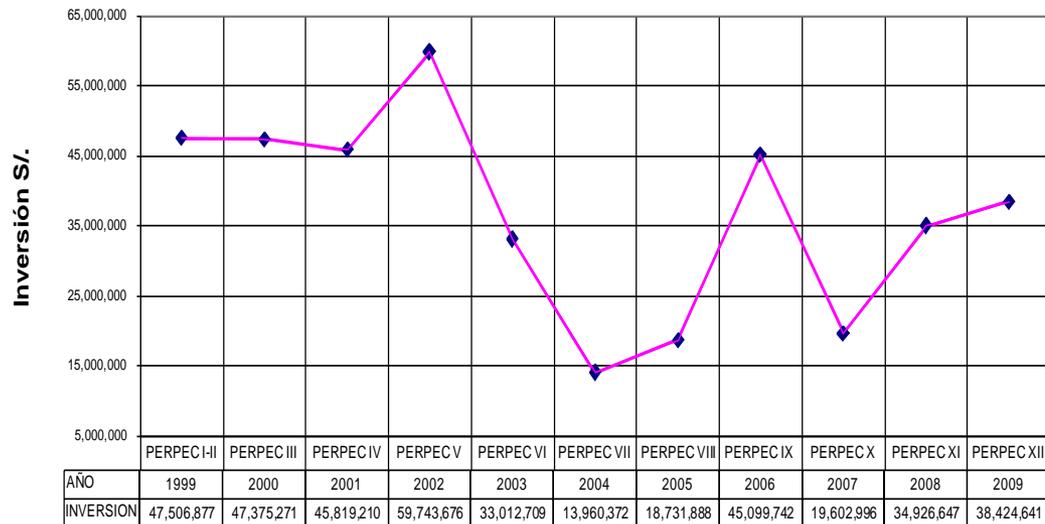


Minis
de Agricultura

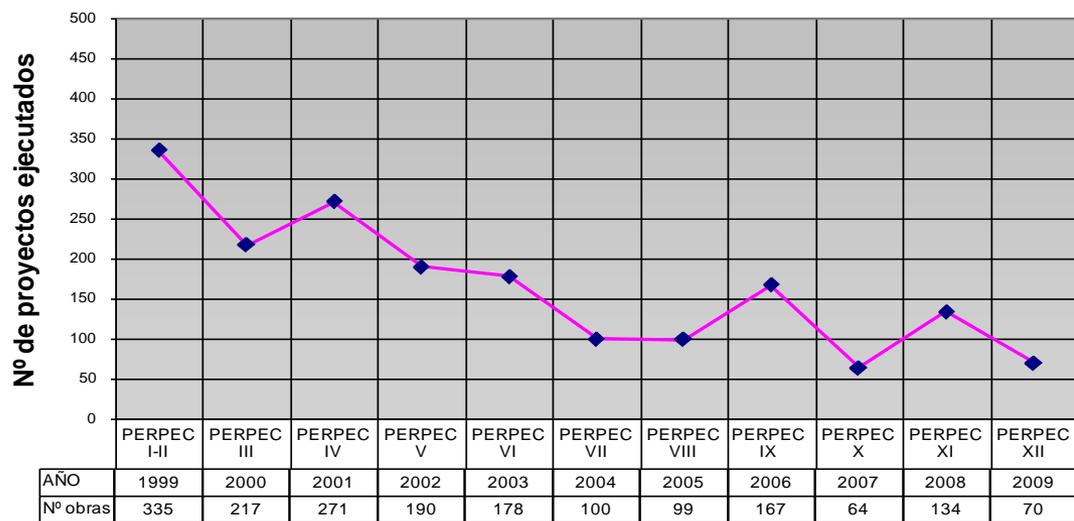
del Agua

Acciones de defensas ribereñas

PERIODO 1999-2009



PERIODO 1999-2009



Acciones de defensas ribereñas

Periodo 2010 ...: **Ley de Recursos Hídricos: 29338**

La Ley N° 29338 Ley de Recursos Hídricos, refiere la necesidad de mantener la faja marginal; desarrollar Programas de control para la protección de centros poblados, Programa de control para la protección de áreas productivas y Programa de protección de infraestructura hidráulica, a través de acciones estructurales y no estructurales.

La Autoridad Nacional del Agua, a través de la Dirección de Estudios Hidráulicos Multisectoriales, viene elaborando estudios de tratamiento de cauce ante las inundaciones y perfiles integrales de defensa ribereña; así como del “Programa Nacional de Control de Inundaciones por Avenidas en Cuencas Hidrográficas Vulnerables”.



PERÚ

Minis
de Agricultura

del Agua

Partidas usuales y precios por regiones

Descripción	Unidad
OBRAS PROVISIONALES	
CAMPAMENTO Y GUARDIANA	Und
CAMINO DE ACCESO	m
CARTEL DE OBRA	Und
TRABAJO PRELIMINARES	
TRAZO Y REPLANTEO	km
FLETE TERRESTRE AL LUGAR DE LA OBRA	glb
CONTROL TOPOGRAFICO EN OBRA	mes
MOVIMIENTO DE TIERRAS	
DESCOLMATACION DE CAUCE DE RIO	m3
EXCAVACION PARA CIMENTACION DE UÑA	m3
CONFORMACION DE PLATAFORMA O TERRAPLEN CON MATERIAL PROPIO	m3
REFINE Y PERFILADO DE TALUD PARA ENROCADO	m2
ENROCADO	
EXTRACCION DE ROCA EN CANTERA - CON EXPLOSIVOS	m3
CARGUIO Y TRASPORTE DE ROCA	m3
COLOCACION Y ACOMODO DE ROCA EN UÑA DE DIQUE	m3
COLOCACION Y ACOMODO DE ROCA EN TALUD DE DIQUE	m3
CONFORMACION DE GAVIONES	
RECOLECCION Y ACUMULACION DE PIEDRA PARA GAVIONES	m3
CARGUIO Y TRASPORTE DE PIEDRA PARA GAVIONES	m3
GAVIONES TIPO CAJA	m3
GAVIONES TIPO COLCHON RENO	m3

Region	Dique revestido con roca	Dique con gavion	Dique con colchon (tipo Reno)	Espigón con gavión	Espigón con roca
	Soles/m	Soles/m	Soles/m	Soles/m	Soles/m
TUMBES	1,400.00	2,520.00	2,184.00	3,220.00	4,200.00
PIURA	1,190.00	2,030.00	2,100.00	1,960.00	2,100.00
LAMBAYEQUE	840.00	-	-	-	700.00
LA LIBERTAD	840.00	-	-	-	700.00
ANCASH	770.00	-	1,120.00	-	560.00
LIMA	840.00	-	-	-	630.00
ICA	980.00	1,260.00	1,120.00	1,540.00	700.00
AREQUIPA	1,050.00	-	-	-	630.00
MOQUEGUA	840.00	1,400.00	-	1,232.00	616.00
CUSCO	910.00	1,680.00	-	2,100.00	1,540.00
PUNO	560.00	-	-	-	560.00
JUNÍN	980.00	-	-	-	770.00
AYACUCHO	560.00	1,400.00	-	980.00	560.00
HUÁNUCO	1,540.00	1,260.00	-	1,232.00	980.00
SAN MARTÍN	1,680.00	-	1,540.00	1,820.00	1,120.00
AMAZONAS	-	-	-	-	-
TACNA	560.00	1,400.00	-	-	840.00
CAJAMARCA	770.00	1,260.00	-	-	980.00
APURIMAC	560.00	1,260.00	-	-	840.00
HUANCAVELICA	560.00	1,120.00	-	-	462.00

Fuente: Autoridad Nacional del Agua-Vargas

DESCRIPCION	DIMENSIONES
BASE	20 metros
CORONA	4.00 -5.00 metros
ALTURA	4.00 - 5.00 metros
PROFUNDIDAD DE UÑA	1.50 - 2.50 metros
ESPESOR DE ENROCADO	0.50 - 1.00 metros



Ministerio de Agricultura

Autoridad Nacional del Agua

Costo horario de maquinaria

Nº	Maquinaria Pesada	Capacidad M3	Potencia (hp)	Peso (Ton)	Costo Horario (S/.)	
					PRIVADA	MINAG
1	Tractor sobre orugas	-	190-240	20.5	341.00	210.00
2	Tractor sobre orugas	-	270-295	21.8	408.55	285
3	Excavadora Hidráulica	0.8 - 2.1	170-250	33.8	311.04	155
4	Cargador sobre Llantas	2.6	160-195	18.5	202.93	149
5	Camion volquete 6x4	12	330	26	239.24	105

Fuente: Autoridad Nacional del Agua-Vargas



PERÚ

Ministerio
de Agricultura

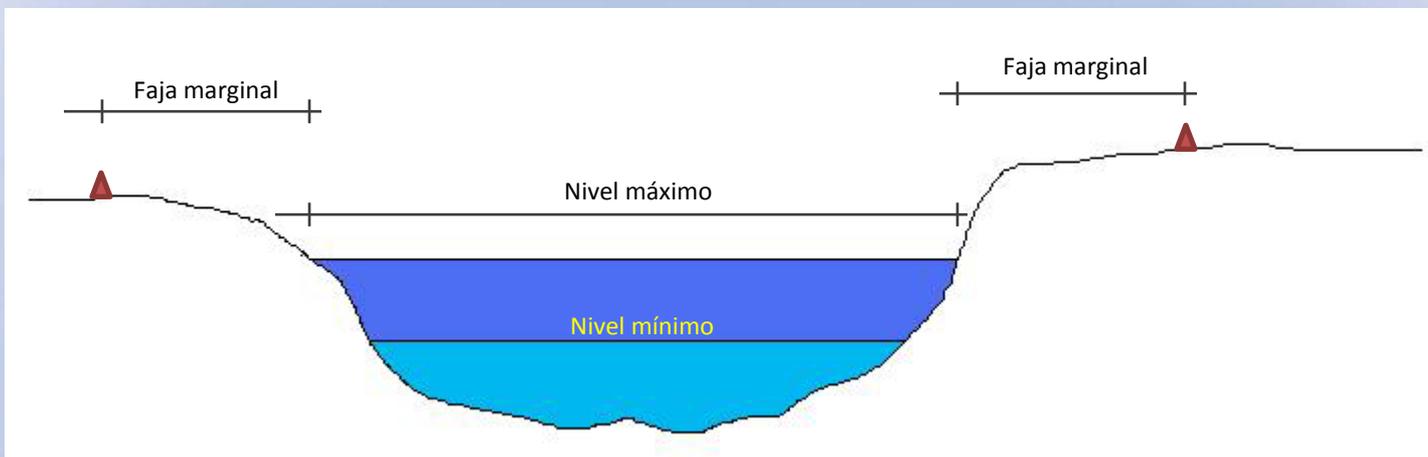
Autoridad Nacional
del Agua

Directivas y reglamentos

REGLAMENTO PARA LA DELIMITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE FAJAS MARGINALES EN CURSOS FLUVIALES Y CUERPOS DE AGUA NATURALES Y ARTIFICIALES

Objetivo

El presente reglamento tiene por objeto establecer y regular los criterios, términos y métodos para efectuar la delimitación, aprobación, señalización y mantenimiento de las fajas marginales en cursos fluviales y cuerpos de agua naturales y artificiales.



PERÚ

Ministerio
de Agricultura

Autoridad Nacional
del Agua

Costo horario de maquinaria

RESOLUCIÓN JEFATURAL N° 723 -2011-ANA

Artículo 1°.- Objeto

Apruébese los "Lineamientos para emitir la opinión técnica previa vinculante sobre la autorización de extracción de material de acarreo en cauces naturales" que forman parte integrante de la presente Resolución; los que serán de cumplimiento obligatorio por las Administraciones Locales de Agua.

**“Lineamientos para emitir la opinión técnica
previa vinculante sobre la autorización de
extracción de material de acarreo en cauces
naturales”**

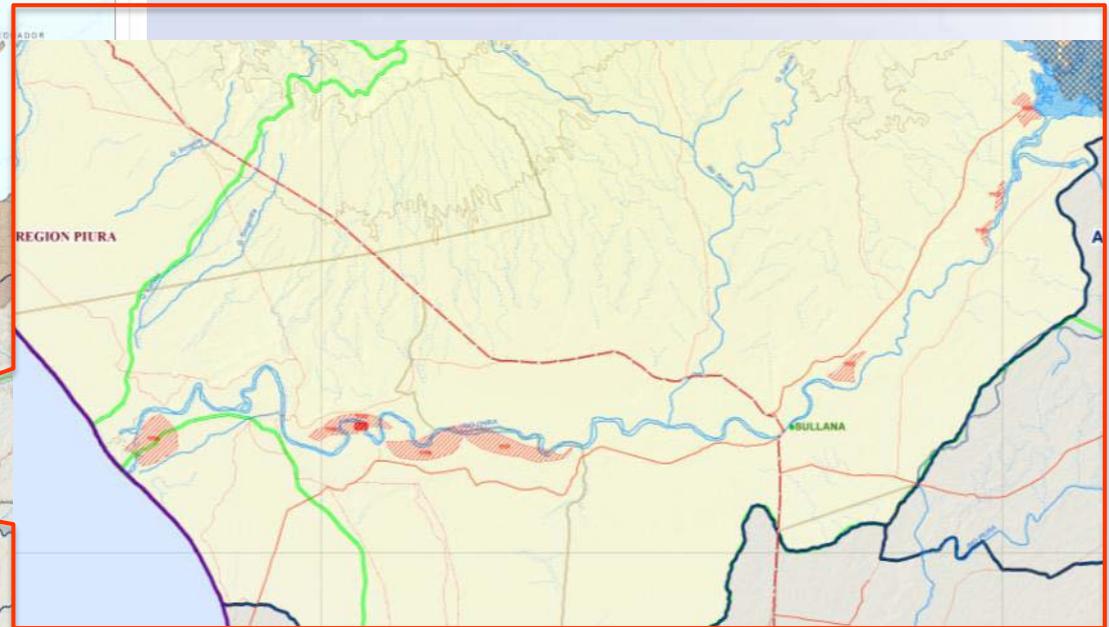


PERÚ

Ministerio
de Agricultura

Autoridad Nacional
del Agua

Zonas vulnerables: Chira-Piura



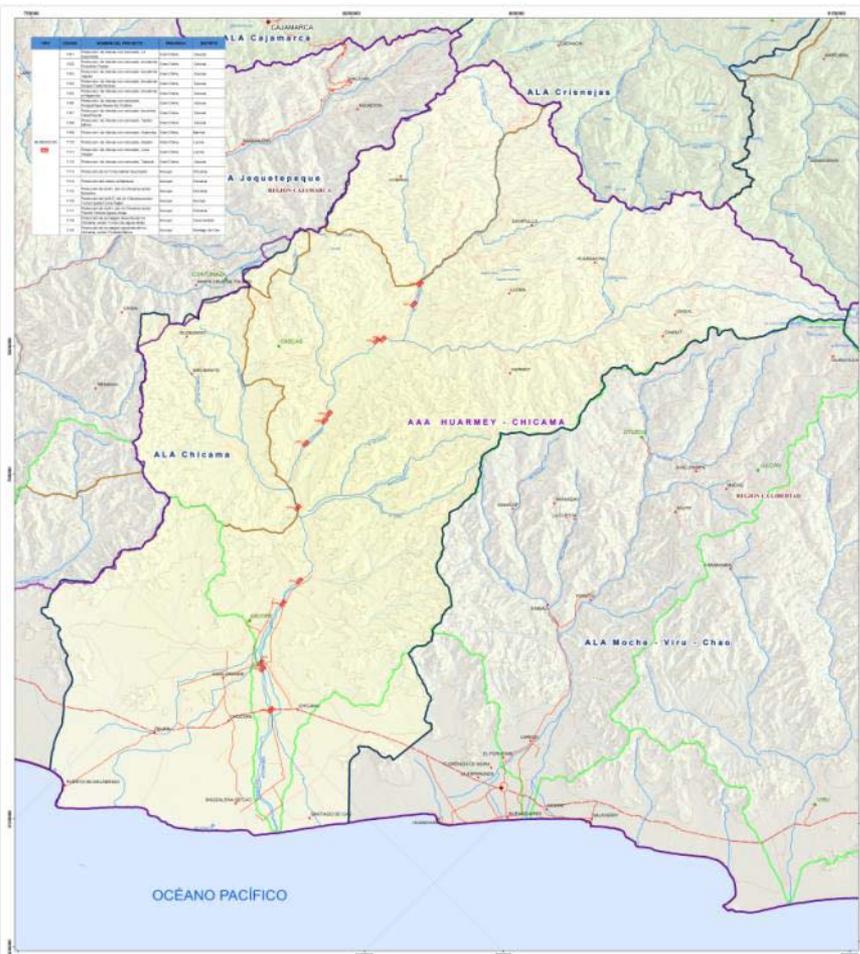
PERÚ

Ministerio de Agricultura

Autoridad Nacional del Agua



Zonas vulnerables: La Libertad





GRACIAS



PERÚ

Ministerio
de Agricultura

Autoridad Nacional
del Agua