

09 JUN 1982



065777

MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINOS Y AGROPECUARIOS
INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

28 SET 1982

IICA
Calle 14 de Julio, Casita Rica

IDENTIFICACION DE PROYECTOS
ESPECIFICOS DE RIEGO

CONVENIO MACA-IICA
COOPERACION TECNICA BID ATN/TF(SP)1583-BO

Volumen II
Tomo XII

La Paz, 1981

REPUBLICA DE BOLIVIA

09 JUN 1982

MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINOS Y AGROPECUARIOS
INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

RECEIVED
AGRICULTURE
98 SET 1971
IICA
San José, Costa Rica

IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO

CONVENIO MACA-IICA
COOPERACION TECNICA BID ATN/TF(SP)1583-BO

Volumen
Tomo

La Paz, 1981

0 9 JUN 1982

JICA-CIDIA

IRRIGACIÓN HUACARETA
PERFIL DE PROYECTO

CONTENIDO

	<u>Página</u>
1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	1
2. UBICACION	1
3. ANTECEDENTES DEL AREA DE RIEGO	1
3.1 Información Socio-Económica	1
3.2 Recursos Hidrológicos	6
3.2.1 Análisis Hidrológico	6
3.2.2 Precipitación Anual	6
3.2.3 Precipitación Mensual	7
3.2.4 Rendimiento Superficial de la Cuenca Alimentadora a Nivel Anual	8
3.2.5 Descargas Medias Mensuales	11
3.3 Recursos Suelos	14
3.3.1 Características Geomórficas del Area Estudiada	14
3.3.2 Descripción Morfológica de los Suelos Representativos	17
3.3.3 Clasificación de los Suelos	17
3.3.4 Consideraciones Finales del Estudio de Suelos	19
4. EL PROYECTO	24
4.1 Aspectos Técnicos	24
4.1.1 Aspectos de Producción	24
4.1.2 Análisis Hidrológico	25
4.1.3 Infraestructura del Sistema de Riego	33
4.2 Aspectos de Mercado para la Producción del Proyecto Huacareta	40
4.3 Aspectos Financieros	45
4.3.1 Análisis Financiero a Nivel de Unidades Tipo de Producción	45
4.3.2 Aspectos Financieros del Sistema de Riego y Unidad Ejecutora	54
4.3.3 Análisis Consolidado a Nivel de Proyecto	68
ANEXO 1 - INFORMACION SOCIO-ECONOMICA DEL AREA	
ANEXO 2 - COSTOS Y RENDIMIENTOS POR CULTIVOS	
ANEXO 3 - COSTOS Y PRESUPUESTOS DE OBRAS CIVILES PERSONAL DE LA UNIDAD EJECUTORA EQUIPO Y MATERIALES PARA LA UNIDAD EJECUTORA ADECUACION FISICA UNIDADES DE PRODUCCION	

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto pretende dotar de riego a 2,550 ha. en la zona de Huacareta, mediante el aprovechamiento de las aguas del Río Parapetí.

El Cañón Huacareta, constituye una de las áreas de mayor producción agrícola en el Departamento de Chuquisaca.

El proyecto, se propone como meta, el elevar el nivel de ingresos de las 2,550 ha. de 486 mil dólares a 1,052 mil dólares a la consolidación del mismo, con los consecuentes beneficios para esta región y los productores que la integran.

2. UBICACIÓN

El área del proyecto, está ubicada en la Provincia H. Siles del Departamento de Chuquisaca, según se muestra en el Mapa 1. La Lámina 4.1 presenta el área específica de riego.

3. ANTECEDENTES DEL AREA DE RIEGO

Los detalles que se presentan a continuación, referentes a los aspectos económicos, fueron obtenidos en base a una encuesta sondeo en el área específica del proyecto, y ajustados, con información regional existente, sobre todo en lo referente a rendimientos y costos de producción por cultivos. Los demás datos proporcionados en la información de suelos, e hidrología, corresponden al análisis de información existente en el MACA, CORDECH y otras instituciones, asimismo, a visitas de campo e interpretación aerofotogramétrica.

3.1 Información Socio-Económica

La información que sirvió de base para la elaboración del presente perfil, se incluye en el Anexo 1, y cuyo resumen es el siguiente:

- Uso del Suelo:

° Superficie media total por unidad	=	847 ha.
° Superficie media cultivable por unidad	=	94 ha.
° Superficie cultivos anuales	=	78 ha.
° Superficie cultivos permanentes	=	2 ha.

- ° Superficie en Descanso = 7 ha.
- ° Superficie pasturas cultivadas = 7 ha.
- ° Superficie con pasturas naturales = 753 ha.

- Cédula Actual de Cultivos sobre Superficie Cultivable:

- ° Maíz Duro = 89%
- ° Ají = 5%
- ° Cítricos = 2%
- ° Frijol = 1%
- ° Soya = 3%

- Productores por Cultivos:

- ° Maíz Duro = 100%
- ° Ají = 94%
- ° Cítricos = 50%
- ° Frijol (Poroto) = 25%
- ° Arroz = 44%

- Costos de Producción y Rendimientos por Cultivos:

Los costos y rendimientos para cada cultivo, tuvieron que ser reajustados en base a estadísticas regionales, debido a que los obtenidos con la encuesta, no son enteramente confiables, por estar aparentemente sub-valorados en la información de los productores.

- Tecnología Actual de Producción:

En lo referente al uso de semilla, la encuesta registra que los cultivos de maíz (19%), cítricos (88%), frijol (25%) y sandía (100%) usaron semillas mejoradas, los demás, utilizaron semilla de la cosecha anterior.

En cuanto al uso de fertilizantes, ningún cultivo ni productor los utiliza.

Referente a productos fitosanitarios, ají, cítricos y sandía registran algún uso de estos productos, cítricos en un 63% y ají 20%.

En lo referente a la administración de las unidades, es importante notar que un 50% de ellas, utilizan algún tipo de registro escrito para producción y costos, esto es coincidente con el nivel de educación registrado, puesto que el 100% de los productores encuestados, lee y escribe, y un 69% alcanzó niveles de enseñanza media o universitaria.

La mecanización de la producción está dada por 63% de productores que poseen tractor propio, existiendo como término medio 1.2 tractores por unidad. Asimismo, el 50% de ellos, poseen fumigadores mecánicos.

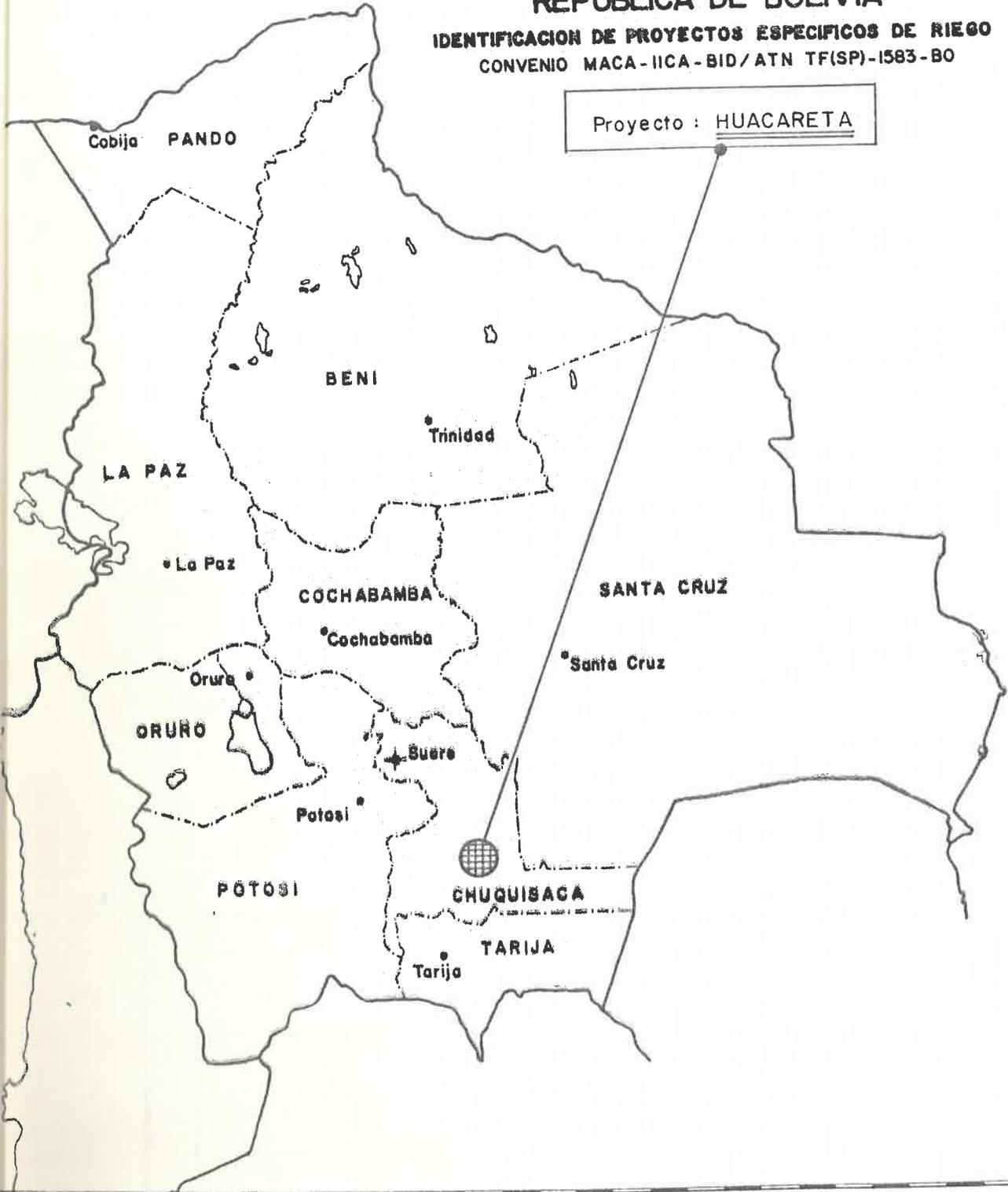
- Riego:

En el área de proyecto, se cuenta con algunos sistemas rudimentarios de riego por toma directa del Río Parapetí, sin embargo, en las unidades encuestadas, no se registra ninguna que tenga superficie bajo riego.

REPUBLICA DE BOLIVIA

IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO
CONVENIO MACA-IICA-BID/ATN TF(SP)-1583-BO

Proyecto : HUACARETA



3.2 Recursos Hidrológicos

3.2.1 Análisis Hidrológico

Los recursos hídricos disponibles para el proyecto de riego de Huacareta se componen de la precipitación directa que cae en la zona y las descargas superficiales aportadas por el Río Parapetí.

3.2.2 Precipitación Anual

La precipitación disponible en la zona del proyecto se ha obtenido aplicándose los resultados del análisis hidrológico regional, presentado en el Diagnóstico de la Vertiente del Amazonas, en un punto tomado como representativo del área del proyecto.

Las coordenadas de este punto, de acuerdo al sistema empleado en el análisis regional son $X = 399.0$ Km., $Y = 246.0$ Km.

Las ecuaciones empleadas para el cálculo de la media (M) y desviación standard (S) de la distribución de precipitaciones (distribución logarítmica normal) son las siguientes:

$$M = 1.9744 + 0.0019 X - 9.20 \times 10^{-18} \cdot X^{6.32} + 0.0013 Y$$

$$S = 0.7727 - 0.2333 M$$

Reemplazando los valores de X, Y en las ecuaciones anteriores se obtienen los siguientes valores:

$$M = 2.8000$$

$$S = 0.1145$$

Definidos los parámetros (M, S) de la distribución de probabilidades, la precipitación total anual en m.m., para distintas persistencias, se obtiene aplicando la siguiente ecuación:

$$p = 10^{(M + tS)}$$

en donde (t) es la ordenada de una distribución normal standard correspondiente a una persistencia dada.

Estableciendo 5 rangos de igual probabilidad de ocurrencia (20% cada uno) se han determinado los valores de (t) correspondientes de tal forma que la precipitación anual para cada una de las distintas condiciones de humedad se obtienen reemplazando en la ecuación anterior los valores de (t) correspondientes:

<u>Condición</u>	<u>t</u>	<u>Precipitación Anual en m.m.</u>
Muy Húmedo (MH)	1.26	880
Húmedo (H)	0.52	724
Normal (N)	-	631
Seco (S)	-0.52	550
Muy Seco (MS)	-1.26	453

3.2.3 Precipitación Mensual

La descomposición de la precipitación total anual (P_A) en valores mensuales (P_i) se logra aplicándose las siguientes ecuaciones:

$$P_i = C_i (P_A)$$

$$C_i = m + K_i \cdot s$$

$$m = 1/12$$

$$s = 0.1160 - 2.998 \times 10^{-5} \cdot P_A$$

Los coeficientes mensuales (K_i) se obtienen corrigiendo los coeficientes (t_i) de tal forma de lograr una media de cero ($M(K_i) = 0$) y una desviación standard de uno, ($S(K_i) = 1$).

Los coeficientes mensuales (t_i) se obtienen de la siguiente ecuación:

$$t_i = a_i + b_i \text{ Log } (s)$$

Obteniéndose los valores mensuales de los coeficientes a_i , b_i del cuadro siguiente:

<u>Mes</u>	<u>a_i</u>	<u>b_i</u>
Enero	4.9254	2.7221
Febrero	1.3294	0.1056
Marzo	-1.3894	-1.7782
Abril	-2.6666	-2.3791
Mayo	0.1223	0.8543
Junio	1.1073	1.9349
Julio	1.1944	2.0351
Agosto	0.7484	1.5399
Septiembre	-0.8353	-0.2029
Octubre	-2.1102	-1.6436
Noviembre	-2.1896	-2.2451
Diciembre	-0.5050	-1.2246

Aplicando el procedimiento para el cálculo de los coeficientes t_i , K_i se han obtenido los valores que se presentan en el Cuadro 3.2.1.

Luego, empleándose los valores correspondientes del coeficiente (K_i), se obtiene el resultado de la descomposición de la precipitación anual para diferentes condiciones de humedad, en valores mensuales (Cuadro 3.2.2).

3.2.4 Rendimiento Superficial de la Cuenca Alimentadora a Nivel Anual

La determinación del escurrimiento superficial de la cuenca del Río Parapetí, hasta el lugar donde se ha previsto la ubicación de la estructura de captación, se logra transformando la precipitación en escurrimiento para lo cual se emplea la ecuación que relaciona estas dos variables y que ha sido determinada en el análisis hidrológico regional.

Se requiere, entonces, determinar previamente la precipitación representativa en la cuenca hidrográfica a ser interceptada para lo cual se repite el procedimiento seguido hasta la determinación de la precipitación anual en el área de riego, aplicándose, esta vez, al centro de gravedad de la cuenca hidrográfica.

**CUADRO No 3.2.1 - COEFICIENTES STANDARD DEL MODELO DE DESCOMPOSICIÓN DE LA
PRECIPITACIÓN ANUAL**

Mes	MH s = 0.0896		H s = 0.0943		N s = 0.0971		S s = 0.0995		MS s = 0.1024	
	t _i	K _i								
Enero	2.073	2.142	2.134	2.208	2.169	2.244	2.197	2.272	2.231	2.305
Febrero	1.219	1.259	1.221	1.263	1.222	1.264	1.224	1.265	1.225	1.265
Marzo	0.474	0.488	0.434	0.448	0.412	0.425	0.393	0.405	0.370	0.382
Abril	-0.174	-0.182	-0.227	-0.237	-0.257	-0.267	-0.282	-0.293	-0.312	-0.323
Mayo	-0.773	-0.802	-0.754	-0.782	-0.743	-0.770	-0.734	-0.761	-0.723	-0.748
Junio	-0.920	-0.954	-0.877	-0.910	-0.852	-0.883	-0.832	-0.862	-0.808	-0.836
Julio	-0.938	-0.972	-0.893	-0.926	-0.867	-0.899	-0.845	-0.875	-0.820	-0.848
Agosto	-0.865	-0.897	-0.831	-0.862	-0.811	-0.841	-0.795	-0.824	-0.776	-0.803
Septiembre	-0.623	-0.647	-0.627	-0.651	-0.630	-0.654	-0.632	-0.655	-0.634	-0.656
Octubre	-0.388	-0.404	-0.425	-0.442	-0.446	-0.463	-0.463	-0.480	-0.484	-0.501
Noviembre	0.163	0.166	0.113	0.115	0.084	0.086	0.060	0.061	0.032	0.032
Diciembre	0.778	0.802	0.751	0.776	0.735	0.760	0.722	0.746	0.707	0.730
M t _i	0.0022		0.0016		0.0013		0.0011		0.0007	
S t _i	0.9668		0.9658		0.9660		0.9665		0.9676	

CUADRO No 3.2.2 - PRECIPITACIÓN MENSUAL EN M.M.

Caso	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
MH	242.2	172.6	111.8	59.0	10.1	-	-	2.6	22.3	41.5	86.4	136.6
H	211.1	146.6	90.9	44.2	6.9	-	-	1.5	15.9	30.2	68.2	113.3
N	190.1	130.0	78.6	36.2	5.4	-	-	1.1	12.5	24.2	57.9	99.1
S	170.2	115.1	68.0	29.8	4.2	-	-	0.7	10.0	19.6	49.2	86.7
MS	144.7	96.4	55.5	22.8	3.1	-	-	0.5	7.3	14.5	39.2	71.6

Las coordenadas del centro de gravedad de la cuenca del Río Parapetí, hasta la sección de captación son $X = 382.0$ Km., $Y = 224.0$ Km. y las ecuaciones que se emplean en la determinación de los parámetros estadísticos (M, S) son los siguientes:

$$M = 1.9744 + 0.0019 X - 9.20 \times 10^{-18} \cdot X^{6.32} + 0.0013 Y$$

$$S = 0.7727 - 0.2333 M$$

Reemplazando los valores de X, Y se obtiene:

$$M = 2.7998$$

$$S = 0.1195$$

Luego, siguiendo el procedimiento anterior, se obtiene la precipitación total anual en m.m. para distintas persistencias aplicando la ecuación:

$$P = 10^{(M + ts)}$$

Finalmente, la precipitación anual (P) es transformada en escurrimiento superficial (E) empleándose para ello la siguiente ecuación:

$$E = -9.00 + 0.15 P + 2.32 \times 10^{-12} \cdot P^{4.51}$$

en donde E = Escurrimiento anual en m.m.

P = Precipitación anual en m.m.

En el siguiente cuadro se presentan los resultados obtenidos para la cuenca del Río Parapetí:

<u>Condición</u>	<u>t</u>	<u>P en m.m.</u>	<u>E en m.m.</u>
Muy Húmedo (MH)	1.26	892	171.7
Húmedo (H)	0.52	728	119.0
Normal (N)	-	631	95.5
Seco (S)	-0.52	546	78.0
Muy Seco (MS)	-1.26	446	60.0

3.2.5 Descargas Medias Mensuales

Para determinar las descargas medias mensuales se obtienen primero los coeficientes mensuales t_i , K_i siguiendo el procedimiento que a continuación se describe:

$$t_i = a_i + b_i \text{ Log } (s)$$

$$K_i = \frac{t_i - M(t_i)}{S(t_i)}$$

$$s = 0.0074 (E)^{0.458}$$

Los valores mensuales de los coeficientes a_i , b_i se presentan en el siguiente cuadro:

<u>Mes</u>	<u>a_i</u>	<u>b_i</u>
Enero	0.1143	-0.5314
Febrero	4.0625	1.6882
Marzo	1.5044	0.0397
Abril	-1.0840	-1.1780
Mayo	-0.7971	-0.2875
Junio	-0.8748	-0.1622
Julio	-0.4988	0.2357
Agosto	1.3445	1.9569
Septiembre	-0.2311	0.5233
Octubre	-0.9440	-0.3102
Noviembre	-1.2287	-0.8072
Diciembre	-1.4188	-1.1925

Aplicando el procedimiento para el cálculo de los coeficientes t_i , K_i se han obtenido los valores que se presentan en el Cuadro 3.2.3.

Finalmente, las descargas medias mensuales se logran a partir del escurrimiento anual (E), área de cuenca (A) y coeficiente de distribución mensual (C_i), empleándose las siguientes ecuaciones:

$$C_i = m + K_i \cdot s$$
$$Q_i = \frac{E \times A \times C_i \times 12}{31.536 \times 10^3}$$

en donde Q_i : Descargas medias mensuales en m³/Seg.

E : Ecurrimiento anual en m.m.

A : Area de cuenca en Km².

C_i : Coeficiente de distribución mensual.

m : Constante = 1/12

s : Grado de dispersión del hidrograma anual.

K_i : Coeficiente mensual standard.

El resultado de la descomposición del escurrimiento total anual en descargas medias mensuales para diferentes condiciones de humedad se presenta en el Cuadro 3.2.4.

**CUADRO No 3.2.3 - COEFICIENTES STANDARD DEL MODELO DE DESCOMPOSICIÓN DEL
ESCURRIMIENTO ANUAL**

Mes	MH s = 0.0781		H s = 0.0660		N s = 0.0597		S s = 0.0544		MS s = 0.0483	
	t _i	K _i								
Enero	0.703	0.719	0.742	0.765	0.765	0.791	0.786	0.814	0.814	0.841
Febrero	2.193	2.237	2.070	2.131	1.996	2.061	1.928	1.993	1.841	1.900
Marzo	1.460	1.490	1.458	1.501	1.456	1.504	1.454	1.503	1.452	1.499
Abril	0.220	0.226	0.307	0.318	0.358	0.371	0.405	0.420	0.466	0.482
Mayo	-0.479	-0.486	-0.458	-0.469	-0.445	-0.457	-0.434	-0.446	-0.419	-0.431
Junio	-0.695	-0.706	-0.683	-0.701	-0.676	-0.696	-0.670	-0.690	-0.661	-0.680
Julio	-0.760	-0.772	-0.777	-0.797	-0.787	-0.810	-0.797	-0.821	-0.809	-0.833
Agosto	-0.822	-0.836	-0.966	-0.992	-1.051	-1.083	-1.130	-1.165	-1.231	-1.268
Septiembre	-0.811	-0.824	-0.849	-0.871	-0.872	-0.898	-0.893	-0.920	-0.920	-0.947
Octubre	-0.601	-0.610	-0.578	-0.593	-0.564	-0.580	-0.552	-0.568	-0.536	-0.551
Noviembre	-0.335	-0.339	-0.276	-0.282	-0.241	-0.247	-0.208	-0.213	-0.166	-0.170
Diciembre	-0.098	-0.098	-0.011	-0.009	0.041	0.044	0.089	0.094	0.151	0.157
M (t _i)	-0.0021		-0.0018		-0.0017		-0.0018		-0.0015	
S (t _i)	0.9812		0.9723		0.9693		0.9684		0.9697	

**CUADRO No 3.2.4 - DESCARGAS MEDIAS MENSUALES DEL RÍO PARAPETÍ EN M³/SEG.
ÁREA DE CUENCA 1.540 Km²**

Caso	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
MH	14.03	25.96	20.09	10.16	4.57	2.84	2.32	1.82	1.91	3.59	5.72	7.61
H	9.33	15.62	12.72	7.27	3.65	2.58	2.14	1.25	1.80	3.08	4.51	5.77
N	7.31	11.55	9.69	5.90	3.14	2.34	1.96	1.05	1.66	2.73	3.84	4.81
S	5.83	8.76	7.55	4.85	2.70	2.09	1.77	0.91	1.52	2.40	3.28	4.04
MS	4.36	6.16	5.48	3.75	2.20	1.78	1.52	0.78	1.32	1.99	2.64	3.20

3.3 Recursos Suelos

3.3.1 Características Geomórficas del Area Estudiada

Del punto de vista geomorfológico en la zona de Huacareta se distinguen tres unidades morfopedológicas:

- a) Glacis Coluvial.
- b) Glacis de Pie de Monte.
- c) Llanura Aluvial.

- a) Glacis Coluvial.

Esta unidad morfopedológica se ha originado por procesos de escorrentía discontinua en el tiempo, lo cual ha permitido el transporte y deposición de material alterado proveniente de las areniscas que consti- tuyen el paisaje montañoso; su gradiente promedio es de 4% - 6%, su permeabilidad moderadamente lenta, su drenaje moderadamente bueno y su granulometría franco a franco arcilloso.

La cobertura vegetal es de cultivos propios de la zona.

- b) Glacis de Pie de Monte.

Este tipo de glacis se ha generado por una escorrentía discontinua, lo cual ha provocado el transporte y deposición de materiales tanto del glacis coluvial como de las colinas y montañas, presentando una gradiente que varía entre 4 y 6%; su granulometría es franco sobre franco arcilloso. Su permeabilidad es moderada y su drenaje moderada- mente bueno.

Gran parte de esta unidad se halla sometida a una erosión laminar ge- neralizada lo que ha originado pérdida de una parte del horizonte su- perficial y si no se aplican sistemas de cultivos y rotación de culti- vos adecuados a la zona, se podría generar una erosión concentrada en forma de surcos y cárcavas.

En la actualidad se halla utilizada para cultivos anuales propios de la zona.

c) Llanura Aluvial.

Esta unidad morfopedológica se halla representada por un valle asimétrico, con tres diferentes niveles de terrazas que varían en su cronología y granulometría. El primer nivel de terraza, se halla constituido por sedimentos aluviales recientes; presenta gradientes de 0 a 2% y se halla en concordancia con el lecho del río a través de un talud en escarpe. Su granulometría es franco arenosa descansando sobre un subsuelo areno-casajoso. Su permeabilidad es moderadamente rápida y su drenaje algo excesivo.

En la actualidad se halla bajo cultivo, especialmente de maíz.

Su talud se halla sometido a procesos de remoción en masa (sapeamientos) en forma periódica.

El segundo nivel de terrazas, presenta una discordancia con respecto al primero con un talud de escarpe. Es una terraza más antigua y su granulometría es más fina (franco), su gradiente es de 1 a 3% y se halla sometida a procesos de erosión más intensos, debido a lo que presenta escorrentía concentrada en surcos y escorrentía laminar generalizada. Su permeabilidad es moderadamente lenta y su drenaje moderadamente bueno.

Se halla utilizada mayormente con cultivos anuales, predominantemente maíz.

El tercer nivel de terraza, la más antigua, sobre la cual se halla localizado el pueblo de Huacareta, presenta una gradiente de 2 a 4%.

Su discordancia con respecto a la terraza del segundo nivel es a través de un talud en escarpe; la permeabilidad es moderadamente lenta, su drenaje moderadamente bueno y su granulometría es fina, (franco arcillosa). En el subsuelo puede presentar cascajo y piedras en bajo porcentaje pero muy alteradas lo cual corrobora su antigüedad.

Parte de esta terraza se halla bajo cultivo y otra cubierta con pastos naturales.

CUADRO No. 3.3.1 - SUMARIO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS

Cantón: Huacareta
 Altitud Promedio m.s.n.m.: 1.200
 Provincia: Hernando Siles
 Proyecto: Huacareta
 Zona de Vida Natural: Bosque Húmedo Templado (bh - Te)
 Departamento: Chuquisaca

Nombre del Suelo	Símbolo	Fisiografía y Gradiente	Textura Sección Control	Profundidad Efectiva Cms.	Permeabilidad	Drenaje	Pedregosidad Superficial	Profundidad Napa Freatica Cms.	Clase de Aptitud para el Riego	Capacidad de Uso Mayor
Huacareta	Hu	Terraza media aluvial (0-2%).	Franco Arenoso	120	Moderada.	Bueno.	-----	No visible.	2s	A ₂
Huacareta Ligeramente Inclinado	Hu-B	Glacis de pie de monte (4%)	Franco Arenoso sobre Franco Arenoso Pedregoso.	100	Moderadamente rápida.	Bueno.	-----	No visible.	3st	A ₃
Itapu	It	Glacis de pie de monte (4%)	Franco sobre Franco Arcillo-Arenoso.	100	Moderada.	Moderadamente bueno.	-----	No visible	3st	A ₂
Vilar	Vi	Terraza aluvial disectada (2-3%).	Franco.	100	Moderada.	Moderadamente bueno.	-----	No visible	2st	A ₂
Vilar Ligeramente Inclinado	Vi-B2	Terraza alta disectada (3-5%).	Franco.	100	Moderadamente lenta.	Moderadamente bueno.	-----	No visible	2st	A ₂
Puente	Pu	Terraza aluvial (0-2%).	Franco Arenoso.	120	Moderadamente rápida.	Bueno.	10% de piedras.	No visible	2s	A ₂
El Mesón	Em-B1	Terraza alta fuertemente disectada (2-4%).	Franco sobre Franco Arcilloso Pedregoso.	60	Moderadamente lenta.	Moderadamente bueno.	-----	No visible	4st	A ₃
Pampa Grande	Pg	Glacis de pie de monte (2-5%).	Franco Arenoso Gravoso sobre Franco Gravoso.	70	Moderada.	Moderadamente bueno.	Moderadamente Ocasional.	No visible	4st	A ₃
El Porvenir.	Ep	Glacis. Terraza (2-3%).	Franco.	120	Moderado.	Moderadamente bueno.	-----	No visible	2st	A ₂
Ribereño (1)	Ri	Terraza aluvial baja (0-2%).	Franco Arenoso sobre Arena Medio Gravosa-Cajosa.	70	Rápido.	Algo excesivo	5-10% de piedras.	No visible	3s	A ₃

(1) Salinidad/Inundabilidad: fi

3.3.2 Descripción Morfológica de los Suelos Representativos

A continuación se describen las características de los suelos identificados en el área de estudio cuya fuente de información básica, ha sido el estudio de suelos realizado por CORDECH para su plan frutícola y la fotointerpretación y chequeo de campo realizados por personal del Equipo Interinstitucional MACA-IICA.

En el estudio realizado por CORDECH, se han identificado ocho series de suelos y fases de pendiente.

Las características sumarias de los suelos identificados en el área de estudio, se muestran en el Cuadro N° 3.3.1, y la extensión y porcentaje de cada una de las unidades cartográficas se detallan en el Cuadro N° 3.3.2.

Las series identificadas son las siguientes:

- Serie Huacareta (Hu en el mapa de suelos).
- Serie Huacareta Fase Ligeramente Inclínada (Hu-B en el mapa de suelos).
- Serie Itapu (It en el mapa de suelos).
- Serie Vilar (Vi en el mapa de suelos).
- Serie Puente (Pu en el mapa de suelos).
- Serie El Mesón (Em en el mapa de suelos).
- Serie Pampa Grande (Pg en el mapa de suelos).
- Serie El Porvenir (Ep en el mapa de suelos).
- Serie Ribereño (Ri en el mapa de suelos).

3.3.3 Clasificación de los Suelos

En base a la información obtenida, se han efectuado las clasificaciones técnicas de las tierras de acuerdo a su capacidad de uso mayor y su aptitud para el riego.

CUADRO No 3.3.2 - EXTENSIÓN Y PORCIENTO DE LOS SUELOS

<u>Unidades Cartográficas</u>	<u>Símbolos</u>	<u>Superficie Parcial</u>		<u>Superficie Total</u>	
		<u>Has</u>	<u>%</u>	<u>Has</u>	<u>%</u>
Huacareta	Hu	353	12.4	-	-
Huacareta Ligeramente Inclinada	Hu/b	1,189	41.7	1,542	54.1
Itapu	It	548	19.2	548	19.2
Vilar	Vi	30	1.1	-	-
Vilar Ligeramente Inclinado	Vi/b	100	3.5	130	4.6
Puente	Pu	110	3.9	110	3.9
El Mesón	Em	255	8.9	255	8.9
Pampa Grande	Pg	130	4.6	130	4.6
El Porvenir	Ep	22	0.8	22	0.8
Ribereño	Ri	100	3.5	100	3.5
Area Urbana		<u>13</u>	<u>0.4</u>	<u>13</u>	<u>0.4</u>
Total Area		2,850	100.0	2,850	100.0

- a) Clasificación de las Tierras de Acuerdo a su Aptitud para el Riego.

Este sistema se ha aplicado en base a las normas impartidas por el Servicio de Conservación de Suelos adscrito al Bureau of Reclamation de los Estados Unidos. El Cuadro 3.3.3 muestra en forma sintética la superficie y porcentaje de las clases y subclases de aptitud para el riego de las tierras que comprende el proyecto.

- b) Clasificación de las Tierras de Acuerdo a su Capacidad de Uso Mayor.

Este sistema de clasificación ha sido aplicado conforme a las normas del Ministerio de Agricultura del Perú siendo los criterios básicos que rigen esta clasificación la naturaleza y grado de limitaciones que impone el uso del suelo y las características ecológicas del medio.

Los resultados de la aplicación de este sistema de clasificación a la zona de Huacareta se muestran en el Cuadro 3.3.4.

3.3.4 Consideraciones Finales del Estudio de Suelos

1. Dentro del área seleccionada para el proyecto se han identificado ocho series de suelos y dos fases por pendiente.
2. Se ha identificado un área neta de riego de 2,554 ha.
3. En base a la aplicación del sistema de clasificación por "capacidad de uso mayor" se han identificado 2,837 ha. de tierras con aptitud para cultivos en limpio.

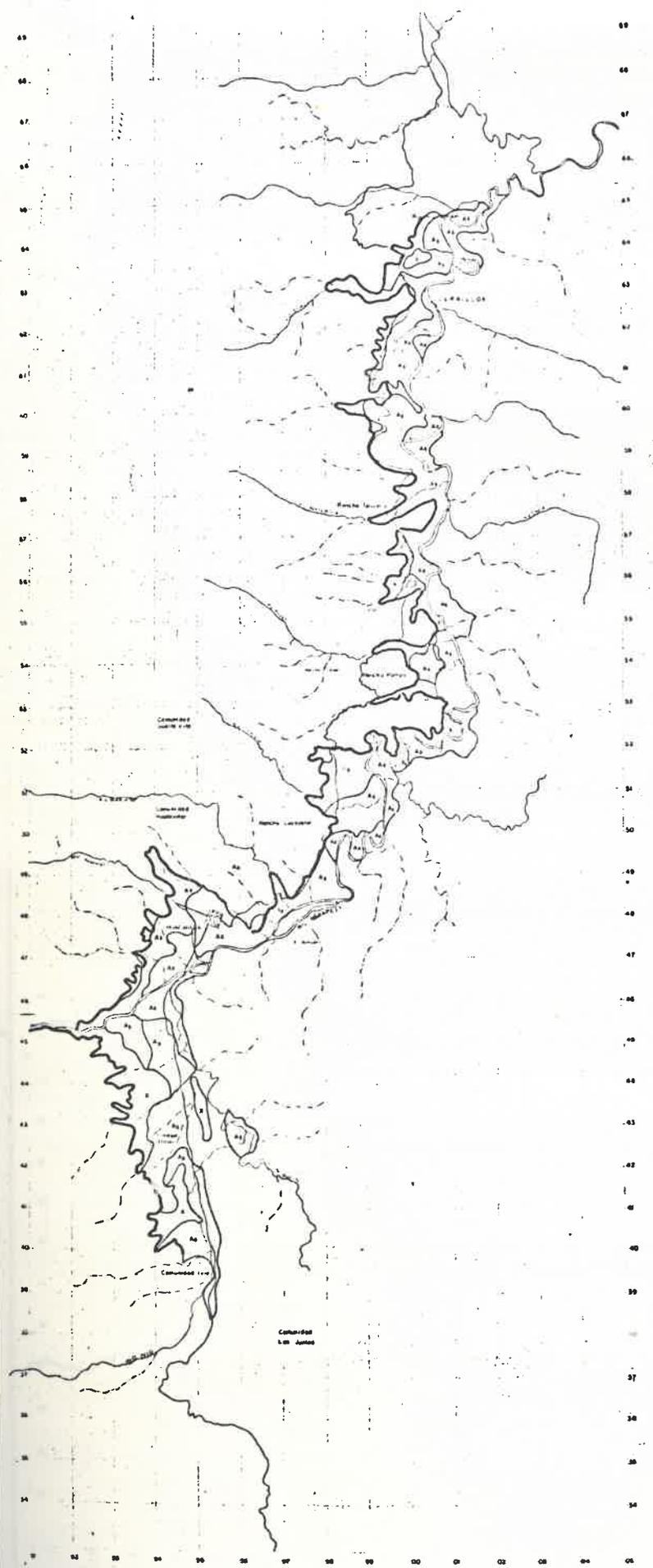
CUADRO No 3.3.3 - EXTENSIÓN Y PORCIENTO DE LAS CLASES Y SUBCLASES DE APTITUD PARA EL RIEGO

Clase	Extensión Total		Subclase	Extensión Parcial		Suelos Incluidos
	Has	%		Has	%	
2	615	21.6	2s 2st	463 152	16.2 5.4	Huacareta, Puente. Vilar, Vilar ligeramente inclinado, El Porvenir.
3	1,837	64.5	3s 3st	100 1,737	3.6 60.9	Ribereño. Huacareta ligeramente inclinado, Itapu
4	385	13.5	4st	385	13.5	El Mesón, Pampa Grande.
Area Urbana	13	0.4	---	13	0.4	
Area Total	2,850	100.0		2,850	100.0	

Area Bruta de Riego = 2,837 Ha.
 Area que Corresponde a la Infraestructura de Riego, Drenaje y Otros Servicios = 283 Ha.
 Area Neta Apta para Riego (10% del Area Bruta de Riego) = 2,554 Ha.

CUADRO No 3.3.4 - CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS SEGÚN SU CAPACIDAD DE USO MAYOR

Grupos de Capacidad de Uso Mayor	Símbolo	Superficie		Clases de Capacidad Agrológica	Superficie		Suelos Incluidos
		Has	%		Has	%	
Cultivos en Limpio	A	2,837	99.6	A ₂	615	21.6	Huacareta Itapu Vilar Vilar ligeramente inclinado Puente El Porvenir
	A ₃	2,222	78.0		Huacareta ligeramente inclinado El Mesón Pampa Grande Ribereño		
Area Urbana		13	0.4		13	0.4	
Total Area		2,850	100.0		2,850	100.0	



SIMBOLOGIA

LIMITE DE GRUPOS DE CAP DE USO MAYOR
 RIO PRINCIPAL
 TROCENAS ANIZABLES
 LIMITE DE AREA DE INFLUENCIA DEL
 CANAL PROTEGIDO
 GRUPO DE CAPACIDAD DE USO MAYOR
 CLASE DE CAPACIDAD AROLOGICA

00 01 02 03 04 05
 0000 0500 1000 1500 2000

IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE REGO
 CONVENIO MICA-UGA-UBV/ATA Y BOP-1983/89

MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR
 PROYECTO HIRACARETA

Fuente: Centro de Estudios y Estudios de Recursos
 (atención de cartografía de estado)

4. EL PROYECTO

4.1 Aspectos Técnicos

4.1.1 Aspectos de Producción

La programación de la producción "con" proyecto del área Huacareta, toma en cuenta los siguientes aspectos relevantes:

a) Uso de Suelos.

El Cuadro 4.1.1 plantea la utilización de la tierra disponible bajo riego. La superficie destinada a cultivos permanentes, en su mayoría cítricos, deberá permanecer inalterada.

Como se observa, en los cultivos de tipo anual, sólo existe una cosecha por año por falta de riego. El cuadro de referencia, usa la hipótesis de introducir el 50% de la superficie regada, con dos cosechas por año. Este porcentaje, obedece básicamente, a la no existencia de efecto demostrativo de doble cosecha anual, y es de esperar, que los agricultores, irán adoptando esta modalidad, en la medida en que vayan observando resultados obtenidos por los más progresistas.

En el tiempo, ello significa una paulatina incorporación de productores a la doble cosecha, que para fines de cálculo, y con un margen de seguridad para el proyecto, se optó por incorporar sólo la mitad de la tierra disponible, lo que en valores, representa 2,550 ha. en cultivo "sin" proyecto, y 3,825 ha. "con" proyecto.

b) Cédula de Cultivos.

El Cuadro 4.1.2, presenta la cédula de cultivos a ser empleada en el proyecto. Esta cédula fue elaborada en función de los siguientes criterios:

- En lo referente a maíz, si bien el ingreso neto marginal no es muy alto, según se muestra en el Cuadro 4.1.3, el valor de este cultivo está dado por ser el maíz, base de la crianza de cerdos, actividad que en el área, reviste la mayor importancia. Por este concepto, se estacionalizó la producción de maíz, en verano e invierno, a fin de mantener el volumen actual de producción de este cereal, en base a las 2,270 hectáreas. Por otro lado, la mayor demanda de maíz, sucede en la época de cosecha de verano, por el mayor número de cerdos en engorde, por tanto se programó un 70% en esta época y un 30% en invierno.
- Con referencia a los demás cultivos de verano, su incremento en hectáreas respecto a la situación actual, obedece a su mayor ingreso neto marginal por ha., (Cuadro 4.1.3) y a la disponibilidad de mercado existente.
- A los cultivos de invierno, se los programó en función de tecnología probada en áreas similares de la región (básicamente en el proyecto de riego Villamontes).

4.1.2 Análisis Hidrológico

a) Demandas de Agua.

En el diagnóstico de la Vertiente del Amazonas se presenta el cálculo de la evapotranspiración potencial, siguiendo el método de Christiansen-Hargreaves para varias estaciones meteorológicas ubicadas en la vertiente. Para el caso del proyecto de riego de Huacareta se emplea la información de la estación de Camiri por considerársela la más adecuada debido a su cercanía y condiciones y porque no se cuenta con información directa en la zona del proyecto.

La cédula de cultivos propuesta para el proyecto de riego está compuesta de la siguiente manera:

CUADRO No 4.1.1 - PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN

A) USO DEL SUELO

Superficie	Sin Proyecto		Con Proyecto				Total Ha En Cultivo
	En %	En Ha	Cultivos de Verano		Cultivos de Invierno		
			En %	En Ha	En %	En Ha	
Superficie Cultivable	100	2,550	100	2,550	50	1,275	3,825
Superficie Cultivos Anuales	98	2,500	98	2,500	50	1,275	3,775
Superficie Cultivos Permanentes	2	50	2	50	-	-	50

CUADRO No 4.1.2 - PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN

B) CEDULA DE CULTIVOS

Cultivos	Sin Proyecto		Con Proyecto			
	En %	En Ha.	Cultivos de Verano		Cultivos de Invierno	
	En %	En Ha.	En %	En Ha.	En %	En Ha.
Maíz Duro	89	2,271	62	1,570	55	700
Ají	5	127	12	300	-	-
Soya	3	77	16	430	21	275
Maní	1	25	8	200	-	-
Cítricos	2	50	2	50	-	-
Trigo	-	-	-	-	24	300
Totales	100	2,550	100	2,550	100	1,275

CUADRO No 4.1.3 - INGRESO NETO MARGINAL POR CULTIVOS - EN \$B.

	Cultivos de Verano			Cultivos de Invierno		
	Ingreso Neto sin Riego (1)	Costo de Riego 2/	Ingreso Neto Marginal	Ingreso Neto sin Riego (3)	Costo de Riego 4/	Ingreso Neto Marginal
Maíz	562	200	362	3,262	1,000	2,262
AjÍ	10,530	4,000	6,530	-	-	-
Soya	1,940	700	1,240	4,870	1,500	3,370
Maní (Con Cáscara)	7,050	2,500	4,550	-	-	-
Trigo	-	-	-	4,300	1,500	2,800
CÍtricos	2,000	500	1,500	-	-	-

(1) Referencias en el Anexo 2, costos y rendimientos de producción por cultivos.

2/ + 40% sobre el ingreso neto marginal (con menos sin proyecto) antes del cobro de agua.

(3) El ingreso neto marginal de los cultivos de invierno = ingreso neto total.

4/ + 30% sobre el ingreso neto marginal.

Maíz (Verano)	1,570 ha.
Maíz (Invierno)	700 ha.
Ají	300 ha.
Soya (Verano)	430 ha.
Soya (Invierno)	275 ha.
Maní	200 ha.
Trigo	300 ha.
Cítricos	<u>50 ha.</u>
Total	3,825 ha.
Superficie Física	2,550 ha.

En el Cuadro 4.1.4 se presentan los valores de la evapotranspiración potencial calculados para la estación meteorológica de Camiri, los coeficientes mensuales de uso consuntivo (K) para los cultivos componentes de la cédula de cultivos y, por último, las demandas por uso consuntivo de las plantas, $U_c = ETP \times K$.

b) Balance Hidrológico.

Estableciendo la comparación entre los requerimientos de uso consuntivo (U_c) y la precipitación (P) se han determinado los requerimientos o demandas netas de riego, $D = U_c - P$, luego se calculan las demandas reales aplicando la eficiencia de riego considerada como el producto de la eficiencia de conducción ($E_c = 0.80$) y eficiencia de aplicación ($E_A = 0.55$), $DR = D / 0.80 \times 0.55$, luego la demanda total (D_T) en m³/seg. considerando la superficie total bajo riego.

Los recursos disponibles para cubrir las demandas son las descargas medias mensuales calculadas para el Río Parapetí. Estableciéndose la comparación entre demandas y recursos disponibles se obtiene el balance hidrológico del proyecto Huacareta.

Los resultados del balance indican la existencia de recursos suficientes para cubrir las demandas del proyecto en forma satisfactoria con un mínimo nivel de déficit significativo en las condiciones de año muy seco solamente.

CUADRO No. 4.1.4 - DEMANDAS MENSUALES DE AGUA EN M.M.

	<u>Enero</u>	<u>Febrero</u>	<u>Marzo</u>	<u>Abril</u>	<u>Mayo</u>	<u>Junio</u>	<u>Julio</u>	<u>Agosto</u>	<u>Septiembre</u>	<u>Octubre</u>	<u>Noviembre</u>	<u>Diciembre</u>
(ETP)	212.6	201.6	179.5	146.5	121.7	104.5	118.3	151.5	194.1	222.2	236.1	230.4
(K):												
Maíz (V)	0.63	0.65	0.58	0.41	-	-	-	-	-	-	0.27	0.44
Maíz (I)	-	-	-	-	0.27	0.44	0.63	0.65	0.58	0.41	-	-
AjÍ	0.56	0.59	0.52	0.37	0.30	-	-	-	-	-	0.24	0.39
Soya (V)	0.55	0.57	0.51	0.36	-	-	-	-	-	-	0.23	0.38
Soya (I)	-	-	-	-	0.23	0.38	0.55	0.57	0.51	0.36	-	-
Maní	0.59	0.40	0.25	-	-	-	-	-	-	-	0.30	0.61
Trigo	-	-	-	-	0.18	0.32	0.61	0.55	0.49	-	-	-
Cítricos	0.50	0.41	0.24	0.20	0.15	0.15	0.15	0.15	0.20	0.30	0.60	0.60
Uc = ETP.K												
Maíz (V)	133.9	131.0	104.1	60.1	-	-	-	-	-	-	63.7	101.4
Maíz (I)	-	-	-	-	32.9	46.0	74.5	98.5	112.6	91.1	-	-
AjÍ	119.1	118.9	93.3	54.2	36.5	-	-	-	-	-	56.7	89.9
Soya (V)	116.9	114.9	91.5	52.7	-	-	-	-	-	-	54.3	87.6
Soya (I)	-	-	-	-	28.0	39.7	65.1	86.4	99.0	80.0	-	-
Maní	125.4	80.6	44.9	-	-	-	-	-	-	-	70.8	140.5
Trigo	-	-	-	-	21.9	33.4	72.2	83.3	95.1	-	-	-
Cítricos	106.3	82.7	43.1	29.3	18.3	15.7	17.7	22.7	38.8	66.7	141.7	138.2

CUADRO No 4.1.5 - BALANCE HIDROLÓGICO

CONDICIÓN AÑO MUY HÚMEDO (MH)

Mes	D = Uc - P										Diferencia Q-DT	
	Maíz (V)	Maíz (I)	Ají	Soya (V)	Soya (I)	Maní	Trigo	Cítricos	DR=D/0.44	DT en MCS		Q Disponible
Enero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.03	14.03
Febrero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.96	25.96
Marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.09	20.09
Abril	1.1	-	-	-	-	-	-	-	1.5	0.01	10.16	10.15
Mayo	-	22.8	26.4	-	17.9	-	11.8	8.2	29.2	0.28	4.57	4.29
Junio	-	46.0	-	-	39.7	-	33.4	15.7	48.1	0.47	2.84	2.37
Julio	-	74.5	-	-	65.1	-	72.2	17.7	82.5	0.80	2.32	1.52
Agosto	-	95.9	-	-	83.8	-	80.7	20.1	102.8	1.00	1.82	0.82
Septiembre	-	90.3	-	-	76.7	-	72.8	16.5	95.3	0.93	1.91	0.98
Octubre	-	49.6	-	-	38.5	-	-	25.2	41.5	0.40	3.59	3.19
Noviembre	-	-	-	-	-	-	-	55.3	2.5	0.02	5.72	5.70
Diciembre	-	-	-	-	-	3.9	-	1.6	0.8	0.01	7.61	7.60

CONDICIÓN AÑO HÚMEDO (H)

Mes	D = Uc - P										Diferencia Q-DT	
	Maíz (V)	Maíz (I)	Ají	Soya (V)	Soya (I)	Maní	Trigo	Cítricos	DR=D/0.44	DT en MCS		Q Disponible
Enero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.33	9.33
Febrero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.62	15.62
Marzo	13.2	-	2.4	0.6	-	-	-	-	19.3	0.19	12.72	12.53
Abril	15.9	-	10.0	8.5	-	-	-	-	28.2	0.27	7.27	7.00
Mayo	-	26.0	29.6	-	21.1	-	15.0	11.4	33.8	0.33	3.65	3.32
Junio	-	46.0	-	-	39.7	-	33.4	15.7	48.1	0.47	2.58	2.11
Julio	-	74.5	-	-	65.1	-	72.2	17.7	82.5	0.80	2.14	1.34
Agosto	-	97.0	-	-	84.9	-	81.8	21.2	104.1	1.01	1.25	0.24
Septiembre	-	96.7	-	-	83.1	-	79.2	22.9	102.9	1.00	1.80	0.80
Octubre	-	60.9	-	-	49.8	-	-	36.5	51.8	0.50	3.08	2.58
Noviembre	-	-	-	-	-	2.6	-	73.5	3.7	0.04	4.51	4.47
Diciembre	-	-	-	-	-	27.2	-	24.9	6.0	0.06	5.77	5.71

CONDICIÓN AÑO NORMAL (N)

D = Uc - P

Mes	Maíz (V)	Maíz (I)	Ajón	Soya (V)	Soya (I)	Maní	Trigo	Cítricos	DR=D/0.44	DT en MCS	Q Disponible	Diferencia Q-DT
Enero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.31	7.31
Febrero	1.0	-	-	-	-	-	-	-	1.4	0.01	11.54	11.54
Marzo	25.5	-	14.7	12.9	-	-	-	-	44.6	0.43	9.69	9.26
Abril	23.9	-	18.0	16.5	-	-	-	-	44.6	0.43	5.90	5.47
Mayo	-	27.5	31.1	-	22.6	-	16.5	12.9	36.0	0.35	3.14	2.79
Junio	-	46.0	-	-	39.7	-	33.4	15.7	48.1	0.47	2.34	1.87
Julio	-	74.5	-	-	65.1	-	72.2	17.7	82.5	0.80	1.96	1.16
Agosto	-	97.4	-	-	85.3	-	82.2	21.6	104.6	1.02	1.05	0.03
Septiembre	-	100.1	-	-	86.5	-	82.6	26.3	106.9	1.04	1.66	0.62
Octubre	-	66.9	-	-	55.8	-	-	42.5	57.3	0.56	2.73	2.17
Noviembre	5.8	-	-	-	-	12.9	-	83.8	14.2	0.14	3.84	3.70
Diciembre	2.3	-	-	-	-	41.4	-	39.1	12.3	0.12	4.81	4.69

CONDICIÓN AÑO SECO (S)

D = Uc - P

Mes	Maíz (V)	Maíz (I)	Ajón	Soya (V)	Soya (I)	Maní	Trigo	Cítricos	DR=D/0.44	DT en MCS	Q Disponible	Diferencia Q-DT
Enero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.83	5.83
Febrero	15.9	-	3.8	-	-	-	-	-	23.3	0.23	8.76	8.53
Marzo	36.1	-	25.3	23.5	-	-	-	-	66.3	0.64	7.55	6.91
Abril	30.3	-	24.4	22.9	-	-	-	-	57.7	0.56	4.85	4.29
Mayo	-	28.7	32.3	-	23.8	-	17.7	14.1	37.7	0.37	2.70	2.33
Junio	-	46.0	-	-	39.7	-	33.4	15.7	48.1	0.47	2.09	1.62
Julio	-	74.5	-	-	65.1	-	72.2	17.7	82.5	0.80	1.77	0.97
Agosto	-	97.8	-	-	85.7	-	82.6	22.0	105.1	1.02	0.91	-0.11
Septiembre	-	102.6	-	-	89.0	-	85.1	28.8	109.9	1.07	1.52	0.45
Octubre	-	71.6	-	-	60.4	-	-	47.1	61.5	0.60	2.40	1.80
Noviembre	14.5	-	7.5	5.1	-	21.6	-	92.5	32.2	0.31	3.28	2.97
Diciembre	14.7	-	3.2	0.9	-	53.8	-	51.5	33.6	0.33	4.04	3.71

CONDICIÓN AÑO MUY SECO (MS)

D = Uc - P

Mes	Maíz (V)	Maíz (I)	Ají	Soya (V)	Soya (I)	Maíz	Trigo	Citricos	DR=D/0.44	DT en MCS	Q Disponible	Diferencia Q-DT
Enero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.36	4.36
Febrero	34.6	-	22.5	18.5	-	-	-	-	61.5	0.60	6.16	5.56
Marzo	48.6	-	37.8	36.0	-	-	-	-	91.9	0.89	5.48	4.59
Abril	37.3	-	31.4	29.9	-	-	-	6.5	72.3	0.70	3.75	3.05
Mayo	-	29.8	33.4	-	24.9	-	18.8	15.2	39.2	0.38	2.20	1.82
Junio	-	46.0	-	-	39.7	-	33.4	15.7	48.1	0.47	1.78	1.31
Julio	-	74.5	-	-	65.1	-	72.2	17.7	82.5	0.80	1.52	0.72
Agosto	-	98.0	-	-	85.9	-	82.8	22.2	105.3	1.02	0.78	-0.24
Septiembre	-	105.3	-	-	91.7	-	87.8	31.5	113.0	1.10	1.32	0.22
Octubre	-	76.5	-	-	65.5	-	-	52.2	66.2	0.64	1.99	1.35
Noviembre	24.5	-	17.5	15.1	-	31.6	-	102.5	55.0	0.53	2.64	2.11
Diciembre	29.8	-	18.3	16.0	-	68.9	-	66.6	68.0	0.66	3.20	2.54

4.1.3 Infraestructura del Sistema de Riego

a) Alternativas de Aprovechamiento de Recursos.

La única fuente apropiada de abastecimiento de agua al área del proyecto es el Río Parapetí que discurre aproximadamente por la línea central del área a irrigar propuesta, sin que existan fuentes alternas explotables.

b) Almacenamiento y Regulación.

La fuente de agua seleccionada presenta características de permanencia y capacidad suficientes, para el abastecimiento al área de riego por lo que no precisa considerar obras de almacenamiento y regulación para los fines del proyecto.

c) Captación.

Las obras de captación comprenden estructuras de toma en dos ubicaciones del Río Parapetí (Tomas Nos. 1 y 3) y una (Toma N° 2) en una quebrada anónima ubicada aguas abajo del extremo inferior del primer tramo del canal principal sobre la margen izquierda del río.

De las estructuras ubicadas sobre el Río Parapetí, la ubicada aguas arriba poseerá dos bocatomas para alimentar sendos canales a cada margen del río y la de aguas abajo con una sola bocatoma alimentará un tramo de canal principal sobre la margen izquierda del Río Parapetí.

La Toma N° 2 retomará las aguas vertidas a la quebrada desde el tramo N° 1 del canal principal situado a la margen izquierda del río y servirá para abastecer parte del agua del riego requerida por las tierras ubicadas en dicha zona.

Las estructuras de toma sobre el Río Parapetí serán del tipo III y estarán constituidas por tramos de barraje fijo, barraje móvil con canal de limpia y ventanas de toma o bocatomas.

Los barrajes fijos serán de concreto ciclópeo con protección de mampostería de piedra en su cara expuesta y relleno de enrocado en el pie de cuenco amortiguador para evitar posibles erosiones de la estructura y del lecho inmediatamente aguas abajo de éstas.

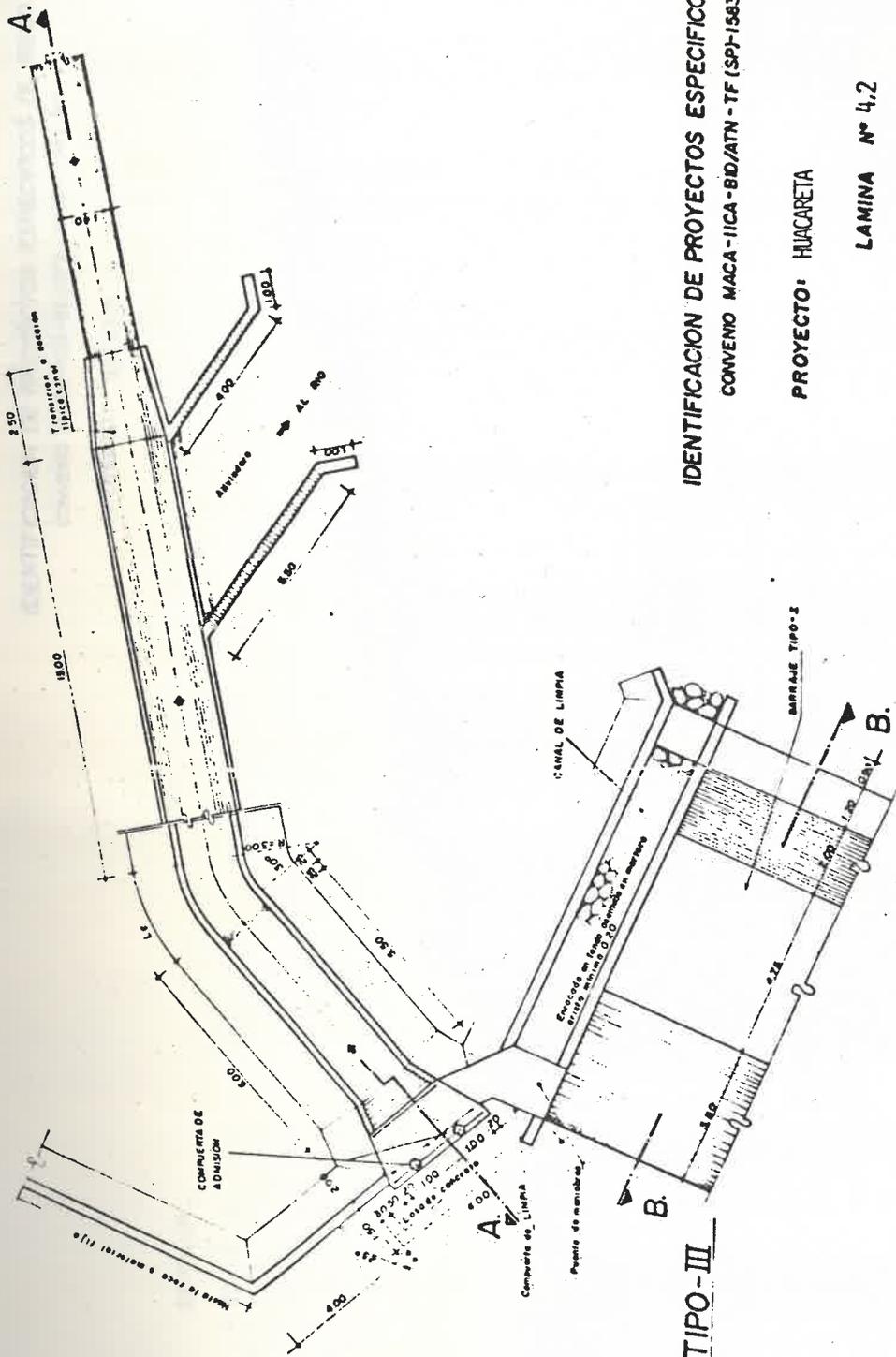
Los barrajes móviles comprenderán muros de guía y canal de limpia construídos en concreto ciclópeo y el fondo protegido con mampostería de piedra y enrocado final, al igual que los tramos de barraje fijo. El control de flujo a través de los canales de limpia será efectuado mediante compuertas metálicas de control con accionamiento manual o alternativamente por motor portátil.

La capacidad de toma prevista para dos de las tres bocatomas consideradas será de $1.0 \text{ m}^3/\text{seg.}$ y $0.7 \text{ m}^3/\text{seg.}$ para la tercera. Todas ellas serán de tipo vertedor con compuerta de control y medición de canales mediante regla. Los excedentes de caudal que ingrese a través de las bocatomas serán evacuados mediante vertedores de descarga lateral a ser ubicados en las cabeceras de los canales principales. La construcción de las mismas será de concreto simple con excepción de los puentes de maniobras que lo serán de concreto armado. Las compuertas serán metálicas con accionamiento manual.

No ha sido considerado, para estas derivaciones, obras de desarenamiento por no ser necesarias en las épocas de toma previstas en las que el Río Parapetí no transporta cantidades significativas de sedimentos o sólidos en suspensión que puedan ingresar a los sistemas de conducción.

Las características generales de las estructuras de toma propuestas para la captación de aguas del Río Parapetí se muestran en las Láminas 4.2, 4.3, 4.4 y 4.5.

Para la estructura de Toma N° 2 se ha seleccionado el tipo de Toma N° IV, para operación con $0.4 \text{ m}^3/\text{seg.}$ de capacidad. Estará constituída por un tramo de barraje fijo, a ser construído en concreto ciclópeo con protección de mampostería de piedra y enrocado al pie de cuenco amortiguador y ventana de toma por vertedor construída de concreto ciclópeo con compuerta metálica de control y medición por regla.



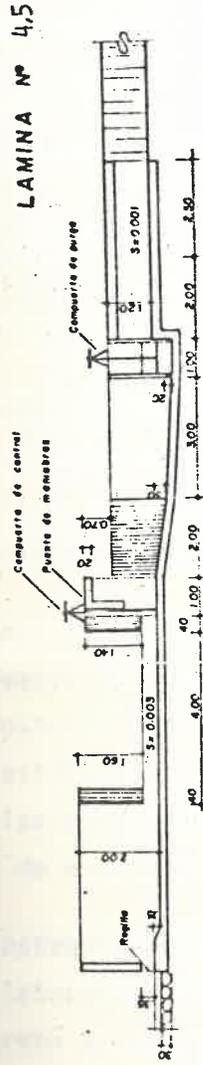
BOCATOMA TIPO-III
PLANTA

IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO
CONVENIO MACA-IICA-BID/ATN - TF (SP)-1583-80

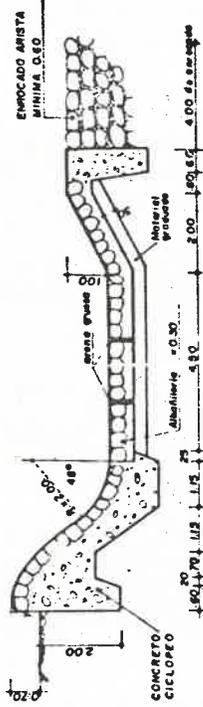
PROYECTO: HUACARETA

LAMINA N° 4,2

IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO
 CONVENIO MACA - IICA - BD/ATN - TF (SP) - 1583 - 80
 PROYECTO HUACARETA



CORTE A - A.



BARRAJE TIPO - I

CORTE B - B.

Para la evacuación de los excedentes que ingresen a la toma se ha previsto un vertedor de descarga lateral y para la eliminación de sólidos que ingresen al sistema ha sido considerada una cámara de desarenamiento o antecanal con descarga de purga intermitente controlada mediante compuerta metálica de fondo. Las características generales de esta estructura se muestran en la Lámina 4.4.

d) Conducción.

Los primeros tramos del sistema de conducción que parte de la toma de aguas arriba del Río Parapetí estarán constituidos por estructuras en medio túnel cuya sección se muestra en la Lámina 4.6.

El resto de la conducción a las áreas de riego se efectuará por canales ubicados a ambas márgenes del Río Parapetí, de sección variable, longitud estimada de 95 Km. en total, pendiente constante de 0.001 y capacidades entre 1.0 m³/seg. y 0.2 m³/seg.

La sección de los canales principales será trapezoidal en los tramos de excavación en tierra y rectangular, con revestimiento de concreto o mampostería de piedra, en los tramos que sean excavados en roca. En los estimados de costos para obras de conducción (Anexo 3), se indican las extensiones correspondientes a cada tipo de sección y material de excavación.

Las estructuras en el canal comprenderán diez y ocho tomas para canales laterales, de 0.100 m³/seg. de capacidad cada una, construidas en concreto armado y provistas de compuertas metálicas, de operación manual para el control del flujo, siete cruces de quebradas mayores y ríos y veinte y tres cruces de quebradas menores. Los cruces de ríos y quebradas estarán constituidos por tramos de canal cubierto, ambos de concreto armado.

Adicionalmente, el sistema de conducción prevé una estación de bombeo a ser ubicada en el canal principal, primer tramo de la margen de recha, con la finalidad de dominar importantes áreas de riego.

La ubicación de esta estación se muestra en la Lámina N° 4.1.

El trazo y las secciones típicas de canal se muestran en las Láminas 4.6, 4.7 y 4.8.

e) Distribución.

El sistema de distribución comprende 41 Km. de canales laterales, de $0.1 \text{ m}^3/\text{seg.}$ de capacidad y 91 Km. de canales sublaterales con capacidades variables de 20 a 50 Lts/Seg. Ambos sistemas de canales serán construídos en tierra y sin revestimiento.

El control de flujo en los canales sublaterales estará fijado por sesenta y cinco tomas sublaterales con operación por compuertas ubicadas en la cabecera de cada canal sublateral y en la sección de toma del canal lateral alimentador.

Las estructuras de toma sublateral serán de concreto y las compuertas metálicas con accionamiento manual.

f) Drenaje.

El sistema de drenaje será del tipo de canales abiertos, excavados en tierra y con capacidad total de drenaje de $2.0 \text{ m}^3/\text{seg.}$ y descarga al Río Parapetí.

La longitud total de drenes será de 24 Km. para los de primer orden, 41 Km. de segundo orden y 79 Km. de tercer orden o drenaje parcelario.

Adicionalmente se prevé la construcción de treinta estructuras de cruce con canales laterales u otras estructuras.

4.2 Aspectos de Mercado para la Producción del Proyecto Huacareta

El estudio sobre análisis de mercado (Capítulo 5) muestra que existe una demanda insatisfecha para todos los productos principales a ser producidos en el proyecto Huacareta, el Cuadro 4.2.1 muestra la relación de participación entre la mencionada demanda insatisfecha, y la oferta del producto proveniente del proyecto.

IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO

CONVENIO MACA-IICA-BID/ATN - TFISP)-1583-80

PROYECTO: HUACARETA

LAMINA Nº 4,6

TUNEL TIPO - III

CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

Qm³ = 1.00 m³/Seg

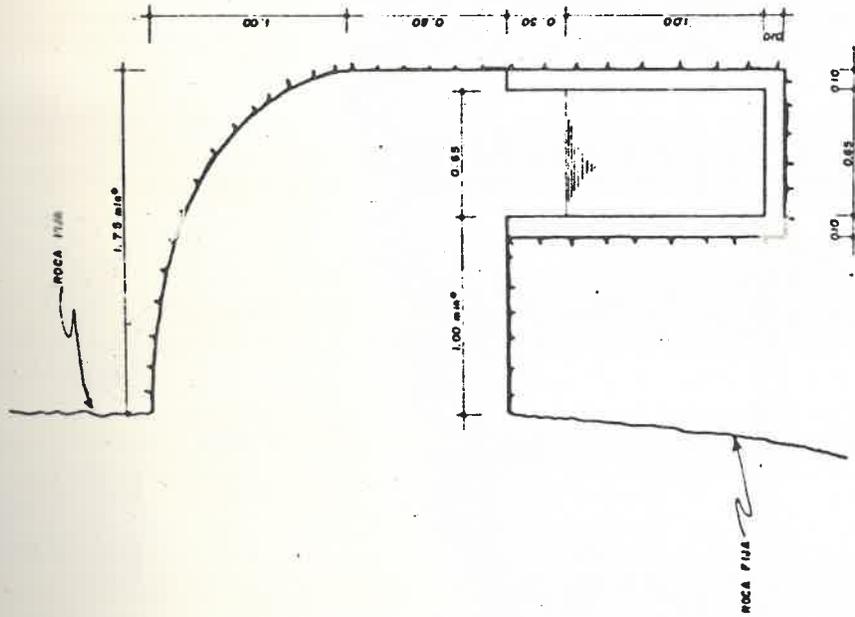
b = 0.65 m

d = 1.00 m

b/d = 0.30 m

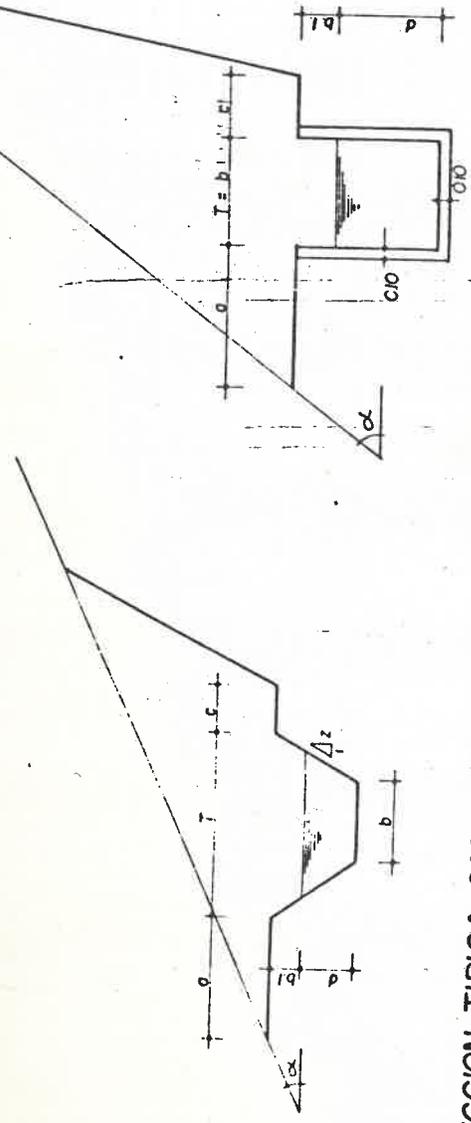
S = 0.005

n = 0.018



IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO
CONVENIO MACA-IICA-810/ATN-TF(SPI)-1583-80
PROYECTO HUACURETA

LAMINA N° 4,7



SECCION TIPICA CANAL EN TIERRA (A) SECCION TIPICA CANAL EN ROCA (B)

IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO

CONVENIO MACA-IICA-BID/ATN-TF (SP)-1583-80

PROYECTO: HUACARETA

LAMINA N° 4,8

TIPO	MATERIAL EXCAVACION	α (°)	b (m)	d (m)	b ₁ (m)	z	T (m)	a (m)	c (m)	s	Q (m Seg)
I - A	TIERRA	10.0	1.60	1.60	0.50	I	5.80	3.00	1.00	0.001	5.3
I - B	ROCA	45.0	1.90	2.00	0.50	V	1.90	3.00	1.00	0.001	5.0
II - A	TIERRA	10.0	1.30	1.35	0.40	I	4.80	3.00	1.00	0.001	3.0
II - B	ROCA	45.0	1.60	1.60	0.40	V	1.60	3.00	1.00	0.001	3.0
III - A	TIERRA	22.5	1.15	1.15	0.40	I	4.25	1.00	0.50	0.001	2.0
III - B	ROCA	45.0	1.40	1.40	0.40	V	1.40	1.00	0.50	0.001	2.0
IV - A	TIERRA	22.5	1.00	1.05	0.35	I	3.80	1.00	0.50	0.001	1.5
IV - B	ROCA	45.0	1.25	1.25	0.40	V	1.25	1.00	0.50	0.001	1.5
V - A	TIERRA	22.5	0.90	0.90	0.30	I	3.30	1.00	0.50	0.001	1.0
V - B	ROCA	45.0	1.05	1.10	0.40	V	1.05	1.00	0.50	0.001	1.0
VI - A	TIERRA	22.5	0.75	0.65	0.30	I	2.65	1.00	0.50	0.001	0.5
VI - B	ROCA	45.0	0.80	0.65	0.40	V	0.80	1.00	0.50	0.001	0.5
VII - A	TIERRA	22.5	0.60	0.65	0.30	I	2.50	1.00	0.50	0.001	0.4
VII - B	ROCA	45.0	0.75	0.85	0.30	V	0.75	1.00	0.50	0.001	0.4
VIII - A	TIERRA	22.5	0.55	0.55	0.25	I	2.15	1.00	0.50	0.001	0.3
VIII - B	ROCA	45.0	0.65	0.70	0.30	V	0.65	1.00	0.50	0.001	0.3
IX - A	TIERRA	22.5	0.45	0.50	0.20	I	1.85	1.00	0.50	0.001	0.2
IX - B	ROCA	45.0	0.60	0.60	0.25	V	0.60	1.00	0.50	0.001	0.2

CUADRO Nº 4.2.1 - OFERTA-DEMANDA A NIVEL NACIONAL DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS DEL PROYECTO HUACARETA

<u>Cultivo</u>	<u>Demanda Insatisfecha a Nivel Nacional en TM</u>	<u>Oferta del Proyecto Huacareta en TM</u>	<u>Balance en TM</u>
Maíz Duro	20,000	6,120	(13,880)
Ají (1)	8,000	501	(7,499)
Soya (2)	30,000	1,368	(28,632)
Maní (2)	5,000	426	(4,574)
Trigo	250,000	399	(249,601)

(1) Cifra aproximada.

(2) Corporación Boliviana de Fomento (CBF) - Requerimiento Villamontes.

FUENTE: Estudio de Comercialización de Productos Agrícolas - Cap. 5.

CUADRO Nº 4.2.2 - PRODUCCIÓN Y VOLUMEN DE VENTAS POR PRODUCTOS PROYECTO HUACARETA.

	(1) <u>Total Ha.</u>	<u>Total Producción en TM</u>	<u>Autoconsumo</u>		<u>Semilla</u>		<u>Total Ventas</u>
			<u>Per Cápita/Año en Kg (2)</u>	<u>Total en TM</u>	<u>Kg/Ha</u>	<u>Total en TM</u>	
Maíz	2,270	6,356	100	78	70	158	6,120
Ají	300	510	10	8	1.5	0.5	501
Soya	705	1,410	-	-	60	42	1,368
Maní	200	440	-	-	70	14	426
Trigo	300	480	50	39	140	42	399

(1) Incluye cultivos de invierno.

(2) Son 26 unidades de producción, cada unidad mantiene al propietario y a 5 familias como término medio de peones permanentes que los alimentan, por tanto se consideran 130 familias de 6 miembros/familia = 780 personas

El sistema de comercialización de ese volumen adicional del producto, será efectuado bajo el sistema tradicional de venta a rescatadores.

El Cuadro 4.2.2, detalla en función de la producción total, menos el autoconsumo y las reservas para semillas, el volumen que el Proyecto Huacareta pondrá al mercado anualmente.

El anterior análisis, demuestra que existe un amplio mercado para la producción del proyecto.

4.3 Aspectos Financieros

El análisis financiero que se presenta a continuación, pretende establecer tanto la rentabilidad, como la factibilidad financiera a nivel de:

- Unidades de producción tipo de 100 ha.
- Sistema de riego y unidad ejecutora.
- Proyecto consolidado.

4.3.1 Análisis Financiero a Nivel de Unidades Tipo de Producción

La unidad tipo de producción en función de la tenencia de tierras para el área de riego, es de 100 ha., según muestra los resultados de la encuesta socioeconómica.

a) Programación de la Unidad.

El Cuadro 4.3.1, muestra la programación de producción de esta unidad en las situaciones "sin" y "con" proyecto. Esta programación, obedece a los criterios básicos enunciados en el capítulo de Aspectos Técnicos.

b) Costos de Inversión y Operación.

Los costos de inversión cuyo detalle se incluye en el Cuadro 4.3.2, se refieren a la adecuación física de la unidad para riego, mediante construcción de canales, estructuras y otros, que permitan un uso adecuado del agua que recibe la unidad. El monto total por este concepto es de 38,349 US\$ y cuyo detalle se incluye en el Anexo 3. Ade-

más, la unidad requiere herramientas y equipo de trabajo que le permita producir eficientemente; el monto asignado para este fin es de \$b. 13,000, según el detalle del mismo cuadro, y por último, la nueva reprogramación de cultivos, hace necesaria la dotación del capital de operaciones al agricultor, el mismo que suma US\$ 20,557, según el detalle proporcionado en el Cuadro 4.3.3 referente a los costos directos de producción por cultivos.

Es importante notar que, si bien el agricultor tiene un capital básico de trabajo proveniente de semillas y otros del Año 0, la nueva programación, pretende un mejoramiento sustancial de los mismos, por tanto, ese capital se lo considera con un valor muy bajo para ser deducido del capital necesario en el Año 1. El Cuadro 4.3.3, muestra los costos de operación, los que fueron calculados en función de la nueva programación asignada a la unidad y cuyo detalle por cultivos proviene del Anexo 2.

El Cuadro 4.3.4 muestra los costos estimados de mantenimiento del acervo productivo de la unidad, referente al mantenimiento de las obras de riego, del equipo y maquinaria, este costo suma un total de 1,600 US\$/Año.

c) Ingresos de la Unidad de 3 ha.

El cálculo de ingresos de la unidad, se lo efectuó en función de los volúmenes producidos bajo la cédula tipo, ponderados por los precios de mercado a nivel de productor que se detallan a continuación:

	<u>\$b/Kg</u>	<u>En US\$/TM</u>
Maíz	3.04	121.6
Ají	30	1,200
Soya	6.60	264
Maní	16	640
Cítricos	0.50 unidad	20 por mil unidades

Con los precios anteriores, la unidad alcanza un ingreso total a partir del Año 1, de US\$ 88,778 que comparados con los del Año 0 "sin" proyecto de US\$ 40,448, da un ingreso marginal de US\$ 48,330, según se muestra en el Cuadro 4

CUADRO No 4.3.2 - COSTOS DE INVERSIÓN Y REPOSICIÓN A NIVEL
UNIDAD TIPO DE PRODUCCIÓN.

	<u>Inversión Total</u>	<u>Cronograma de Desembolsos Año 1</u>
1. <u>Sistema de Adecuación Física para Riego Parcelario:</u>		
- Canal de Conducción	1,200	1,200
- Canales de Riego	1,800	1,800
- Estructuras:		
° Cajas de División	9,648	9,648
° Caídas	6,700	6,700
- Nivelación de Tierras	12,500	12,500
- Desempiedre	6,500	6,500
Subtotal	38,348	38,348
2. <u>Inversiones para Mejoramiento del Sistema de Producción:</u>		
- Herramientas de Trabajo (Manuales)	3,000	3,000
- Pulverizador (3 Unidades)	10,000	10,000
Subtotal	13,000	13,000
3. <u>Capital de Operaciones:</u>		
- Requerimiento Incremental de Capital de Operaciones para Unidad (Según Cuadro 4.3.8)	20,557	20,557
4. <u>Total Inversiones:</u>	71,905	71,905

CUADRO No 4.3.3 - COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN POR CULTIVOS DE LA UNIDAD TIPO - EN US\$

Cultivos	Año 2-20					
	Año 0-1		Cultivos de Verano		Cultivos de Invierno	
	S	C	S	C	S	C
<u>"Sin" Proyecto:</u>						
Maíz Duro	89	17,444	-	-	-	-
Ají	5	1,600	-	-	-	-
Cítricos	2	1,760	-	-	-	-
Maní	1	256	-	-	-	-
Soya	3	678	-	-	-	-
<u>"Con" Proyecto:</u>						
Maíz Duro	-	-	62	13,516	27	6,750
Ají	-	-	12	9,345	-	-
Soya	-	-	16	5,779	11	4,325
Maní	-	-	8	3,664	-	-
Trigo	-	-	-	-	12	2,880
Cítricos	-	-	2	2,040	-	-
Total	100	21,738	100	34,344	50	13,955

S = Superficie; C = Costo.

NOTA: Los presupuestos de costo unitario "sin" y "con" proyecto se incluyen en el Anexo 1; Año 0 = "Sin" proyecto.

CUADRO No 4.3.4 - COSTOS DE MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD

	Año 2-20
<u>1. Costos de Mantenimiento:</u>	
- Del sistema de riego (Obras Civiles) 2.5% por año	960
- De la maquinaria y equipo 5% por año	650
Total Mantenimiento	1,610

CUADRO No 4.3.5 - INGRESOS TOTALES POR CULTIVOS DE LA UNIDAD TIPO - EN MILES DE US\$

Cultivos	Año 0 - 1		Año 2-20	
	P	I	P	I
<u>"Sin" Proyecto:</u>				
Maíz	222	26,995	-	-
Ají	5.5	6,600	-	-
Cítricos (En Unidades)	240,000	4,800	-	-
Maní	1.6	1,024	-	-
Soya	3.9	1,029	-	-
Total		40,448		
<u>"Con" Proyecto:</u>				
Maíz	-	-	249	30,278
Ají	-	-	20	24,000
Soya	-	-	54	14,256
Maní	-	-	17.6	11,264
Trigo	-	-	19	4,180
Cítricos (En Unidades)	-	-	240,000	4,800
Total				88,778

P = Producción en Tn.; I = Ingresos en (tipo de moneda)

NOTA: Detalle de producción total e ingresos, se incluyen en el Anexo 2.

CUADRO No 4.3.6 - FLUJO DE FONDOS Y EVALUACIÓN FINANCIERA UNIDAD TIPO

	Año 0	Año 1	Año 2-20
1. Ingresos:			
Venta de Productos	40,448	40,448	88,778
2. Costos:			
De Inversión	-	71,905	-
Costos de Producción	21,738	21,738	48,299
Costos de Mantenimiento	-	-	1,960
Total Costos	21,738	93,643	50,259
3. Flujo de Fondos (1-2)	18,710	(53,195)	38,519
4. Situación "Sin" Proyecto Año 0	-	18,712	18,712
5. Flujo de Fondos Diferencial (3-4)	-	(71,907)	19,807
6. Actualización Flujo de Fondos al 15%	-	(62,559)	106,739
7. Actualización Flujo de Fondos al 25%	-	(57,525)	62,471
8. Actualización Flujo de Fondos al 30%	-	(55,296)	50,448

Tasa Interna de Retorno (TIR) = 28%

Valor Actualizado Neto al 15% = 44,180 US\$

d) Flujo de Fondos y Evaluación Financiera.

El Cuadro 4.3.6 establece el flujo de fondos incremental, provenientes de diferencia entre ingresos totales menos costos totales, de las situaciones "con" proyecto y "sin" proyecto.

Los indicadores obtenidos son:

Tasa Interna de Retorno (TIR) = 28%

Valor Actualizado Neto al 15% = 44,180 US\$

e) Financiamiento y Factibilidad Financiera.

El Cuadro 4.3.7, presenta los requerimientos financieros para cada unidad. La relación obtenida es la siguiente:

	<u>En US\$</u>	<u>En %</u>
Monto Total de Inversión	71,905	100
Aporte del Agricultor	17,684	25
Financiamiento	54,221	75

Con el criterio anterior, se presenta en el Cuadro 4.3.8, el desglose de presupuesto para el capital de operaciones. Que toma como base el detalle de costos de producción por cultivos del Anexo 1.

El Cuadro 4.3.9, muestra el servicio de la deuda, con los siguientes criterios básicos.

-) Monto = 71,905 US\$
-) Plazo = 7 años incluyendo dos de gracia.
-) Interes = 15%

El Cuadro 4.3.10, presenta la factibilidad financiera de la unidad tipo, la misma que con las condiciones de financiamiento propuestas, además de ser rentable, es también de financiamiento factible puesto que tal como muestra el Cuadro 4.1.1 el flujo de caja es positivo a lo largo de todos los años del proyecto.

CUADRO No 4.3.7 - REQUERIMIENTO DE FINANCIAMIENTO PARA INVERSIONES, UNIDAD TIPO - EN US\$

Detalle	Inversión Total	Inversión Total Anual	Aporte Propio	Año 1		
				Financiamiento		
				Moneda Local	Divisas	Total
1. Infraestructura	38,348	38,348	11,504	26,844	-	26,844
2. Equipo y Herramientas	13,000	13,000	-	-	13,000	13,000
3. Capital de Operación	<u>20,557</u>	<u>20,557</u>	<u>6,180</u>	<u>12,077</u>	<u>2,300</u>	<u>14,377</u>
4. Totales	71,905	71,905	17,684	38,921	15,300	54,221

CUADRO No 4.3.8 - COSTOS DE INVERSIÓN REQUERIMIENTO DE FINANCIAMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN, POR CULTIVOS (CAPITAL DE OPERACIONES) - UNIDADES TIPO - EN US\$

Cultivo	Superficie en Ha.		Inversión Total Incremental	Año 1		
	Actual	Incremental		Aporte Propio	Financiamiento	
					Moneda Local	Divisas
Maíz Duro	89	-	-	-	-	-
Ají	5	7	5,451	1,600	3,051	800
Cítricos	2	-	-	-	-	-
Maní	1	7	3,206	1,000	2,006	200
Trigo de Invierno	-	12	2,880	880	1,700	300
Soya: de Invierno	-	11	4,325	1,200	2,625	500
de Verano	3	13	<u>4,695</u>	<u>1,500</u>	<u>2,695</u>	<u>500</u>
Total			20,557	6,180	12,077	2,300

NOTA: Corresponde normalmente a los requerimientos financieros para cultivos anuales, en lo referente a costos directos de producción, siembra labores culturales, a los costos de cosecha del primer año, y a los costos marginales por los mismos conceptos en los años siguientes.

CUADRO No 4.3.9 - SERVICIO DE LA DEUDA PARA INVERSIONES.
UNIDAD TIPO - EN US\$

<u>Años</u>	<u>Requerimiento de Crédito</u>	<u>Crédito Acumulado</u>	<u>Amortización a Capital</u>	<u>Intereses 15%</u>	<u>Pago Total</u>
1	71,905	71,905	-	10,785	10,785
2	-	71,905	-	10,785	10,785
3	-	71,905	14,381	10,785	25,166
4	-	57,524	14,381	8,628	23,009
5	-	43,143	14,381	6,471	20,852
6	-	28,762	14,381	4,314	18,695
7	-	14,381	14,381	2,157	16,538

CUADRO No 4.3.10 - FACTIBILIDAD FINANCIERA DE LA UNIDAD TIPO
FN MILES DE US\$

	<u>A ñ o s</u>							
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8-25</u>
<u>1. Ingresos:</u>								
Venta de Productos	40	89	89	89	89	89	89	89
Préstamo para Inversiones	54	-	-	-	-	-	-	-
Aporte Propio para Inversiones	<u>18</u>	<u>-</u>						
Total Ingresos	112	89	89	89	89	89	89	89
<u>2. Egresos:</u>								
Costos de Inversión	72	-	-	-	-	-	-	-
Costos de Operación	22	48	48	48	48	48	48	48
Costos de Mantenimiento	-	2	2	2	2	2	2	2
Servicio de la Deuda	<u>11</u>	<u>11</u>	<u>25</u>	<u>23</u>	<u>21</u>	<u>19</u>	<u>17</u>	<u>-</u>
Total Egresos	105	61	75	73	71	69	67	50
Flujo de Caja (1-2)	7	28	14	16	18	20	22	39

f) Consolidación a Nivel de Todas las Unidades del Proyecto.

Los Cuadros 4.3.11 al 4.3.15, muestran a nivel consolidado, los costos de inversión, los costos marginales de producción, los ingresos marginales, el financiamiento requerido para todas las unidades a través del cuadro de uso de fondos por fuentes de financiamiento, y por último, el servicio de la deuda de todas las unidades del organismo financiador.

4.3.2 Aspectos Financieros del Sistema de Riego y Unidad Ejecutora

El análisis se refiere a determinar la viabilidad financiera de la implementación del sistema de riego para Huacareta y de una unidad ejecutora capaz de administrarlo, y al mismo tiempo proveer asistencia técnica a los productores beneficiados, a fin de lograr las metas de producción propuestas en la programación agrícola.

a) Costos de Inversión.

Los Cuadros 4.3.16 al 4.3.19 proporcionan el detalle básico de las inversiones necesarias para la construcción del sistema de riego descrito en el Capítulo de Aspectos Técnicos, para las obras civiles de la unidad ejecutora y su respectivo equipamiento, asimismo, del costo para la implementación de la unidad ejecutora y un monto de 100,000 dólares para estudios posteriores del presente proyecto.

b) Costos de Operación y Mantenimiento.

Estos costos se refieren, tanto al sistema de riego y drenaje, como a la unidad ejecutora.

El Cuadro 4.3.20, presenta los costos del sistema de riego y drenaje, mientras que el Cuadro 4.3.21 presenta aquellos destinados a operaciones de la unidad ejecutora. Los costos generales de administración, se los indica en el Cuadro 4.3.22.

El resumen general de costos, se los presenta en el Cuadro 4.3.23, incluyendo inversión, operación y administración de todo el sistema.

CUADRO No 4.3.11 - COSTOS DE INVERSIÓN Y REPOSICIÓN CONSOLIDADOS A NIVEL UNIDADES DE PRODUCCIÓN. - EN MILES DE US\$

<u>Años de Implementación de Unidades</u>	<u>Años de Proyecto</u>	
	<u>2</u>	<u>3</u>
<u>Año 1</u> - 12 Unidades de 100 Ha.	864	-
<u>Año 2</u> - 14 Unidades de 100 Ha.	-	1,007
Total Inversión Anual	864	1,007

CUADRO No 4.3.12 - INGRESOS MARGINALES CONSOLIDADOS. EN US\$

<u>Años de Implementación</u>	<u>Años de Proyecto</u>	
	<u>2</u>	<u>3-20</u>
12 Unidades de 100 Ha.	579,960	579,960
14 Unidades de 100 Ha.	-	676,620
Total	579,960	1,256,580

Ingresos Directos de Producción "sin" proyecto para una unidad de 100 Ha. = 40,448
 Ingresos Directos de Producción "con" proyecto para una unidad de 100 Ha. = 88,778
 Ingreso Marginal en US\$ = 48,330

CUADRO No 4.3.13 - COSTOS MARGINALES CONSOLIDADOS DE PRODUCCIÓN EN MILES DE US\$

<u>Años de Implementación</u>	<u>Años de Proyecto</u>	
	<u>2</u>	<u>3-20</u>
12 Unidades de 100 Ha.	318,732	318,732
14 Unidades de 100 Ha.	-	371,854
Total	318,732	690,586

Costo de Producción "sin" proyecto para una unidad de 100 Ha. = 21,738 \$b.
 Costo de Producción "con" proyecto para una unidad de 100 Ha. = 48,299 \$b.
 Costo Marginal en US\$ = 26.561

CUADRO No 4.3.14 - REQUERIMIENTO CONSOLIDADO DE FINANCIAMIENTO EN MILES DE US\$

Años de Implementación	Año 1				Año 2			
	Aporte Propio	Financiamiento			Aporte Propio	Financiamiento		
		Moneda Local	Divisas	Total		Moneda Local	Divisas	Total
12 Unidades de 100 Ha.	216	468	180	648	-	-	-	-
14 Unidades de 100 Ha.	-	-	-	-	252	546	210	756
Total	216	468	180	648	252	546	210	756

Resumen de Financiamiento		En US\$	En %
Inversión Total en Unidades de Producción		1,872	100
Aporte Propio		468	25
Financiamiento		1,404	75

CUADRO No 4.3.15 - SERVICIO CONSOLIDADO DE LA DEUDA DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN.

Años de Servicio de la Deuda de las Unidades de Producción según su Incorporación al Proyecto	Años de Implementación del Proyecto							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Año 1 - 12 Unidades de 100 Ha.	132	132	300	276	252	228	204	-
Año 2 - 14 Unidades de 100 Ha.	-	154	154	350	322	294	266	238
Total	132	286	454	626	574	522	470	238

CUADRO No 4.3.16 - COSTOS DE INVERSIÓN Y REPOSICIÓN PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES - SISTEMA CENTRAL DE RIEGO EN US\$.

Detalle	Costo Total	Cronograma de Desembolsos para la Ejecución de Obras	
		Año 1	Año 2
1. Obras Regulación y Almacenamiento	-	-	-
2. Toma y Desarenamiento	344,906	275,925	68,981
3. Canales Principales	4,665,672	2,332,836	2,332,836
4. Obras de Distribución	746,648	298,659	447,989
5. Obras de Drenaje	779,366	194,842	584,524
6. Otros	-	-	-
7. Obras Preliminares	30,000	30,000	-
8. Imprevistos	1,313,318	626,452	686,866
9. Ingeniería y Supervisión	1,575,982	751,743	824,239
10. Gastos Generales y Utilidad Contratista	<u>2,363,973</u>	<u>1,127,614</u>	<u>1,236,359</u>
Totales	11,819,866	5,638,071	6,181,794

CUADRO No 4.3.17 - COSTOS DE INVERSIÓN Y REPOSICIÓN PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES - UNIDAD EJECUTORA EN US\$

Detalle	Inversión Total			Cronograma de Desembolsos para Ejecución de Obras
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	
1. Galpones de Almacenamiento	M2	250	150	37,500
2. Viviendas para Técnicos	M2	600	250	150,000
3. Maestranzas	M2	100	120	12,000
Totales				<u>199,500</u>

CUADRO No 4.3.18 - COSTOS DE INVERSIÓN Y REPOSICIÓN EQUIPAMIENTO DE LA UNIDAD EJECUTORA. EN IIS\$

Equipos de	Año 1	Año 2
1. Oficinas	15,000	-
2. Viviendas 5 x 6,000 US\$ cada una	24,000	6,000
3. Maquinaria y Equipo	3,000	-
4. Extensión y Capacitación	3,000	-
5. Otros (Vehículos Jeep)	45,000	15,000
Totales	90,000	21,000

CUADRO No 4.3.19 - COSTOS DE INVERSIÓN Y REPOSICIÓN OTROS COSTOS A NIVEL DE UNIDAD EJECUTORA Y SISTEMA DE RIEGO (EN US\$)

Detalle	Año 1
1. Compra de Tierras para Ubicación del Centro Administrativo y de las Unidades de Demostración	3,000
2. Costo de Preinversión: - Estudios y Proyectos Adicionales	100,000
Totales	103,000

CUADRO No 4.3.20 - COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO Y DRENAJE (EN IIS\$)

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6 y Sgtes.
1. Personal de Riego ^{1/}	4,300	8,736	8,736	8,736	8,736	8,736
2. Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego y Drenaje y Suministro de Energía Eléctrica.	44,000	88,760	88,760	88,760	88,760	88,760
Total	48,300	97,496	97,496	97,496	97,496	97,496

^{1/} Según detalle del Anexo 3.

CUADRO 4.3.21 - COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROGRAMA DE ASISTENCIA TÉCNICA, INVESTIGACIÓN Y DEMOSTRACIÓN (EN US\$)

Detalle	A ñ o s					
	1	2	3	4	5	6 y Sgtes.
1. Personal Técnico	12,000	29,304	29,304	29,304	29,304	29,304
2. Personal de Apoyo	5,000	11,880	11,880	11,880	11,880	11,880
3. Materiales de Trabajo: - Combustibles, Lubri- cantes y Otros para Maquinaria y Equipo	2,500	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
4. Obras Civiles 1.5% sobre Inversión	-	2,000	3,000	3,000	3,000	3,000
5. Maquinaria 3% sobre Inversión	-	<u>1,350</u>	<u>1,800</u>	<u>1,800</u>	<u>1,800</u>	<u>1,800</u>
Total	19,500	49,534	50,948	50,948	50,948	50,948

CUADRO No 4.3.22 - COSTOS DE ADMINISTRACIÓN (EN US\$)

Detalle	A ñ o s					
	1	2	3	4	5	6 y Sgtes.
1. Personal de Adminis- tración	6,336	10,296	10,296	10,296	10,296	10,296
2. Gastos Generales de Administración	<u>2,500</u>	<u>5,000</u>	<u>5,000</u>	<u>5,000</u>	<u>5,000</u>	<u>5,000</u>
Total	8,836	15,296	15,296	15,296	15,296	15,296

CUADRO No 4.3.23 - RESUMEN DE COSTOS TOTALES SISTEMA DE RIEGO Y UNIDAD EJECUTORA
(EN US\$)

Detalle de Costos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6 y Sgtes.
<u>1. Costos de Inversión y Reposición:</u>						
1.1 Presupuesto de Obras Civiles Sistema de Riego y Drenaje	5,638,071	6,181,794	-	-	-	-
1.2 Presupuesto de Obras Civiles Unidad Ejecutora	199,500	-	-	-	-	-
1.3 Presupuesto de Equipamiento Unidad Ejecutora	90,000	21,000	-	-	-	-
1.4 Otros Costos a Nivel Unidad Ejecutora	103,000	-	-	-	-	-
Total Costos de Inversión	6,030,571	6,202,794	-	-	-	-
<u>2. Costos de Operación, Mantenimiento y Administración:</u>						
2.1 Del Sistema de Riego y Drenaje	48,300	97,496	97,496	97,496	97,496	97,496
2.2 Del Programa de Asistencia Técnica, Investigación y Demostración	19,500	49,534	50,948	50,948	50,948	50,948
2.3 De Administración	8,836	15,296	15,296	15,296	15,296	15,296
Total Costos de Operación	76,636	162,326	163,740	163,740	163,740	163,740
Costos Totales (1+2)	6,107,207	6,365,120	163,740	163,740	163,740	163,740

c) Ingresos del Sistema.

Los ingresos del sistema con fines de evaluación financiera, provienen de dos fuentes:

- Las ventas de agua a las unidades.
- El valor neto de la producción marginal del área.

Las ventas de agua a las unidades están detalladas en el Cuadro 4.3.24 las mismas que suman por año a US\$ 156,080.

El valor del ingreso neto marginal, está dado por la diferencia entre los ingresos marginales del Cuadro 4.3.12 y los costos marginales del Cuadro 4.3.13. Este monto, alcanza a la consolidación del proyecto, a partir del 2do. año, a US\$ 565,994.

d) Flujo de Fondos y Evaluación Financiera.

El Cuadro 4.3.26, establece el flujo de fondos incremental, por diferencia de ingresos totales menos egresos totales en las situaciones "con" menos "sin" proyecto.

Del análisis de dicho flujo, se desprenden los siguientes indicadores.

- Valor Actualizado Neto al 15% = (6,700,000 US\$)
- Tasa Interna de Retorno (TIR) = < 0

Los indicadores anteriores demuestran que esta fase de proyecto no es rentable. Ello entre otros, se debe a que la inversión en el sistema es demasiado elevada, y por otra parte, los cultivos de verano debido al nivel de precipitación, y fertilidad natural de la tierra, tienen, sin riego, niveles altos de producción, por tanto, la producción incremental debido al riego es relativamente baja.

Por otro lado, los cultivos aptos para producción de invierno o segunda cosecha, no son los de mayores ingresos netos

CUADRO No 4.3.24 - INGRESOS DEL SISTEMA POR VENTA DE AGUA (EN \$B.)

Cultivos	De Verano			De Invierno		
	Ha.	Costo (1) Riego/Ha.	Miles de \$b.	Ha.	Costo Riego/Ha.	Miles de \$b.
Maíz	1,570	200	314	700	1,000	700
Ají	300	4,000	1,200	-	-	-
Soya	430	700	301	275	1,500	412
Maní	200	2,500	500	-	-	-
Trigo	-	-	-	300	1,500	450
Cítricos	50	500	25	-	-	-
Total en Miles de \$b.			2,340			1,562

Ingreso Total Anual en \$b. = 3,902,000

Ingreso Total Anual en US\$ = 156,080

(1) Calculados en base al ingreso neto marginal debido al riego, y mostrado en el Cuadro 4.1.3

CUADRO No 4.3.25 - INGRESOS DEL SISTEMA DE RIEGO Y LA UNIDAD EJECUTORA - MILES DE US\$

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3-20
1. Ingresos del Sistema de Riego y Drenaje:			
- Ventas de Agua	78,040	156,080	156,080
- Valor de la Producción Incremental del Area debido al Sistema (1)	261,228	565,994	565,994
Total Ingresos	339,268	722,074	722,074

(1) Referencias Cuadros 4.3.12 y 4.3.13

CUADRO No 4.3.26 - FLUJO DE FONDOS Y EVALUACIÓN FINANCIERA DEL SISTEMA DE RIEGO Y LA UNIDAD EJECUTORA EN MILES DE US\$

Detalle	Año 1	Año 2	Años 3-20
1. <u>Ingresos Totales:</u>			
1.1 Ingresos del Sistema de Riego y Drenaje	<u>339</u>	<u>722</u>	<u>722</u>
Total Ingresos	339	722	722
2. <u>Costos Totales:</u>			
2.1 Costos de Inversión y Reposición	6,031	6,203	-
2.2 Costos de Operación, Mantenimiento y Administración	<u>77</u>	<u>162</u>	<u>164</u>
Total Costos	6,108	6,365	164
Flujo de Fondos (1-2)	(5,769)	(5,643)	558
Flujo de Fondos Actualizado al 15%	(5,019)	(4,266)	2,585
Flujo de Fondos Actualizado al 1%	(5,711)	(5,530)	8,970
Valor Actualizado Neto (VAN) =	(6,700,000 US\$)		
Tasa Interna de Retorno (TIR) =	< 0		

En todo caso, la hipótesis de utilizar la tierra en un 50% para cultivos de invierno, si bien tiene una incidencia en la rentabilidad, esta situación no varía grandemente, al pensar en una utilización plena de las 2,550 ha. con doble cosecha, puesto que el ingreso marginal neto atribuible al sistema, se incrementaría en 134,000 US\$ adicionales de ingreso, y el ingreso por venta de agua en 62,500 US\$, lo que significaría en conjunto 196,500 US\$ adicionales de ingreso, con lo cual el flujo de fondos a partir del año 3, se incrementa a 754 mil US\$.

Con la cifra anterior, la rentabilidad alcanza a una TIR del 2%, cifra no significativa en términos de rentabilidad.

e) Financiamiento.

Sin embargo de la situación anterior, se presenta a continuación un esquema tentativo de financiamiento, a fin de medir la factibilidad financiera del proyecto. El Cuadro 4.3.27 muestra el uso de fondos por fuentes de financiamiento para la inversión.

El Cuadro 4.3.28, presenta el servicio de la deuda por el crédito recibido, el mismo que alcanza a US\$ 9,283,000.

Finalmente, el Cuadro 4.3.29, muestra la relación de ingresos monetarios del sistema, por ventas de agua a los usuarios, y los costos provenientes de administrar el sistema, incluyendo el servicio de la deuda.

Como se puede observar, el sistema de riego Huacareta, no es financieramente factible, ya que, a lo largo de todo el período de análisis, muestra un flujo de caja deficitario, y es más, incluso en los años posteriores al servicio de la deuda, los ingresos, no cubren los gastos de operación, por lo cual se lo tipifica como un sistema deficitario permanente.

CUADRO No 4.3.27 - USO DE FONDOS POR FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA INVERSIONES
 SISTEMA DE RIEGO Y UNIDAD EJECUTORA (1) - EN US\$

Detalle	Inversión Total	Año 1				Año 2		
		Aporte Propio	Financiamiento		Aporte Propio	Financiamiento		
			Moneda Local	Divisas		Total	Moneda Local	Total
1. Obras Civiles - Sistemas de Riego y Drenaje	10,347,266	1,685,472	2,480,000	-	2,480,000	1,851,794	4,330,000	4,330,000
2. Equipo e Instalaciones	1,472,600	-	-	1,472,600	1,472,600	-	-	-
3. Obras Civiles - Unidad Ejecutora	199,500	199,500	-	-	-	-	-	-
4. Equipamiento de la Unidad Ejecutora	111,000	90,000	-	-	-	21,000	-	-
5. Otros Costos de Inversión de la Unidad Ejecutora	103,000	103,000	-	-	-	-	-	-
Totales	12,233,366	2,077,972	2,480,000	1,472,600	3,952,600	1,872,794	4,330,000	4,330,000

(1) Se expresa todo en un sólo tipo de moneda.

CUADRO No 4.3.28 - SERVICIO DE LA DEUDA PARA SISTEMA DE RIEGO,
DRENAJE Y UNIDAD EJECUTORA (MILES DE US\$)

<u>Años</u>	<u>Requerimiento de Crédito</u>	<u>Crédito Acumulado</u>	<u>Amortización a Capital</u>	<u>Intereses 15%</u>	<u>Pago Total</u>
1	3,953	3,953	-	592	592
2	4,330	9,283	-	1,392	1,392
3	-	9,283	-	1,392	1,392
4	-	9,283	-	1,392	1,392
5	-	9,283	-	1,392	1,392
6	-	9,283	618	1,392	2,010
7	-	8,665	618	1,299	1,917
8	-	8,047	618	1,207	1,825
9	-	7,429	618	1,114	1,732
10	-	6,811	618	1,021	1,639
11	-	6,193	618	928	1,546
12	-	5,575	618	836	1,454
13	-	4,957	618	743	1,361
14	-	4,339	618	650	1,268
15	-	3,721	618	558	1,176
16	-	3,103	618	465	1,083
17	-	2,485	618	372	990
18	-	1,867	618	280	898
19	-	1,249	618	187	805
20	-	631	631	94	725

CUADRO No. 4.3.29 - FACTIBILIDAD FINANCIERA DEL SISTEMA DE RIEGO Y UNIDAD EJECUTORA (EN MILES DE US\$)

Detalle		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13
1. Ingresos Totales (1)														
1.1	Ingresos del Sistema de Riego por Venta de Agua	78	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
1.2	Préstamo para Inversiones y Operación	3,953	4,330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3	Aporte Propio para Inversiones y Operación	2,078	1,873	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total Ingresos	6,109	6,359	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
2. Egresos Totales														
2.1	Costos de Inversión del Sistema de Riego y Unidad Ejecutora	6,030	6,203	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2	Costos de Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego y Unidad Ejecutora	77	162	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164
2.3	Servicio de la Deuda	592	1,392	1,392	1,392	2,010	2,010	1,917	1,825	1,732	1,639	1,546	1,454	1,361
	Total Egresos	6,699	7,757	1,556	1,556	2,174	2,081	1,989	1,896	1,803	1,710	1,618	1,525	1,429
3.	Flujo de Caja (1-2)	(590)	(1,398)	(1,400)	(1,400)	(2,018)	(1,925)	(1,833)	(1,740)	(1,647)	(1,554)	(1,462)	(1,369)	(1,276)
Detalle														
1. Ingresos Totales (1)														
1.1	Ingresos del Sistema de Riego por Venta de Agua	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
1.2	Préstamo para Inversiones y Operación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3	Aporte Propio para Inversiones y Operación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total Ingresos	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
2. Egresos Totales														
2.1	Costos de Inversión del Sistema de Riego y Unidad Ejecutora	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164
2.2	Costos de Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego y Unidad Ejecutora	1,268	1,176	1,086	990	898	805	725	-	-	-	-	-	-
2.3	Servicio de la Deuda	1,432	1,353	1,250	1,155	1,062	969	889	164	164	164	164	164	164
	Total Egresos	(1,276)	(1,184)	(1,094)	(996)	(906)	(813)	(733)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)

(1) Se refiere al ingreso efectivo que percibe el sistema y la unidad por ventas de agua y servicios de los agricultores.

4.3.3 Análisis Consolidado a Nivel de Proyecto

El presente análisis pretende medir la rentabilidad y proporcionar una idea del financiamiento requerido para la implementación del proyecto global.

a) Evaluación Financiera.

El Cuadro 4.3.30, establece por diferencia de ingresos totales menos los costos totales, el flujo de fondos a nivel de proyecto.

Es importante notar, que los ingresos están constituidos por aquellos provenientes de la venta de agua del sistema, y por el valor de la producción marginal (situación "con" menos "sin") proyecto de las unidades de producción.

En la misma forma, los egresos totales contabilizan los costos de inversión y operación del sistema, y la unidad ejecutora, y los costos de inversión y operación marginales de las unidades de producción.

Por tanto, con los enunciados anteriores, el cuadro de referencia presenta el flujo de fondos "diferencial" a nivel de proyecto a fin de medir la rentabilidad real de la inversión marginal a efectuarse.

Los indicadores obtenidos en base al análisis son:

- Valor Actualizado Neto al 15% = (8,995,000 US\$)
- Tasa Interna de Retorno del Proyecto (TIR) = ≤ 0

Los anteriores indicadores, demuestran que el nivel de proyecto no es rentable.

b) Resumen Consolidado de Financiamiento.

Tomando como base los requerimientos financieros para las unidades de producción y el sistema, el Cuadro 4.3.31, presenta el resumen consolidado de financiamiento a nivel de proyecto, cuya síntesis en definitiva, alcanza los siguientes valores:

	<u>Miles de US\$</u>	<u>En %</u>
- Inversión Total del Proyecto	14,105	100
- Aporte Propio	4,418	31
- Crédito Requerido	9,687	69

El tiempo total de implementación del proyecto, alcanza a 2 años con un porcentaje general de avance tentativo y en su implementación de:

- Año 1 = 49%
- Año 2 = 51%

El Cuadro 4.3.32, presenta el consolidado del servicio de la deuda del proyecto al Gobierno Central como prestatario. El tiempo de amortización del crédito, alcanza a 20 años para el sistema y a 8 años para las unidades.

CUADRO No 4.3.30 - EVALUACIÓN FINANCIERA A NIVEL DE PROYECTO - MILES DE US\$

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Años 4-20
1. Ingresos Totales:				
1.1 Ingresos del Sistema de Riego y Drenaje (1)	78	156	156	156
1.2 Ingreso Consolidado de las Unidades de Producción, Valor de la Producción Marginal (Incremental)				
Ingresos Totales	<u>580</u>	<u>1,257</u>	<u>1,257</u>	<u>1,257</u>
	658	1,413	1,413	1,413
2. Costos Totales:				
2.1 Costos de Inversión:				
2.1.1 Del Sistema de Riego y Drenaje de la Unidad Ejecutora	6,031	6,203	-	-
2.1.2 De las Unidades de Producción	864	1,007	-	-
2.2 Costos de Operación, Mantenimiento y Administración:				
2.2.1 Del Sistema de Riego, Drenaje y de la Unidad Ejecutora	77	162	164	164
2.2.2 De las Unidades de Producción (Costos Incrementales o Marginales)				
Costos Totales	<u>319</u>	<u>691</u>	<u>691</u>	<u>691</u>
	7,291	8,063	855	855
Flujo de Fondos (Incremental)	(6,711)	(6,806)	402	402
Actualización al 15%	(5,838)	(5,145)	390	1,598
Actualización al 1%	(6,643)	(6,669)	264	6,072

(1) Sólo se refieren a los ingresos monetarios por venta de agua. La producción incremental será contabilizada en los ingresos marginales consolidados a nivel de unidad de producción.

(2) Si se desea calcular la relación B/C se actualizará independientemente el flujo de ingresos y el flujo de costos, a una tasa equivalente al costo de oportunidad del capital.

INDICADORES DE EVALUACION (2)
 Valor Actualizado Neto (VAN) al 15% = 0
 Tasa Interna de Retorno (TIR) = 8.995,000 US\$

CUADRO No 4.3.31 - CUADRO RESUMEN DE FINANCIAMIENTO A NIVEL DE PROYECTO - MILES DE US\$

Detalle	Año 1			Año 2		
	Inversión Total	Financiamiento		Aporte Local	Financiamiento	
		Local	Divisas		Local	Divisas
1. Sistema de Riego y Drenaje y Unidad Ejecutora	12,233	2,077	1,473	1,873	4,330	4,330
2. Unidades de Producción	<u>1,872</u>	<u>215</u>	<u>180</u>	<u>252</u>	<u>546</u>	<u>756</u>
Totales	14,105	2,293	1,653	2,125	4,876	5,086

RESUMEN DE FINANCIAMIENTO A NIVEL DE PROYECTO

	En Miles de US\$	Relativo %
Inversión Total del Proyecto	14,105	100
Aporte Local	4,418	31
Financiamiento	9,687	69

CUADRO No 4,3,32 - RESUMEN CONSOLIDADO DEL SERVICIO DE LA DEUDA
DEL PROYECTO AL PRESTATARIO (GOBIERNO) -
EN MILES DE US\$

Años	Servicio Deuda Sistema Riego y Drenaje y Unidad Ejecutora	Servicio Deuda Consolidada a Nivel Unidades de Producción	Servicio Total Deuda Proyecto
1	592	132	724
2	1,392	286	1,678
3	1,392	454	1,846
4	1,392	626	2,018
5	1,392	574	1,966
6	2,010	522	2,532
7	1,917	470	2,387
8	1,825	238	2,063
9	1,732	-	1,732
10	1,639	-	1,639
11	1,546	-	1,546
12	1,454	-	1,454
13	1,361	-	1,361
14	1,268	-	1,268
15	1,176	-	1,176
16	1,083	-	1,083
17	990	-	990
18	898	-	898
19	805	-	805
20	725	-	725

ANEXO 1

INFORMACIÓN SOCIO-ECONÓMICA DEL AREA

ANEXO 1

RESUMEN DE ENCUESTAS

NUMERO DE ENCUESTAS: 16
 PROYECTO: Huacareta
 UBICACION: Provincia H. Siles - Departamento de Chuquisaca

1. DATOS GENERALES

	<u>Total</u>	<u>%</u>
1.1 Educación:		
Leen y Escriben	16	100
1.2 Nivel de Educación:		
Básico	4	25
Intermedio	1	6
Medio	8	50
Universitario	3	19
Total	16	100

2. TIPO DE EXPLOTACION

Agrícola	3	19
Mixta	13	81
Total	16	100

3. TIPO DE TENENCIA

Privada	16	100
---------	----	-----

4. CARACTERISTICAS DE LA PROPIEDAD

Superficie Total Encuestada	=	13,551 Ha.
Superficie Media Total por Unidad	=	847 Ha.
Superficie Cultivable Media por Unidad	=	94 Ha.

4.1 Uso de la Tierra:

		<u>% Sobre Superficie Cultivable</u>	<u>% Sobre Superficie Total</u>
- Superficie Cultivable:			
Superficie Cultivos Anuales	= 1,229 Ha.	83	9
Superficie Cultivos Permanentes	= 26 Ha.	2	-
Superficie en Descanso	= 100 Ha.	7	1
- Superficie Pasturas Cultivadas	= 120 Ha.	8	1
Total	1,475 Ha.	100	11
			<u>% Sobre Superficie Total</u>
Superficie con Pasturas Naturales		<u>Total Has.</u>	23
Otros		3,165	42
Áreas Improductivas		5,691	24
Total		3,190	100
		13,551	

4.2 Rotación de Cultivos:

	Total	%
Rotan		
No Rotan	3	19
Total	13	81
	16	100

4.3 Producción Agrícola:

Tipo de Cultivo	Productores Sobre 16 Encuestas		Superficie Ocupada Sin Riego		Total	
	Nº	%	Ha.	%	Ha.	%
Maíz Duro	16	100	1,080	100	1,080	100
Ají	15	94	66	100	66	100
Cítricos	8	50	27	100	27	100
Frejol (Poroto)	4	25	9	100	9	100
Maní	3	19	7	100	7	100
Soya	6	6	36	100	36	100
Total			1,229		1,229	

4.3.1 Uso de Semilla:

Cultivo	Mejorada		Criolla		Total	
	Nº Productores	%	Nº Productores	%	Nº Productores	%
Maíz Duro	3	19	13	81	16	100
Ají	-	-	15	100	15	100
Cítricos	7	88	1	12	8	100
Soya	-	-	1	100	1	100
Frejol	1	25	3	75	4	100
Maní	-	-	3	100	3	100
Maíz Blando	-	-	1	100	1	100
Yuca	-	-	1	100	1	100

4.3.2 Uso de Fertilizantes (Sobre Nº Productores que Producen el Producto):

Cultivo	No Usan		Total	
	Nº	%	Nº	%
Maíz Duro	16	100	16	100
Ají	15	100	15	100
Cítricos	8	100	8	100
Soya	1	100	1	100
Frejol	4	100	4	100
Maní	3	100	3	100
Maíz Blando	1	100	1	100

4.3.3 Uso de Productos Fitosanitarios:

Cultivo	No Usan		Usan		Total	
	N° Productores	%	N° Productores	%	N° Productores	%
Maíz Duro	16	100	-	-	16	100
Ají	12	80	3	20	15	100
Cítricos	3	37	5	63	8	100
Soya	1	100	-	-	1	100
Frejol	4	100	-	-	4	100
Maní	3	100	-	-	3	100
Maíz Blando	1	100	-	-	1	100

4.4 Rendimientos Medios por Ha., Sin Riego:

Cultivo	Sin Fertilizantes		
	Anterior Cosecha	Buen Año	Mal Año
Maíz Duro	239		
Ají	89	308	124 arroba
Arroz	48	155	54 arroba
Soya	60	54	18 quintal
Cítricos	230,000 por Ha.	70	50 quintal
Frejol	98	-	-
Maíz Perico	138	123	78 arroba
Maní	140	225	88 arroba
Maíz Blando	250	173	110 arroba
Caña	200	250	100 arroba
Yuca	100	200	200 arroba
Sandía	4,000	120	80 arroba
		4,500	4,000 Unidad

//..5

4.6 Administración:

Llevar controles escritos de producción y costos	<u>8</u>	<u>50</u>
No llevar controles de ninguna naturaleza	<u>8</u>	<u>50</u>
Total	16	100

4.7 Capitalización de la Unidad:

- Tractores:

	<u>Total</u>	<u>%</u>	<u>N° de Tractores/Unidad</u>	<u>Total Tractores</u>
Poseen	10	63	1.2	12
No Poseen	<u>6</u>	<u>37</u>		
Total	16	100		

- Animales de Trabajo - Yuntas:

	<u>Total</u>	<u>%</u>	<u>N° Yuntas Media/Unidad</u>	<u>Total Yuntas</u>
Poseen	6	37	3.17	19
No Poseen	<u>10</u>	<u>63</u>		
Total	16	100		

- Fumigadores:

	<u>Total</u>	<u>%</u>	<u>N° Fumigadores/Unidad</u>	<u>Total Fumigadores</u>
Poseen	8	50	1.13	9
No Poseen	<u>8</u>	<u>50</u>		
Total	16	100		

- Riego:

	<u>Total</u>	<u>%</u>
Poseen	0	0
No Poseen	<u>16</u>	<u>100</u>
Total	16	100

5. COMERCIALIZACION

5.1 Lugar de Venta:

<u>Finca</u>		<u>Feria</u>		<u>Ciudad</u>		<u>Total</u>	
<u>Cantidad</u>	<u>%</u>	<u>Cantidad</u>	<u>%</u>	<u>Cantidad</u>	<u>%</u>	<u>Cantidad</u>	<u>%</u>
11	69	2	12	3	19	16	100

5.2 Forma de Venta:

Contado		Otros		Total	
Número	%	Número	%	Número	%
14	88	2	12	16	100

5.3 Donde Almacena:

Casa		Total	
Número	%	Número	%
16	100	16	100

5.4 Tipo de Almacenamiento:

Finca		Troje		Otro		Total	
Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
11	69	3	19	2	12	16	100

5.5 Cuánto Tiempo Almacena?

Tiempo promedio de almacenamiento: 4.3 meses.

5.6 Tiene Camión?

Sí: 6 %: 38 No: 10 %: 62 Total: 16 %: 100

5.7 Clasifica su Producto?

No: 3 %: 19 Sí: 13 %: 81 Total: 16 %: 100

5.8 Envasa su Producto?

No: 16 %: 100 Sí: 0 %: 0

Tipo de Envase y Producto: Chipa - Ají

NOTA: El único producto que tiene su forma de venta semienvasado es el ají, que se vende por chipas.

5.9 Conoce los Precios de sus Productos?

Sí: 16 %: 100 Total: 16 %: 100

Producto	Precio Promedio	Unidad
Maíz Duro	\$b 48.67	Arroba
Ají	\$b 385.33	Arroba
Cítricos	\$b 64.00	El Cien
Frejol	\$b 76.67	Arroba
Maíz Blando	\$b 60.00	Arroba
Maní	\$b 200.00	Arroba

ANEXO 2

COSTOS Y RENDIMIENTOS POR CULTIVOS

CULTIVO: TRIGO "SIN" PROYECTO - COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.

Suboperaciones	Mano de Obra			Yuntas		
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Costo Unitario
1. Preparación de Tierras			Costo Total			Costo Total
1.1 Arada - Barbecho	Jornal	4	50	Yunta	4	100
2. Siembra:			200			400
2.1 Siembra	Jornal	4	50	Yunta	4	100
3. Labores Culturales:			200			400
3.1 Deshierbe	Jornal	2	50	-----		
4. Cosecha:			100			
4.1 Siega	Jornal	5	50			
4.2 Transporte a la Era	Jornal	3	50			
4.3 Trilla y Vnteo	Jornal	10	50	-----		
4.4 Transporte a Depósitos	Jornal	1	50	Animal	6	10
				Animal	6	10
				Animal	2	10
Total			1,450			940

MATERIALES PARA CULTIVO

<u>Tipo de Material</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
1. Semilla	Kg	138	7	<u>966</u>
Total Costo				966

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	1,450
2. Yuntas	940
3. Materiales	966
4. Otros	<u>44</u>
Total	3,400

INGRESOS POR HA.

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	730
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	5.50
3. Ingreso Total por Ha.	=	4,000
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	3,400
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	600

MATERIALES PARA CULTIVO

<u>Tipo de Material</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
1. Semilla	Kg	40	5	200
2. Tratamientos Fitosanitarios: Pesticidas: Gusathión	Lt	2	200	400
Total Costo				600

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	2,100
2. Maquinaria	2,200
3. Materiales	600
Total	4,900

INGRESOS POR HA.

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	2,500
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	3.04
3. Ingreso Total por Ha.	=	7,600
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	4,900
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	2,700

CULTIVO: AJI "SIN" PROYECTO - COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.

Suboperaciones	Mano de Obra				Yuntas			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Preparación de Tierras:								
1.1 Arada	Jornal	4	50	200	Yunta	4	100	400
1.2 Cruzada	Jornal	2	50	100	Yunta	2	100	200
1.3 Rastreada	Jornal	2	50	100	Yunta	2	100	200
2. Siembra:								
2.1 Siembra	Jornal	10	50	500	Yunta	1	100	100
3. Labores Culturales:								
3.1 Deshierbe	Jornal	28	50	1,400				
3.2 Aporque	Jornal	8	50	400				
4. Cosecha:								
4.1 Recolección	Jornal	40	50	2,000				
4.2 Selección	Jornal	10	50	500				
4.3 Secado	Jornal	15	50	750				
4.4 Encestado	Jornal	4	50	200				
Total				6,150				1,300

//..6

MATERIALES PARA CULTIVO

<u>Tipo de Material</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
1. Semilla	Lb	3	180	<u>540</u>
Total Costo				540

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	6,150
2. Yuntas	<u>1,300</u>
3. Materiales	<u>540</u>
Total	7,990

INGRESOS POR HA.

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	1,100
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	30
3. Ingreso Total por Ha.	=	33,000
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	7,990
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	25,010



MATERIALES PARA CULTIVO

<u>Tipo de Material</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
1. Semilla	Kg	60	12	720
2. Tratamientos Fitosanitarios: -Insecticidas: Hormiguicida	Kg	1	180	<u>180</u>
Total Costo				900

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	2,150
2. Maquinaria	2,600
3. Materiales	<u>900</u>
Total	5,650

INGRESOS POR HA.

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	1,300
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	6.60
3. Ingreso Total por Ha.	=	8,580
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	5,650
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	2,930

CULTIVO: MANI "SIN" PROYECTO - COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.

Suboneraciones	Mano de Obra			Yuntas			Maquinaria		
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario Total	Unidad	Cantidad	Costo Unitario Total	Unidad	Cantidad	Costo Unitario Total
1. Preparación de Tierras:									
1.1. Rejímio del Terreno	Jornal	5	50			250			
2. Siembra:									
2.1. Siembra	Jornal	4	50	Yunta	2	100	Hora	3	200
3. Labores Culturales:									
3.1. Deshierbe	Jornal	15	50	Yunta	2	100			
3.2. Acorque	Jornal	4	50			200			600
4. Cosecha:									
4.1. Arriacado	Jornal	2	50	Yunta	2	100			
4.2. Descapotado	Jornal	24	50			200			
4.3. Selección	Jornal	9	50			200			
4.4. Secado	Jornal	10	50			200			
4.5. Transporte a Depósitos	Jornal	3	50			150			
Total						3,800			600

MATERIALES PARA CULTIVO

Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Semilla	Kg	70	20	1,400
Costo Total				1,400

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

Detalle	Costos
1. Mano de Obra	3,800
2. Yuntas	600
3. Maquinaria	600
4. Materiales	1,400
Total	6,400

INGRESOS POR HA.

- Rendimiento Medio por Ha. en Kg. = 1,600
- Precio al Productor en \$B./Kg. = 16
- Ingreso Total por Ha. = 25,600
- Costo Total de Operación por Ha. = 6,400
- Ingreso Neto (3-4) por Ha. = 19,200

CULTIVO: TRIGO "CON" PROYECTO - COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.

Suboperaciones	Mano de Oera				Yuntas				Maquinaria			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
	1. Preparación de Tierras:											
1.1 Arado y Cruzada	-----	-	-	-	-----	-	-	-	-----	-	-	-
1.2 Rastroada	-----	-	-	-	-----	-	-	-	-----	-	-	-
1.3 Nivelado	-----	-	-	-	-----	-	-	-	-----	-	-	-
2. Siembra:												
2.1 Siembra	Jornal	3	50	150	Yuntas	3	100	300	-----	-	-	-
3. Labores Culturales:												
3.1 Truqueo	Jornal	2	50	100	-----	-	-	-	-----	-	-	-
4. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios												
4.1 Aplicación Abono Químico	Jornal	1	50	50	-----	-	-	-	-----	-	-	-
4.2 Aplicación Pesticidas	Jornal	1	50	50	-----	-	-	-	-----	-	-	-
5. Riego:												
5.1 Arregio de Acequias	Jornal	2	50	100	-----	-	-	-	-----	-	-	-
5.2 Aplicación Riego	Jornal	4	50	200	-----	-	-	-	-----	-	-	-
6. Cosecha:												
6.1 Segado y Amontonamiento	Jornal	5	50	250	-----	-	-	-	-----	-	-	-
6.2 Trilla	Jornal	2	50	100	-----	-	-	-	-----	-	-	-
6.3 Embalaje y Vnteo	Jornal	1	50	50	-----	-	-	-	-----	-	-	-
6.4 Transporte a Depósitos	Jornal	1	50	50	-----	-	-	-	-----	-	-	-
Total				1,100				350				800

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

MATERIALES PARA CULTIVO

Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Detalle
1. Semilla	Kg	100	6.00	600	1. Mano de Obra
2. Abonos Químicos: Completa	Ha	200	3.00	600	2. Yuntas
3. Tratamientos Fitosanitarios					3. Maquinaria
Fungicidas: Bayleton	Gr	500	0.90	450	4. Materiales
Total Costo				1,650	5. Riego
					Total

INGRESOS POR HA.

- Rendimiento Medio por Ha. en Kg. = 1,600
- Precio al Productor en \$b/Kg. = 5.50
- Ingreso Total por Ha. = 8,800
- Costo Total de Operación por Ha. = 5,400
- Ingreso Neto (3-4) por Ha. = 3,400

Costos
1,100
350
800
1,650
5,400

MATERIALES PARA CULTIVO

<u>Tipo de Material</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
1. Semilla	Kg	40	5	200
2. Tratamientos Fitosanitarios:				
Pesticidas: Gusathión	Lt	2	200	<u>400</u>
Total Costo				600

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos Verano</u>	<u>Costos Invierno</u>
1. Mano de Obra	2,450	
2. Maquinaria	2,200	2,450
3. Materiales	600	2,200
4. Riego	<u>200</u>	600
Total	5,450	<u>1,000</u>
		6,250

INGRESOS POR HA.

	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>
1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	2,800	2,800
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	3.04	3.04
3. Ingreso Total por Ha.	8,512	8,512
4. Costo Total de Operación por Ha.	5,450	6,250
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	<u>3,062</u>	<u>2,262</u>

CULTIVO: AJI "CON" PROYECTO - COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.

Suboperaciones	Mano de Obra				Maquinaria			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Preparación de Tierras:								
1.1 Arada	Jornal	5	50	250	Hora	3	200	600
1.2 Rastreada	-----	-	-	-	Hora	2	200	400
2. Siembra:								
2.1 Siembra	Jornal	35	50	1,750	Hora	2	200	400
3. Labores Culturales:								
3.1 Deshierbe	Jornal	21	50	1,050	-----	-	-	-
3.2 Aporque	Jornal	10	50	500	-----	-	-	-
4. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios								
4.1 Aplicación Abono Orgánico	Jornal	3	50	150	-----	-	-	-
4.2 Aplicación Abono Químico	Jornal	1	50	50	-----	-	-	-
4.3 Aplicación Pesticidas	Jornal	3	50	150	-----	-	-	-
5. Riego:								
5.1 Arreglo de Acequías	Jornal	2	50	100	-----	-	-	-
5.2 Aplicación Riego	Jornal	8	50	400	-----	-	-	-
6. Cosecha:								
6.1 Recolección	Jornal	47	50	2,350	-----	-	-	-
6.2 Secado	Jornal	17	50	850	-----	-	-	-
6.3 Selección	Jornal	19	50	950	-----	-	-	-
6.4 Transporte a Depósitos y Ences-								
tado	Jornal	6	50	300	-----	-	-	-
Total				8,850				1,400

MATERIALES PARA CULTIVO

<u>Tipo de Material</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
1. Semilla	Kg	3	200	600
2. Estiercol	Tn	7	500	3,500
3. Abono Químico 15-15-16	Kg	10	20	200
4. Tratamientos Fitosanitarios:				
Insecticidas:				
° Sistemático y Contacto	Lt	1.2	270	320
Fungicidas	Kg	3	200	<u>600</u>
Total Costo				5,220

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	8,850
2. Maquinaria	1,400
3. Materiales	5,220
4. Riego	<u>4,000</u>
Total	19,470

INGRESOS POR HA.

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	1,700
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	30
3. Ingreso Total por Ha.	=	51,000
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	19,470
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	31,530

MATERIALES PARA CULTIVO

<u>Tipo de Material</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
1. Semilla Mejorada	Kg	60	15	900
2. Tratamientos Fitosanitarios:				
Insecticidas: Hormiguicida	Kg	1	180	180
Herbicida	Lt	3	200	600
Total Costo				<u>1,680</u>

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos Verano</u>	<u>Costos Invierno</u>
1. Mano de Obra	2,750	2,750
2. Maquinaria	3,900	3,900
3. Materiales	1,680	1,680
4. Riego	<u>700</u>	<u>1,500</u>
Total	9,030	9,830

INGRESOS POR HA.

	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>
1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	2,000	2,000
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	6.60	6.60
3. Ingreso Total por Ha.	13,200	13,200
4. Costo Total de Operación por Ha.	9,030	9,830
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	4,170	3,370

Yuntas Maquinaria

Suboperaciones	Yuntas		Maquinaria	
	Unidad	Cantidad	Unidad	Cantidad
1. Preparación de Tierras:				
1.1 Arada	-----	-	Hora	3
1.2 Cruzada	-----	-	Hora	3
1.3 Rastrada	-----	-	Hora	1
2. Siembra:				
2.1 Siembra	Jornal	2	Hora	2
3. Labores Culturales:				
3.1 Deshierbe - Carpida	Jornal	20	-----	-
3.2 Aporque	Jornal	8	Yunta	2
4. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios				
4.1 Aplicación Pesticidas	Jornal	3	-----	-
5. Riego:				
5.1 Arreglo de Acequias	Jornal	2	-----	-
5.2 Aplicación Riego	Jornal	8	-----	-
6. Cosecha:				
6.1 Arrancado	Jornal	6	Yunta	3
6.2 Acordonado	Jornal	4	-----	-
6.3 Descapotado	Jornal	26	-----	-
6.4 Selección y Secado	Jornal	3	-----	-
6.5 Transporte a Depósitos	Jornal	3	-----	-
Total				500

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Detalle
1. Semilla	Kg	70	20	1,400	1. Mano de Obra
2. Tratamientos Fitosanitarios:					2. Yuntas
-Pesticidas: Metasyton	Lt	1.5	270	400	3. Maquinaria
Polyram	Kg	3	200	600	4. Materiales
Total Costo				2,400	5. Riego
					Total
					11,450

INGRESOS POR HA.

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg. = 2,200
2. Precio al Productor en \$/Kg. = 16
3. Ingreso Total por Ha. = 35,200
4. Costo total de Operación por Ha. = 11,450
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha. = 23,750

MATERIALES PARA CULTIVO

<u>Tipo de Material</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
1. Abonos Químicos	Kg	250	25	6,250
2. Tratamientos Fitosanitarios:				
Insecticidas	Lt	4	200	800
Fungicidas	Kg	4	250	1,000
Cal Apagada	Kg	46	2.20	100
Total Costo				8,150

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	9,150
2. Maquinaria	800
3. Materiales	8,150
4. Riego	500
5. Transporte	1,000
6. Amortización (*)	3,100
Total	25,500

INGRESOS POR HA.

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	120,000
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	0.5
3. Ingreso Total por Ha.	=	60,000
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	25,500
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	34,500

(*) Costo de Establecimiento estimado US\$ 2,480 (20 Años)

ANEXO 3

COSTOS Y PRESUPUESTOS DE

- OBRAS CIVILES
- PERSONAL DE LA UNIDAD EJECUTORA
- EQUIPO Y MATERIALES PARA LA UNIDAD EJECUTORA
- ADECUACIÓN FÍSICA - UNIDADES DE PRODUCCIÓN

PRESUPUESTO OBRAS CIVILES - RESUMEN

	<u>En \$b.</u>	<u>En US\$</u>
1.0.0 Obras Preliminares	750,000	30,000
2.0.0 Captación	8,622,642	344,906
3.0.0 Canal Principal	116,641,814	4,665,672
4.0.0 Obras de Distribución	18,666,195	746,648
5.0.0 Obras de Drenaje	19,484,160	779,366
Subtotal	164,164,811	6,566,592
Imprevistos 20% (S.T.)	32,832,962	1,313,318
Ingeniería y Supervisión 20% (S.T. + Imprevistos)	39,399,554	1,575,982
Gastos Generales y Utilidad Contratista 30% (S.T. + Imprevistos)	59,099,332	2,363,973
Total	295,496,660	11,819,865

//..2

Item	Descripción	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial	Total
1.0.0	Obras Preliminares:					
1.1.0	Movilización	Global	-----	-	200,000	
1.2.0	Campamentos	Global	-----	-	250,000	
1.3.0	Desvío del Río Durante la Construcción	Global	-----	-	300,000	
	Total Obras Preliminares					750,000
2.0.0	Captación:					
2.1.0	Presas Derivadoras:					
2.1.1	Tipo I	20	Metro	25,147	502,940	
2.1.2	Tipo II	200	Metro	28,442	5,688,400	
2.2.0	Tomas:					
2.2.1	Tipo III	3	Unidad	702,428	2,107,284	
2.2.2	Tipo IV	1	Unidad	324,018	324,018	
	Total Captación					8,622,642
3.0.0	Canal Principal:					
3.1.0	Canal en Tierra:					
3.1.1	Tipo V-A	38	Km.	637,360	24,219,680	
3.1.2	Tipo VI-A	12	Km.	449,060	5,388,720	
3.1.3	Tipo VII-A	15	Km.	418,510	6,277,250	
3.1.4	Tipo VIII-A	15	Km.	330,240	4,953,600	
3.1.5	Tipo IX-A	14	Km.	276,230	3,867,220	
3.2.0	Canal en Roca:					
3.2.1	Tipo V-B	1	Km.	1,340,200	1,340,200	
3.3.0	Túnel:					
3.3.1	Tipo III	7	Km.	3,875,000	27,125,000	
3.4.0	Obras de Arte:					
3.4.1	Cruces Ríos y Quebradas Menores	23	Unidad	35,222	810,106	
3.4.2	Cruces Ríos y Quebradas Mayores	7	Unidad	174,246	1,229,722	
3.4.3	Tomas Laterales	18	Unidad	23,822	428,796	
3.5.0	Estaciones de Rebombear	4	Unidad	10,250,380	41,001,520	
	Total Canal Principal					116,641,814
4.0.0	Obras Distribución:					
4.1.0	Canales Laterales	41	Km.	152,400	6,248,400	
4.2.0	Canales Sublaterales	91	Km.	108,900	9,909,900	
4.3.0	Obras de Arte:					
4.3.1	Tomas Sublaterales	65	Unidades	38,583	2,507,895	
	Total Obras Distribución					18,666,195

//..3

<u>Item</u>	<u>Descripción</u>	<u>Metrado</u>	<u>Unidad</u>	<u>Precio Unitario</u>	<u>Parcial</u>	<u>Total</u>
5.0.0	Obras de Drenaje:					
5.1.0	Drenes:					
5.1.1	De Primer Orden	24	Km.	297,000	7,128,000	
5.1.2	De Segundo Orden	41	Km.	186,000	7,626,000	
5.1.3	De Tercer Orden	79	Km.	46,500	3,673,500	
5.2.0	Obras de Arte:					
5.2.1	Cruces	30	Unidad	35,222	1,056,660	
Total Obras de Drenaje						19,484,160

PERSONAL, EQUIPO Y MATERIALES DEL PROYECTO

Detalle	Especialidad	Cantidad	Sueldo Unitario/Mes	Total Anual 1/
<u>1. Personal Técnico:</u>				
1.1	Director	1	12,000	237,600
1.2	Extensionista	2	8,000	316,800
1.3	Encargado Dpto. Riegos	1	9,000	178,200
	Total \$b.			732,600
	Total US\$			(29,304)
<u>2. Personal Administrativo</u>				
2.1	Administrador	1	8,000	158,400
2.2	Auxiliar Cajero	1	5,000	99,000
	Total \$b.			257,400
	Total US\$			(10,296)
<u>3. Personal de Apoyo:</u>				
3.1	Ayudantes	3	3,500	807,900
3.2	Mecánico	1	4,500	89,100
	Total \$b.			297,000
	Total US\$			(11,880)
<u>4. Personal de Riego:</u>				
4.1	Canaleros	4	2,000	158,400
4.2	Eventuales p/Reparación	Global	-	60,000
	Total \$b.			218,400
	Total US\$			(8,736)
<u>5. Personal de Operación Sistema Eléctrico y Bombeo:</u>				
5.1	Operadores	2	6,000	474,400
5.2	Ayudantes	2	3,500	133,600
	Total \$b.			613,000
	Total US\$			(24,520)
<u>6. Personal de Mantenimien to Sistemas Bombeo, Rie go y Eléctrico:</u>				
6.1	Operadores	2	6,000	474,400
6.2	Asistentes	2	5,000	198,000
6.3	Ayudantes	2	3,500	138,600
	Total \$b.			811,000
	Total US\$			(32,440)
<u>7. Materiales, Operación y Mantenimiento</u>				
		Global	-	200,000
	Total US\$			(8,000)
<u>8. Suministro de Energía Eléctrica</u>				
		kW-Hr.	850,000	595,000
	Total US\$		0.70	(23,800)

(1) Incluye 65% de Beneficios Sociales
 Cantidades entre paréntesis se refieren a dólares americanos.

PRESUPUESTO PARA ADECUACION FISICA DE UNIDADES DE PRODUCCION

MODELO 100 Ha.

<u>Rubro</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>(US\$) Precio Unitario</u>	<u>(US\$) Valor Total</u>
Canal de Conducción	Metro	2,500	0.48	1,200
Canales de Riego	Metro	6,000	0.30	1,800
Estructuras:				
- Cajas de División	Metro	67	144.00	9,648
- Caídas	Metro	67	100.00	6,700
Nivelación de Tierras	Ha.	100	125.00	12,500
Desempiedre, Roca y Desbroce	Ha.	100	65.00	6,500
Total				38,348

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA BOCATOMAS

BOCATOMA TIPO III - Capacidad Máxima Q = 1.5 m³/Seg.

Partida	Metrado	Unidad	Precio (\$b/U)	
			Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Localizada en Material Suelto	140	M ³	93	13,320
1.2 Excavación Localizada en Roca	100	M ³	240	24,000
1.3 Rellenos con Material Excavación	80	M ³	135	10,800
2. Rellenos de Enrocado	2	M ³	214	428
3. Enchape de Piedra	66	M ²	330	21,780
4. Concreto:				
4.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm ²	25	M ³	4,100	102,500
4.2 Concreto Ciclópeo f'c = 140 Kg/Cm ² (30% p.g.)	287	M ³	1,700	487,900
5. Compuertas:				
5.1 Metálica de 1.0 x 0.4 m x m	2	U	17,000	34,000
5.2 De Madera de 3.0 x 0.7 m x m	1	U	8,000	8,000
Total			\$b.	707,428

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA BOCATOMAS

BOCATOMA TIPO IV - Capacidad Máxima Q = 0.5 m³/Seg.

Partida	Metrado	Unidad	Precio (\$b/U)	
			Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Localizada en Material Suelto	50	M ³	93	4,650
1.2 Excavación Localizada en Roca	40	M ³	240	9,600
1.3 Rellenos con Material Excavación	20	M ³	135	2,700
2. Rellenos de Enrocado	12	M ³	214	2,568
3. Concreto:				
3.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm ²	34	M ³	4,100	139,400
3.2 Concreto Ciclópeo f'c = 140 Kg/Cm ² (30% p.g.)	63	M ³	1,700	107,100
4. Compuertas:				
4.1 Metálica de 1.0 x 0.8 m x m	1	U	30,000	30,000
4.2 Metálica de 0.8 x 0.7 m x m	1	U	22,000	22,000
4.3 De Madera de 1.60 x 0.50 m x m	2	U	3,000	6,000
Total			\$b.	324,018

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA BARRAJES

BARRAJE TIPO I

Partida	Metrado	Unidad	Precio (\$b/M)	
			Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Masiva Material Suelto	18	M ³	60	1,080
1.2 Excavación Localizada en Material Suelto	15	M ³	93	1,395
2. Rellenos de Enrocado	8	M ³	214	1,712
3. Enchape de Piedra	12	M ²	330	3,960
4. Concreto:				
4.1 Concreto Ciclópeo f'c = 140 Kg/Cm ² (30% p.g.)	10	M ³	1,700	17,000
Total			\$b.	25,147

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA BARRAJES

BARRAJE TIPO II

Partida	Metrado	Unidad	Precio (\$b/M)	
			Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Masiva Material Suelto	25	M ³	60	1,500
1.2 Excavación Localizada en Material Suelto	20	M ³	93	1,860
2. Rellenos de Enrocado	8	M ³	214	1,712
3. Enchape de Piedra	9	M ²	330	2,970
4. Concreto:				
4.1 Concreto Ciclópeo f'c = 140 Kg/Cm ² (30% p.g.)	12	M ³	1,700	20,400
Total			\$b.	28,442

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA PLANTAS DE BOMBEO

PLANTA TIPICA - Capacidad Máxima 10 m³/Seg.

Partida	Metrado	Unidad	Precio (\$b/U)	
			Unitario	Parcial
1. Pozas Succión y Descarga:				
1.1 Movimiento de Tierras:				
1.1.1 Excavación Localizada en Roca	12	M ³	240	2,880
1.1.2 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm ²	25	M ³	4,100	102,500
2. Plantas Bombeo:				
2.1 Bombas Tipo ETA 150-50 B 450 Motor 120 HP	2	U	790,000	1,580,000
2.2 Caseta Bombas	200	M ²	3,000	600,000
3. Línea de Impulsión:				
3.1 Tubería de Acero Ø 12" SCH 40 (Incluye Instalación)	1,500	M	3,800	5,700,000
3.2 Concreto Ciclópeo f'c = 140 Kg/Cm ² (30% p.g.)	200	M ³	1,700	340,000
4. Suministro de Energía:				
4.1 Línea Transmisión a 24.9 kV	5	Km	295,000	1,475,000
4.2 Palio Llaves Derivación	1	U	250,000	250,000
4.3 Subestación 24 kV/380V 50 Hz	1	U	200,000	200,000
Total			\$b.	10,250,380

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES

CANAL Q = 1.0 m³/Seg. - En Tierra Tipo V-A

Partida	Metrado	Unidad	Precio (\$b/Km)	
			Unitario	Parcial
1. Limpieza y Desbroce	7,100	M ²	2	14,200
2. Movimiento de Tierras:				
2.1 Excavación Plataforma Material Suelto	6,480	M ³	60	388,800
2.2 Excavación Caja en Material Suelto	2,520	M ²	93	234,360
Total			\$b.	637,360

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES

CANAL Q = 0.5 m³/Seg. - En Tierra Tipo VI-A

Partida	Metrado	Unidad	Precio (\$b/Km)	
			Unitario	Parcial
1. Limpieza y Desbroce	6,100	M ²	2	12,200
2. Movimiento de Tierras:				
2.1 Excavación Plataforma Material Suelto	4,770	M ³	60	286,200
2.2 Excavación Caja en Material Suelto	1,620	M ²	93	150,660
Total			\$b.	449,060

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES

CANAL Q = 1.0 m³/Seg. - En Roca Tipo V-B

Partida	Metrado	Unidad	Precio (\$b/Km)	
			Unitario	Parcial
1. Limpieza y Desbroce	4,100	M ²	2	8,200
2. Movimiento de Tierras:				
2.1 Excavación Plataforma en Roca	3,380	M ³	205	692,900
2.2 Excavación Caja en Roca	2,000	M ³	240	480,000
3. Revestimiento:				
3.1 En Concreto Mamostería Piedra	430	M ²	370	159,100
Total			\$b.	1,340,200

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES

CANAL Q = 0.4 m³/Seg. - En Tierra Tipo VII-A

Partida	Metrado	Unidad	Precio (\$b/Km)	
			Unitario	Parcial
1. Limpieza y Desbroce	5,900	M ²	2	11,800
2. Movimiento de Tierras:				
2.1 Excavación Plataforma Material Suelto	4,500	M ³	60	270,000
2.2 Excavación Caja en Material Suelto	1,470	M ²	93	136,710
Total			\$b.	418,510

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES

CANAL Q = 0.2 m³/Seg. - En Tierra Tipo IX-A

Partida	Metrado	Unidad	Precio (\$b/Km)	
			Unitario	Parcial
1. Limpieza y Desbroce	5,050	M ²	2	10,100
2. Movimiento de Tierras:				
2.1 Excavación Plataforma Material Suelto	3,180	M ³	60	190,800
2.2 Excavación Caja en Material Suelto	810	M ²	93	75,330
Total			\$b.	276,230

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES

CANAL Q = 0.3 m³/Seg. - En Tierra Tipo VIII-A

Partida	Metrado	Unidad	Precio (\$b/Km)	
			Unitario	Parcial
1. Limpieza y Desbroce	5,400	M ²	2	10,800
2. Movimiento de Tierras:				
2.1 Excavación Plataforma Material Suelto	3,650	M ³	60	219,000
2.2 Excavación Caja en Material Suelto	1,080	M ²	93	100,440
Total			\$b.	330,240

//..7

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA TUNELES

TIPO III Medio Túnel Q Máximo = 1.0 m3/Seg.

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial	(\$b/Km)
1. Movimiento de Tierras:					
1.1 Excavación en Roca, Medio Túnel	2,570	M3	900	2,313,000	
1.2 Excavación en Caja	1,190	M3	240	285,600	
Revestimiento en Concreto f'c = 140 Kg/Cm2	3,450	M2	370	1,276,500	
Total				\$b. 3,875,100	

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA OBRAS DE ARTE

Cruces Típicos Quebradas Menores

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial	(\$b/U)
1. Movimiento de Tierras:					
1.1 Excavación en Caja Material Suelto	4	M3	93	372	
2. Concreto:					
2.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	8.5	M3	4,100	34,850	
Total				\$b. 35,222	

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA OBRAS DE ARTE

Tomas Sublaterales Q = 0.050 m3/Seg. a 0.020 m3/Seg.

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial	(\$b/U)
1. Movimiento de Tierras:					
1.1 Excavación en Caja en Material Suelto	2.5	M3	93	233	
2. Concreto:					
2.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	3.5	M3	4,100	14,350	
3. Compuertas:					
3.1 Metálica de 0.40 x 1.20 m x m	1	U	20,000	20,000	
3.2 Metálica de 0.30 x 0.20 m x m	1	U	4,000	4,000	
Total				\$b. 38,583	

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES DE DRENAJE

Drenes Primarios

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial	(\$b/Km)
1. Movimiento de Tierras:					
Excavación en Caja en Material Suelto	3,000	M3	93	279,000	
Total				\$b. 279,000	

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES DE DRENAJE

Drenes Secundarios

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial	(\$b/Km)
1. Movimiento de Tierras:					
1.1 Excavación en Caja en Material Suelto	2,000	M3	93	186,000	
Total				\$b. 186,000	

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA OBRAS DE ARTE

Cruces Típicos Ríos y Quebradas Mayores

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial	(\$b/U)
1. Movimiento de Tierras:					
1.1 Excavación en Caja Material Suelto	22	M3	93	2,046	
2. Concreto:					
2.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	42	M3	4,100	174,200	
Total				\$b. 174,246	

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA OBRAS DE ARTE

Tomas Laterales Q = 0.100 m3/Seg.

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial	(\$b/U)
1. Movimiento de Tierras:					
1.1 Excavación en Caja en Material Suelto	4	M3	93	372	
2. Concreto:					
2.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	4.5	M3	4,100	18,450	
3. Compuertas:					
3.1 Metálica de 0.3 x 0.3 m x m	1	U	5,000	5,000	
Total				\$b. 23,822	

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES DE DISTRIBUCION

Canales Laterales Q = 0.100 m3/Seg.

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial	(\$b/Km)
1. Movimiento de Tierras:					
1.1 Excavación en Caja en Material Suelto	550	M3	93	51,150	
1.2 Relleno	750	M3	135	101,250	
Total				\$b. 152,400	

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES DE DISTRIBUCION

Caniles Sublaterales Q = 0.050 m3/Seg. a 0.020 m3/Seg.

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial	(\$b/Km)
1. Movimiento de Tierras:					
1.1 Excavación en Caja en Material Suelto	300	M3	93	27,900	
1.2 Relleno	600	M3	135	81,000	
Total				\$b. 108,900	

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES DE DRENAJE

Drenes Terciarios

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial	(\$b/Km)
1. Movimiento de Tierras:					
1.1 Excavación en Caja en Material Suelto	500	M3	93	46,500	
Total				\$b. 46,500	

