



Desertificación y Sequia



Las sequías y las inundaciones constituyen los riesgos naturales de mayor impacto ambiental, social y económico en el Sistema Hídrico TDPS.

Existen registros históricos de 12 grandes sequías y 10 inundaciones

Durante los años 80 las sequías de 1982-83 y 1988-89 produjeron pérdidas económicas estimadas en US \$ 216 millones

Los procesos y factores que producen la pérdida de suelos, hacia la desertificación, son la erosión, la deforestación, el sobre pastoreo

EROSIÓN

La erosión de los suelos acelerada por acción antrópica, uso inadecuado de recursos naturales, sobre explotación del suelo en actividades agropecuarias, el sobre aprovechamiento de pastizales, arbustos y árboles nativos, se manifiesta en procesos de erosión hídrica con predominancia en el Sistema Hídrico TDPS.

La erosión severa o por cárcavas se combina con deslizamientos y cubre una superficie de 19 654 km² equivalente al 13.59 % del área del Sistema TDPS.

La erosión moderada afecta un total de 46 169 km² equivalente al 32 % del Sistema.

Los suelos con erosión ligera abarcan un área de 40 984 km², que significa el 28.34 % del Sistema TDPS y corresponde generalmente a tierras planas de las llanuras y terraza lacustre

**SUPERFICIE DE LAS UNIDADES DEL MAPA DE EROSION
SISTEMA TDPS**

CLASE	DESCRIPCION	AREA (Km²)	%
CLASE1	Erosión muy ligera	40984.11	28.34
CLASE2a	Erosión moderada de origen antrópico	25909.81	17.92
CLASE2g	Erosión moderada de origen natural	20259.45	14.01
CLASE3a	Erosión severa de origen antrópico	10222.88	7.07
CLASE3g	Erosión severa de origen geológico	9431.04	6.52
CLASE4	Erosión muy severa	22964.75	15.88
Bf	Areas Hidromorficas	2795.44	1.93
LG	Lagos y Lagunas	9787.74	6.77
LS	Laguna Salar	152.18	0.11
RP	Río Principal	394.46	0.27
S	Salar	1688.40	1.17
	TOTAL	144590.46	100.00

Fuente: Base de Datos SIG del PELT.

**SUPERFICIE DE LAS UNIDADES DEL MAPA DE COBERTURA VEGETAL
Y USO ACTUAL DE LA TIERRA - SISTEMA TDPS**

LEYENDA	SIMBOLO	AREA (Km2)	%
AFLORAMIENTOS ROCOSOS	r	12510.48	8.65
AFLORAMIENTOS ROCOSOS ARBUSTOS Y CACTACEAS	r,a,c	697.01	0.48
AFLORAMIENTOS ROCOSOS PASTOS Y ARBUSTOS	r,p,a	2555.04	1.77
AFLORAMIENTOS ROCOSOS PASTOS Y CULTIVOS	r,p,c	141.20	0.10
AFLORAMIENTOS ROCOSOS Y ARBUSTOS	R,a	11545.88	7.99
AFLORAMIENTOS ROCOSOS Y PASTOS	R,p	5642.68	3.90
ARBUSTOS	a	14915.71	10.32
ARBUSTOS ESPINOSOS Y CACTACEAS	E,c	878.31	0.61
AREAS HIDROMORFICAS	d	2338.72	1.62
BOFEDAL	b	1492.17	1.03
BOSQUES Y ARBUSTOS	B,a	5218.50	3.61
CULTIVOS	c	3156.75	2.18
CULTIVOS Y PASTOS	C,p	1714.93	1.19
DEPOSITOS DE ARENA	Ar	2752.32	1.90
DEPOSITOS FLUVIALES	f	1925.76	1.33
MAL PAIS (bad lands)	bl	4588.20	3.17
NEVADOS	n	267.64	0.19
PASTOS	p	11328.75	7.84
PASTOS CULTIVOS Y ARBUSTOS	p,c,a	247.23	0.17
PASTOS DISPERSOS	pi	3756.60	2.60
PASTOS EN PERIODO HUMEDO	Ph	8436.74	5.83
PASTOS Y ARBUSTOS	p,a	14247.59	9.85
PASTOS Y CULTIVOS	p,c	17824.97	12.33
TIERRAS INUNDABLES	Ti	413.42	0.29
TIERRAS INUNDABLES SALINAS	Tn	1852.08	1.28
TIERRAS SALINAS	Ts	1658.33	1.15
VEGETACION ACUATICA	To	472.96	0.33
SALAR	s	1840.58	1.27
LAGO TITICACA	LT	7750.88	5.36
LAGUNA	La	2024.56	1.40
RIO PRINCIPAL	RL	394.46	0.27
TOTAL		144590.46	100.00

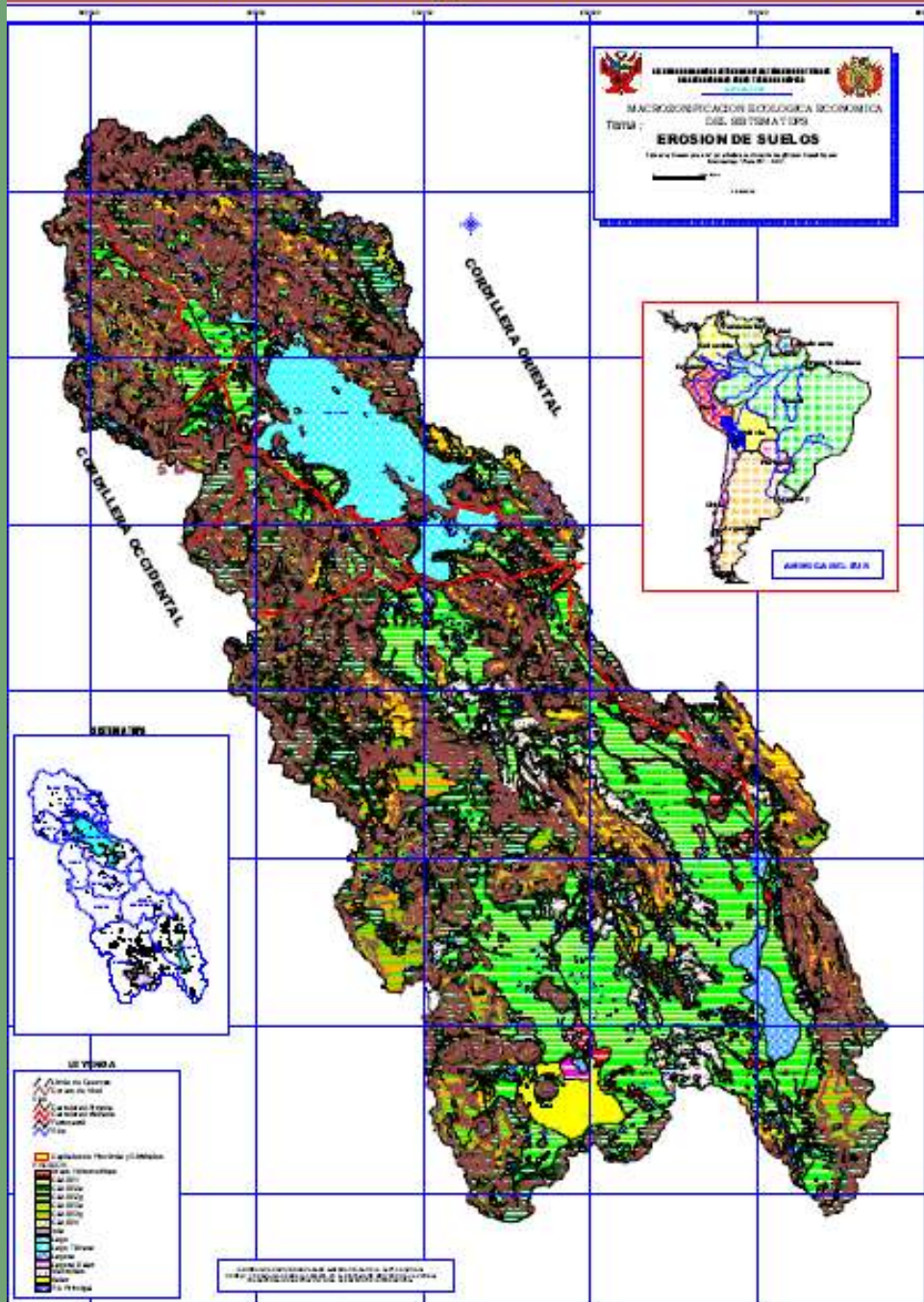
DEFORESTACIÓN

Las poblaciones rurales del Sistema Hídrico TDPS “cosechan” de manera desmesurada arbustos y árboles de su entorno, para cocinar y calentar la casa, generalmente.

Los arbustos de mayor demanda pertenecen al grupo de los tolares, más de diez especies por su alto valor calorífico son utilizados para la industria de la panificación y la yesería

La demanda por persona del medio rural se estima en 5 m³ anuales de arbustos para leña. En el caso de la tola el promedio en Bolivia va de 0.3 a 0.9 fardos diarios de tola por familia rural, en áreas donde existe buena densidad del tolar; considerando el peso seco por fardo de 20 kg y un consumo promedio de 0.5 fardos por familia esto representa un uso de 3 650 kilos por año, equivalente a una tasa de deforestación de 1 hectárea anuales, siendo la producción promedio de biomasa por hectárea de tolar 3 650 kilos de peso seco hectárea año.

MACROZONIFICACION ECOLOGICA ECONOMICA DEL SISTEMA TDPS
AUTORIDAD REGIONAL AUTONOMA DEL SISTEMA HIDRICO DEL LAGO TITICACA, RIO DESAGUADERO LAKE POPO Y SALADA DE COPIASA
ALT





MACROZONIFICACION ECOLOGICA ECONOMICA DEL SISTEMA TDPS
TITULO: EROSION DE SUELOS
 Escala: 1:50,000
 Fecha: 2010



- LEYENDA**
-  Área Urbana
 -  Carretera
 -  Río
 -  Lago
 -  Línea de Cota
- Alturas (m.s.n.m.)**
- 0 - 100
 - 100 - 200
 - 200 - 300
 - 300 - 400
 - 400 - 500
 - 500 - 600
 - 600 - 700
 - 700 - 800
 - 800 - 900
 - 900 - 1000
 - 1000 - 1100
 - 1100 - 1200
 - 1200 - 1300
 - 1300 - 1400
 - 1400 - 1500
 - 1500 - 1600
 - 1600 - 1700
 - 1700 - 1800
 - 1800 - 1900
 - 1900 - 2000
 - 2000 - 2100
 - 2100 - 2200
 - 2200 - 2300
 - 2300 - 2400
 - 2400 - 2500
 - 2500 - 2600
 - 2600 - 2700
 - 2700 - 2800
 - 2800 - 2900
 - 2900 - 3000
 - 3000 - 3100
 - 3100 - 3200
 - 3200 - 3300
 - 3300 - 3400
 - 3400 - 3500
 - 3500 - 3600
 - 3600 - 3700
 - 3700 - 3800
 - 3800 - 3900
 - 3900 - 4000
 - 4000 - 4100
 - 4100 - 4200
 - 4200 - 4300
 - 4300 - 4400
 - 4400 - 4500
 - 4500 - 4600
 - 4600 - 4700
 - 4700 - 4800
 - 4800 - 4900
 - 4900 - 5000
 - 5000 - 5100
 - 5100 - 5200
 - 5200 - 5300
 - 5300 - 5400
 - 5400 - 5500
 - 5500 - 5600
 - 5600 - 5700
 - 5700 - 5800
 - 5800 - 5900
 - 5900 - 6000
 - 6000 - 6100
 - 6100 - 6200
 - 6200 - 6300
 - 6300 - 6400
 - 6400 - 6500
 - 6500 - 6600
 - 6600 - 6700
 - 6700 - 6800
 - 6800 - 6900
 - 6900 - 7000
 - 7000 - 7100
 - 7100 - 7200
 - 7200 - 7300
 - 7300 - 7400
 - 7400 - 7500
 - 7500 - 7600
 - 7600 - 7700
 - 7700 - 7800
 - 7800 - 7900
 - 7900 - 8000
 - 8000 - 8100
 - 8100 - 8200
 - 8200 - 8300
 - 8300 - 8400
 - 8400 - 8500
 - 8500 - 8600
 - 8600 - 8700
 - 8700 - 8800
 - 8800 - 8900
 - 8900 - 9000
 - 9000 - 9100
 - 9100 - 9200
 - 9200 - 9300
 - 9300 - 9400
 - 9400 - 9500
 - 9500 - 9600
 - 9600 - 9700
 - 9700 - 9800
 - 9800 - 9900
 - 9900 - 10000

INSTITUCION REGIONAL AUTONOMA DEL SISTEMA HIDRICO DEL LAGO TITICACA, RIO DESAGUADERO LAKE POPO Y SALADA DE COPIASA
 AUTORIDAD REGIONAL AUTONOMA DEL SISTEMA HIDRICO DEL LAGO TITICACA, RIO DESAGUADERO LAKE POPO Y SALADA DE COPIASA

ESTRATEGIA AGRICOLA ANDINA

ANDENES Y TERRAZAS

El aterrazamiento agrícola tiene sus raíces en la época prehistórica, los terrenos de cultivo ubicados en colinas o pendientes fueron apuntalados con tierra y ocasionalmente con piedra. La protoagricultura y el aterrazamiento en América podrían tener su origen en los pastores, pastores del Paleolítico Tardío habrían creado andenes mientras realizaban sus siembras con corrales de piedra, podrían haber formado terrazas sin proponérselo, amontonando piedras pendiente abajo, de tal manera que se fue formando una incipiente estructura de contención, la cual posteriormente fue perfeccionada hasta construir andenes y sistemas de andenería a lo largo de la pendiente.

Las terrazas del altiplano de Puno fueron construidas por los Tiawanakenses.

Las causas de abandono de las terrazas y andenes se debieron a la disminución de la población, equivalente a un décimo de la población original, la cual no pudo mantener la infraestructura necesaria para cultivo y riego. María Rostworosky señala que después de la conquista, el Virrey Toledo ordenó la creación de reducciones o pueblos al estilo español con la finalidad de recaudar los tributos, los pobladores andinos abandonaron sus asentamientos originales, lo cual motivó el deterioro y abandono de la infraestructura productiva, entre las cuales se perdieron miles de hectáreas para cultivo, agravado con el sometimiento que deberían cumplir en las mitas asignadas a la explotación de las minas y a las exigencias de fuerza de trabajo por parte de los encomenderos.

Actualmente, con el uso de imágenes de satélite se ha llegado a inventariar un total un total de 147 096 hectáreas de andenes y terrazas en la Cuenca del Sistema Hídrico TDPS.

En la parte peruana en las provincias de:

- Azángaro
- Melgar
- Puno
- San Román
- Huancané
- Chucuito
- Lampa
- Yunguyo

En la parte boliviana en las provincias:

- Los Andes
- Inquisivi
- Aroma
- Oruro

Ventajas

- ❖ **Conservación del suelo**
- ❖ **Control de erosión**
- ❖ **Control de humedad**
- ❖ **control micro climático**
- ❖ **Mejor aprovechamiento del agua por cultivos**
- ❖ **Reducción de pendientes**
- ❖ **Estabilización de taludes**
- ❖ **Minimizan riesgos de heladas (mayor turbulencia del viento)**
- ❖ **Mayor exposición solar + energía**

Waru Waru

Erikson, 1988, señala que la agricultura de campos elevados es la forma más sofisticada y compleja de la agricultura precolombina; los habitantes de la época lograron desarrollar tecnologías para sostener poblaciones bajo ásperas condiciones ambientales para desarrollo de la agricultura.

Se ha determinado la existencia de 137 810 hectáreas cuya infraestructura se encuentra en diferentes niveles de conservación distribuidos en las planicies de Illpa, Huata, Coata, Capachica, Paucarcolla, Taraco, Lampa Zepita y desaguadero en Perú y en Bolivia en la zonas de Taraco, Puerto Pérez, Tiwanacu, Huarina y otros.

Aynoca

Las tierras bajo el régimen de la *aynoca* sistema tradicional de manejo de la tierra que obliga a cierta rotación de cultivos, están fuertemente asociadas con prácticas de producción que incluyen más tierra en barbecho y menos corte de arbustos y árboles.