

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
DIRECCION GENERAL DE IRRIGACIONES



AUTORIDAD NARRIGACION DE LOS VALLES  
DE CHINCHIPE, UTCUBAMBA Y  
MARAÑON (Zona de Jaen)

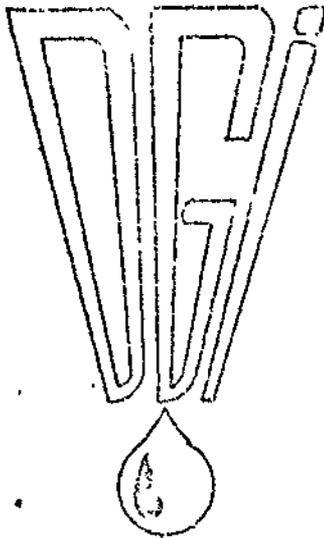
- Proyecto Magunchal
- Proyecto Shumba

A. 32 *[Handwritten signature]*

Oficina de Programación  
Lima, Junio 1978



100°



MINISTERIO DE AGRICULTURA  
DIRECCION GENERAL DE IRRIGACIONES



IRRIGACION DE LOS VALLES  
DE CHINCHIPE, UTCUBAMBA Y  
MARAÑON ( Zona de Jaen )

- Proyecto Magunchal
- Proyecto Shumba.

Oficina de Programación  
Lima, Junio 1978



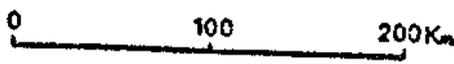
**PROYECTO MAGUNCHAL**

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**





IRRIGACION  
MAGUNCHAL  
MAPA DE UBICACION



# PROYECTO MAGUNCHAL

## IRRIGACION DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RIO UTCUBAMBA

### 1.- UBICACION

Departamento : Amazonas  
Provincia : Bagua  
Zona Agraria : II  
Altitud de tierras : 400 a 1,000 m.s.n.m., ubicadas en la faja de Selva Alta, en el norte del Perú.

### 2.- OBJETIVO Y METAS

El objetivo del proyecto es poner bajo riego permanente, mediante el desarrollo de un programa de actividades y la ejecución de una serie de obras, un área bruta total de 16,075 Has. ubicadas en la margen izquierda del río Utcubamba, hasta su confluencia con el Marañón, de las cuales 2,555 Has. se riegan actualmente en forma eventual y deficiente y 13,520 son eriazos potencialmente irrigables.

### 3.- FUENTES DE AGUA

Se utilizarán los recursos del río Utcubamba, afluente por la margen derecha del río Marañón; y de las quebradas Magunchal, Honda, Ñunya, Morerilla, Jaguanga y Pintor, tributarios del río Utcubamba en su margen izquierda.

### 4.- ESTUDIOS

Los estudios para poner bajo riego las tierras de la margen izquierda del río Utcubamba, derivando aguas de la quebrada Magunchal, se iniciaron en 1954, año en que los ingenieros Chávez Díaz, Watson y otros presentaron un "Estudio Preliminar de la Obra

de Irrigación del Lado Izquierdo del valle del Río Utcubamba y zona colindante situada sobre la Margen Derecha del Río Marañón", por encargo de la firma Agrícola e Industrial Valor S.A. Posteriormente se efectuaron estudios sobre diversos aspectos agroeconómicos tales como los presentados por los Ingenieros Carlos Chong R. (1961); Ernesto Lanata P. (1962); Francisco Posadas B. (1965); el presentado por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN, 1965) titulado "Informe Preliminar de los Suelos, Utcubamba-Bagua", y los últimos que son la base para el presente Resumen, ejecutados por la Corporación Peruana de Ingeniería S.A. (CORPEI) "Proyecto Magunchal-Estudio de Factibilidad Técnica y Económica de Irrigación de las Tierras de la Margen Izquierda del Río Utcubamba" (Marzo 1968) y "Estudios Complementarios de Viabilidad Técnica" (Marzo 1969).

Los resultados logrados en estos estudios son los siguientes:

4.1 Clima y Vegetación. - En términos generales el clima es cálido y seco, con lluvias estacionales que se inician en Octubre y prácticamente terminan en Abril. Las características climáticas permiten el desarrollo normal y satisfactorio de una gran variedad de cultivos tropicales y sub-tropicales y por lo tanto no constituye un factor limitante.

En el área del proyecto han operado 4 estaciones meteorológicas. De los registros de ellos se observa que bajo los términos generales del clima indicados en el párrafo anterior, en el área que abarca el proyecto existen tres zonas que se diferencian por sus características de temperatura y precipitación. Así tenemos que en la zona alta, entre las quebradas Magunchal y Honda, la temperatura media mensual varía entre 22.7° y 24.6° C, siendo la precipitación anual estimada en 378 mm. En la zona intermedia, entre las quebradas Honda y Caimito, la temperatura

media mensual alcanza valores de 24.7 a 26.6° C, con una menor precipitación que llega aproximadamente a 329 mm. En la zona baja de la quebrada Caimito a las tierras bajas que limitan con el río Marañón y Utcubamba, la temperatura media mensual y la precipitación alcanzan valores más altos ( 26.5° a 28.6° C; 289 mm.).

Para las tres zonas las temperaturas más bajas se presentan en los meses de Junio y Julio y la humedad relativa media oscila entre 75 y 83 % durante el año.

En general predomina la vegetación natural propia de las zonas áridas y representada por diversos géneros de la familia de las cactáceas. En la parte alta se presenta además el monte alto de densidad media a alta.

4.2 Agrología. - El área total estudiada abarca una extensión de 40,630 Has. brutas, con las siguientes características :

a) Cultivadas bajo riego permanente	4,155 Has.
b) Cultivadas bajo riego eventual	2,555
c) Tierras potencialmente irrigables	13,520
d) Tierras No irrigables	20,400
<b>TOTAL</b>	<b>40,630 Has.</b>

a) Clasificación según su aptitud para riego

Según su aptitud para el riego, las tierras bajo el canal propuesto, están agrupadas en las siguientes clases :

Clase	Zona Irrigada	Zona Irrigable	Total
I	-	140	140
II	1,510	4,715	6,225

Clase	Zona Irrigada	Zona Irrigable	Total
III	1,810	7,200	9,010
IV	835	4,020	4,855
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	4,155	16,075 1)	20,230
VI	170	20,230	20,400
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
TOTAL	4,325	36,305	40,630

1) Area beneficiada por el proyecto.

b) Descripción Agrológica. -

- Características de los suelos : En líneas generales se ha observado suficiente profundidad en los suelos, siendo los más profundos los comprendidos entre la quebrada Caimito y la margen derecha del río Marañón y los de menos profundidad los ubicados entre las quebradas Honda y Magunchal.

El examen de la textura indica que en su mayor parte los suelos son de muy buena capacidad retentiva aunque en un 10% del área el grado de infiltración se considera muy lento lo que obligaría a tomar medidas para el mejoramiento de la estructura del suelo.

Dentro del aspecto químico se observó que la materia orgánica se presenta en horizontes superficiales con contenidos calificados de medianos, salvo los suelos de la margen derecha del río Marañón en los que el contenido es alto.

- Características Topográficas. - Entre las quebradas Magunchal y Honda la topografía dominante en las tierras arables varía entre moderadamen

/...

.../

te inclinada ( 4 a 15 % de pendiente ) a empinada ( 15 a 25 % de pendiente ); mientras que entre Qda. Honda y Qda. Caimito la topografía dominante varía de casi a nivel ( 0 a 4 % ) a moderadamente inclinada y de esta quebrada hasta el final del área del proyecto, la topografía dominante más bien es casi a nivel.

- Drenaje. - De acuerdo a los resultados de los análisis químicos de los suelos y del agua de las principales fuentes de abastecimiento se concluye que no existen niveles peligrosos de salinidad y se prevee que en el futuro, de ser irrigadas las tierras no se presentarían casos que demanden obras y labores costosas para eliminar exceso de sales.

- Cultivos Adaptables. - Considerando las características del suelo, topográficas y de drenaje de las clases de suelos identificadas, así como las características climáticas, necesidades locales y nacionales y la rentabilidad de los cultivos, se estima que dentro del área del proyecto deberán desarrollarse, bajo racionales planes de distribución y rotación, los siguientes principales tipos de cultivo :

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

<u>Tipo de Cultivo</u>	<u>Especies</u>
Permanentes	Frutales tropicales mayores (cítricos, bananos, etc. )
Semi-permanentes	Pastos gramíneos.
Anuales	Arroz, Frijol, Maiz, Raíces Hortalizas ).

4.3 Agroeconomía. - Dentro del área del proyecto actualmente se cultivan 6,710 Has. brutas en base a los caudales derivados de las quebradas principales que cruzan las tierras del proyecto y de los ríos Utcubamba y Marañón. /...



Todas las tierras que abarca el proyecto son de propiedad particular, no existiendo tierras de propiedad comunal.

El principal cultivo que se siembra en la actualidad es el arroz y le siguen en orden de importancia los pastos gramíneos, yuca, maíz, plátanos y otros, en muy pequeña escala. El cultivo de arroz ocupa aproximadamente el 92 % del área actual y la única variedad empleada es la Radin China, variedad tardía de altos rendimientos, con un período vegetativo de 45 a 60 días del almácigo al trasplante y de 135 a 165 días del trasplante a la maduración.

La ganadería existente tiene como base el ganado cebú, aunque también existe, en reducido número, bovinos de las razas Short horn y Brown Swiss.

- Volumen y Valor Total de la Producción Anual. - En base a la información recolectada en el campo y a estadísticas agrarias, se ha estimado el volumen y valor anual de la producción agropecuaria, para la campaña 1966-1967, que se muestra en los cuadros respectivos. La producción ganadera está representada por el valor de la carne y leche producida en base a pastos naturales e irrigados y los rastrojos de los cultivos.

4.4 Hidrología. - El área cubierta por la irrigación en estudio, hidrológicamente corresponde a la cuenca del Atlántico y el principal curso de agua que la atraviesa es el río Marañón, que recibe a su vez descargas del río Utcubamba, en cuya margen izquierda se encuentran ubicadas estas tierras. Las tierras del proyecto a su vez son atravesadas por un sinnúmero de pequeñas y medianas quebradas, algunas de las cuales desembocan en el río Utcubamba y las otras en el Marañón, estando ambas cuencas separadas por una cadena de cerros llamada Los Rollos, cuyo punto más ba-

/...

PROYECTO MAGUNCHAL

CONDICIONES AGRICOLAS ACTUALES 1)

<u>Cultivos</u>	<u>Area (1)</u> ha/año	<u>Producción</u> <u>Total</u> T. M.	<u>Precios</u> <u>Unitarios</u> S//T. M.	<u>Valor Bruto de</u> <u>la Producción</u> S/ 1,000	<u>Costos de</u> <u>Producción</u> S/ 1,000	<u>Ingreso</u> <u>Bruto</u> S/ 1,000
Arroz	3,500	16,800	3,225	54,180	28,770	25,410
Maíz	300 (2)	840	2,800	2,350	1,230	1,120
Yuca	50	500	800	400	.260	140
Pastos	210	10,500	-	2,205 (7)	3,525 (8)	680
Plátanos	50	40 (3)	15 (5)	600	475	125
Cítricos	60	33.6 (4)	35 (6)	1,175	295	880
<b>Totales</b>	<b>4,170</b>			<b>60,910</b>	<b>32,555</b>	<b>28,355</b>

- (1) Hectáreas anuales cosechadas a partir de 3,920 hectáreas netas.
- (2) 50 hectáreas en siembra normal y 250 hectáreas en rotación.
- (3) Expresado en miles de racimos.
- (4) Expresado en miles de cajones.
- (5) Precio por racimo.
- (6) Precio promedio ponderado por cajón.
- (7) Valor bruto de la producción ganadera.
- (8) Incluye mano de obra y costos de producción de las diversas especies de pastos.

1) A precios de 1969.

PROYECTO MAGUNCHAL

PRODUCCION GANADERA ACTUAL 1)

A. POBLACION GANADERA ACTUAL

	<u>No.</u>	<u>%</u>
Toros ppc.	77	5.0
Vacas ppc.	305	19.8
Vacas criollas	380	24.7
Vaquillonas 2-3 años	80	5.2
Toretas	75	4.9
Vaquillas 1-2 años	80	5.2
Novillos 1-2 años	85	5.5
Terneros hasta 1 año	228	14.8
Terneras hasta 1 año	230	14.9
<b>Total</b>	<b>1,540</b>	<b>100.0</b>

B. PRODUCCION GANADERA

<u>Producción</u>	<u>No. de Animales</u>	<u>Producción Total</u> S/	<u>Valor Unitario</u> T. M.	<u>Valor Total</u> S/ 1000	<u>Costos de Producción</u> S/ 1000	<u>Ingreso Bruto</u> S/ 1000
Lechera	450	54	3,500	190	1,525 **	680
Carne	230	51	25,000	2,105 *	—	—
<b>Totales</b>	<b>680</b>			<b>2,205</b>	<b>1,525</b>	<b>680</b>

\* Incluye el valor correspondiente a los incrementos vegetativos y estiércol.

\*\* Incluye el valor de los pastos y costos de mano de obra.

jo constituye el abra denominada de Watson.

Entre las quebradas que descargan en el río Utcubamba son dignas de mención, de aguas arriba hacia aguas abajo, las siguientes : Magunchal, Honda, Ñunya, Caimito, Morerilla, Pintor y Jaguanga.

A su vez las quebradas Huanguera y Naranjos son los - cauces más importantes que tributan directamente al río Marañón.

Durante la ejecución de los estudios, la firma CORPEI procedió a instalar linnímetros en todos los cursos de agua susceptibles de ser aprovechados en el proyecto. Paralelamente se hicieron aforos de las corrientes con el propósito de establecer las correspondientes relaciones entre los caudales y los tirantes registrados.

Igualmente se instalaron pluviómetros en diferentes puntos del área del proyecto y dos estaciones meteorológicas de segundo orden en Bagua Grande y en Valor.

El resumen de los resultados logrados con la información así recogida, procesada y correlacionada con registros de cuencas vecinas de características similares y mayor record de registros, se expone a continuación :

- a) Existe una serie de quebradas con caudal permanente , afluentes del río Utcubamba, que pueden ser utilizadas como fuentes de aprovechamiento parcial para el riego de las tierras irrigables del Proyecto.
- b) Las más importantes entre las quebradas mencionadas son las de Magunchal y Honda, cada una de las cuales dispone de registros de caudales diarios para un período de cuatro años de duración aproximadamente. Las quebra-



das menores : Ñunya, Caimito, Morerilla, Jaguanga y Pintor son de escaso caudal y sus registros se reducen a la duración del estudio presente.

- c) En los meses de mayores caudales no se presentarían problemas de déficits de suministro de agua. En cambio en los meses de Julio a Setiembre pueden ocurrir déficits de importancia, especialmente en los meses de Agosto y Setiembre en los que las altas temperaturas y la escasez de lluvias dan lugar a un gran incremento en los requerimientos de los cultivos.
- d) Las masas anuales descargadas por la quebrada Magunchal se han calculado por correlación con las masas descargadas por el río Chotano, en el período 1954-1967. Con este criterio se ha determinado que el 75% del tiempo escurrirá una masa por lo menos igual a 420'000,000 de metros cúbicos. Los caudales medio mensuales derivables correspondientes a esta masa anual en los meses de estiaje en la quebrada Magunchal alcanzan los siguientes valores :

Julio	9.6 m <sup>3</sup> /seg.
Agosto	7.7 m <sup>3</sup> /seg.
Setiembre	8.6 m <sup>3</sup> /seg.

- e) Existe una marcada correlación entre las descargas medio mensuales de las quebradas Magunchal y Honda. A partir de esta correlación se han calculado los caudales medio mensuales utilizables al 75% del tiempo en Quebrada Honda, en los meses de estiaje. Los valores obtenidos son los siguientes :

Julio	2.3 m <sup>3</sup> /seg.
Agosto	1.3 m <sup>3</sup> /seg.
Setiembre	1.5 m <sup>3</sup> /seg.

/...

- f) Las descargas estimadas en los meses de estiaje para el conjunto de pequeñas quebradas (Ñunya, Caimito, Morerilla, Jaguanga y Pintor) son las siguientes :

Julio	0.840 m <sup>3</sup> /Seg.
Agosto	0.860 m <sup>3</sup> /seg.
Setiembre	0.820 m <sup>3</sup> /seg.

- g) Los caudales medio mensuales disponibles en el sistema total de quebradas alimentadoras alcanzan los siguientes valores, el 75% del tiempo :

Julio	12.7 m <sup>3</sup> /seg.
Agosto	9.8 m <sup>3</sup> /seg.
Setiembre	10.9 m <sup>3</sup> /seg.
Octubre	19.5 m <sup>3</sup> /seg.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



- h) Con el fin de regular las descargas de los caudales naturales del conjunto de quebradas, utilizando la escorrentía de sus propias cuencas, deberá disponerse de un volumen de embalse cuya capacidad se ha fijado entre los 25 y 35 MMC.
- i) De no ser factible la regulación de las descargas de las quebradas deberán estudiarse otras fuentes complementarias para el suministro de agua, especialmente la utilización de las aguas del río Utcubamba.

5.- PLAN DE DESARROLLO

5.1 Desarrollo Agrícola.-

Cédula de Cultivos Propuesta.- Las condiciones reinantes en el área del proyecto resultan aparentes para el desarrollo de un complejo de producción agrí

/...

cola-pecuario-industrial mediante el cual se lograría que parte de la producción agrícola se oriente al consumo humano directo y la otra hacia la producción pecuaria y al procesamiento industrial.

Los criterios básicos considerados en la selección de los cultivos fueron :

- Tipos de cultivos adaptables a las condiciones ambientales reinantes en el área ( suelos, clima, agua, etc.)
- Período vegetativo de los cultivos.
- Rentabilidad.
- Demanda de los mercados y precios.
- Facilidad de comercialización.
- Posibilidades de uso múltiple ( ganadería, industria, etc.)

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Características importantes de los cultivos propuestos :

CULTIVO	Hectareaaje			Período Vegetativo.	Epoca de Siembra	Cosecha
	Físico	Rotación	Total			
Arroz	4,545	-	4,545	180 días	NOV-DIC	MAY-JUN
Maiz	-	1,870	1,870	110-120	Todo el año	Todo el año
Frijol	-	2,665	2,665	100-110	Todo el año	Todo el año
Cítricos	3,000	-	3,000	Permanente	Primavera	Verano
Plátanos	4,455	-	4,455	Permanente	Primavera	Verano
Pastos	1,705	-	1,705	Permanente	Todo el año	Todo el año
<b>TOTAL,</b>	<b>13,705</b>	<b>4,535</b>	<b>18,240</b>			

/...

5.2 Demanda de Agua. - Para el cálculo de los requerimientos de agua de riego se ha empleado la fórmula de Blaney y Criddle por ser la que mejor se adapta a las condiciones del proyecto, habiéndose utilizado además los Factores de Corrección de Temperatura ( $K_t$ ) y los Coeficientes de Desarrollo de Cultivos ( $K_c$ ) más apropiados para las condiciones del proyecto.

Los requerimientos de agua de la cédula de cultivos desarrollada son los siguientes :

M E S	Masa Total ( m3.)	Gasto ( m3/seg.)
ENERO	38'836,800	14.5
FEBRERO	29'272,320	12.1
MARZO	29'998,080	11.2
ABRIL	16'329,600	6.3
MAYO	14'463,360	5.4
JUNIO	18'921,600	7.3
JULIO	28'123,200	10.5
AGOSTO	30'265,920	11.3
SETIEMBRE	25'142,400	9.7
OCTUBRE	17'141,760	6.4
NOVIEMBRE	38'102,400	14.7
DICIEMBRE	38'033,280	14.2
TOTAL	324'630,720	--

5.3 Balance Agua-Tierra .- Comparando las demandas de esta cédula de cultivo y las disponibilidades al 75% de frecuencia expuestos en el capítulo de Hidrología vemos que, de no utilizar los recursos del río Utcubamba

se presentaría un déficit de 1.5 m<sup>3</sup>/seg. en el mes de Agosto. Sin embargo al respecto se debe hacer las siguientes observaciones:

- 1º Este déficit es al 75% de frecuencia, o sea que en una frecuencia de 80% ó 90% este será mayor y abarcará mas tiempo, presentándose en Julio y Setiembre inclusive.
- 2º La cédula de cultivo expuesta, no es la más rentable al proyecto, por cuanto se ha combinado los cultivos buscando obtener el mínimo requerimiento en los meses críticos, en perjuicio de una combinación más óptima en cuanto a la rentabilidad.
- 3º Se hace necesaria una revisión de este estudio una vez definido el esquema de las obras de infraestructura de captación, regulación y derivación de las aguas, fijando definitivamente la disponibilidad de agua.

#### 5.4 Obras de Infraestructura.-

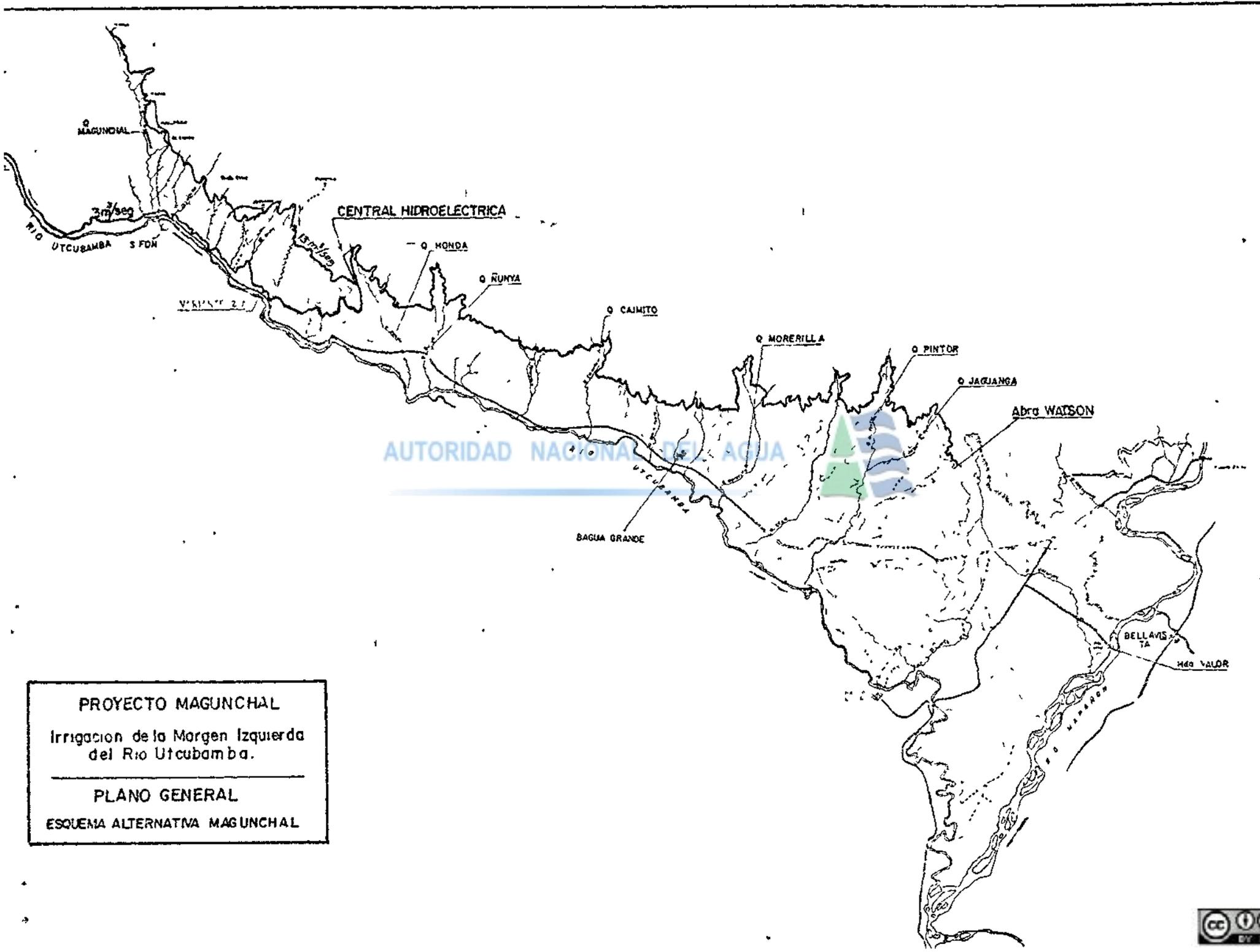
- Análisis de Alternativas.- El análisis global de las condiciones físicas relativas a las obras propuestas, conjuntamente con el de las condiciones y limitaciones topográficas prevalecientes en el área del proyecto, llevó a la conclusión de que las posibilidades de garantizar un régimen permanente de suministro de aguas al total de las tierras comprendidas en el desarrollo del proyecto, pueden clasificarse en dos grandes grupos :

GRUPO 1	1.1	Regulación de las aguas de Qda. Magunchal (Obras de Embalse).
Incluye el uso de las aguas de Qda. Magunchal y otras menores.	1.2	Uso Parcial del río Utcubamba
	1.2.1	Derivación por bombeo.

/..

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

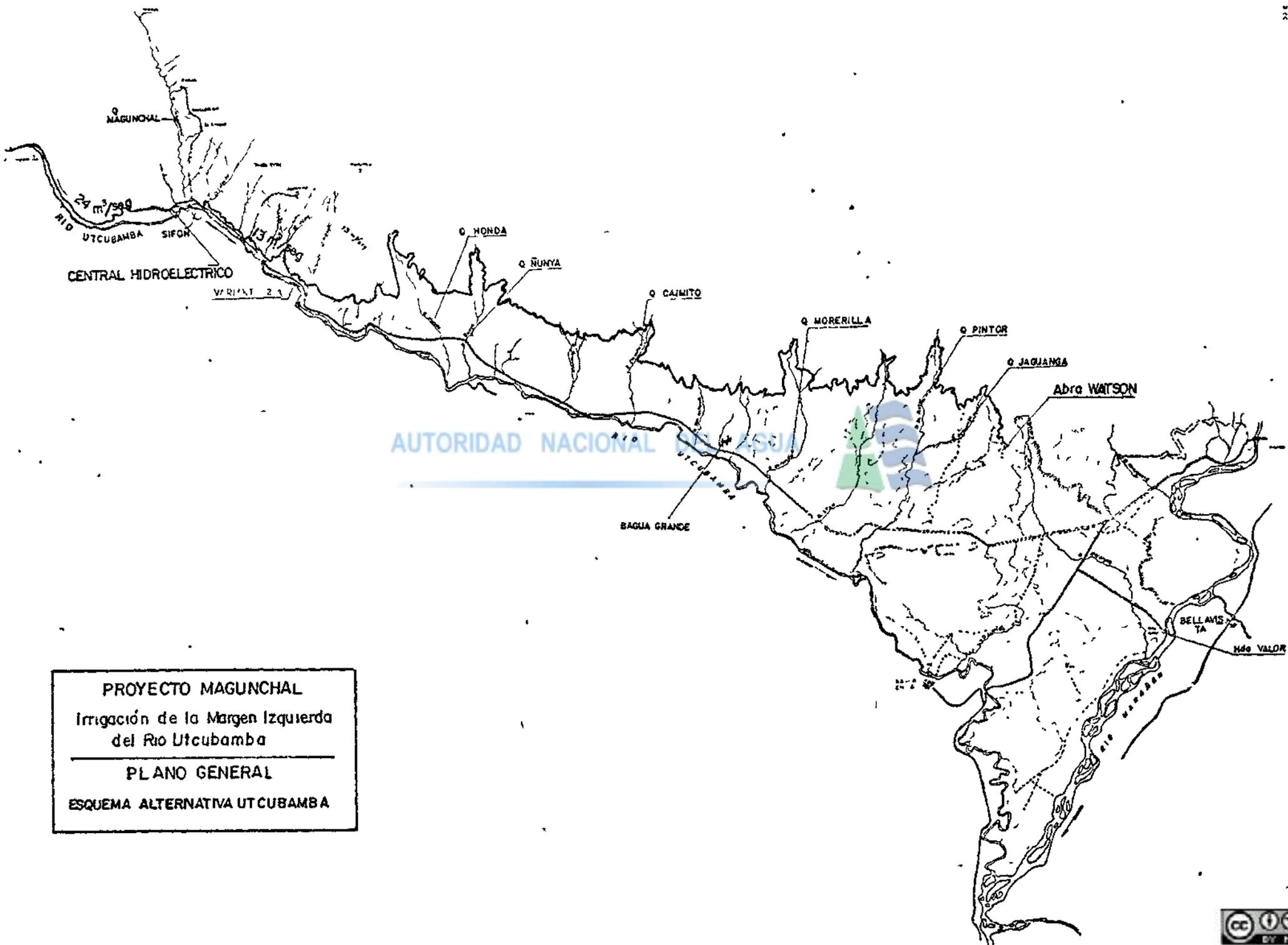




**PROYECTO MAGUNCHAL**  
 Irrigacion de la Margen Izquierda  
 del Rio Utcubamba.

---

**PLANO GENERAL**  
 ESQUEMA ALTERNATVA MAGUNCHAL



**PROYECTO MAGUNCHAL**  
 Irrigación de la Margen Izquierda  
 del Río Utcubamba  


---

**PLANO GENERAL**  
**ESQUEMA ALTERNATIVA UTCUBAMBA**

1.2.2 Derivación por gravedad.

1.2.2.1 Variante El Arenal.

1.2.2.2 Variante El Aseradero.

GRUPO 2	2.1	Derivación Alta del río Utcubamba.
Se elimina el uso de aguas de Qda. Margunchal.	2.2	Derivación Media del río Utcubamba.

- Comparación de Alternativas.- El método usado para establecer las ventajas económicas de comparación de las alternativas siguió los siguientes pasos :

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



- 1) Costos de Instalación
- 2) Beneficios Globales
- 3) Asignación de Costos de Instalación entre los dos propósitos del proyecto.
- 4) Determinación de la contribución de las obras de cada Alternativa a los Costos por hectárea y por Kilovatios.

Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro "Resumen de Resultados" que se adjunta :

- Selección de Alternativas.- Para la selección de las mejores alternativas se consideró el desarrollo del proyecto para servir a dos propósitos básicos :
- Mejoramiento de riego e irrigación
  - Generación de Energía Hidroeléctrica.

/...

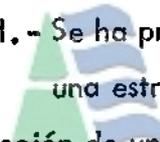
- Canal de derivación.- Con una longitud de 32.9 Kms. conduce las aguas desde la captación hasta la quebrada Honda. Capacidad de 9 m<sup>3</sup>/seg. Incluye un túnel de 1.2 Kms. de longitud.
- Rápidas en Quebrada Honda.- Obras que permitirán transportar el agua por la ladera de la quebrada Honda. En el futuro constituirán el canal de descarga del aliviadero de una futura central hidroeléctrica.  
Rápida 1.- 111 mts. de longitud y 69 mts. de caída.  
Rápida 2.- 348 m. de longitud y 87 m. de caída.  
Rápida 3.- 48 m. de longitud y 29 m. de caída.
- Acueducto.- Para cruce de la quebrada Honda, de 30 mts. de longitud.
- Captación Utcubamba.- Ubicada en la cota 809 m.s.n.m. sobre el río Utcubamba, para captar 4.5 m<sup>3</sup>/seg. complementarios al caudal captado en Magunchal.
- Derivación Utcubamba.- Honda.- Canal de 40.1 Kms. de longitud, lleva el agua captada (4.0 m<sup>3</sup>/seg) hasta la quebrada Honda. Incluye 3.1 Kms. en túnel y 828 mts. de sifón de cruce de Magunchal.
- Sifón Magunchal.- Estructura de acero de 828 m. de longitud, sirve para cruzar la quebrada Magunchal.

/...

b) Alternativa Utcubamba

- Captación Utcubamba.- Bocatoma sobre este río ubicada en la cota 809 m.s.n.m. con capacidad de captación de 24 m<sup>3</sup>/seg.
- Desarenador.- Tipo Dofour, con dos celdas, cada una de las cuales tiene capacidad de 12 m<sup>3</sup>/seg.
- Canal de Derivación.- (Tramo Utcubamba-Magunchal) con capacidad para 24 m<sup>3</sup>/seg. una longitud de 14.3 Kms. de los cuales 3.1 son en túnel.
- Cruce Quebrada Magunchal.- Se ha pre-diseñado una estructura especial previendo la construcción de una Central Hidroeléctrica que utilizaría 11 m<sup>3</sup>/seg., y 13 m<sup>3</sup>/seg. seguirían para el abastecimiento de riego :
  - o Cámara de Carga
  - o Aliviadero de demasías con descarga a la quebrada Magunchal, capacidad de 13 m<sup>3</sup>/seg.
  - o Dos conductos forzados con capacidad de 11 y 13 m<sup>3</sup>/seg.
- Canal de Derivación.( Tramo Magunchal-Honda)  
Con longitud de 25.1 Kms. y capacidad de 13 m<sup>3</sup>/seg. conduce las aguas de la Qda. Magunchal a la Qda. Honda.

/...



- Acueducto de Cruce de Qda. Honda. - De 30 m. de longitud y capacidad de 13 m<sup>3</sup>/seg.

c) Tramo Qda. Honda - Abra Watson

Constituido por un canal de 85.5 Kms. de longitud; nace en el acueducto de cruce de la Qda. Honda, en el que terminan las conducciones independientes de las dos alternativas. Tiene capacidad decreciente desde los 13 m<sup>3</sup>/seg. hasta 8.5 m<sup>3</sup>/seg. con que llega al Abra Watson.

- Captación Qda. Honda. - Ubicada en la cota 734 m.s.n.m. sobre la quebrada Honda, con capacidad para 2 m<sup>3</sup>/seg.; incluye una obra de entrega al canal principal.
- Captaciones Secundarias. - Diseñadas para captar los recursos de las quebradas Nunya, Jaguanga y Morerilla, y volcarlos al canal principal.

d) Sistema de Distribución

No se ha diseñado con la precisión que los sistemas descritos, por cuanto no se llegó a mayor avance en el desarrollo del estudio. Sin embargo se puede decir que constará de : canales laterales y sublaterales, obras de arte como tomas, alcantarillas, conductos cubiertos o sifones, medidores, etc.

6.- COSTOS Y BENEFICIOS

6.1 Costos .- El estudio elaborado por la firma CORPEI, sólo calculó los costos del sistema de infraestructura mayor, sin embargo, ha sido posible estimar el costo del sistema de distribución y del desarrollo agrícola por comparación con otros proyectos similares.

La estructura del presupuesto de obras se resume en :

A.- Infraestructura Mayor	S/.	312'500	1)
B.- Sistema de Distribución		262'000	
C.- Sistema de Drenaje		60'000	
Sub-Total	S/.	634'500	
D.- Desarrollo Agrícola		290'000	
<b>TOTAL</b>		<b>924'500</b>	

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



1) Costo de la Alternativa 1.2.2.2 - Magunchal.

Nota.- Este presupuesto se formuló a precios de 1969. A la fecha, MAY-1978, el monto de las inversiones debe estar bordeando los 5,400 millones de soles.

6.2 Beneficios.- De las cédulas de cultivo analizadas, la que lograría los mejores resultados, en las condiciones actuales de disponibilidad de agua sería la que se muestra en el Cua - dio Volumen y Valor de la Producción Agropecuaria Futura, que se adjunta.

Con ánimo de facilitar los cálculos del volumen y valor de la producción, se ha reducido la cédula a los cultivos más representativos de las variedades susceptibles de cultivarse en la zona. Así entre los frutales se ha considerado al plátano y cítricos,

/...

PROYECTO MAGUNCHAL

VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCION FUTURA 1)

CULTIVOS	Area Cultivada	Rendimiento Kg./Ha.	Producción Total T. M.	Costo Producción S/. / Ha.	Precio S/. / TM.	Valor Bruto Producción S/. 1,000	Costo Total Producción S/. 1,000	Valor Neto Producción S/. 1,000
ARROZ	4,545	4,800	21,816	8,220	3,220	70,248	37,360	32,888
MAIZ	1,870	2,800	5,236	4,105	2,800	14,661	7,676	6,985
FRIJOL	2,665	1,300	3,465	3,000	6,000	20,787	7,995	12,792
CITRICOS	3,000	560 2)	1'680 2)	4,880	35	58,800	14,640	44,160
PLATANOS	4,455	800 3)	3'564 3)	9,450	15	53,460	42,100	11,360
PASTOS	1,705	50,000	85,250	8,260	210 4)	17,903	14,083	3,820
TOTAL	18,240	-	-	-	-	235,859	123,854	112,005

- 1) A costos y precios de 1969
- 2) En cajones
- 3) En racimos
- 4) Obtenido a través de la producción pecuaria.

pero cuando se estudie más al detalle el Desarrollo Agropecuario se podrá incluir otros frutales como mango, piña, etc. Igual procedimiento se ha seguido con las leguminosas, gramíneas, etc.

Los resultados se exponen en el Cuadro ya mencionado.

## 7.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El nivel en que se encuentran los estudios, factibilidad incompleto, no permite diseñar un Cronograma detallado de obras, sin embargo una estimación tentativa del tiempo necesario para completar los estudios y ejecutar las obras podría ser el que se indica en el Gráfico adjunto.

## 8.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- El estudio realizado por la firma CORPEI, es un estudio a nivel de factibilidad pero incompleto; se estima que falta de un 30 a 40 % de trabajo. Es necesario profundizar un poco el análisis de las dos alternativas del esquema de desarrollo de la infraestructura para decidir por una de ellas.

Con esta definición se debe revisar y complementar el estudio de Desarrollo Agrícola, concretando una Cédula de Cultivos definitiva para determinar los verdaderos beneficios del proyecto.

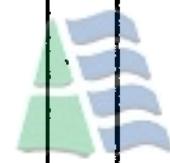
2.- Los resultados expuestos son extraídos del Informe arriba mencionado, ejecutado en los años de 1968 y 1969. Desde aquella oportunidad no se han realizado nuevas investigaciones sobre el proyecto, presentándose los resultados que se obtuvieron en esa fecha.

PROYECTO MAGUNCHAL

CRONOGRAMA TENTATIVO DE EJECUCION

ACTIVIDAD	AÑOS													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.- Estudio Factibilidad ( Complementación )	█													
2.- Gestiones de Financiamiento Concursos, Contratos.		█												
3.- Estudio Definitivo			█	█	█									
4.- Ejecución de Obras				█	█	█	█	█						
5.- Desarrollo Agropecuario							█	█	█	█	█	█	█	█

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Lima, Mayo de 1978.

PROYECTO SHUMBA

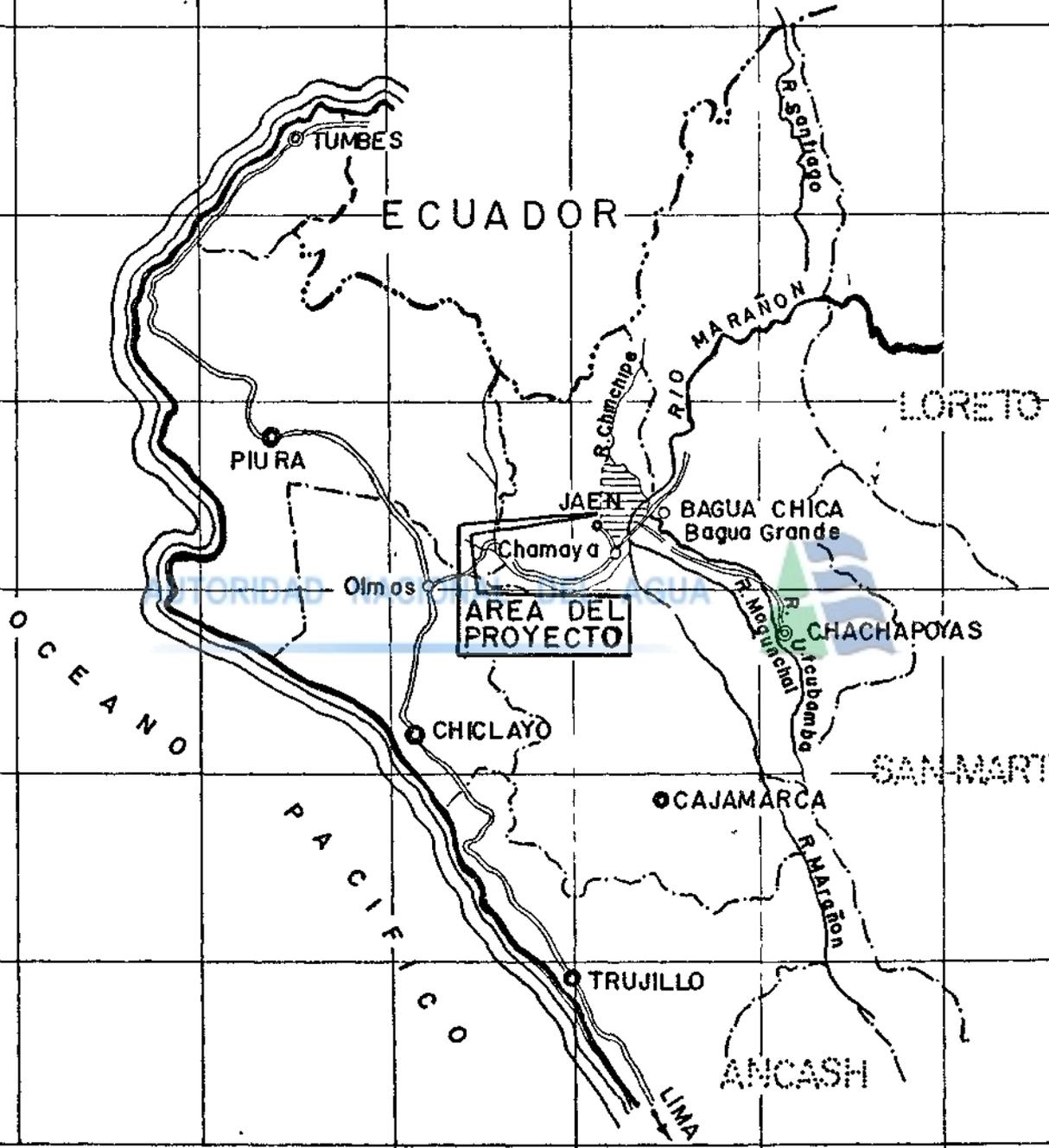
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

---

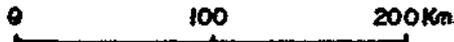


82° 81° 80° 79° 78° 77° 76°

2° 3° 4° 5° 6° 7° 8° 9° 10°



**IRRIGACION SHUMBA**  
**MAPA DE UBICACION**



## IRRIGACION SHUMBA

### 1.- UBICACION

Departamento	:	Cajamarca
Provincia	:	Jaén
Zona Agraria	:	II
Sector	:	Agrario
Altitud	:	400 a 800 m.s.n.m., ubicados en la faja de Selva Alta, al norte del país.

### 2.- OBJETIVO Y METAS

El objeto del proyecto es poner bajo riego permanente alrededor de 20,000 Has. de tierras ubicadas en las pampas de Shumba, de las cuales unas 5,300 Has. se cultivan actualmente en secano. El resto de tierras son eriazos.

### 3.- FUENTES DE AGUA

Se ha estudiado utilizar los recursos de los ríos Cochalán y Shumba, ambos tributarios del Chinchipe que a su vez es afluente del Marañón.

### 4.- ESTUDIOS

A la fecha se ha realizado investigaciones y trabajos de campo necesarios para formular un Estudio a nivel de Pre-Factibilidad, el que se encuentra en borrador. Este solo necesita ser revisado y actualizado para su publicación.

Los estudios realizados abarcan los siguientes aspectos con los resultados que se resumen a continuación :

Clima .- El clima de la zona del proyecto es el típico de la Selva Al-

/...

ta del Perú, esto es cálido y seco durante casi todo el año.

Existen dos estaciones meteorológicas con corto período de observaciones.

La temperatura varía entre un mínimo de 10°C a un máximo de 37°C, presentando un promedio anual de 24.9°C.

La precipitación, en la cuenca de Shumba varía en un promedio de 900 mm., siendo el mes de Marzo el que acusa mayor promedio mensual con 113.4 mm. y el de Julio el menor con solo 24.3 mm.

En las cuencas vecinas no se tiene observaciones, pero dadas las características de estaciones más alejadas, se puede considerar un promedio de alrededor de 1,100 mm. como un dato bastante confiable.

Agrología.- El estudio agrológico abarca una extensión de 62,000 Has., de las cuales 22,600 Has. son aptas para el cultivo, correspondiendo 9,000 Has. a Shumba, 3,200 Has. a Tamborapa, 7,000 Has. a Bellavista y 3,400 Has. a la zona baja de Jaén.

Según su aptitud para el riego, las tierras estudiadas se han agrupado en las clases II, III, IV y VI, considerando las tres primeras como irrigables :

Clase II	8,570 Has.	13.8 %	Sin restricciones
Clase III	7,300 Has.	11.8 %	Algunas restricciones
Clase IV	6,730 Has.	10.8 %	Algunas restricciones
Clase VI	39,400 Has.	63.6 %	No apta.
62,000 Has.		100 %	

Agroeconomía.- Actualmente dentro del área del proyecto hay cultivadas alrededor de 5,300 Has. esto es un 23 % del área apta para irrigación.

Los principales cultivos que se explotan son : arroz, maíz ,

/..

cacao, plátano, yuca y pastos. A continuación se expone en dos cuadros las áreas cultivadas por cada cultivo y los costos y beneficios obtenidos:

Nº 1 USO ACTUAL DE LAS TIERRAS BAJO RIEGO

( Has. )

Cultivos	Shumba	Tamborapa	Jaén	Bellavista	TOTAL
Arroz	960	500	980	1,455	3,895
Maiz	75	-	20	40	135
Cacao	-	-	50	600	650
Plátano	25	-	-	150	175
Yuca	20	-	-	25	45
Pastos	90	40	100	150	380
<b>TOTAL</b>	<b>1,170</b>	<b>540</b>	<b>1,150</b>	<b>2,420</b>	<b>5,280</b>

Nº 2 VALOR ACTUAL DE LA PRODUCCION 1)

Cultivos	Has.	Producción T.M.	Costo de Producción	Valor de Producción	
				Bruto	Neto
Arroz	3,895	18,311	50'635	92'873	42'238
Maiz	135	286	405	1'001	596
Cacao	650	299	5'200	5'980	780
Plátano	175	1,400	1'225	2'100	875
Yuca	45	835	270	835	565
Pastos	380	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>5,280</b>	<b>-</b>	<b>57'735</b>	<b>102'789</b>	<b>45'054</b>

1) A costos y precios de 1973.

Hidrología. - No existe estadística hidrográfica de los ríos que se utilizarán como fuente de agua.

/...

Durante los estudios 1971-1972, se instalaron linnímetros en los ríos Shumba y Cochalán y se realizaron aforos con correntómetro en estos ríos.

Las lecturas linnimétricas se efectuaron diariamente entre Octubre de 1971 y Noviembre de 1972. Con estos valores y los aforos con correntómetro se confeccionaron curvas que permitieron calcular un record de descargas diarias, en este período de tiempo.

El procesamiento de estos resultados así como los de precipitación, comparados y correlacionados con los de cuencas vecinas han permitido establecer en primera aproximación los siguientes datos, para un año relativamente seco :

Río	Q mínima mensual	Q máxima mensual	Masa anual (m3)
Cochalán	4.0 (NOV-71)	14.3 (ABR-72)	161'600,000
Shumba	1.3	-	59'100,000
Huahuaya	-	-	125'700,000

## 5.- PLAN DE DESARROLLO

### 5.1 Desarrollo Agrícola .-

Cédula de Cultivo Propuesta.- Para establecer la Cédula de Cultivo se ha considerado los siguientes

criterios :

- La demanda alimenticia local.
- La tradición agrícola de Jaén.
- El rendimiento económico de los cultivos, y el mercado para ellos.

El plan de producción tendría un período de desarrollo de 5 años como máximo en la parte agrícola y de 10 años en la ganadería.

/..

En el siguiente cuadro se da una relación de los cultivos propuestos y sus principales características agronómicas :

Cultivo	Hectareaaje			Período Vegetativo (meses)	Riego (meses)	Mes de Siembra
	Físico	Rotación	Total			
Arroz	3,100	-	3,100	6-7	5-6	DIC-ENE
Maiz	1,800	1,120	2,920	6	5	ENE-FEB
Sorgo (1)	1,400	1,430	2,830	4	3	DIC-ABR
Frijol	1,350	1,040	2,390	6	5	ABR-MAY
Soya	1,410	2,042	3,452	5	4	MAY
Yuca	300	-	300	12	10	MAY
Plátano	3,850	-	3,850	Permanent.	12	DIC-ENE
Tabaco	2,491	1,161	3,652	6	5	FEB
Café	2,200	-	2,200	Permanent.	9	ABR
Pastos (2)	1,760	-	1,760	Permanent.	10	ENE-MAY
<b>TOTAL</b>	<b>19,661</b>	<b>6,793</b>	<b>26,454</b>	-	-	-

(1) Sorgo Granífero Híbrido.

(2) Sorgo Forrajero, elefante, gramalote.

5.2 Demanda de Agua .- Para determinar la demanda de agua mensual y total del proyecto, se ha aplicado el método de Blanney y Griddle, para cuya aplicación se tomó el 75% de la precipitación mensual como fuente de agua directa, una eficiencia de riego del 60%, y aplicando riego en las 24 horas del día.

Los requerimientos de agua para la cédula de cultivo propuesta son los siguientes :

/..

Mes	Masa Total (m3)	Gasto ( m3/seg.)
Enero	13'228,617	4.94
Febrero	14'520,038	6.00
Marzo	13'260,758	4.95
Abril	14'307,840	5.52
Mayo	17'551,548	6.55
Junio	12'498,624	4.82
Julio	9'508,312	3.55
Agosto	10'295,758	3.84
Setiembre	9'390,816	3.62
Octubre	9'302,083	3.47
Noviembre	8'714,304	3.36
Diciembre	13'718,003	5.12
<b>TOTAL</b>	<b>146'655,540</b>	<b>5</b>

5.3 Balance Agua-Tierra. - Comparada la demanda con los gastos disponibles vemos que en principio no sería necesaria la utilización del río Huahuaya. Sin embargo esto debe ser confirmado con un estudio más exhaustivo de la hidrología, al que debe darse primordial importancia en el Estudio de Factibilidad.

5.4 Obras de Infraestructura. - El esquema diseñado en principio para las obras de infraestructura mayor, consiste en la derivación simple de las aguas con captación principal en el río Cochalán. Se captarán asimismo las aguas de los riachuelos Huahuaya, Shumba y otras quebradas que cruce el Canal de Derivación.

/...

ECUADOR

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
 DIRECCION GENERAL DE AGUAS E IRRIGACION  
**PLANO DE UBICACION DEL PROYECTO**  
**IRRIGACION SHUMBA**

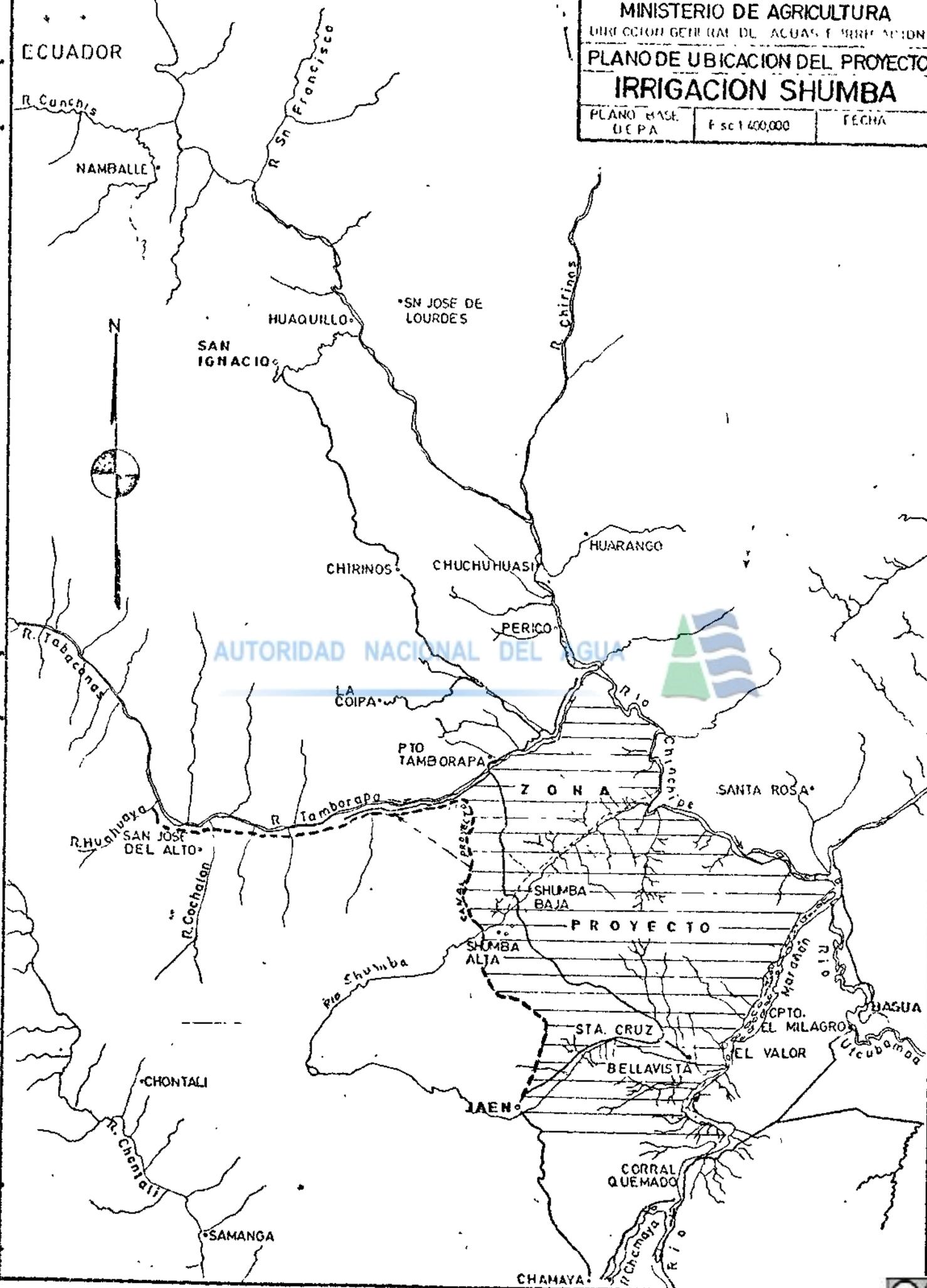
PLANO BASE  
DE PA

Escala 1:400,000

FECHA



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Las principales obras pre-diseñadas son :

- Bocatoma Cochalán.- Ubicada sobre este río, en la cota 830 m.s.n.m., aguas abajo de la confluencia de los ríos La Palma y Angashi, para una captación de 13 m<sup>3</sup>/seg.
- Bocatoma Huahuaya.- Ubicada en la cota 840 m.s.n.m. del río de este nombre, que está aguas arriba del Cochalán. La capacidad y aún su necesidad está superada a los resultados del estudio más detallado de la hidrología de los otros ríos y de las demandas totales del proyecto.
- Desarenador.- Ubicado sobre el canal de derivación, aguas abajo de la Bocatoma Cochalán. Diseñado para evacuar hasta 3m<sup>3</sup>/seg., que se considera necesario dada la cantidad de sedimentos que cargan estos ríos en época de avenidas.
- Canal de Derivación.- Con una longitud de 54 Kms., de los cuales 5 Kms. estarán excavados en túnel. Los 28 primeros Kms. se desarrollan en laderas de fuerte pendiente. Tendrá capacidad de 10 m<sup>3</sup>/seg.
- Partidor.- A la altura del Km. 54 del Canal de Derivación se construirá un Partidor para repartir las aguas hacia las pampas de Bellavista, El Papayal y la zona de Jaén.
- Canal Bellavista.- Nace en el Partidor y lleva las aguas a las pampas de Bellavista y El Papayal, con una extensión total de 6,700 Has. Tendrá una longitud de 29 Kms. 4 de ellos en túnel, y una capacidad inicial de 3.5m<sup>3</sup>/seg.
- Canal Jaén.- Nace en el Partidor, conducirá las aguas a la zona de Jaén, con una extensión de 3,200 Has. Tendrá una longitud de 16 Kms. y una capacidad inicial de 2 m<sup>3</sup>/seg.

- Canal Regulador .- Este canal nace en la toma Huahuaya. Llevará las aguas hasta Cochalán, a una distancia de 16 Kms. Su capacidad será de 4 m<sup>3</sup>/seg.
- Obras de Arte :
  - o Conductos Cubiertos .- Para el cruce de las diferentes quebradas que atraviezan los canales de derivación.
  - o Acueductos .- Para el cruce del río Shumba se ha previsto un acueducto que tendría una luz de 5 m.
- Sistema de Distribución .- Compuesto por laterales, sub-laterales y canales de riego, Incluye como obras de arte : tomas, alcantarillas, medidores, etc.
- Sistema de Drenaje .- Drenes Troncales y drenes de campo.
- Sistema Vial .- Caminos principales y vecinales en el área del proyecto.

6.- COSTOS Y BENEFICIOS

6.1 Costos.- En base a pre-diseños de las principales estructuras y estimados en el costo del Sistema de Distribución y de Desarrollo Agrícola, se formuló el Presupuesto de Obras que se detalla :

A.-	Infraestructura Mayor	S/.	535'838
B.-	Obras de Arte		740
C.-	Sistema de Distribución		450'000
D.-	Sistema de Drenaje		100'000
	Sub-Total	S/.	1,086'578
E	Desarrolló Agrícola		496'422
	TOTAL	S/.	1,583'000

/...



Nota. - Este presupuesto se formuló a precios y costos de 1973. A la fecha MAY-1978, el costo total de inversiones debe estar bordeado los 7,700 millones de soles.

6.2 Beneficios. - Los beneficios del Proyecto estarán dados por el valor del incremento de la producción en el área afectada. En el siguiente Cuadro se da un resumen de la producción agropecuaria y su valor por cultivos y total en el área beneficiada.

PRODUCCION PECUARIA

Area de Pastos 1,760 Has.  
Rendimiento 1.5 cab./Ha.  
Población de ganado 2,640 cabezas  
Peso vivo medio 500 Kg.  
Saca anual 20 %.

Tipo	Producción	Costo	Precio S./Kg.	Valor Bruto de Producc.	Valor Neto de Producc.
Carne	264,000	2'396	37.0	9'768	7'372
Leche	234,536	-	5.8	1'360	1'360
TOTAL	-	2'396	-	11'128	8'732

La producción es basada en ganado oriundo del lugar, orientada específicamente a la producción de carne. La leche es un producto marginal.

## IRRIGACION SHUMBA

### COSTOS Y VALOR DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA 1)

CULTIVOS	Area Cultivada Ha.	Rendimiento Kg./Ha.	Volumen Producción TM	Costo de Producción S./ Ha.	Costo Total S/. 1,000	Precio S././TM	Valor Bruto Producción S/. /1,000	Valor Neto S/. 1,000
ARROZ	3,100	5,025	15,576	13,000	40,300	5,072	79,000	38,700
MAIZ	2,920	3,000	8,760	5,100	14,892	3,500	30,660	15,768
SORGO	2,830	4,000	11,320	7,000	19,810	2,700	30,564	10,754
FRIJOL	2,390	1,300	3,187	4,000	9,560	8,000	24,856	15,296
SOYA	3,452	1,600	5,523	4,000	13,808	5,000	27,616	13,808
YUCA	300	23,000	6,900	6,000	1,800	1,000	6,900	5,100
PLATANO	3,850	10,000	38,500	7,000	26,950	1,500	57,750	30,800
TABACO	3,652	2,000	7,304	13,000	47,476	14,000	102,256	54,780
CAFE	2,200	1,000	2,200	8,758	19,268	15,290	33,638	14,370
SUB-TOTAL	24,694				193,864		393,240	199,376
PASTOS 2)	<u>1,760</u>				<u>2,396</u>		<u>11,128</u>	<u>8,732</u>
TOTAL	26,454				196,260		404,368	208,108

1) A precios y costos de 1973.

2) Los pastos se valorizan a través de la producción pecuaria, que se detalla en cuadro aparte.

.. /

## 7.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Se ha preparado un Cronograma Tentativo de ejecución del proyecto, según el cual en un lapso de 18 años, se tendría el proyecto en producción plena, necesitándose 5 años para realizar los estudios de factibilidad y definitivos, incluyendo las gestiones de financiamiento para su ejecución; 5 años para la ejecución de obras físicas y 10 años de maduración para la producción agropecuaria. En hoja aparte se presenta el gráfico correspondiente.

## 8.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- Este proyecto, como cualquier otro que se trate de ampliación de la frontera agrícola del país, es actualmente rentable.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

2.- Los resultados expuestos son los obtenidos en el estudio de pre factibilidad, se realizó en 1973, no habiéndose actualizado la información por la razón de que ello requeriría un análisis de costos de producción en la zona, inclusive quizás una revisión de la cédula de cultivo propuesta, lo que escapa a los alcances del presente trabajo.

3.- No es posible otorgarle una determinada prioridad, entre otros proyectos de riego en actual estudio, porque la información recopilada y procesada no resiste su comparación con proyectos de mayor grado de análisis, sin embargo es indudable que es un proyecto al que debe dársele prioridad por su magnitud y su ubicación en una zona de gran futuro para el desarrollo agropecuario del Perú.

4.- Es imprescindible realizar el estudio a nivel de factibilidad para superar las incógnitas que pueda presentar el proyecto en su grado de análisis actual.

/...

PROYECTO SHUMBA

CRONOGRAMA TENTATIVO DE EJECUCION

ACTIVIDADES	AÑOS																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
1.- Estudio de Factibilidad	█																					
2.- Gestiones de Financiamiento Concursos - Contratos			█																			
3.- Estudio Definitivo				█																		
4.- Ejecución de Obras				█																		
4.1 Caminos de Acceso					█																	
4.2 Bocatomas y Desarenador.						█																
4.3 Canal de Derivación							█															
4.4 Laterales y Sub-laterales								█														
5.- Desarrollo Agropecuario								█														
5.1 Desarrollo de Tierras								█														
5.2 Desarrollo Agrícola									█													
5.3 Desarrollo Pecuario										█												

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Lima, Mayo de 1978.

