INSTITUTO DE PROMOCIÓN
PARA LA GESTIÓN
DEL AGUA

INSTITUTO INTERNACIONAL
DE MANEJO
DE LA IRRIGACIÓN

Management Institute
17 DEC 1996
IIMI - LIBRARY

SH.MARK
IIMI
631.7
G530
TOV
C2
AC.NO. H 20736

PERFIL DE RIEGO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ

Julio Guerra Tovar
Carlos Garcés-Restrepo

Julio 1996

Lima, Perú

H 20736 C 2

AGRADECIMIENTOS

Un sinnúmero de personas e instituciones colaboraron en la obtención de la información que se presenta en Cste "Perfil de Riego de la República del Peru". Aunque no es posible nombrar a todos ellos, si querernos resaltar, el apoyo recibido de funcionarios vinculados al INRENA, a travts de la Dirección General de Aguas; y, del IPROGA.

También es necesario agradecer en forma especial al Banco Interamericano de Desarrollo (BID), quien a través del Convenio de Cooperación Tecnica Regional no Reernbolsable N° ATN/SF-4828-RG con el IIMI, financió la ejecución de los Perfiles de Riego de Colombia, Ecuador y Perú.

Carlos Garcés - Restrepo

Julio Guerra Tovar

CONTENIDO

		Págs.
Prólogo		
1.	Nombre oficial del país	9
2.	Indicadores básicos del Perú	9
2.1	Localización	9
2.2	Area (km²)	9
2.3	Población (Total, rural y urbana)	9
2.4	Crecimiento de población	9
2.5	Densidad de población (hab/km²)	9
2.6	Esperanza de vida al nacer (años)	9
2.7	Producto Bruto Interno PBI	9
2.8	Crecimiento Anual PBI	9
2.9	PBI per cápita (US$)	10
2.10	Idioma(s) Oficial(es)	10
2.i 1	Moneda	10
2.12	Religión	10
3.	Recursos de tierra	10
3.1	Fisiografia	10
3.2	Geologia	11
3.3	Suelos	12
3.4	Tierra agricola (cultivable/cultivada)	13
4.	Información agrícola básica	13
4.1	Porcentaje de agricultura en PBI (Riego/Secano)	13
4.2	Principales recursos agricolas	14
4.3	Valor de exportaciones agricolas (US$)	14
4.4	Valor de importaciones agricolas (US$)	14
4.5	Indices alimentarios (1994)	14
5.	Recursos de Agua	15
5.1	Escorrentia anual	15
5.2	Asignación de aguas principales	15
5.3	Agua subterranea	16

6.	Clima	16
6.1	Clasificación y aspectos generales	16
6.2	Precipitación mensual o estacional (isoyetas)	18
6.3	Evapotranspiración mensual o estacional	18
7.	Administración de los recursos naturales	18
7.1	Instituciones responsables	18
7.2	Marco legal	19
8.	Antecedentes de riego	20
8.1	Historia del riego	20
8.2	Hidrologia general	21
8.3	Areas regables (Potencial y Actual)	22
8.4	Fuentes de riego	22
8.5	Tipos de sistemas	23
8.6	Inventario de riego	24
9.	Politicas de riego	24
9.1	Ley General de Aguas	24
9.2	Derechos de Agua	24
9.3	Tarifas de agua	25
9.4	Instituciones	26
9.5	Desarrollo de riego	27
9.6	Inversiones en riego	28
10.	Breve Discusión sobre :	28
		28
10.1	Riegoy el ambiente	30
10.2	Riego y la salud	30
10.3	Riego y género	31
10.4	Otras instituciones sobre recursos de agua	31
10.5	Investigaciones en Riego	32
10.6	Riego y su Desempeño	32
10.7	Riego y otros Usos del Agua	

11. **Material** 33

11.1 **Terminología (local)** 33
11.2 **Publicaciones de interés especial** 34
11.3 **Fuentes principales de información.** 34

CUADRO 1 :Distribución y tasa de crecimiento de la población total según departamentos (1981-1993).

CUADRO 2 :Población censada urbana y rural segun departamentos (1981-1993).

CUADRO 3 :Superficie y densidad, segun departamentos (1981-1993).

CUADRO 4 :Producto bruto interno, total y agricola. Tasas anuales de crecimiento.

CUADRO 5 :Capacidad de uso mayor de las tierras, total nacional y por regiones naturales.

CUADRO 6 :Exportación e importación de productos agropecuarios (1991-1994).

CUADRO 7 :Índices alimentarios 1994.

CUADRO 7.1 :Índices de seguridad alimentaria y producto nacional bruto per cápita(1988).

CUADRO 8 :Disponibilidad hidrica.

CUADRO 9 :Distribución y uso actual de las aguas superficiales segun vertientes hidrográficas.

CUADRO 10 :Aguas subterraneas, explotación y uso en la vertiente hidrográfica del Pacifico.

CUADRO 10.1 :Tipo de pozos, número, estado y superficie bajo riego a nivel nacional (1994).

CUADRO 11 :Balance hidrico.

CUADRO 12 :Area con infraestructura de riego y área regada, segun regimes.

CUADRO 13 :Fuentes de riego y área regada según regiones naturales

CUADRO 14 :Características, disponibilidad del agua y superficie cultivada de las cuencas de la vertiente del Pacifico.

CUADRO 15 :Inventario de riego, sistemas operativos.

CUADRO 15.1 :Inventario de riego, proyectos en estudio y construcción a cargo del INADE

CUADRO 15.2 :Inventario de riego, proyectos y obras simples y elementales por departamentos (1987).

CUADRO 16 :Serie histórica de la tarifa de agua con fines agrarios, según categoria de sistemas de riego (1982-1991).

CUADRO 17 :Inversiones en riego en grandes proyectos hidrúlicos en ejecución.

FIGURA 1 :Regiones naturales del Peru.

FIGURA 2 :U bicacion de cuencas hidrográficas y vertientes del Peru.

FIGURA 3 :Distribución de precipitaciones.

FIGURA 4 :Ambito de los proyectos de inversión a cargo del INADE.

MAPA 1 :Mapa de isoyetas del Peru.

MAPA 2 :Mapa Politico del Peru.

MAPA 3 : Mapa hidronrafico del Perú.

PRÓLOGO

El Instituto Internacional del Manejo de la Irrigación (IIMI) está actualmente ejecutando un proyecto sobre "Fortalecimiento Institucional para el Manejo del Recurso Agua en la Zona Andina", con fondos — a través de una donacibn — del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Dentro de las actividades adelantadas bajo el marco de ese proyecto, el IIMI ha querido documentar cuál es la situación actual del sub-sector riego en cada uno de los paises estudiados: Colombia, Ecuador y Perk

El presente documento: "Perfil de Riego de la República del Perú", tiene como objetivo presentar en forma clara y breve cuál es la situación en que se encuentra el sub-sector riego en este país. Además de los indicadores básicos, el documento expone información sobre el clima y los recursos tierra y agua. Asimismo, presenta información agricola básica y sobre la administracibn de los recursos naturales en el pais. Dada la diversidad de fuentes existentes, se han tornado aquellas que los autores han considerado más conveniente.

Con respecto al riego propiamente dicho, el perfil abarca su historia, desarrollo actual e inventario, y discute sobre las políticas existentes incluyendo leyes, derechos y tarifas. Presenta además una breve relación entre el riego y el ambiente, la salud, y cuestiones de género.

Finalmente, el documento expone alguna terminologia "local" asociada al riego y cita publicaciones y fuentes especiales sobre el tema.

Aunque se ha pretendido abarcar el mayor terreno posible, el documento esta diseñado primordialmente como una fuente rápida de consulta para todos aquellos interesados en el riego en el Perú; por lo tanto, el lector no encontrará discusiones en profundidad sobre ninguno de los temas tratados; esto queda para las publicaciones especializadas.

Finalmente, vale la pena aclarar que se pretende que el Perfil de Riego del Peru sea un documento dinamico, el cual se pueda ir actualizando a medida que van cambiando las condiciones existentes en el sub-sector asi como la informacibn disponible. Por ello su presentacibn permite ir añadiendo facilmente nueva información o reemplazar la obsoleta.

Carlos Garcés-Restrepo
Jefe Proyecto Regional Andino
(IIMI)

Lima, Julio 1996

1. Nombre oficial del país:

Rephblica del Perú

2. Indicadores básicos del Perú

2.1 Localización

El Perú está situado en la parte centro occidental del Continente Sudamericano y en la parte sur-oriental de la Cuenca del Pacifico. Se encuentra entre los paralelos 0" 01' 48" y 18" 20' 50.8" de Iatitud sur y los meridianos 68" 9' 27" y 81" 19' 34.5" de longitud Oeste. Limita por el Norte con Ecuador y Colombia, por el Este con Brasil y Bolivia, por el Sur con Chile y por el Oeste con el Océano Pacifico.

2.2 Area

La superficie total es de 1'285,215.60 km².

2.3 Población (Total rural y urbana)

La población total es de 22'639,443 habitantes, según el IX Censo de Poblacion y IV de Vivienda del 11 de julio de 1993. El 70.1% es urbana y el 29.9% es rural. (Cuadros 1, 2 y 3).

2.4 Crecimiento de población

2.0% anual en el periodo 1981-93.

2.5 Densidad de población

17.9 habitantes por km² en 1993.

2.6 Esperanza de vida al nacer

65 años en 1993.

2.7 Producto bruto interno (PBI)

US $ 34,534 millones en 1994.

2.8 Crecimiento anual PBI.

12.9% en 1994. (Cuadro 4).

2.9 PBI per cápita

US $ 1,495 en 1994.

2.10 Idiomas oficiales

Castellano; tambitn lo son, donde predominan, el quechua, el aymara y las lenguas aborígenes.

2.11 Moneda

Nuevo Sol, US $ 1 = S/. 2.30 (DIC 1995).

2.12 Religión

Católica, mayoritariamente.

3. Recursos de tierra

3.1 *Fisiografía*

La Cordillera de los Andes divide al pals en sentida longitudinal en tres regiones geograficas naturales: Costa, Sierra y Selva (Figura 1).

La Costa, región arida, es una estrecha faja longitudinal que se extiende entre el Océano Paclfico y los contrafuertes de la Cordillera de los Andes (aprox. 2,000 msnm), con un ancho que varía entre 5 km (Arequipa) y un maximo de I60 km (Sechura, Piura). La superficie es de 136,361 km² (10.6 1%).

El relieve es moderado predominando las terrazas marinas, los abanicos aluviales, las dunas y los déposito de arena eólica, alternadas con cerros pequeños que forman parte de los contrafuertes occidentales de los Andes. En esta regibn se concentra la agricultura de riego.

La Sierra, semiárida o semihúmeda, es la region de la cordillera de los andes comprendida entre los 2,000 msnm del flanco occidental de los Andes y los 2,000 msnm del flanco Este de la cordilleraoriental. La superficie es de 39 1,991 km² (30.50%). El paisaje es imponente y desolado pues presenta una configuración heterogénea de cumbres escarpadas, profundas gargantas, estrechos valles y amplias mesetas. El 70% del area se encuentra encima de los 3,000 msnm. En esta región se desarrolla la agricultura de secano.

La Selva, trópico húmedo, comprende desde los 2,000 msnm en el flanco Oeste de la Cordillera Oriental hasta el llano amazónico y se extiende hasta las fronteras con Ecuador, Colombia, Brasil y Bolivia. La superficie es de 756,864 km² (58.89%).

Se distinguen tres zonas: la Selva **Alta**, situada encima de los 2,000 msnm, area boscosa de la vertiente oriental de los Andes, su topografia es accidentada porque corresponde a los últimos contrafuertes orientales andinos. Se caracteriza por la presencia de cerros escarpados boscosos, quebradas profundas, grandes cañones, y por los "pongos"* o rápidos de los ríos.

* Terminología local

La Ceja de Selva, situada entre los 2,000 y 800 msnm, es predominantemente escarpada, conformado por laderas empinadas y escasos valles amplios.

La Selva Baja, situada por debajo de los 800 msnm, es el Llano Amazónico, de relieve ondulado, cubierto de exuberante vegetación tropical y sujeta a inundaciones periódicas.

3.2 Geología

El territorio peruano presenta un cuadro morfológico estrechamente ligado al marco geológico-tectbnico, mostrando relieves y formas topográficas contrastante; en los que destaca el Sistema Montañoso de los Andes y que obedece a estructuras sucesivas tectónicas y superpuestas que se han ido desarrollando desde tiempos precambrianos, luego en el Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico.

Las rocas más antiguas del país son del Proterozoico (600 a 2,000 M.A.), en la Costa Sur y en la Cordillera Oriental de los Andes, entre los ríos Marañón y Huallaga. Estan constituidas por graníticos, esquistos, cuarcitas y rocas volcanicas muy metamorfizadas.

Las rocas del Paleozoico inferior (570 a 355 M.A.), fueron depositadas en un mar inferior que ocupaba lo que hoy es la Cordillera Oriental y que llegaba en partes a la Cordillera Occidental y la Costa. Están formadas por areniscas, limolitas, lutitas, cuarcitas; que fueron luego levantadas, plegadas, falladas y metamorfizadas, a esquistos y pizarra, por un proceso de fines del Devónico y comienzos del Carbonifero (355 M.A.). Sus afloramientos delineaban entonces la Cordillera Oriental.

Las rocas del Paleozoico superior, distribuidas en la Cordillera Oriental y que también afloran en la Costa Sur y Noreste, están conformadas por conglornerados, areniscas, limolitas, lutitas y calizas, con un origen continental durante el Carbonífero superior e inferior (320 a 260 M.A.).

Otro proceso tectónico a fines del Paleozoico (250 M.A.), dió lugar al levantamiento del territorio, y a la retirada de los mares, siguiendo un intenso volcanismo y luego la erosión de los terrenos levantados, lo que originó la deposición de sedimentos rojizos intercalados con volcánicos.

A comienzos de la Era Mesozoica, durante el Triásico (250 M.A.), el mar ingresó nuevamente, teniendo esta vez la parte más profunda en la Cordillera Oriental, depositándose secuencias de calizas en el centro de la cuenca y volcánicos en la margen occidental.

Durante el Jurásico y Cretácico (205 - 65 M.A.), el Continente Sudamericano se separa del Africa (Continente Gondwana) y empieza a desplazarse hacia el Oeste montando a la Placa Oceánica. La fracturación de la corteza terrestre dió lugar a un volcanismo activo en el margen litoral sudamericano, en un arco de islas volcanicas y en un mar interior que llegaba por el Este hasta la Cordillera Oriental.

Las rocas depositadas durante el Jurásico y Cretácico son: volcánicas, andesiticos en la Costa y sedimentos de origen marino en la Cordillera Occidental. Estos depósitos se extienden con menor espesor hacia la Cordillera Oriental, a la Faja Subandina también al Llano Amazbnico, donde los mares eran pocos profundos, habiéndose depositado allí como areniscas, arcillas y calizas asociadas a yacimientos petroliferos.

A fines del Cretácico (65 M.A.), se incrementan las fuerzas del Tectonismo Andino, dando lugar al levantamiento, plegamiento y ruptura de las unidades rocosas, delineándose desde entonces la

Cordillera Occidental y retirándose los mares a la Faja Andina. En esa época se emplazan grandes cuerpos de rocas intrusivas que constituyen el Batolito de la Costa.

En la **Era Cenozoica** (65 **M.A.),** que comienza con el **Paleógeno**, el volcanismo es intenso en **la** Cordillera Occidental, producitndose plegamientos, fallamientos y levantamientos por etapas. Las rocas del **Paleógeno** son: tobas, aglomerados y cenizas volcánicas, así como lavas, principalmente andesitas, intercalándose en algunos lugares con rocas sedimentarias formadas en medios lacustre.

En el **Neógeno**, especialmente en **el Mioceno** y **Plioceno (23** a 1,6 M.A.), la actividad volcánica fue más activa a lo largo de la Cordillera Occidental, prolonghndose en el Sur hasta el Cuaternario reciente.

Los depdsitos del Cuaternario en **la** Faja Andina son aluviales, lacustrinos y de glaciar. En la Costa son aluviales, cólicos **y** marinos, formando terrazas y arenas recientes en las playas.

3.3 Suelos

Presentan una vasta variabilidad y complejidad de caracteres morfológicos, como resultado de la interacción compleja del clima, vegetación, topografia, geologia ***y*** rasgos geomorfológicos. Se ha establecido siete regiones geoedáficas:

i) Región Yermosílica

Ubicada entre los ***0*** a 200 msnm. Es la región hrida de la Costa. Comprende **53** valles irrigados paralelos, interconectados por amplias planicies, terrazas marinas elevadas y un conjunto de cerros ***y*** colinas (aprox, 10 millones de ha).

Los suelos **son** de morfología estratificada, de profundidad y textura variables, de topografia plana y drenaje libre. Las áreas bajas irrigadas presentan problemas de drenaje deficiente. Es frecuente la presencia de capas impermeables.

ii) Región Lítica

Entre los 1,000 a 5,000 **msnm.** Comprende el flanco occidental de los Andes Peruanos (aprox. 10 millones ha).

Es un medio desfavorable para el desarrollo agropecuario debido **al** relieve abrupto de los suelos, erosionabilidad, fuerte disección y formación lítica. En la parte más elevada **se** crían ovinos y camélidos sudamericanos (llamas y alpacas).

iii) Región Paramosólica

Se extiende entre los **4,000** a 5,000 msnm. Cerca de 15 millones de ha. Abarca las áreas alto-andinas (puna alta). El relieve es suave. Vegetación representada por plantas herbáceas (graminal altoandino) **y** algunas especies semileñosas perennes. Suelos **poco** profundos, ácidos y un horizonte superficial negro conspicuo, rico en materia orgánica descompuesta. La actividad pecuaria es dominante: ovinos y camélidos sudamericanos.

iv) **Región Castanozólica**

Entre los 2,000 y 4,000 msnm. Comptende la mayor parte de las mesas y valles interandinos* altos o intermedios que corren paralelos a la dirección de la Cordillera de los Andes. Cerca de 14 millones de ha. Es la región representativa de la agricultura de secano de la Sierra. Los suelos son relativamente profundos, generalmente básicos y susceptibles a la erosión. Severo proceso erosivo por el uso intensivo de las tierras y sin mayores prácticas de conservación.

v) **Región Cambiosólica**

Entre los 2,000 a 3,000 msnm. Comprende el borde oriental boscoso de los Andes Peruanos (Selva Muy Alta). Siete millones de ha, Edáficamente es pobre con excesiva precipitación. Son tierras de protección.

vi) **Región Acrisólica**

Desde menos de 500 a 2,000 msnm. Abarca el grueso flanco oriental boscoso de los Andes Peruanos (Selva Alta). Cerca de 17millones de ha. El relieve topográfico es predominantemente escarpado, conformado por laderas empinadas y escasos valles amplios. Los suelos varian en profundidad, de tendencia ácida y susceptible a la erosibn. Es una región de mal drenaje. Agricultura variada a base de cultivos permanentes e intensivos.

vii) **Región Acrisólica Baja**

Comprende la vasta semiltanura amazónica o Selva Baja, constituida a base de sedimentos del Terciario o Pleistoceno, principalmente, con un relieve ondulado donde discurten los grandes rios. Aproximadamente 15 millones de ha. Los suetos son muy profundos, mayormente meteorizados en forma intensa, de naturaleza ácida y poco fértiles. Requieren de ttcnicas y tratamientos especiales para su manejo adecuado y producción econbmica. La vocacibn predominante es para la explotación det recurso forestal.

3.4 Tierra agrícola (cultivable/cultivada)

Segun la **Capacidad de Uso Mayor de las Tierras**, ONERN (1982) estima que el uso potencial de **tierras cultivables es** de 7.6 millones de ha. que equivalen al 5.9% de la superficie total del país. (Cuadro 5).

Las tierras cultivadas, según el III Censo Agropecuario (INEI-1994), se estiman en 3.034 millones de ha. que equivalen al 39.9% de las tierras cultivables, y distribuidas en:

- Cultivos en limpio* : 2 136 000 ha.
- Cultivos permanentes* : 898 000 ha.

4. Información agrícola básica

4.1 Porcentaje de agricultura en PBI (riego/secano):

12.9%,1994 (Cuadro 4).

* Terminología local

4.2 Principales recursos agrícolas

El escenario territorial donde se desenvuelve la organización económica y social det país se caracteriza por la gran heterogeneidad de recursos naturales que ofrecen condiciones favorables para el desarrollo de la actividad agraria. La heterogeneidad de los ecosisternas - casi todos los microclimas del mundo - permite producir una amplia gama de cultivos y crianzas en diferentes épocas del año; es decir, se puede distribuir los riesgos intertemporalmente y plantear una oferta más estable a los mercados urbanos a lo largo del año, además de aprovechar la contraestacionalidad respecto a los mercados internacionales.

A pesar de que la tierra agricola es muy escasa, fraccionada y dispersa, aun existe un potencial de tierras cultivables - cultivos en limpio y cultivos perrnanentes - bajo riego y de secano, ubicados en la Costa y Selva peruana. En la Sierra, el área cultivada ha sobrepasado en demasia la superficie de 1.361.000 hectáreas recomendada por Ia ONERN (1984).

El Perú es uno de los mayores centros de germoplasma de especies domésticas de la flora y de la fauna del mundo. Se conoce cerca de 1,200 especies silvestres de plantas útiles para diversos fines: alirnentos, fibras, aceites, grasas, ceras, tónicos, colorantes, medicamentos, etcétera. Por lo tanto, la Ingeniería Genética dispone de un extraordinario Banco de Germoplasma para adecuar los cultivos a la diversidad de los ecosistemas y a las variaciones climáticas a fin de aumentar la productividad y disminuir los riesgos de cosechas.

Existe una marcada diferencia entre la agricultura de riego y la de secano. La primera desarrollada mayormente en la Costa, tiene una tecnología adecuada en comparación con la técnica que utilizan en la Sierra y Selva, tiene acceso al crédito de la banca privada y a la asistencia ttcnica, que también es privada. En la Sierra, el Estado está impulsando diferentes programas de asistencia técnica y crediticia a favor de los pequeños agricultores. En la Selva, la ayuda es menos intensa. La comercialización de los productos es una dificultad que no está superada.

4 3 Valor de exportaciones agrícolas:

US $ 723.728,000 en 1994. (Cuadro 6).

4.4 Valor de importaciones agricolas:

US $ *342,972,000* en 1994. (Cuadro *6)*.

4.5 Indices alimentarios

La agricultura es una actividad fundamental para el desarrollo del país. Involucra a un *30%* de la población total y aporta alimentos e insumos para la propia población rural y para el mercado interno y externo. En la últimas décadas los procesos politicos, económicos y sociales han originado una significativa declinación en la producción agropecuaria; en los últimos tres años se observó cierta recuperación, que sin embargo es insuficiente para salir del estancamiento de nuestra agricuttura;

Actualmente la superficie cultivada es de 3 034 000 ha. es decir un 2.36 % del territorio nacional. Hay así tan sólo 0.134 ha. por habitante, lo que es sumamente bajo en comparación a la mayoría de los paises.

Los rendimientos unitarios son muy bajos, aunque con marcadas diferencias seghn las regiones naturales. Así por ejemplo, el promedio nacional de los principales cultivos (1994) es: papa 9.2 TM./ha., siendo en la Costa de 22.5 TM./ha.; arroz cáscara, 5.8 TM./ha., en la Costa 7.5 TM./ha.; rnaiz amarillo duro, 3.1 TM./ha., en la Costa 4.8 TM./ha.; en maíz amilaceo - alimento bhsico del poblador andino - 1.1. TM./ha. (Sierra); frijol grano seco, 1.0 TM./ha.; trigo 1.3 TM./ha.; algodon rarna (Costa) 1.7 TM./ha.; caiia de azúcar, 107.8 TM./ha.

La actual producción es insuficiente para satisfacer la creciente demanda de la población. En general, el Peru es deficitario principalmente en trigo, cebada cervecera (agroindustria), maiz amaritlo duro (aves), oleaginosas (aceite) y leche. En el (Cuadro 7) se muestra los principales indices alimentarios del Perú, año 1994.

5. Recursos de agua

5.1 Escorrentia anual

EI escurrimiento anual medio es de 2 044 billones de m^3 lo que equivale a 64,800 m^3/s. El escurrimiento superficial representa casi el 5% del escurrirniento total de los ríos del mundo.La "escorrentía especifica" es de cerca de 1 600 mm/año.

La disponibilidad hídrica por vertientes y cuencas se muestra en el (Cuadro 8). A continuación se detalla un resumen del mismo:

Vertiente	Masa Anual Mm^3/año	Caudal m^3/s	Porcentaje %
Pacífico	35	1098	1.7
Atlántico	1999	63 379	97.8
Titicaca	10	323	0.5
TOTAL	**2 044**	**64 800**	**100.0**

5.2 Asignaciones de Aguas Principales

Nacional: Se utiliza menos del 1% de la disponibilidad total. El consumo de los diversos sectores es: agricultura 85.7%, poblacional 6.7%, industrial 6.1%, minero 1.0% y pecuario 0.4%. El uso no consuntivo con fines energeticos es de 11,138 millones m^3 (Cuadro 9).

La ubicación de las vertientes y cuencas hidrograficas se muestran en la Figura 2.

Internacional: Del total señalado como recursos hídricos superficiales (2 044 km^3), el 98.6% está de algún rnodo compartido o cornprometido internacionalmente. Al respecto existe convenios especificos, entre ellos se citan:

El Convenio Peruano-Ecuatoriano de 1971, para el aprovechamiento de los rios Puyango-Tumbes y Catamayo-Chira. Ambos rios nacen y se desarrollan en el Ecuador, atraviesan la frontera, ingresan al Perh y desembocan en el Océano Pacifico.

El Convenio Peruano-Boliviano para el manejo y aprovechamiento integral de las aguas del Lago Titicaca en el que, según ilustres tratadistas, el lago es un "candominio indivisible" o una "comunidad esencial".

5.3 Aguas subterráneas

La cuantificación det agua subterránea data de 1982. El potencial se estima en 10,000 Mm^3.

En la Vertiente del Pacifico se ha identificado más de 8,000 pozos operativos *que* explotan anualmente 1508 Mm^3. El mayor volumen es utilizado en la agricultura (Cuadro *10).* Los proyectos de irrigación de La Yarada en Tacna, y de Pampas de los Castillos y Villacurí en Ica, se desarrollan exclusivamente en base a este recurso.

En la Vertiente del Atlántico la explotación es minima; en la del Titicaca es de aproximadamente 2.4 Mm^3/año.

La recarga anual de los acuiferos tiene su origen aguas arriba del abanico fluvial, en la parte alta de los valles, donde se producen filtraciones directas a través del lecho del río y sus afluentes en épocas de "avenidas", por los canales de riego no impermeabilizados y por las actuales áreas bajo riego.

6. Clima

6.1 Clasificación y aspectos generales

El Perh ocupa el 7% de la superficie del globo terráqueo, sin embargo tiene 28 (87.5%) de los 32 climas existentes. Esta diversidad se debe a su posición geografica, a la Cordillera de los Andes, al Mar del Peru, a las Corrientes Marinas y al Anticiclón del Pacifico Sur.

De acuerdo a las regiones naturales se distinguen los climas siguientes:

Costa:

Clima sub-tropical árido y semitropical. El sub-tropical árido, entre Tacna y Lambayeque, con una temperatura media anual de 18°C, ausencia de lluvias y alta humedad atmosférica. En el invierno caen garúas en la Costa Central y la "camanchaca"* en la Costa Meridional, que propician el desarrollo de vegetación herbacea, conocida como "lomas"*.

El clima sub-tropical, Piura y Tumbes, con una media anual de 24°C, lluvias periódicas de verano y abundante hurnedad atmosférica. En esta zona ejerce poderosa influencia la Corriente del

* Terminologia local

Niño. En la Costa hay ausencia de vientos fuertes con excepcibn en el Tablazo de Ica, donde sopla el "paraca"* y en el Desierto de Sechura. Las precipitaciones son muy escasas desde Chimbote hssta Tacna, el promedio anual es inferior a 150 mm; en Tumbes es de 400 mm.

Sierra:

Varian desde los templados cálidos (Regibn Yunga), templado (Región Quechua), templado frio (Regidn Suni), frio (Región Puna) y glacial (Región Janca o Cordillera).

En la Regibn Yunga, de 1 000 a 2 000 msnm, el clima es cálido moderado, ligeramente hhmedo. En los valles interandinos del plano oriental de los Andes (Yunga Fluvial), el clima es cálido moderado y seco, escaso de Iluvias, can abundante radiación solar durante todo el año. La ciudad de Chosica, a 34 km de Lima, Yunga Maritima, ostenta un clima cálido - moderado o templado cálido, durante el verano las precipitaciones ocasionan los "huaycos"*.

En la Región Quechua, mas 2 000 a 3 000 msnm, la temperatura oscila entre 15°C y 0°C, llueve en verano (enero a marzo), escasa humedad atmosférica, vientos dominantes del Sur-Este (Alisios).

En la Region Suni, más de 3 000 msnm a 4 000 msnm, impera el clima templado frio, es la región de inicio de las "heladas"*, que destruyen los cultivos.

En la Regidn Puna o Jalca, más de 4 000 a 5 000 msnm, el clima es frio con escasa humedad.

En la Región Janca o Cordillera, más de 5 000 msnm, el clima es glacial con temperaturas por debajo de 6°C, atmósfera muy seca, precipitaciones de nieve. En general, en la Sierra las precipitaciones varian entre 300 a 900 mm/año.

Selva:

Se distinguen el clima de la Selva Alta y de la Selva Baja, ambos tropicales.

En la Selva Alta la temperatura media anual fluctúa entre 22 y 26°C, abundantes lluvias entre 2 600 a 4 000 mm, con máximas superiores a S 000 mm/año. La localidad de Quincemil (Cusco) es la zona más lluviosa del país (8 965 mm en 1964).

En la Sefva Baja, las temperaturas son más altas, la media anual es de 31°C, con lluvias superiores a 1 000 mm/año. Ausencia de movimientos horizontales de masas de aire o vientos; sin embargo, se producen fuertes corrientes de convección ascenso de masas de aire cargadas de humedad (nubes chmulos y nimbos).

* Terminología local

6.2 Precipitación mensual o estacional

En la Figura 3 se muestra la distribución mensual de las precipitaciones por Vertientes Hidrográficas. Las precipitaciones medias anuales por Vertientes y cuencas que las conforman, se incluyen en el (Cuadro 11) Balance hidrico.

Mapa de isoyetas del **Perú**: Mapa 1

6.3 Evapotranspiración estacional: (Cuadro 11) Balance hidrico.

7. Administración de los recursos naturales

7.1 Instituciones responssbles

El Ministerio de Agricultura es el principal responsable del uso, aprovechamiento, conservación y manejo de los recursos naturales. El Decreto Ley N° 25902 "Ley Orgánica del Ministerio de Agricultura" del 27.11.92, determina la finalidad, Bmbito, competencia y funciones del Ministerio y sus órganos descentralizados.

La administración del agua, está normada por la Ley General de **Aguas,** sus modificaciones y ampliaciones y por los reglamentos respectivos. Concurren en ella el Estado y las organizaciones de usuarios.

La administración es ejercida por la Autoridad de Aguas a través de los Administradores Técnicos de los Distritos de Riego.

El Decreto Legislativo N° 653 "Ley de Promoción de Ias Inversiones en el Sector Agrario" del 30.07.91, ratifica a la autoridad de aguas, Administrador Técnico de los Distritos de Riego* (ATDR) y crea, en los lugares donde existen los Proyectos Hidraúlicos Especiales, a las Autoridades Autónomas de Cuencas Hidrogrhficas (AACH), encargadas de la administración del agua en coordinacibn con la Junta de Usuarios y Comisiones de Regantes.

El Consejo Superior de **Aguas** es el organismo consultivo del Poder Ejecutivo en cuanto a los usos preferenciales y demás cuestiones de índole intersectorial relativos a aguas. A la fecha éste no funciona.

La tendencia actual es crear como Organos Administrativos de Agua:
i) El Consejo Nacional de Aguas, órgano multisectorial;
ii) Las Autoridades de **Aguas** por Cuencas Hidrográficas y
iii) El Registro Público de Derechos de Aguas.

La administración de las tierras es de responsabilidad del Proyecto Especial de Titulación de Tierras y Catastro Rural.

* Terminología local

En cuanto al medio ambiente, la Ley N° 26410 de diciembre del 94 crea el Consejo Nacional del Medio Arnbiente (CONAM), en tanto organismo descentralizado, rector de la política nacional ambiental. Tiene como finalidad planificar, coordinar, controlar y velar por el patrimonio natural de la Nacibn. Se encuentra en proceso de implementación.

En los asuntos del medio ambiente participan los ministerios:

Agricultura:
Dirección General del Medio Ambiente Rural (INRENA).

Energia y Minas:
Direccion General de Asuntos Ambientales.

Salud:
Dirección General de Saneamiento Ambiental.
Instituto Nacional de Protección del Medio Ambiente (INAPAS).
Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento.

Pesquería:
Dirección del Medio Ambiente.

De la Presidencia:
FONCODES, FONAVI, SEDAPAL y PRONAP, que encarga directamente los estudios de impacto ambiental segun sus planes de ejecución.

Transporte, Comunicaciones, Vivienda y Construcción:
Direccion General del Medio Ambiente.

Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales:
Subdirección de Supervisión y Fiscalización Ambiental.

7.2 Mnrco Legal

Derechos de Agua

La actual ley regula el aprovechamiento de las aguas maritimas, terrestres y atmosféricas del territorio y espacios nacionales, en todos los estados físicos. Las aguas son de propiedad del Estado, y su dominio es inalienable e imprescriptible. El dominio marítimo del Estado comprende el mar adyacente a sus costas, así como su lecho y subsuelo hasta la distancia de doscientas millas marinas desde la línea de base que establece la ley. Para utilizar las aguas terrestres se requiere de un otorgamiento que se hace a través de la Autoridad de Aguas.

El aprovechamiento de Ias aguas internacionales, no marítimas, es efectuado de conformidad con los principios de derecho internacional y los acuerdos vigentes.

Tenencia de la Tierra

En julio 95 se promulgó la Ley de Tierras, Ley 26505, que declara el libre acceso a la propiedad de la tierra de uso agricola, de pastoreo, forestal así como las riberas y cauces de los ríos. No existe lirnitaciones o restricciones a la propiedad de las tierras. El Estado garantiza a toda persona natural o juridica, nacional o extranjera el libre acceso a la propiedad de las tierras, cumpliendo las normas del derecho sustantivo que las regula. Las áreas naturales protegidas por la Ley Forestal y de Fauna Silvestre mantiene su intangibilidad. Las Comunidades Campesinas y las Comunidades Nativas son libres de adoptar por acuerdo mayoritario de sus miembros el modelo de organización empresarial que decidan en Asambtea.

8. Antecedentes de Riego

8.1 Historia del riego

El Peru tiene una larga tradición en el riego que es la base de la actividad agraria y que fue sustento de la sociedad andina. Los antiguos pobladores de la Costa realizaron grandes obras de ingeniería para aprovechar los escasos recursos hídricos disponibles. Tambien crearon una fuerte y centralizada organizacibn que giraba en torno al riego.

En el **Periodo Formativo** 3000 años A.C., la **Cultura Chavín** inicia el **riego** con pequeños canales.

En el Periodo **Florecieute 100** aiios **A.C.,** la Cultura **Mochica** ernprende un vasto sistema de riego que se extendio entre Lambayeque y Nepeña. Su apogeo se sitúa entre los siglos 111 y IX de nuestra era. El "Canal La Cumbre" (l 10km de longitud), el "Acueducto Ascope" arnbos en Chicama y la represa San Jose, son las obras más importantes.

La **Cultura Nazca** 100 **A.C.,** construyó los famosos acueductos subterráneos en el mismo cauce del rio para recolectar el agua del subsuelo y utilizarla en el periodo de estiaje. Los túneles, muchos de mas de un km de longitud, tienen aberturas ("ojos") para realizar el manteaimiento.

En el Periodo Tardio, floreció la **Cultura** Chimú siglos VIII y IX, ocupando una larga faja de la Costa (Olmos-Pativilca). Ellos irrigaron los intervalles por medio de grandes canales, al estilo egipcio, para aprovechar al maximo las aguas de las avenidas. "Pabur" (Piura), "Raca Rumi" y "Cucureque" (Lambayeque), son los canales de riego más importantes.

En el **Periodo Inca** (siglos XII al XIV) se continda el aprovechamiento de las tierras del desierto y se impulsa el desarrollo de las laderas y de las quebradas de los cerros en la Sierra mediante la construcción de andenes. Aprovechan al máximo el agua -símbolo de vida- evitando el desperdicio

* Terminología local

y el mal uso. Existían penas muy severas para los que alteraran el reparto. La limpieza anual de los canales era una tarea obligatoria, el Curaca* o Cacique* era el responsable para la organización de estas labores, acompaiiado por el "Varayoc"* o alcalde.

Algunos historiadores consideran una superficie cultivada en la Costa (siglos XIII-XIV) en más de 700,000 ha; los cultivos sembrados: maíz, algodón nativo, pallar, frejol, etc., eran de bajo consumo de agua.

En el Peru Colonial (siglos XV-XVIII) la agricultura fue reemplazadapor la actividad minera. El área de cultivo alcanza unas 300,000ha. El proceso de despoblación indigena, Ias guerras pizarristas, las "mitas"* y la viruela, contribuyen a esta decadencia. También contribuye a esta reducción del área la introduccibn de la caña de azúcar, de alto consumo de agua.

En este periodo se destacan disposiciones en torno al aprovechamiento y administración de las aguas: La Real Ctdula del 20 de noviernbre de 1536 dada por el Emperador Carlos V, ordenando que los españoles se repartieran el agua de acuerdo a los "usos y costumbres" de los indios y respetando sus derechos; el Reglamento de Antonio de Saavedra, Deán de la Catedral de Trujillo (1660); y, el Reglamento de Cerdán (1793), Juez de Aguas y Oidor de la Audiencia.

A comienzos del siglo XX, Período Republicano, el Estado toma mayor interés en las obras de irrigación; se crea diversos organismos: Ingenieros de Minas y Aguas (1904), el Servicio Hidrológico (1911). Se contratan los servicios del Ing. Charles Sutton (1914), pionero de las irrigaciones y se obtiene el primer préstamo para la ejecución de obras de irrigación. En el segundo gobierno de Leguia (1919-30) se inicia una política de irrigaciones y se ejecutan pequeños proyectos de riego y diversos estudios de irrigación (Olmos). En 1930 se crea la Dirección de Aguas e Irrigación que se encarga de los estudios y ejecucibn de obras de regadio.

En 1945-48 se elaboró el Plan Nacional de Irrigación y Mejoramiento de Riego. Entre 1948 y 1956 el peso de las inversiones públicas alcanza niveles sin precedentes: 50% respecto al total de la inversión pública de 1952. Se destacan las obras de derivación del rio Quiroz al rio Piura y la del Chotano al río Chancay-Lambayeque. Entre 1956 y 1968, se ejecuta la irrigación La Joya, las presas de San Lorenzo y Tinajones y se inicia la ejecución de pequeños y medianos proyectos de irrigación. A partir de 1970 se da impulso a la construcción de los Grandes Proyectos Hidraulicos.

8.2 Hidrología general

La relación Precipitación versus Evapotranspiración Potencial Referencial a nivel de regiones naturales en la Vertiente del Pacífico es variable: en la Costa existe un marcado déficit mensual de agua por ausencia de lluvias, en la Sierra la relación es menos crítica. En la Vertiente del Atlántico el balance es altamente positivo, y en la Vertiente del Titicaca existe un balance positivo.

Los balances hidrológicos (Cuadro 11) consideran el concepto de cuenca humeda o eficaz (area aportadora) como aquella superficie de la cuenca a partir de la isoyeta 200 mm como aportadora

* Terminología local

(caso Vertiente del Pacifico), asi como el recurso natural como la suma del recurso interno más el externo que a su vez equivale a la aportación especifica.

En los balances no se ha considerado las intercuencas de la Vertiente del Pacífico; en la Vertiente del Atlántico, las cuencas de los rios Putumayo y Yavarí, que ingresan a los países de Colombia y Brasil, respectivamente.

8.3 Areas regables (potencial y actual)

Los suelos aptos para desarrollar una agricultura intensíva de riego, clase I a III, según la ONERN (1984) se estiman en 1.8 millones de ha. y se encuentran localizadas principalmente en los valles de la Costa, en las terrazas aluviales de los valles de Sierra y Ceja de Selva.

Segun INEI (1994), las tierras con sistema de riego en diferentes estados de conservación y manejo cubren una superficie de 1 752 000 ha.en promedio se riegan 1 109 000 ha (63.3%), (Cuadro 12).

Si se acepta la hipótesis de que las tierras regadas cubren una superficie de 1 109 000 ha, se deduce que aún existe en el Peru 700 000 ha, aptas para el riego, ubicadas en la Costa y Selva del Peru.

Adicionalmente, existen los suelos de la Clase IV, suelos arenosos, ubicados mayormente en el desierto costero (1.8 millones de ha) que se incluye como potencialmente irrigablesy que ya se están incorporando a la agricultura (CHAVIMOCHIC, CHINECAS, etcetera.). En consecuencia, el potencial de tierras regables es de 3.6 millones de ha. En la actualidad solo se utiliza alrededor del 30.8% det potencial existente.

8.4 Fuentes de riego

Las fuentes de abastecimiento del riego son:

Los rios, cuyas aguas son captadas directamente mediante estructuras hidraulicas especiales (bocatomas) y derivadas a los sistemas de distribución, conducción y control (partidores, canales principales y secundarios, tomas, etcétera.).

Las lagunas naturales, de tamaño variable ubicadas entre los 4 000 y 6 000 msnm de la Cordillera de los Andes, que se recargan a través de la precipitación estacional, deshielos de nevados y filtraciones provenientes de cuencas superiores.

Los manantiales o puquios* de uso muy frecuente en la Sierra.

Finalmente, la explotación de los **acuíferos subterráneos. (Cuadro 13)**

* Terminología local

8.5 Tipos de sistemas

a)Por el balance demanda-disponibilidad, en la Vertiente del Pacífico las cuencas se clasifican en:

Cuencas Satisfactorias. Normalmente no presentan problemas para cubrir las necesidades multi-sectoriales: 11 cuencas que aportan en total 788.4 m^3/s, abastecen unas 304.3 miles de ha.

Cuencas Semi-criticas. En algunos meses presentan balance deficitario: 14 cuencas que aportan un total de 273.6 m^3/s y que abastecen cerca de 295.6 miles de ha.

Cuencas Criticas. Generalmente satisfacen la demanda en las "avenidas"* (enero-marzo), en el resto del año acusan fuertes deficits por escasos y/o nulos aportes de sus rios: 28 cuencas que aportan un total 135.0 m^3/s y que abastecen unas 136.1 miles de ha.

En ésta Vertiente existen obras de regulación y almacenamiento, son las **"Cuencas Reguladas"**. Se destacan los reservorios o embalses de San Lorenzo y Poechos (Piura), Tinajones (Larnbayeque), Gallito Ciego (La Libertad), El Frayle, Aguada Blanca, El Pañe y Condorama (Arequipa). En conjunto almacenan más de 2,700 Mm^3.

En el (Cuadro 14) se presenta la información correspondiente.

b) Por tamaños (superficie de riego)

Grandes Irrigaciones: Más de 10 000 ha.
Medianas Irrigaciones: De menos de 10 000 ha. a 2 500 ha.
Pequeñas Irrigaciones: Menos de 2 500 ha.
Obras Simples y Elementales: Menos 250 ha.

c) Por modalidades de riego:

Por gravedad: surcos, melgas, pozas, etcétera.
Por presión: La **Joya,** Proyecto Majes y otras areas dispersas (aprox. 16 000 ha).

d) Por administración de los sistemas de riego:

Administración compartida, en donde el Estado y las organizaciones de usuarios participan de manera conjunta en el manejo del sistema de riego -operación y mantenimiento- (aprox.196 900 ha.).

Administración privada, en donde las organizaciones de usuarios tienen la responsabilidad del manejo del sistema de riego (aprox. 1 110 000 ha.)

* Terminología local

8.6 Inventario de riego

En los (Cuadros 15 y 15.1) se presenta la relación de los principales sistemas hidricos en: operación, los proyectos en construcción y los proyectos en estudios, respectivarnente.

9. Politicas de riego

9.1 La Ley General de Aguas de 1969 (D.L. N° 17752)

Esta Ley define las politicas de riego, en ella se señala un orden de prioridades para el uso de las aguas con fines agrarios, que es como sigue:

a. Riego de tierras agricolas con sistemas de regadio existente.
b. Riego de cultivos de corto período vegetativo con aguas excedentes en tierras agricolas con sistema de regadio existente.
c. Mejorar suelos.
d. Irrigaciones

En los programas de estudios y obras, el orden es:

a. Adecuación de la infraestructura de medición, captación, distribución y control de las aguas.
b. Regularización del riego.
c. Avenamiento de tierras cultivadas.
d. Recuperación de tierras, por drenaje.
e. Irrigación.

La Ley y sus reglamentos ha sido modificada mediante nuevos dispositivos. El más relevante es el Decreto Legislativo N° 635, que propicia la participación de los productores agrarios nacionales y extranjeros en materia del uso de aguas mejorando los sistemas de riego y aprovechando las aguas subterráneas y servidas en la habilitación de tierras para la producción agrícola, pecuaria, forestal o agroindustrial.

La tendencia actual esta orientada a que la concesión de aguas sea un derecho real, que ya es reconocido por la Constitución Política del Peru de 1993, y que el recurso se use para cualquier fin.

9.2 Derecho de aguas

Pars utilizar las aguas, las personas naturales o juridicas, requieren de Perrniso, Licencia o Autorización.

El Permiso se concede sobre aguas sobrantes, después de satisfacer el uso permanente y para fines agrarios, cultivos de corto período vegetativo; es válido mientras dura el excedente y es otorgado por Resolución del Administrador Técnico del Distrito de Riego.

La Licencia es indefinida mientras subsista el uso para el cual se destina, y está sujeta al caracter aleatorio de la disponibilidad del recurso. Es entregada por Resolución del Director de la Región Agraria correspondiente. Caduca si el usuario no cumple con las obligaciones establecidas en la ley.

La **Autorización** se expide por tiempo determinado, es un derecho temporal y para fines específicos: realización de estudios, ejecución de obras, labores de colmataje, lavado de suelos, etcétera. Se da mediante Resolucibn del Director de la Región Agraria.

9.3 Tarifas de agua

El actual **Reglamento de Tarifas y Cuotas por el Uso de Agua**, Decreto Supremo N° 003-90-AG del 29.0 1.90, transfiere la recaudacibn y uso de las tarifas de agua para solventar las actividades encargadas ahora en forma total a las Juntas de Usuarios.

El Reglamento diferencia las tarifas por dos tipos de uso: agrario y no agrario. La tarifa por uso de agus superficial para fines agrarios tiene tres componentes: "Ingreso Junta de Usuarios" (IJU), "Canon de Agua" (CA) y "Amortización" (A).

El IJU esta destinado a cubrir los costos de operación, conservación, mantenimiento de los sistemas de riego comun, los costos del sistema tarifario y la administración de las organizaciones de usuarios.

El CA es el tributo que se paga al Estado por el uso del agua como bien público. Su valor es de 10% del valor IJU y se destina al Fondo de Desarrollo Agrario o a los Proyectos Hidráulicos Especiales.

El cornponente A es el pago que se abona al Estado por el reembolso de las inversiones públicas en obras de irrigación, mejoramiento de riego y /o drenaje. El valor es fijado por los Proyectos Hidráulicos Especiales o en su defecto es equivalente a 10% de IJU.

El valor minimo del componente IJU es fijado por el Administrador Ttcnico, y es variable de acuerdo a la categoria del DR.

En el presente se ha confirmado, salvo raras excepciones (Jequetepeque, Chancay-Lambayeque), que no se ha logrado un progreso en el valor y en el pago de este insumo. Los agricultores están acostumbrados, ahn en situaciones favorables, a regatear el valor y el pago por el uso del agua. Las acciones de carácter ttcnico para revertir esta situación han sido infructuosas. La caducidad del Derecho de Aguas es viable por incumplimiento de pago; sin embargo, los dirigentes de las organizaciones de usuarios no aplican las normas vigentes.

En el (Cuadro 16), se muestra una serie historica de la tarifa de agua segun categoria de los sistemas de riego.

En el corto plazo se prevé la promulgación de una nueva Ley de Aguas que, entre otras disposiciones, grava el Derecho de Aguas en garantía de las aportaciones establecidas en el presupuesto de la organización; de esta manera se aseguraría la operación y mantenimiento de los sistemas de riego.

9.4 Instituciones

Durante varias décadas el Estado, a través de diversas entidades públicas, estuvo a cargo de la planificación, estudio, diseño, construcción, conservación, funcionamiento y explotación de la estructura hidráulica. En el inicio del noventa el Estado aplica nuevas políticas, asume un rol normador, promotor, elimina los servicios que venía prestando, fomenta las iniciativas privadas, e interviene excepcionalmente en determinados ámbitos.

Actualmente participan en la ordenación de los recursos hídricos las instituciones públicas descentralizadas siguientes:

MINISTERIO DE AGRICULTURA

Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), sucesor de la ONERN, que tiene como objetivo normar, supervisar y promover las actividades relacionadas con el uso sostenible y preservación de los recursos naturales y del medio ambiente con la participación del sector privado. Ejecuta estudios y pequeños proyectos de cooperación técnica internacional.

Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS), para el manejo integral y conservación de cuencas hidrográficas.

Dirección Regional Agraria, que puede contar con Sub-Direcciones Agrarias y en todos los casos con Agencias Agrarias y Distritos Agrarios. En materia de procedimiento administrativo las Agencias y las Direcciones Agrarias constituyen la primera y segunda instancia, respectivamente.

MINISTERIO DE DEFENSA

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), encargado de los registros y estudios meteorológicos, glaceológicos y limnológicos de todas las cuencas del territorio nacional.

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

Instituto Nacional de Desarrollo (INADE), encargado de conducir y dirigir importantes proyectos de inversión en áreas estratégicas del territorio nacional.

9.5 Desarrollo de riego

Al inicio del presente siglo, los primeros desarrollos de riego se realizan por iniciativa privada, en zonas bien comunicadas o de fácil acceso a los mercados, en donde existía mayor potencial de tierras y agua y relativa facilidad para construir sencillas obras hidráulicas de captación, derivación y conducción. Las áreas desarrolladas (5,000 ha.) principalmente con cultivos de exportación - caña de azúcar y algodón - les aseguró a los empresarios privados ciertas ventajas económicas por los buenos precios de los productos en los mercados internacionales y además generó la intensificación de dichos cultivos.

Al escasear este tipo de desarrollo y suscitarse un nuevo interés por el progreso de la agricultura, la posibilidad de continuar con las obras de riego se salió del alcance de la iniciativa privada y hubo necesidad de la intervención del Estado, que se preocupó principalmente de la construcción de las obras hidráulicas. Su acción (1906-45) se concentró en la incorporación de tierras nuevas (30,000 ha). El objetivo principal de las obras era el de lograr aumentos importantes en la producción. En la década del 30 en El Imperial (Cañete) y Sasape (Lambayeque), se inician modelos de desarrollo rural que implicaba transformaciones en la producción: adjudicación de unidades pequeñas a agricultores.

En años posteriores (1946-55), la tendencia fue mejorar el riego en zonas ya regadas: 60,000 ha. (Chancay-Lambayeque) y a incorporar en varias zonas más de 12,600 ha. El objetivo central fue mejorar la producción y productividad agrícolas.

En el período 1955-64 las políticas y estrategias cambian en cuanto a su conceptualización y objetivos. En la década del 60 se inician acciones de desarrollo de nuevas tierras en el Proyecto de Irrigación y Colonización San Lorenzo (Piura), en su época modelo en América Latina. Fue concebido como un proyecto de desarrollo integral, en donde se dio atención a la asistencia técnica y crediticia y a los servicios sociales: vivienda, educación y salud. Los beneficiarios eran pequeños y medianos agricultores.

Similares acciones fueron desarrolladas en La Joya (Arequipa) y Chimbote (Ancash). En este período el Estado incorpora cerca de 120,300 ha. nuevas y mejora el riego de 178,100 ha. En 1969 se da la Ley de Reforma Agraria, el gobierno centra su interés en el pequeño agricultor tradicional; y el riego se utiliza como un medio para la distribución de tierras y de ingreso. En las zonas ya regadas se iniciaron programas redistributivos y los nuevos proyectos de irrigación se planearon de manera de beneficiar a campesinos pobres, asentados por la reforma agraria y generalmente con poca o ninguna experiencia empresarial, sin la prestación de los servicios técnicos requeridos.

En las últimas décadas 1970-90, se observan variaciones en cuanto a:

- La preinversión para mejorar a corto y mediano plazo la "canasta de proyectos",
- La inversión para la ejecución de grandes proyectos,
- La preferencia por la ejecución de pequeñas y medianas irrigaciones, preferentemente en la Sierra.

9.6 Inversiones en riego

El Estado viene ejecutando nueve proyectos Hidráulicos en la Costa. Según la información disponible en el período 1988-93 los proyectos han significado el 90% de la inversión pública del sector agrario. La inversión en el citado período fue de US $ 2,704 millones; quedaría por invertir US $ 6,436 millones.

En el (Cuadro 17), se muestra el detalle del costo e inversión (1993) de cada proyecto en ejecución.

10. Breve discusión sobre:

10.1 Riego y el ambiente

Salinización de las tierras agrícolas

En la Costa el problema más severo es la degradación de los suelos por efecto de la salinización de las tierras. El clima árido de la región, la naturaleza salina de algunos suelos, el deficiente e insuficiente sistema de drenaje, las malas prácticas de manejo de agua y el cultivo de arroz (Costa Norte), son las causas principales de este problema cuya afectación alcanza a 305,000 ha, equivalente al 40% del área cultivada de la región.

No existen dispositivos que permitan un control sobre el uso adecuado de la tierra en relación a la disponibilidad del recurso hídrico. El mantenimiento de los sistemas de drenaje, por parte de las organizaciones de usuarios, es muy deficiente. Hasta 1991 el Estado realizó obras de drenaje a través del Proyecto Nacional de Drenaje de Tierras Salinizadas (PRONADRET). En la actualidad el INADE es la única entidad pública que ejecuta estas obras en una forma muy limitada.

Algunos Proyectos Hidráulicos, entre ellos CHAVIMOCHIC, ya están tomando medidas orientadas a obtener una mayor eficiencia en el uso del agua: las nuevas tierras están condicionadas al uso de sistemas de riego a presión.

Erosión hídrica en cuencas altas

En la región de Sierra se está cultivando 2.8 millones de ha., lo que representa más del 205% de las tierras aptas para la agricultura (ONERN, 1988), sin pleno conocimiento de técnicas de manejo de suelos, lo que determina una erosión moderada y severa que se agrava por la desforestación leñosa. Las partículas de los suelos arrastradas por las lluvias y los ríos se sedimentan en los embalses o presas construidas, disminuyendo su vida útil. En la presa Gallito Ciego (Jequetepeque-Zaña) la sedimentación es cada vez más creciente. En la Presa Poechos (Chira-Piura), de 1000 Mm^3 se ha comprobado que el embalse ha perdido en 20 años el 25% de su capacidad útil.

Estos sedimentos también afectan diversas estructuras hidráulicas (bocatomas, canales, etcétera) originando costosas labores de mantenimiento.

El Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS) está realizando un conjunto de actividades para corregir la desertificación en la Sierra: conservación de los suelos, acondicionamiento rural y vivienda rural, sistema de riego, etcétera.

Las Autoridades Autónomas de Cuencas han sido creadas con la finalidad de establecer un sistema de gestión encaminado al manejo de la oferta y demanda de los recursos naturales en el que está tácitamente incorporada la dimensión ambiental.

Alteración de los asentamientos humanos y de la vida del hombre

La ejecución de la obras hidráulicas obliga muchas veces al desplazamiento y reubicación de pobladores rurales, la pérdida de suelo fértil, la reubicación de carreteras, etcétera; además ha causado problemas sociales, económicos y culturales. La construcción de la Presa de Poechos, en la década del 60 significó que el embalse creado inundase el pueblo de Lancones, su campiña y alrededores, siendo necesario construir un nuevo pueblo para reubicar a los pobladores, asignándoles nuevas tierras agrícolas y afrontar serios problemas sociales y psicológicos. Similar situación ocurrió con la Presa Gallito Ciego.

En la actualidad se está exigiendo estudios de Impacto Ambiental, con el fin de evitar daños en los ecosistemas.

Sequías e inundaciones

El Fenómeno del Niño es la anormalidad climática de mayor importancia en el Perú. En los años en que ocurre se producen lluvias de intensidad y de duración aleatorias que originan inundaciones de áreas de cultivo, destrucción de la infraestructura de riego y drenaje, deterioro de la red vial y de la infraestructura urbana, etcétera. En 1983 los daños en la Costa Norte fueron cuantiosos. En Tumbes la precipitación (5 466 mm) fue superior a la suma de las precipitaciones ocurridas en los últimos 19 años precedentes.

Los daños ocurridos en el país fueron de grandes repercusiones: las pérdidas se estimaron en US $ 2 000 millones. Para aliviar la situación en las zonas afectadas se puso en marcha un Programa de Rehabilitación y Reconstrucción de las Zonas Afectadas.

En cuanto a las sequías, originadas por falta de lluvias, la más severa fue la de 1968 que duró 30 meses y que afectó a varios Distritos de Riego de la Costa. La situación fue muy crítica: se dejaron de sembrar más de 160 000 ha., se afectaron 100 000 ha. de pastos cultivados y cerca de 20 millones de ha.de pastos naturales.

* Terminología local

10.2 Riego y salud

Los agricultores que conducen el 43% de la superficie dedicada a cultivos transitorios protegen con pesticidas sus sembríos contra el ataque de plagas y enfermedades. Su uso es indiscriminado; no se respetan ni las normas técnicas ni el dispositivo legal (D.S. N°037-91 AG) que prohíbe el uso de 12 pesticidas que están vetados internacionalmente, entre ellos los clorados, por ser muy peligrosos para la salud humana, dando lugar a la contaminación de los productos cosechados, al desequilibrio del control biológico, a la aparición de nuevas plagas y enfermedades y en general a la contaminación del ambiente.

Similar situación ocurre con los fertilizantes que en contacto con el agua la contaminan, además de producir efectos nocivos en los suelos.

Los pobladores rurales y los asentamientos desordenados (pueblos jóvenes) ubicados alrededor de las grandes ciudades, con insuficiente servicios de agua potable, utilizan para consumo las aguas de los ríos y de los canales de riego sin ningún tratamiento; la consecuencia es la prevalencia de enfermedades gastrointestinales (diarreas infecciosas, shiguelosis, tifoidea, etcétera), enfermedades que están entre las tres principales causas de la morbilidad y mortalidad. A esto se agrega la introducción de nuevos agentes como el **Vibro cholerae**, que en 1991 ocasionó la mayor epidemia del siglo en el Perú.

Otro serio problema son las enfermedades transmitidas por vectores, entre ellas, la malaria. Las aguas empozadas (arroz), los canales de riego y drenaje deficientemente conservados, o las viviendas localizadas cerca de los depósitos de agua, reservorios o charcos, criaderos de anofelinos, son los principales factores que condicionan su endemicidad. La malaria ocupa el primer lugar de las enfermedades metaxénicas en el país. La tasa de incidencia se ha incrementado sostenidamente en los últimas décadas (IPA fue de 12.5 por 1 000 habitantes en 1993).

10.3 Riego y género

A nivel nacional el INEI (1994) estima que el 79.9 % de los productores individuales son de sexo masculino que en conjunto manejan el 84.8% de las tierras agropecuarias del país, los productores femeninos son el 20.3% y conducen el 15.2% de las tierras.

En relación con la actividad riego, las investigaciones son recientes y sus resultados de carácter preliminar. En el presente, más del 5% de las mujeres ocupan cargos directivos en las organizaciones de usuarios del agua.

10.4 Otras instituciones sobre recursos de aguas

En los últimos años se viene desarrollando en el país, una importante institucionalidad no gubernamental integrada por asociaciones civiles sin fines de lucro y fundaciones dedicadas a este temática. Este esfuerzo de coordinación para enfocar la problemática del agua bajo diferentes ópticas: manejo, conservación, preservación, administración, capacitación, investigación, etcétera, se realiza en forma coordinada entre las sedes que agrupan a diversas organizaciones no gubernamentales de desarrollo (ONG), distribuidas por todo el país, integradas por miembros de la sociedad civil y conformada por profesionales de diferentes disciplinas, productores y usuarios del agua. Entre ellos se cita:

•La Red Nacional de Cuencas Hidrográficas (REDNAMAC), cuyo Comité Directivo está integrado por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA); el Poyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS); la Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza (FPCN), el Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente (IDMA); y, PROTERRA.

•El Instituto de Promoción para la Gestión del Agua (IPROGA) conformado por: el Centro de Capacitación, Documentación y Asesoramiento (Centro IDEAS); el Centro de Apoyo y Promoción de Desarrollo (CAPRODA, Arequipa); la Cooperación Peruano Alemana para la Seguridad Alimenticia (COPASA, Arequipa); el Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social (CEDEPAS, Cajamarca); el Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES); la Fundación para el Desarrollo del Agro (FUNDEAGRO); el Grupo Permanente de Estudios sobre Riego (GPER-INKA, Cusco); el Instituto de Apoyo al Manejo de Agua de Riego (IMAR Costa Norte, Lambayeque); el Servicio Holandés de Cooperación Técnica (SNV); y, el Intermediate Technology Development Group (ITDG).

10.5 Investigaciones en riego

En el presente, las instituciones comprometidas en esta actividad son principalmente las universidades y algunas ONG localizadas en la Costa y Sierra del país. Entre las primeras destaca el esfuerzo de la Universidad Nacional Agraria La Molina, que a través de las Facultades de Ingeniería Agrícola y de Agronomía, realiza conjuntamente con los bachilleres, tesis de investigación relacionadas con: sistemas de riego, drenaje y recuperación de suelos salinos, calidad de aguas, uso consuntivo, etcétera.

La Universidad Nacional de Ingeniería está realizando estudios de las principales estructuras que se construyen en el país, cuentan con un laboratorio Nacional de Hidráulica.

Entre las ONG se citan: PRODERM, ITDG, IMAR-Costa Norte, etcétera, que vienen realizando actividades en torno a: distribución y turnos de agua, valor de la tarifa de agua, eficiencia de riego, etcétera. Hay que añadir los esfuerzos sobre Manejo de Cuenca en las que están comprometidas diversas instituciones del Estado y ONG.

10.6 Riego y su desempeño

La agricultura de riego utiliza el 86% del consumo total de aguas superficiales y el 66% de aguas subterráneas; el abastecimiento está sujeto a la temporalidad en el tiempo y en el espacio. El uso del agua se manifiesta por la baja eficiencia en la conducción, distribución y aplicación.

La eficiencia de conducción varía entre el 60 y 85% y la de aplicación entre el 40 y 60%. La falta de infraestructura de almacenamiento y/o regulación ocasiona que se pierda al mar alrededor de 11,000 Mm^3/año a nivel de la Costa.

La baja eficiencia es atribuible al estado y calidad de riego (bocatomas rústicas, canales en tierra, inadecuadas estructuras de control, etcétera.); sin embargo, la causa principal se debe a que el agricultor derrocha el agua, no es consciente del valor económico y social que tiene el recurso. A pesar de que existe dispositivos que sancionan este delito, no se aplican con el rigor de la ley. Similar situación ocurre con el valor y el pago de la tarifa de agua, que no alcanza a cubrir los costos de operación y mantenimiento de los sistemas hídricos.

En el presente, el Gobierno está haciendo hincapié en el comportamiento económico del agua, y en las tecnologías para aumentar la eficiencia y utilización del recurso (CHAVIMOCHIC). Llama la atención el hecho de que las áreas irrigadas no operan en su total capacidad, principalmente en la Sierra. Según la información disponible (Dirección General de Aguas), en Puno se registró (1988) 13,879 ha. irrigadas y el área efectiva de riego alcanzó 4,842 ha, es decir el 35%.

10.7 Riego y otros usos de agua

El acelerado crecimiento poblacional, principalmente urbano, está ejerciendo una fuerte presión sobre la utilización del agua. Lima Metropolitana, ejemplo de crecimiento desmesurado e inorgánico, con una población de 7.2 millones de habitantes (1994), ya originó y sigue originando graves conflictos: el valle del Rímac ha reducido su área bajo riego en casi 90% en beneficio del uso poblacional que aún no está resuelto. Similar situación ocurre en en otras ciudades (Arequipa, Cusco, Chimbote, etcétera.).

De esta situación se infiere que el subsector riego tiene que ceder parte del agua que utiliza al sector urbano. La transferencia del recurso es más económica que buscar nuevas fuentes de agua y además no afectaría a la agricultura debido a que es posible contar con un margen de ahorro de agua significativo mejorando la actual eficiencia de los sistemas de riego.

El Plan de Ordenamiento de los Recursos Hídricos, iniciado en la década 70 por la ONERN, fue desactivado en la década del 80. Es una necesidad muy sentida que tiene el respaldo del actual Gobierno.

Los Planes Maestros de Cuencas reconocidos por el D.L. N° 635, en buena cuenta son planes orientadores del desarrollo de las cuencas. Estos permitirían el aprovechamiento integrado de los recursos naturales y el desarrollo sostenido del país.

11. Material

11.1 Terminología local

Avenida: Crecida, crecimiento o riada, originada por las lluvias o fusión de nieve.

Camanchaca: Precipitaciones líquidas en la Costa Sur (Arequipa) en los meses invernales, similares a las garúas de la Costa Central.

Cultivos en limpio: Cultivos de crecimiento menor de doce meses. Incluye los bianuales y plurianuales que carecen de valor como bienes raíces: algodón, caña de azúcar, etcétera.

Cultivos permanentes: Cultivos que tienen carácter de bienes raíces por su prolongado período de producción, así como por el elevado costo de instalación: frutales, pastos cultivados y cultivos forestales.

Cacique: Nombre que los españoles daban a la persona que en una colectividad ejercía una autoridad excesiva en asuntos políticos o administrativos: cobrar tributos a los indios, "buscarlos y juntarlos para llevarlos a las minas y entender en otras ocupaciones menores".

Curaca: Jefe o gobernador de un ayllu, cargo hereditario dentro de la organización del Imperio Incaico; estaba sujeto a la confirmación del Inca.

Distrito de Riego: Cada una de las demarcaciones establecidas a nivel de una o más cuencas hidrográficas para la distribución y administración de las aguas.

Heladas: Descenso brusco de las temperaturas, inferiores a 0°C que originan daños fisiológicos en las plantas, a veces irrecuperables, y que afectan la producción y productividad.

Huaycos: Deslizamiento de lodo y piedras por los cauces intermitentes, como consecuencia de fuertes precipitaciones en la parte media o alta de la cuenca.

Lomas: Areas cercanas al litoral peruano que en los meses de invierno se humedecen cubriéndose de una densa vegetación arbustiva y herbácea.

Mitas: En el Imperio Incaico, servicio personal de los súbditos del Inca para satisfacer los impuestos. En la época colonial repartimiento forzado de los indios para trabajar en las minas.

Paraca: Viento que se desplaza durante el día desde el mar hacia el Tablazo de Ica. Produce el movimiento de mucha arena.

Puquio: Lugar en el que se produce el afloramiento de las aguas contenidas en el manto acuífero subterráneo.

Pongo: Cañón estrecho y profundo por donde discurren las aguas de los ríos andinos en su trayectoria hacia el Amazonas.

Valles interandinos: Valles longitudinales existentes en la región andina. Son resultados de la erosión fluvial. Están limitados por sendas cadenas montañosas.

Varayoc: En el Imperio Incaico, el hombre de la vara que ejercía autoridad en las aldeas, encargado principalmente de las distribución de las aguas y de las tareas de mantenimiento de los canales.

11.2 Publicaciones de interés especial

•*Gestión del Agua y Crisis Institucional*, Grupo Permanente de Estudios sobre Riego. ITDG -SNV, Lima, 1993.

•*Inventario de Recursos Hidráulicos del Perú*, Tomo I Memoria - Plan Nacional de Irrigaciones CEDEX. Madrid, 1990.

•*Lineamentos de Política Agraria 1990-1995*. Ministerio de Agricultura. Lima, 1992.

•*Los Recursos Naturales del Perú*, Oficina Nacional de Recursos Naturales. Lima, Perú 1985.

•*La Gestión de los Recursos Hídricos en América Latina y El Caribe*. CEPAL. Santiago de Chile, 1989.

•*Revista de Desarrollo Alternativo*. RURALTER, N° 9, CICDA, Lima, Perú. 1991.

• *La Agricultura Peruana en el Siglo XXI, Retos y Oportunidades*. Vásquez Villanueva Absalón, Ministro de Agricultura, Lima, 1995.

11.3 Fuentes principales de información

•INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO (INADE). Construyendo el Futuro del Perú, Lima,Perú, 1994.

•INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI)

- •Censos Nacionales 1981 y 1993.
- •III Censo Nacional Agropecuario del Perú.
- •Compendio Estadístico (Avance de Resultados), Tomo I, Tomo II, Lima, diciembre 1995.

•INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA). Dirección General de Aguas y Suelos - DGAS, Estudio de Reconocimiento del Recurso Hídrico por los diferentes Sectores Productivos en el Perú.Lima, Perú, 1995.

• INSTITUTO NACIONAL DE AMPLIACIÓN DE LA FRONTERA AGRÍCOLA, (INAF), Inventario de Proyectos de Irrigación, Lima, Perú 1989.

•MINISTERIO DE AGRICULTURA

•Dirección General de Aguas y Suelos, Ley General de Aguas y sus Reglamentos, Decreto Ley N° 17752, Lima, Perú, 1987.

•Dirección General de Aguas y Suelos, Reglamento de Organización de Usuarios de Aguas, Decreto Supremo N° 037-89-AG. Lima, Perú, 1989.

•Dirección General de Aguas y Suelos, Reglamento de Tarifas, Decreto Supremo N° 033-90-AG.Lima, Perú, 1989.

•Ley Orgánica del Ministerio de Agricultura, Decreto Ley N° 25902, Lima, 1992.

•Ley de Promoción de las Inversiones del Sector Agrario, Decreto Legislativo N° 11. Lima, 1991.

•OFICINA DE EVALUACIÓN DE RECURSOS NATURALES, (ONERN)

• Inventario y Evaluación de Aguas Superficiales. Lima 1980.
• Clasificación de las tierras del Perú, Lima, 1982.

CUADRO 1: DISTRIBUCIÓN Y TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN TOTAL SEGÚN DEPARTAMENTOS (1981-1993)

DEPARTAMENTO	POBLACION				TASA DE CRECIMIENTO	
	1981	%	1993	%	1972-1981	1981-1993
TOTAL	17,762,231	100.00	22,639,443	100.00	2.60	2.00
AMAZONAS 1/	268,121	1.50	354,171	1.60	2.60	2.30
ANCASH 1/	862,380	4.90	983,546	4.30	1.40	1.10
APURIMAC	342,964	1.90	396,098	1.70	0.70	1.20
AREQUIPA	738,482	4.20	939,062	4.10	3.10	2.00
AYACUCHO	523,821	3.00	512,438	2.30	1.00	-2.00
CAJAMARCA 1/	1,063,474	6.00	1,297,835	5.70	1.40	1.70
CALLAO	454,313	2.60	647,565	2.90	3.50	3.00
CUSCO	874,463	4.90	1,066,495	4.70	1.70	1.70
HUANCAVELICA	361,548	2.00	400,376	1.80	0.50	0.90
HUANUCO	498,532	2.80	678,041	3.00	1.70	2.60
ICA	446,902	2.50	578,766	2.60	2.00	2.20
LA LIBERTAD	1,011,631	5.70	1,287,383	5.70	2.30	2.00
LAMBAYEQUE	708,820	4.00	950,842	4.20	3.20	2.50
LIMA	4,993,032	8.10	6,478,957	28.60	3.70	2.20
LORETO 1/	516,371	2.90	736,161	3.20	2.60	3.00
MADRE DE DIOS	35,788	0.20	69,854	0.30	3.90	5.70
MOQUEGUA	103,283	0.60	130,192	0.60	3.10	1.90
PASCO 1/	229,701	1.30	239,191	1.10	2.50	0.30
PIURA	1,155,682	6.50	1,409,262	6.20	2.90	1.70
PUNO	910,377	5.10	1,103,689	4.90	1.20	1.60
SAN MARTIN	331,692	1.90	572,352	2.50	3.90	4.70
TACNA	147,693	0.80	223,768	1.00	4.40	3.50
TUMBES	108,064	0.60	158,582	0.70	3.50	3.20
UCAYALI 1/	178,135	1.00	331,824	1.50	3.50	5.30
LIMA METROPOLITANA	4,835,793	27.20	6,434,323	28.40	3.90	2.40

1/ Reconstruidos de acuerdo a la Division Politico Administrativa de 1993

FUENTE:Censos Nacionales de 1940, 61, 72, 81 y 93 - INEI

NOTA: La población total incluye la censada, omitida y la estimada de las comunidades nativas.

CUADRO 2: POBLACIÓN CENSADA URBANA Y RURAL, SEGÚN DEPARTAMENTOS
1981-1993

DEPARTAMENTO	URBANA				RURAL			
	1981		1993		1981		1993	
	ABS	%	ABS	%	ABS	%	ABS	%
TOTAL	**11,091,923**	**65.20**	**15,458,599**	**70.10**	**5,913,287**	**34.80**	**6,589,757**	**29.90**
AMAZONAS	81,973	32.20	119,517	35.50	172,587	67.80	217,148	64.50
ANCASH 1/	439,597	53.20	548,028	57.40	386,802	46.80	406,995	42.60
APURIMAC	83,422	25.80	133,949	35.10	239,924	74.20	248,048	64.90
AREQUIPA	583,927	82.60	785,858	85.80	122,653	17.40	130,948	14.30
AYACUCHO	183,688	36.50	236,774	48.10	319,704	63.50	255,733	51.90
CAJAMARCA 1/	211,170	20.60	311,135	24.70	815,274	79.40	948,673	75.30
CALLAO	440,446	99.30	639,232	99.90	2,967	0.80	497	0.10
CUSCO	348,396	41.80	471,725	45.90	484,108	8.20	557,038	54.10
HUANCAVELICA	85,775	24.70	100,439	26.10	261,022	75.30	284,723	73.90
HUANUCO 1/	148,427	31.10	252,778	38.60	329,450	68.90	401,711	61.40
ICA	341,619	78.70	472,232	83.50	92,278	21.30	93,454	16.50
LA LIBERTAD	631,529	64.30	870,390	68.50	350,545	35.70	399,871	31.50
LAMBAYEQUE	518,631	76.90	709,608	77.10	155,811	23.10	211,187	22.90
LIMA	4,542,911	95.70	6,178,820	96.80	202,966	4.30	207,488	3.20
LORETO 1/	255,290	52.90	398,422	58.00	227,539	47.10	288,860	42.00
MADRE DE DIOS	15,960	48.40	38,433	57.40	17,047	51.60	28,575	42.60
MOQUEGUA	78,391	77.10	106,601	82.80	23,219	22.90	22,146	17.20
PASCO 1/	121,802	57.50	133,383	58.90	90,116	42.50	92,912	41.10
PIURA	697,191	61.90	976,798	70.40	428,674	28.10	411,466	29.60
PUNO	283,222	31.80	423,253	39.20	607,036	68.20	656,596	60.80
SAN MARTIN	181,210	56.70	335,942	60.80	138,541	43.30	216,445	39.20
TACNA	122,187	85.40	195,949	89.70	20,898	14.60	22,404	39.20
TUMBES	81,837	78.80	136,287	87.60	22,002	21.20	19,234	12.40
UCAYALI 1/	102,660	62.90	204,795	65.10	60,548	37.10	110,015	34.90

1/ Reconstruidos de acuerdo a la División Político Administrativa de 1993

FUENTE: INEI - Censos Nacionales de 1981 y 1993

CUADRO 3: SUPERFICIE Y DENSIDAD, SEGÚN DEPARTAMENTOS
1981 Y 1993

DEPARTAMENTO	SUPERFICIE TERRITORIAL		DENSIDAD POBLACIONAL Habitantes por km2	
	Km. 2	%	1981	1993
TOTAL	**1,285,216**	**100.00**	**13.80**	**17.90**
AMAZONAS	39,249	3.00	6.80	9.00
ANCASH	35,826	2.80	24.10	27.50
APURIMAC	20,896	1.60	16.40	19.00
AREQUIPA	63,345	4.90	11.70	14.80
AYACUCHO	43,815	3.40	12.00	11.70
CAJAMARCA	33,248	2.60	32.00	39.00
CALLAO	147	0.00	3,091.00	4,405.80
CUSCO	71,892	5.60	12.20	14.80
HUANCAVELICA	21,131	1.70	16.30	18.10
HUANUCO	36,938	2.90	13.50	18.40
JUNIN	44,410	3.50	20.20	24.60
LA LIBERTAD	25,570	2.00	39.60	50.30
LAMBAYEQUE	14,231	1.10	49.80	66.80
LIMA	34,802	2.70	143.50	186.20
LORETO	368,852	28.70	1.40	2.00
MADRE DE DIOS	85,183	6.60	0.40	0.80
MOQUEGUA	15,734	1.20	6.60	8.30
PASCO	25,320	2.00	9.10	9.40
PIURA	35,892	2.80	32.20	39.30
PUNO	71,999	5.60	12.60	15.30
SAN MARTIN	51,253	4.00	6.50	11.20
TACNA	16,076	1.20	9.20	13.90
TUMBES	4,669	0.40	23.10	34.00
UCAYALI	102,411	8.00	1.70	3.20
LIMA METROPOLITANA	2,812	0.20	1,719.90	2,288.50

FUENTE: INEI - Censos Nacionales de 1981 y 1993

CUADRO 4: PRODUCTO BRUTO INTERNO, TOTAL Y AGRÍCOLA
Y TASAS ANUALES DE CRECIMIENTO
(Millones de US $ de 1994)

AÑOS	PBI		PBI AGRICOLA		
	TOTAL	TASA	TOTAL	TASA	PARTICIPACION EN PIB
1990	28,637.3	-5.4	3,826.6	-6.9	13.4
1991	29,438.3	2.8	3,950.8	3.2	13.4
1992	28,716.4	-2.5	3,664.3	-7.3	12.8
1993	30,588.2	6.5	3,893.3	6.2	12.7
1994	34,534.0	12.9	4,440.3	14.0	12.9

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática

CUADRO 5: CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS
TOTAL NACIONAL Y POR REGIONES NATURALES
(Miles de ha.)

TIPO DE USO	TOTAL NACIONAL		REGIONES NATURALES					
			COSTA		SIERRA		SELVA	
	Superf	%	Superf	%	Superf	%	Superf	%
CULTIVOS EN LIMPIO	4,902	3.80	1,140.0	8.40	1,341.0	3.40	2,421.0	3.20
CULT. PERMANENTES	2,707	2.10	496.0	3.60	20.0	0.10	2,191.0	2.90
SUB-TOTAL (Tierras Agrícolas)	7,609	5.90	1,636.0	12.00	1,361.0	3.50	4,612.0	6.10
PASTOS	17,916	13.90	1,622.0	11.90	10,576.0	27.00	5,718.0	7.60
FORESTALES	48,696	37.90	172.0	1.30	2,092.0	5.30	46,432.0	61.30
PROTECCION	54,301	42.30	10,207.0	74.80	25,169.0	64.20	18,924.5	25.00
SUB-TOTAL	120,913	94.10	12,001.0	88.00	37,837.0	96.50	71,074.5	93.90
TOTALES	**128,522**	**100.00**	**13,637.0**	**100.00**	**39,198.0**	**100.00**	**75,687.5**	**100.00**

FUENTE: ONERN (1982) - Clasificación de Tierras del Perú

CUADRO 6: EXPORTACIÓN E IMPORTACIÓN DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS
(Período 1991-1994)

Principales Productos	VOLUMEN (TM)					VALOR FOB (MILES US $)				
	1990	1991	1992	1993	1994	1990	1991	1992	1993	1994
EXPORTACION						**276,266**	**307,439**	**255,376**	**237,933**	**404,888**
Tradicionales						182,668	194,787	114,411	80,636	223,731
Algodón	21,374	25,031	9,608	2,030	2,248	48,162	57,422	23,139	4,558	4,928
Azúcar	78,575	76,493	52,241	4,596	73,563	36,227	33,090	22,343	19,881	32,684
Café	68,450	72,141	69,087	46,326	62,094	98,279	104,275	68,929	56,197	186,119
No tradicionales						93,598	112,652	140,965	157,297	181,157
Manteca de cacao	3,017	4,082	335	3,655	4,462	8,372	11,260	7,593	8,692	13,823
Carmín de cochinilla	57	71	94	97	143	6,852	6,438	7,134	6,528	10,005
Espárragos (conserva)	23,652	37,121	42,618	53,690	60,638	26,647	44,727	53,880	59,950	61,801
Harina Flores Marigold	5,482	5,239	7,110	9,771	10,815	6,577	7,652	16,199	19,239	18,963
Frijoles	1,698	1,640	2,205	6,487	13,097	939	166	1,546	5,842	10,268
Otros	34,471	30,201	48,335	43,562	48,482	44,211	41,409	54,613	57,046	66,297
IMPORTACION						**558,192**	**429,791**	**627,379**	**616,220**	**723,728**
Agrícola						271,483	219,291	359,034	317,650	342,972
Trigo	597,851	563,423	860,744	911,989	1,073,993	88,099	59,851	118,273	126,067	145,886
Maíz amarillo duro	479,388	476,083	749,140	611,827	712,208	60,483	55,936	82,932	62,754	81,630
Arroz	239,071	243,569	418,333	336,203	246,245	93,844	74,835	115,919	85,525	64,245
Otros	83,486	91,046	138,961	138,902	146,429	29,057	28,669	41,910	43,304	51,211
Pecuario (carnes)	15,275	16,423	10,341	12,214	14,579	18,944	18,025	10,204	12,666	19,162
Agroindustrial						238,416	180,799	223,885	246,619	316,041
Azúcar	129,200	182,574	217,676	313,912	333,146	54,052	57,389	63,454	83,474	95,033
Leche en polvo LEP	13,188	12,423	21,016	22,789	32,199	21,911	18,744	33,630	41,867	55,123
Aceite de soya	53,153	65,469	43,449	48,135	93,411	23,364	27,692	18,832	23,303	56,379
Torta de soya	128,472	125,774	137,232	130,492	171,282	28,792	24,778	29,821	30,197	34,197
Otros	270,147	153,285	157,817	137,986	138,656	110,297	52,196	78,148	67,779	75,309
Fertilizantes y otros	210,223	67,038	241,783	304,387	366,153	24,349	11,676	34,256	39,285	45,553
SALDO COMERCIAL						**-281,926**	**-122,352**	**-372,003**	**-378,287**	**318,840**

FUENTE: Elaborado en base: Superintendencia Nacional de Aduanas - SUNAD

CUADRO 7 : ÍNDICES ALIMENTARIOS AÑO 1994

1.- Valor total: alimentos importados x 100 / Valor total: alimentos producidos	587'001,100 x 100 = / 4,585'974,200	12.8
2.- Valor total: alimentos importados x 100 / Valor total: alimentos exportados	587'001,100 x 100 = / 354'367,000	165.6
3.- Toneladas alimentos importados x 100 / Toneladas alimentos producidos	2'069,224 x 100 = / 12'237,359	16.9
4.- Ton. alimentos prod. - Ton. alimentos import. x 100 / Toneladas de alimentos producidos	12'237,359 - 2'069,224 x 100 = / 12'237,359	83.1

Fuente : Elaboración en base información MINAG - OIA

CUADRO 7.1: INDICE DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y PRODUCTO NACIONAL BRUTO PER CAPITA, SEGÚN PAISES - AÑO 1988

PAÍS	ÍNDICE DE SEGURIDAD ALIMENTARIA		P,B.N. 1988 (PER CAPITA)	DIFERENCIA DE PUESTOS
	VALOR	PUESTO EN TERMINOS DE INSEGURIDAD		
Bajo nivel de seguridad (ISA < 0.80)				
Peru	0.716	22	83	61
Ecuador	0.750	28	76	48
Nivel medio de seguridad (ISA > 0.80)				
Venezuela	0.820	45	107	62
Nicaragua	0.840	49	65	16
El Salvador	0.861	53	20	33
Chile	0.915	67	89	22
Paraguay	0.960	77	77	0
Alto nivel de seguridad (ISA > 1.00)				
Guatemala	1.042	90	68	22
Costa Rica	1.112	100	94	6
Mexico	1.212	107	96	11
Cuba	1.313	109	86	23

Fuente: Naciones Unidas, publicado por International Fund for Agricultural Development by New York University Press

CUADRO 8: DISPONIBILIDAD HÍDRICA

VERTIENTE DEL PACÍFICO

Hoja 1 de 2

CUENCA	ELECTROPERU m3/s	ONERN m3/s	CEDEX m3/s	PROMEDIO m3/s
ZARUMILLA	4.8	5.4	4.7	5.0
TUMBES	92.1	115.8	80.5	96.1
CHIRA	96.2	114.5	140.8	117.2
PIURA	29.8	20.2	37.2	29.1
CASCAJAL	9.4	4.4	1.2	5.0
OLMOS	3.7	1.7	0.7	2.0
MOTUPE	15.1	3.7	3.4	7.4
LA LECHE	8.1	5.0	7.2	6.8
CHAN-LAMBAYEQUE	32.3	25.8	42.2	33.4
ZANA	9.1	8.0	7.4	8.2
CHAMAN	4.5	1.1	0.4	2.0
JEQUETEPEQUE	39.8	37.7	29.0	35.5
CHICAMA	29.9	22.5	24.0	25.5
MOCHE	11.2	10.3	8.2	9.9
VIRU	7.8	8.6	4.0	6.8
CHAO	3.8	3.3	2.8	3.3
SANTA	150.2	143.7	180.8	158.2
LACRAMARCA	0.8	0.3	0.1	0.4
NEPENA	3.8	2.0	2.8	2.9
CASMA	8.4	4.6	7.3	6.8
CULEBRAS	0.9	0.5	0.5	0.6
HUARMEY	6.6	3.3	2.1	4.0
FORTALEZA	5.1	5.8	4.8	5.2
PATIVILCA	52.1	48.0	47.3	49.1
SUPE	3.3	1.1	1.8	2.1
HUAURA	36.3	31.3	35.8	34.5
CHAN-HUARAL	20.2	19.1	15.6	18.3
CHILLON	12.5	11.0	8.4	10.6
RIMAC	29.0	25.9	24.0	26.3
LURIN	9.0	6.6	4.5	6.7
CHILCA	1.4	0.4	0.2	0.7
MALA	17.5	18.0	16.9	17.5
OMAS	3.8	1.5	0.8	2.0
CAÑETE	57.1	63.0	54.9	58.3
TOPARA	1.2	0.0	0.4	0.5
SAN JUAN	28.4	13.8	14.1	18.8
PISCO	26.2	23.5	24.6	24.8
ICA	13.1	11.3	8.3	10.9
GRANDE	17.1	19.4	13.3	16.6
ACARI	22.7	20.6	13.6	19.0
YAUCA	21.1	7.6	20.0	16.2
CHALA	1.7	0.1	0.2	0.7
CHAPARRA	2.6	0.3	0.5	1.1
ATICO	1.6	0.1	0.1	0.6
CARAVELI	3.2	0.8	0.2	1.4
OCOÑA	90.0	66.6	98.3	85.0
MAJES-CAMANA	90.0	62.5	97.7	90.1
QUILCA CHILI	38.7	23.2	15.6	25.8
TAMBO	39.9	39.7	39.1	39.6
OSMORE	4.3	2.9	1.8	3.0
LOCUMBA	4.2	8.2	4.2	5.5
SAMA	2.4	1.5	1.8	1.9
CAPLINA	1.8	3.1	1.3	2.1
TOTAL	1,225.8	1,099.3	1,157.4	1,160.8

FUENTE: CEDEX. 1990

VERTIENTE DEL ATLÁNTICO
Hoja 2 de 2

CUENCA	ELECTROPERU m3/s	ONERN m3/s	CEDEX m3/s	PROMEDIO m3/s
CHIRIACO	61.0	109.0	96.7	88.9
HUALLAGA	2,679.0	3,766.0	4,942.2	3,796.4
MARAÑON MEDIO	5,291.0	8,817.0	8,049.3	7,385.4
BAJO MARAÑON	11,411.0	17,371.0	17,526.7	15,436.2
AMAZONAS	31,130.0	48,131.0	41,453.8	40,238.3
ACRE	120.0	77.0	253.8	150.3
URUBAMBA	1,194.0	2,890.0	2,618.0	2,234.0
VILCANOTA	112.0	6.0	583.0	233.7
CHOTANO	20.0	20.0	22.6	20.9
HUANCABAMBA	34.0	42.0	35.2	37.1
TABACONAS	86.0	41.0	47.9	58.3
PUTUMAYO	1,940.0		1,600.0	1,770.0
NAPO	4,555.0	8,936.0	4,726.0	6,072.3
YAVARI	3,400.0		3,400.0	3,400.0
TIGRE	2,297.0	3,326.0	2,562.2	2,728.4
PASTAZA	1,888.0	2,769.0	2,214.2	2,290.4
SANTIAGO	1,777.0	1,238.0	1,931.1	1,642.7
NIEVA	34.0	323.0	243.9	200.3
CENEPA	104.0	506.0	327.5	312.5
CHICHINPE	215.0	204.0	205.8	208.3
UTCUBAMBA	122.0	113.0	116.6	117.2
CHAMAYA	115.0	98.0	106.6	106.5
LLAUCANO	53.0	29.0	38.3	40.1
CRISNEJAS	37.0	46.0	44.5	42.5
ALTO MARAÑON	743.0	731.0	778.9	751.0
AGUAYTIA	459.0	1,158.0	1,033.6	883.5
PACHITEA	1,200.0	2,412.0	1,898.9	1,837.0
PERENE	455.0	749.0	582.5	595.5
MANTARO	414.0	457.0	418.7	429.9
APURIMAC	924.0	1,148.0	1,078.1	1,050.0
PAMPAS	242.0	229.0	214.0	228.3
UCAYALI	7,500.0	17,685.0	14,940.6	13,375.2
YURUA	291.0	807.0	810.9	636.3
PURUS	520.0	767.0	1,719.3	1,002.1
DE LAS PIEDRAS	472.0	928.0	2,223.2	1,207.7
TAMBOPATA	415.0	166.0	1,814.7	1,132.6
INAMBARI	934.0	1,710.0	957.3	1,200.4
MADRE DE DIOS	3,987.0	7,413.0	8,333.8	65,779.0
TOTAL	87,231.0	136,222.0	129,932.4	119,518.5

VERTIENTE DEL TITICACA

CUENCA	ELECTROPERU m3/s	ONERN m3/s	CEDEX m3/s	PROMEDIO m3/s
SUCHES	9.0	9.3	6.9	8.4
HUANCANE	26.6	23.9	20.3	23.7
RAMIS	83.9	103.1	77.5	88.2
COATA	40.8	31.2	46.0	39.3
ILLPA	7.5	8.0	7.0	7.5
ILAVE	34.8	41.6	44.0	40.1
MAURE	3.6	3.5	3.9	3.7
ZAPATILLA	3.9	2.5	3.1	3.2
CCALLACCANE	8.3	8.1	7.0	7.8
TOTAL	218.6	231.2	215.7	221.8

FUENTE: CEDEX. 1990

CUADRO 9: DISTRIBUCIÓN Y USO ACTUAL DE LAS AGUAS SUPERFICIALES
SEGÚN VERTIENTES HIDROGRÁFICAS
(Mm3/año)

VERTIENTE (V)	DISTRIBUCIÓN (D)		USO CONSUNTIVO, DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDADES							USO NO CONSUNTIVO ENERGETICO
	TOTAL	TP/V (%)	TOTAL	D/USO (%)	Agrícola	Población.	Industrial	Minero	Pecuario	
PACIFICO	34,624	1.70	16,501	47.70	14,200	1,081	1,103	152	28	4,245
(%)			100.00		86.10	6.20	6.70	0.90	0.10	
ATLANTICO	1,998,751	97.80	2,367	0.10	1,996	228	49	53	41	6,881
(%)			100.00		84.30	9.60	2.10	2.20	1.70	
TITICACA	10,172	0.50	104	1.00	71	18	3	2	10	12
(%)			100.00		68.30	17.30	2.90	1.90	9.60	
TOTAL PAIS (TP)	**2,043,547**	**100.00**	**18,972**	**0.90**	**16,267**	**1,264**	**1,155**	**207**	**79**	**11,138**
(%)			**100.00**		**85.70**	**6.70**	**6.10**	**1.00**	**0.40**	

FUENTE: Elaborado en base a Estudio de Reconocimiento del Uso del Recurso Hidríco por los diferentes Sectores Productivos en el Perú, INRENA 1995

CUADRO 10: AGUAS SUBTERRÁNEAS: EXPLOTACIÓN Y USO EN LA VERTIENTE HIDROGRÁFICA DEL PACÍFICO

USO	VOLUMEN EXPLOTADO ANUAL		POZOS OPERATIVOS	
	Miles m3	%	No.	%
AGRICOLA	995.30	66.00	3,628	45.50
POBLACIONAL	366.50	24.30	3,392	42.20
INDUSTRIAL	137.40	9.10	532	6.60
PECUARIO	9.20	0.60	457	5.70
TOTAL	**1,508.00**	**100.00**	**8,009**	**100.00**

FUENTE: Instituto Nacional de Ampliación de la Frontera Agrícola (INAF-AFATER) 1982.

CUADRO 10.1: TIPO DE POZOS, NÚMERO, ESTADO Y SUPERFICIE BAJO RIEGO A NIVEL NACIONAL (AÑO 1994)

TIPO DE POZO	TOTAL		POZOS OPERATIVOS		SUPERFICIE
	Nº	%	TOTAL	%	MILES (ha.) 2
Tubular	8,804	29.4	7.959	90.4	149.6
Tajo abierto	13,112	43.8	12,270	84.2	48.8
Mixto	812	2.7	758	93.3	1.5
Tubular y tajo abierto 1	6,697	22.4	6,282	93.8	30.1
Pozo común	-	-	-	-	14.5
Otras combinaciones	496	1.7	459	92.5	1.7
No especificado	-	-	-	-	19.9
TOTAL 3	29,921	100.0	27,754	100.0	266.1

1 Incluye tubular y tajo abierto y otras combinaciones

2 Incluye riego permanente y eventual

3 Cifras preliminares

Fuente: INEI Avance de Resultados del III Censo Nacional Agropecuario, Lima, Perú, 1994

CUADRO 11: BALANCE HÍDRICO

VERTIENTE DEL PACIFICO

Hoja 1 de 2

CUENCA	AREA TOTAL km2	AREA APORT. km2	PRECIP. mm.	APORTAC. ESPECIFIC. mm.	ET mm.	RECURSO INTERNO Hm3/año	RECURSO EXTERNO Hm3/año	RECURSO NATURAL Hm3/año
ZARUMILLA	850	580	625	149	476	86	63	149
TUMBES	1,850	1,700	540	103	437	174	2,366	2,540
CHIRA	7,800	7,050	800	406	394	2,862	1,577	4,439
PIURA	8,020	4,750	576	247	329	1,173	0	1,173
CASCAJAL	1,250	1,050	285	36	250	37	0	37
OLMOS	750	300	360	69	291	21	0	21
MOTUPE	1,620	970	435	111	324	108	0	108
LA LECHE	1,620	870	570	260	310	226	0	226
CHANCAY-LAMB	3,600	3,100	860	499	431	1,331	0	1,331
ZANA	720	595	927	394	533	234	0	234
CHAMAN	500	200	325	56	269	11	0	11
JEQUETEPEQUE	3,700	3,000	803	304	299	913	0	913
CHICAMA	3,800	3,050	546	248	298	756	0	756
MOCHE	1,950	1,570	490	164	326	358	0	258
VIRU	1,620	1,120	560	112	448	125	0	125
CHAO	1,080	850	425	105	320	89	0	89
SANTA	12,400	10,640	740	557	183	5,924	0	5,924
LACRAMARCA	730	30	250	24	226	1	0	1
NEPEÑA	1,630	700	454	127	327	89	0	89
CASMA	2,850	1,090	563	212	351	231	0	231
CULEBRAS	630	550	263	27	236	15	0	15
HUARMEY	2,150	750	396	88	308	66	0	66
FORTALEZA	1,730	1,010	457	128	329	129	0	129
PATIVILCA	4,550	3,520	919	424	495	1,492	0	1,492
SUPE	1,300	230	350	243	107	56	0	56
HUAURA	3,800	2,940	653	384	269	1,128	0	1,128
CHAN-HUARAL	2,100	1,750	614	281	333	491	0	491
CHILLON	2,150	1,250	512	213	299	266	0	266
RIMAC	3,130	2,250	600	336	264	755	0	755
LURIN	1,400	680	452	209	243	142	0	142
CHILCA	530	90	350	64	286	6	0	6
MALA	2,220	1,520	594	351	244	533	0	533
OMAS	930	350	375	76	299	27	0	27
CAÑETE	5,950	5,050	743	343	400	1,732	0	1,732
TOPARA	620	150	390	84	306	13	0	13
SAN JUAN	3,350	2,250	565	198	267	446	0	446
PISCO	3,590	3,430	618	226	392	774	0	774
ICA	4,330	2,030	485	129	337	261	0	261
GRANDE	10,370	3,800	435	110	325	418	0	418
ACARI	4,450	2,750	588	156	433	428	0	428
YAUCA	4,050	2,350	661	268	393	631	0	631
CHALA	1,150	220	260	27	234	6	0	6
CHAPARRA	1,230	340	310	45	265	15	0	15
ATICO	720	50	250	23	227	1	0	1
CARAVELI	1,550	250	250	23	227	6	0	6
OCOÑA	15,220	12,120	615	256	359	3,101	0	3,101
MAJES-CAMANA	17,000	12,000	800	257	343	3,083	0	3,083
CHILI	12,740	7,200	368	68	300	491	0	491
TAMBO	12,472	7,673	498	161	337	1,235	0	1,235
OSMORE	3,350	650	395	87	308	57	0	57
LOCUMBA	5,800	2,320	387	58	329	134	0	134
SAMA	4,565	965	313	60	253	58	0	58
CAPLINA	3,050	400	285	102	183	41	0	41
TOTAL	200,317	126,103	499	183	318	32,666	4,006	36,692

FUENTE: CEDEX 1990

1 Hm3/año equivale a 1 mmo/año

VERTIENTE DEL ATLÁNTICO

Hoja 2 de 2

CUENCA	AREA TOTAL km2	AREA APORT. km2	PRECIPIT. mm.	APORTAC. ESPECIFIC. mm.	ET mm.	RECURSO INTERNO Hm3/año	RECURSO EXTERNO Hm3/año	RECURSO NATURAL Hm3/año
CHIRIACO	3,510	3,510	1,453	869	585	3,049	0	3,049
HUALLAGA	94,340	94,340	2,290	1,652	638	155,878	0	155,878
MARAÑON MEDIO	28,360	28,360	2,925	2,201	724	62,430	9,147	71,577
BAJO MARAÑON	42,380	42,380	2,097	1,466	629	62,225	0	62,225
AMAZONAS	55,610	55,610	3,080	2,416	664	134,378	0	134,378
ACRE	9,350	9,350	4,500	3,811	669	35,638	0	35,638
URUBAMBA	32,110	32,110	2,678	1,998	680	64,174	0	64,174
VILCANOTA	26,540	26,540	1,219	693	526	18,398	0	18,398
CHOTANO	1,950	1,950	1,119	365	754	712	0	712
HUANCABAMBA	3,340	3,340	768	332	436	1,110	0	1,512
TABACONAS	2,185	2,185	1,255	692	563	1,512	0	1,512
PUTUMAYO								50,464
NAPO	45,470	45,470	3,238	2,570	608	116,888	32,171	149,059
YAVARI								107,236
TIGRE	34,430	34,430	2,726	2,072	654	71,350	9,462	80,812
PASTAZA	20,920	20,920	2,518	1,871	647	39,148	30,688	69,836
SANTIAGO	8,065	8,065	2,735	2,081	654	18,784	43,557	60,341
NIEVA	4,210	4,210	2,472	1,827	645	7,692	0	7,692
CENEPA	6,370	6,370	2,257	1,621	637	10,324	0	10,324
CHICHINPE	4,610	4,610	1,580	984	596	4,538	442	4,980
UTCUBAMBA	7,000	7,000	935	525	410	3,678	0	3,678
CHAMAYA	2,500	2,500	1,076	616	460	1,541	0	1,541
LLAUCANO	2,260	2,260	1,061	535	526	1,209	0	1,209
CRISNEJAS	4,680	4,680	945	300	645	1,404	0	1,404
ALTO MARAÑON	31,920	31,920	926	467	459	14,915	0	14,915
AGUAYTIA	11,250	11,250	3,572	2,897	675	32,599	0	32,599
PACHITEA	27,820	27,820	2,809	2,153	657	59,891	0	59,891
PERENE	18,170	18,170	1,609	1,011	598	18,372	0	18,372
MANTARO	34,780	34,780	937	380	557	13,207	0	13,207
APURIMAC	42,530	42,530	1,151	641	510	27,255	0	27,255
PAMPAS	22,800	22,800	872	1,752	631	230,581	0	230,581
UCAYALI	131,565	131,565	2,383	1,752	631	230,581	0	230,581
YURUA	9,830	9,830	3,270	2,602	668	25,577	0	25,577
PURUS	19,930	19,930	4,162	3,478	684	69,317	0	69,317
DE LAS PIEDRAS	20,030	20,030	4,185	3,500	685	70,119	0	70,119
TAMBOPATA	16,650	16,650	4,121	3,437	684	57,237	0	57,237
INAMBARI	18,920	18,920	2,231	1,596	635	30,194	0	30,194
MADRE DE DIOS	38,500	38,500	3,406	2,375	671	105,298	0	105,298
TOTAL	884,885	884,885	2,238	1,623	614	1,575,370	125,467	1,858,537

VERTIENTE DEL TITICACA

CUENCA	AREA TOTAL km2	AREA APORT. km2	PRECIP. mm.	APORTAC. ESPECIFICA mm.	ET mm.	RECURSO INTERNO Hm3/año	RECURSO EXTERNO Hm3/año	RECURSO NATURAL Hm3/año
SUCHES	1,150	1,150	691	189	502	217	0	217
HUANCANE	3,618	3,618	636	177	459	639	0	639
RAMIS	15,714	15,714	740	156	585	2,443	0	2,443
COATA	4,548	4,548	857	319	538	1,450	0	1,450
ILLPA	1,305	1,305	658	168	490	220	0	220
ILAVE	7,668	7,668	653	181	472	1,387	0	1,387
MAURE	2,153	2,153	462	57	405	124	0	124
ZAPATILLA	495	495	709	200	509	99	0	99
CCALLACCANE	1,085	1,085	713	203	510	220	0	220
TOTAL	37,736	37,736	680	183	497	6,799	0	6,799

FUENTE: CEDEX 1990

CUADRO 12:ÁREA CON INFRAESTRUCTURA DE RIEGO Y ÁREA REGADA SEGÚN REGIONES (Miles de ha.)

REGIONES	SUPERFICIE DE RIEGO				
	Con Infraestr. (a)	%	Regada (b)	%	(b/a) %
COSTA	1,190	67.9	736	66.4	61.8
SIERRA	453	25.9	289	26.0	63.4
SELVA	109	6.2	84	7.6	77.1
TOTAL	1,752	100	1.109	100	

NOTA : Las cifras consignadas son estimadas.

FUENTE: Elaborado en base a INEI: Avance de Resultados del III Censo Agropecuario 1994

CUADRO 13: FUENTES DE RIEGO Y ÁREA REGADA SEGÚN REGIONES NATURALES (Miles de ha.)

REGIONES	SUPERFICIE CULTIVADA	AGUA SUPERFICIAL			AGUA SUBTERR.	AGUA SUBTERR. MAS RIO
		Río	Laguna	Manantial ó Puquio		
COSTA	736	488	15	72	49	112
SIERRA	289	195	10	76	4	4
SELVA	84	52	6	24	1	1
TOTAL	1,109	735	31	172	54	117

NOTA : Las cifras consignadas son estimadas.

FUENTE: Elaborado en base a INEI: Avance de Resultados del III Censo Agropecuario 1994

CUADRO 14: CARACTERÍSTICA, DISPONIBILIDAD DE AGUA Y SUPERFICIE CULTIVADA DE LAS CUENCAS DE LA VERTIENTE DEL PACIFICO

CUENCAS HIDROGRAFICAS	N°	%	DISPONIBILIDAD 1/		SUPERF.CULTIV. 2/	
			m3/s	%	Miles Ha.	%
A. SATISFACTORIAS	11	20.8	788.4	67.9	304.3	41.4
Tumbes, Chira-Piura*, Jequetepeque*, Santa, Pativilca, Huaura, Cañete, Pisco, Ocoña, Majes*-Camaná y Tambo.						
B. SEMICRITICAS	14	26.4	237.6	20.5	295.6	40.2
Piura (Alto Piura), La Leche, Chancay - Lambayeque*, Zaña, Chicama, Moche, Chancay-Huaral, Chillón, Rímac, Mala, San Juan, Quilca Chili*, Locumba y Sama.						
Zarumilla, Cascajal, Motupe-Olmos, Chamán, Virú, Chao, Lacramarca, Nepeña, Casma, Culebras, Huarmey, Fortaleza, Supe, Lurín, Chilca, Omas, Topara, Ica, Grande, Acarí, Yauca, Chala, Chaparra, Atico, Caravelí, Osmore y Caplina						
TOTAL VERTIENTE DEL PACIFICO	53		1,161.0	100	736.0	

NOTAS: Las cifras consignadas son estimadas.

* Cuencas Reguladas. En Chira-Piura se incluye San Lorenzo

FUENTES: Elaborado en base a:

1/ CEDEX 1990 y 2/ INEI: Avance de Resultados del III Censo Nacional Agropecuario 1994

CUADRO 15 : INVENTARIO DE RIEGO, SISTEMAS OPERATIVOS

Hoja 1 de 2

DISTRITOS DE RIEGO	DEPARTAMENTO	AREA REGABLE (miles ha)
Tumbes	Tumbes	13.9
Chira	Piura	37.0
San Lorenzo	Piura	45.0
Alto Piura	Piura	31.0
Medio y Bajo Piura	Piura	35.0
Huancabamba	Piura	8.6
Motupe - Olmos	Lambayeque	16.0
La Leche	Lambayeque	23.4
Chancay - Lambayeque	Lambayeque	109.9
Zaña	Lambayeque	19.3
Jequetepeque	La Libertad	45.0
Chicama	La Libertad	63.8
Moche	La Libertad	12.0
Virú - Chao	La Libertad	15.4
Huamachuco	La Libertad	15.4
Santiago de Chuco	La Libertad	8.5
Santa Nepeña	Ancash	26.1
Casma - Huarmey	Ancash	18.4
Pomabamba	Ancash	8.1
Huaraz	Ancash	62.7
Barranca	Lima	29.8
Huaura	Lima	30.5
Chancay - Huaral	Lima	21.8
Chillón	Lima	13.6
Rimac	Lima	8.9
Lurín	Lima	5.9
Mala - Omas	Lima	5.3
Cañete	Lima	22.1
Chincha	Ica	27.0
Pisco	Ica	24.7
Ica	Ica	35.5
Palpa - Nazca	Ica	24.1
Acarí - Yauca	Arequipa	8.9
Ocoña	Arequipa	1.9
Camaná - Majes	Arequipa	19.6
Colca	Arequipa	8.0
Chili - Quilca	Arequipa	28.5
Tambo	Arequipa	8.6
Moquegua	Moquegua	10.6
Alto Tambo	Moquegua	10.2
SUBTOTAL		960.0

Hoja 2 de 2

DISTRITOS DE RIEGO	DEPARTAMENTO	AREA REGABLE (miles ha)
Locumba	Tacna	3.3
Sama	Tacna	5.8
Tacna	Tacna	8.5
Cajamarca	Cajamarca	33.5
Jaén	Cajamarca	20.5
Bagua	Cajamarca	31.8
Utcubamba	Cajamarca	0.1
Alto Mayo	San Martín	15.0
Tarapoto	San Martín	6.3
Huallaga Central	San Martín	12.0
Alto Huallaga	Huanuco	21.3
Tingo María	Huanuco	s.i.
Pasco	Pasco	0.7
Perené	Junín	s.i.
Tarma	Junín	5.1
Mantaro	Junín	14.4
Huancavelica	Huancavelica	5.0
Ayacucho	Ayacucho	29.5
Puquio	Ayacucho	3.4
Pausa	Ayacucho	18.6
Andahuaylas	Apurimac	
Abancay	Apurimac	15.3
Apurimac	Apurimac	
Cusco	Cusco	
La Convención 1/	Cusco	60.5
Sicuani	Cusco	
Ramis	Puno	
Huancané 2	Puno	26.2
Juliaca	Puno	
Ilave	Puno	
Alto Amazonas	Loreto	s.i.
Pucallpa	Ucayali	s.i.
Atalaya	Ucayali	s.i.
Maldonado	Madre de Dios	s.i.
Inambari	Madre de Dios	s.i.
TOTAL		1,296.8

Fuente : Elaborado en base al Informe del Seminario Problemática y Perspectivas de los Distritos de Riego en el Perú - Julio 1989 Lima, Perú

Notas : 1_/ y 2_/ Las cifras son a nivel departamental y corresponden a:

- Inventario de la Región Inka. GPER INKA 1995 - Cusco; y,
- Plan Nacional de Irrigaciones. Informe principal, Vertiente del Titicaca. Febrero 1989

CUADRO 15.1 : INVENTARIO DE RIEGO, PROYECTOS EN ESTUDIO Y CONSTRUCCIÓN A CARGO DEL INADE

PROYECTO	UBICACIÓN	SUPERFICIE (miles ha)	
		MEJORAM.	INCORP.
Puyango - Tumbes (*Binacional*)*	Tumbes	-	60.0
Chira - Piura	Piura	81.8	51.0
Alto Piura*	Piura	31.0	11.0
Olmos	Lambayeque	27.0	73.0
Tinajones	Lambayeque	100.0	-
Jequetepeque - Zaña	La Libertad	36.0	6.7
CHAVIMOCHIC	Ancash	72.3	51.8
CHINECAS	Ancash	31.3	20.6
Sur Medio*	Lima - Ica	79.3	50.0
Majes - Siguas	Arequipa	-	57.0
Pasto Grande	Tacna - Moquegua	2.6	6.7
Tacna	Tacna	5.6	4.6
Sierra Centro Sur	Ayacucho - Huancavelica-	18.0	-
	Apurimac - Cuzco	7.0	10.5
Cachi	Ayacucho	5.0	-
Lago Titicaca (*Binacional*)*	Puno	-	7.1
Jaen San Ignacio**	Cajamarca - Amazonas	-	15.0
Alto Mayo**	San Martín	-	14.0
Huallaga Central - Bajo Mayo*	San Martín	-	-
Alto Huallaga**	San Martín	-	-
Pichis - Palcazú*	Junín,Huánuco,Pasco y Ucayali	-	-

Fuente : INADE, 1995 Lima, Perú

Notas : * Proyectos en Estudio

** Proyectos de Desarrollo Integral en Ejecución

CUADRO 15.2 : INVENTARIO DE RIEGO, PROYECTOS Y OBRAS SIMPLES Y ELEMENTALES POR DEPARTAMENTOS
(AÑO 1987)

DEPARTAMENTO	NO. PROY. INVERS. CON PPTO.				AREA DE PROYECTO (ha.)		
	TOTAL	CON ESTUDIOS		EN OBRAS	INCORP.	REHAB./MEJOR.	TOTAL
		PREL.	DEF.				
Amazonas	149	140	2	7	1,400	5,162	6,562
Ancash	424	249	1	174	840	2,817	3,657
Apurimac	255	182	4	69	982	17,352	18,334
Arequipa	197	174	7	16	73,176	17,600	90,776
Ayacucho	149	122	1	26	8,386	8,808	17,594
Cajamarca	110	79	6	25	5,049	5,690	10,739
Cusco	246	223	11	12	1,164	4,082	5,246
Huánuco	92	79	3	10	-	3,805	3,805
Ica	146	114	7	25	49,962	48,108	98,070
Junín	137	94	4	39	5,541	7,638	13,179
La Libertad	154	115	23	16	60,078	164,372	224,450
Lambayeque	123	102	7	14	88,300	125,320	213,620
Lima	265	257	3	5	2,579	1,500	4,079
Moquegua	75	51	4	20	105	3,311	3,416
Piura	121	101	5	15	2,800	100,852	103,732
Puno	377	353	4	20	2,482	-	2,482
San Martín	37	30	5	2	21,170	2,500	23,670
Tacna	124	103	4	17	10,213	16,616	26,829
Tumbes	42	34	2	6	4,200	11,000	15,200
Ucayali	10	9	1	-	-	-	-
Cerro de Pasco	25	25	-	-	-	-	-
Huancavelica	105	105	-	-	-	-	-
TOTAL	**3,363**	**2,741**	**104**	**518**	**338,427**	**546,533**	**885,440**

Fuente : PLANIR, 1990

CUADRO 16 : SERIE HISTÓRICA DE LA TARIFA DE AGUA CON FINES AGRARIOS
SEGÚN CATEGORIA DE SISTEMAS DE RIEGO (1982 - 1991)

CATEGORIA SISTEMA RIEGO	DISTRITO DE RIEGO	VALOR DE LA TARIFA DE AGUA CON FINES AGRARIOS ($U.S. 10,000 m3)									
		1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Regulado	Chancay - Lamb.	3.53	6.02	6.57	4.38	11.11	1.40	5.63	10.73	6.49	10.33
Satisfactorio	Cañete	4.95	4.21	1.91	1.92	4.44	4,20*	4,70*	5.31	3.57	5.68
Semicrítico	Chicama	2.12	1.50	1.09	0.46	0.83	0.81	0.61	4.48	2.38	3.80
Crítico	Lurín	1.10	0.46	0.50	1.48	1.83	1,90*	4.13	2.98	1.78	2.84

Fuente : Dirección General de Aguas y Suelos 1992

* Valor Estimado

CUADRO 17: INVERSIONES EN RIEGO EN GRANDES PROYECTOS HIDRÁULICOS EN EJECUCIÓN

PROYECTO	UBICACION	$ US MILLONES CONSTANTES (PROMEDIO 1993)		HECTAREAS			
				MEJORAMIENTO		INCORPORACION	
		Costo Total	Inversión Dic. 1993	Programado	Ejecutado	Programado	Ejecutado
TUMBES	TUMBES	254	21	3,750	800	25,366	0
CHIRA-PIURA	PIURA	881	688	81,865	44,115	25,440	8,500
OLMOS-TINAJONES	LAMBAYEQUE	2,202	235	22,000	0	90,000	0
JEQUETEPEQUE-ZAÑA	LA LIBERTAD-LAMB.	485	231	49,600	36,000	16,400	500
CHAVIMOCHIC	LA LIBERTAD	1,946	569	76,342	15,000	59,454	15,000
CHINECAS	ANCASH	135	12	31,322	10,000	20,641	0
MAJES SIGUAS	AREQUIPA	2,396	818	5,400	5,400	57,000	8,000
PASTO GRANDE		286	71	2,617	500	6,687	0
TACNA	TACNA	555	59	12,484	1,355	11,670	0
TOTAL		**9,140**	**2,704**	**285,380**	**113,170**	**312,658**	**32,000**

FUENTE: Consultoría sobre el Programa de Inversiones Públicas Agropecuarias. G. Van Burn. Ministerio de Agricultura/BID - 1994

FIGURA 1 : REGIONES NATURALES DEL PERÚ

SECCION TRANSVERSAL DEL PAIS

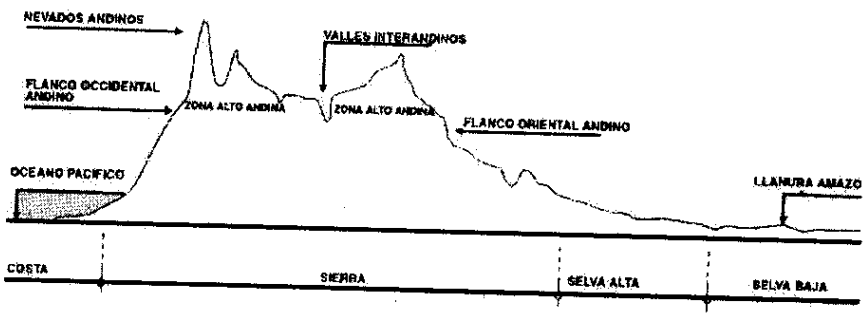


FIGURA 2 : UBICACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS Y VERTIENTES DEL PERÚ

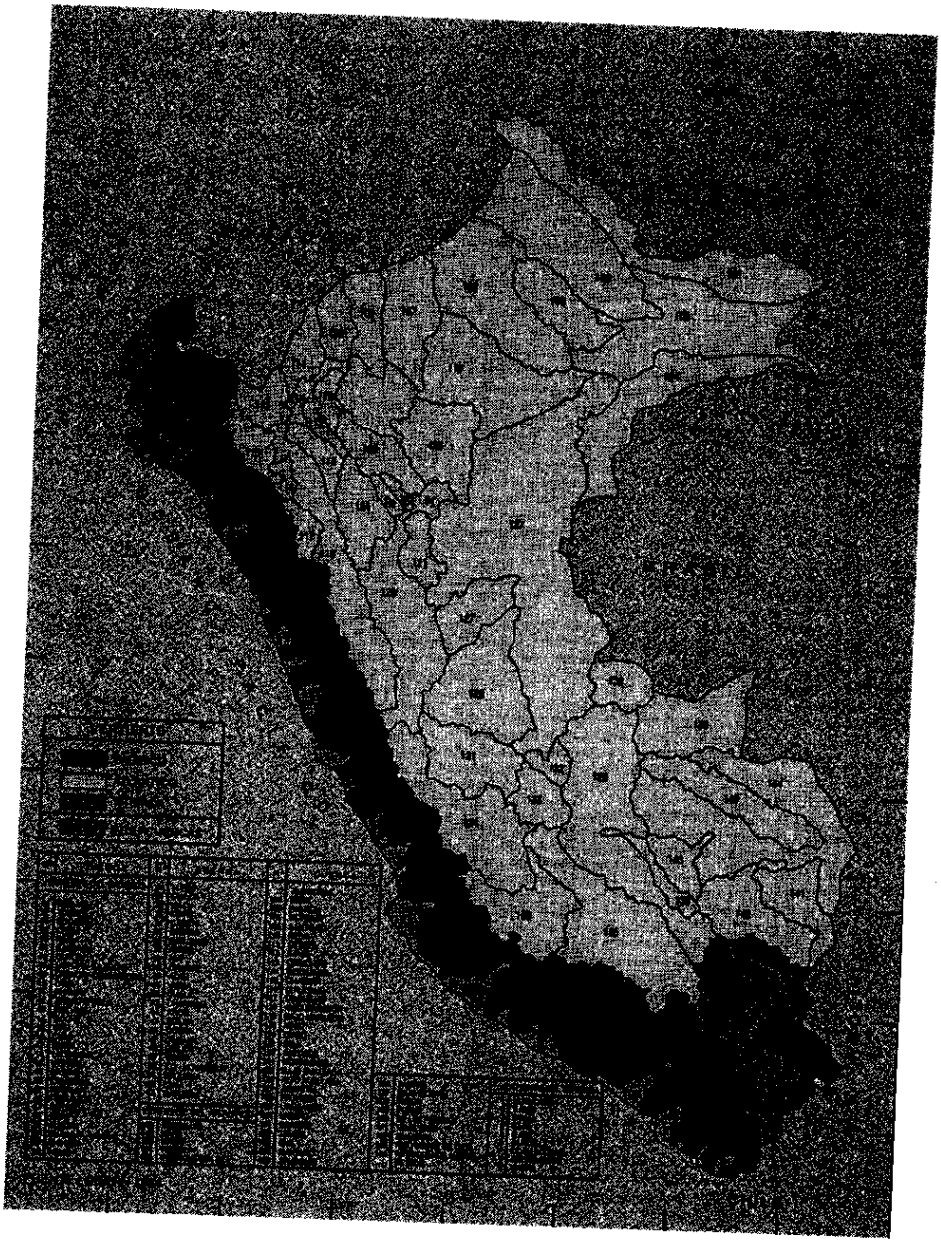
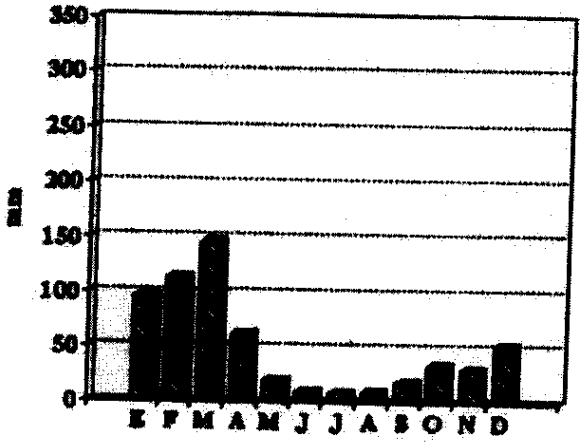
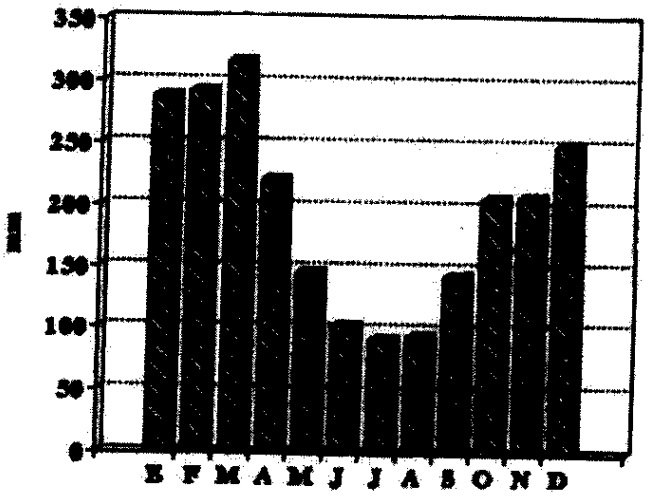


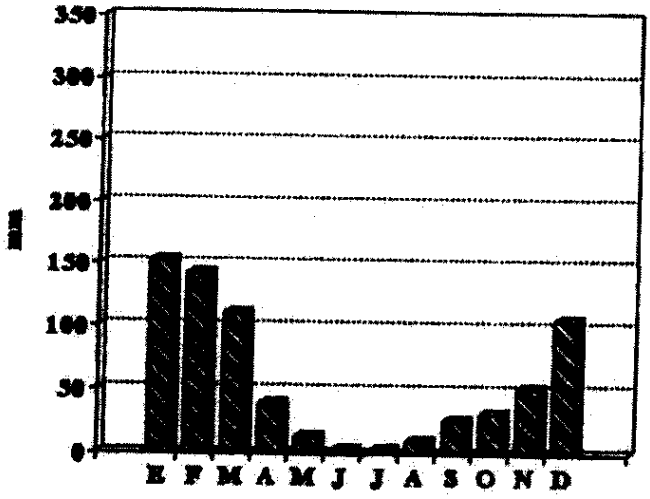
FIGURA 3 : DISTRIBUCIÓN DE PRECIPITACIONES



VERTIENTE DEL ATLANTICO



VERTIENTE DEL TITICACA



Fuente : SENAMHI

FIGURA 4 : AMBITO DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN A CARGO DEL INADE

MAPA 1 : MAPA DE ISOYETAS DEL PERÚ

MAPA 2 : MAPA POLÍTICO DEL PERÚ

MAPA 3 : MAPA HIDROGRÁFICO DEL PERÚ