

REPUBLICA DE BOLIVIA

IICA-CIDIA
09 JUN 1982

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

AGRINTER-AGRIS

IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO

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

Volumen II
Tomo XIII

La Paz, 1981



0

IICA
G12
10
V2
T13

.....

REPUBLICA DE BOLIVIA

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

**IDENTIFICACION DE PROYECTOS
ESPECIFICOS DE RIEGO**

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

Volumen
Tomo

La Paz, 1981

00007500

0000000000

IRRIGACIÓN MIZQUE - PERFIL DE PROYECTO

CONTENIDO

	<u>Página</u>
1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	1
2. UBICACION DEL PROYECTO	2
3. ANTECEDENTES DEL AREA	4
3.1 Información Socio-Económica	4
3.1.1 Uso del Suelo	4
3.1.2 Cédula Actual de Cultivos	4
3.1.3 Productores por Cultivos	5
3.1.4 Costos de Producción y Rendimientos	5
3.1.5 Tecnología Actual de Producción	5
3.2 Análisis Hidrológico	6
3.2.1 Precipitación Anual	6
3.2.2 Precipitación Mensual	7
3.2.3 Rendimiento Superficial de la Cuenca Alimentadora a Nivel Anual	8
3.2.4 Descargas Medias Mensuales	10
3.3 Recursos de Suelos	14
3.3.1 Características Geomorfológicas del Area Estudiada	14
3.3.2 Descripción Morfológica de los Suelos Representativos	15
3.3.3 Clasificación de los Suelos	16
3.3.4 Consideraciones Finales del Estudio de Suelos	21
3.4 Geología y Geotécnica	21
3.4.1 Introducción	21
3.4.2 Geología	24
3.4.3 Hidrogeología	27
3.4.4 Geotécnica	27
3.4.5 Sismicidad	29
3.4.6 Viabilidad Técnica	29
4. EL PROYECTO	30
4.1 Aspectos Técnicos	30
4.1.1 Aspectos de Producción	30
4.1.2 Demandas de Agua	31
4.1.3 Infraestructura del Sistema de Riego	40
4.2 Aspectos de Mercado para la Producción del Proyecto Mizque	55
4.3 Aspectos Financieros	55

	<u>Página</u>
4.3.1	57
4.3.2	63
4.3.3	72
ANEXO 1 - INFORMACION SOCIO-ECONOMICA DEL AREA	
ANEXO 2 - COSTOS DE PRODUCCION "CON" PROYECTO COSTOS DE PRODUCCION "SIN" PROYECTO	
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 la implementación de un sistema de riego para el área de Mizque, en la cual se dotaría de agua a 1,425 ha.

Asimismo, se pretende la implementación de una unidad ejecutora del proyecto, capaz de administrar el sistema y proveer de asistencia técnica a los agricultores del área.

En cifras globales, la meta propuesta con el proyecto, es la de incrementar el nivel de ingresos netos del área, de 320 mil dólares anuales, a 1.5 millones de dólares anuales, con las consecuentes ventajas para los agricultores del área.

2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

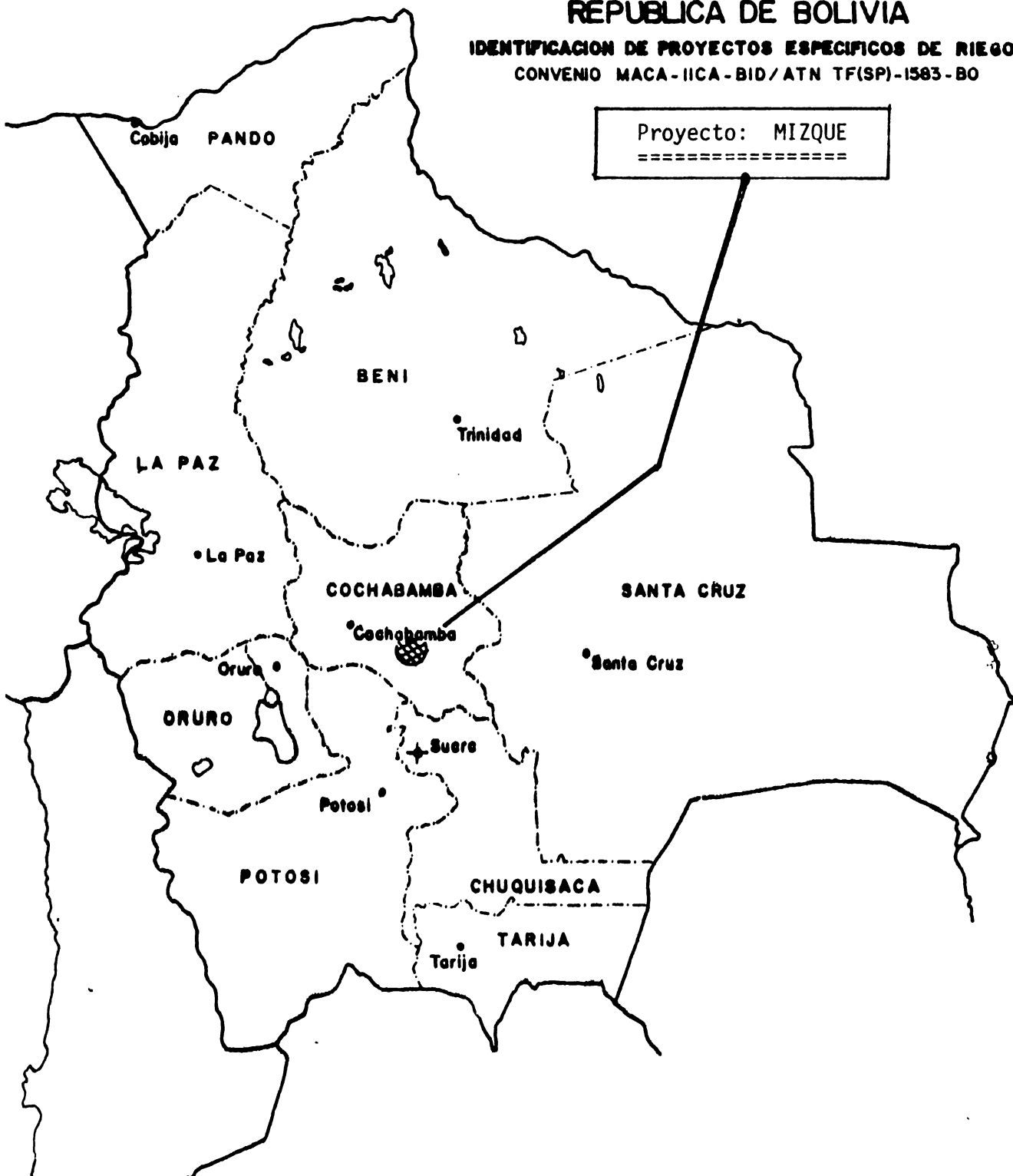
El área del proyecto se encuentra ubicada en la Provincia Mizque del Departamento de Cochabamba.

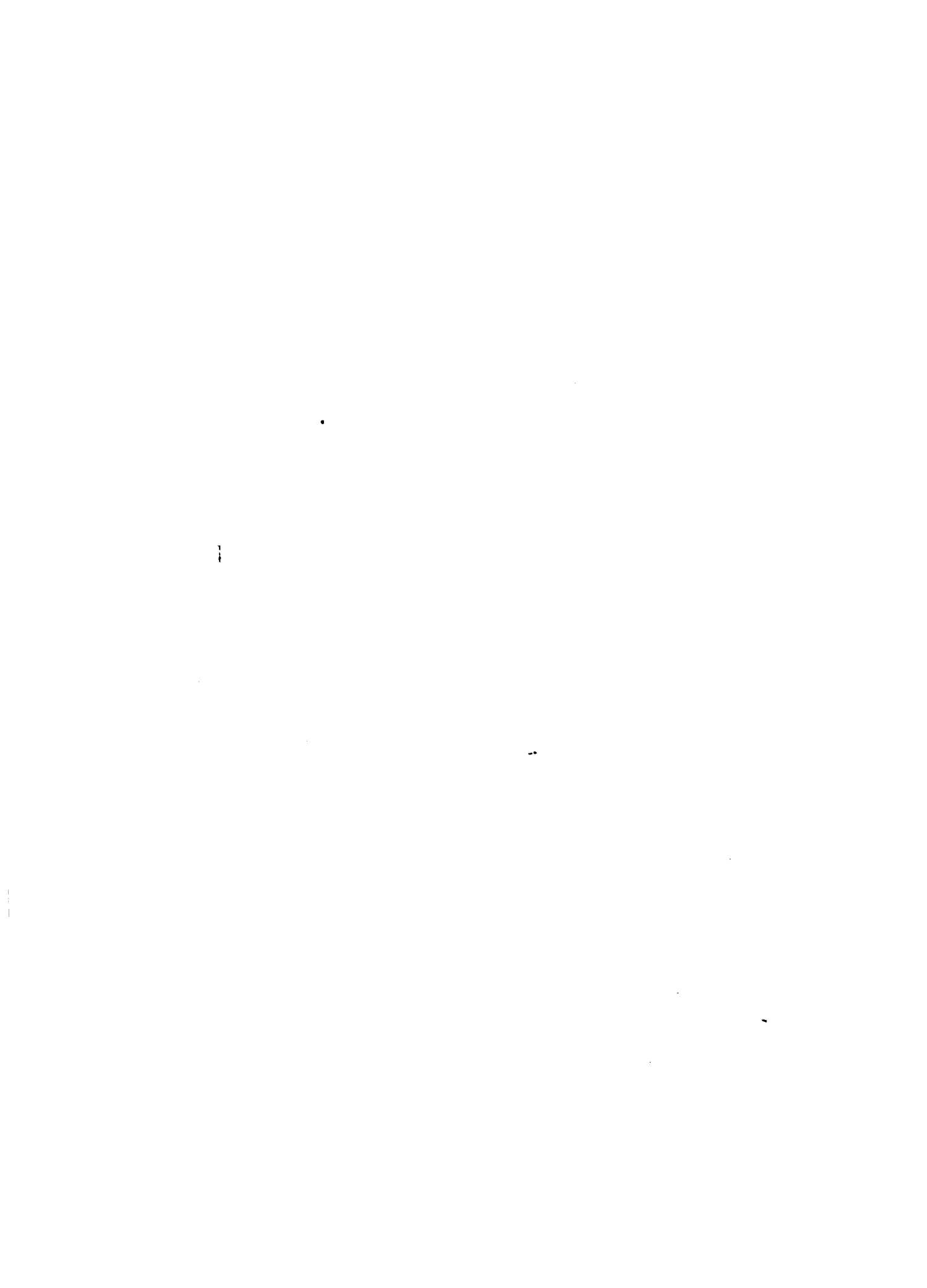
El Mapa 1, muestra la ubicación respecto al país del área, mientras que la Lámina 4.1, presenta el detalle de la zona de proyecto, con identificación del área de riego.

REPUBLICA DE BOLIVIA

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

Proyecto: MIZQUE
=====





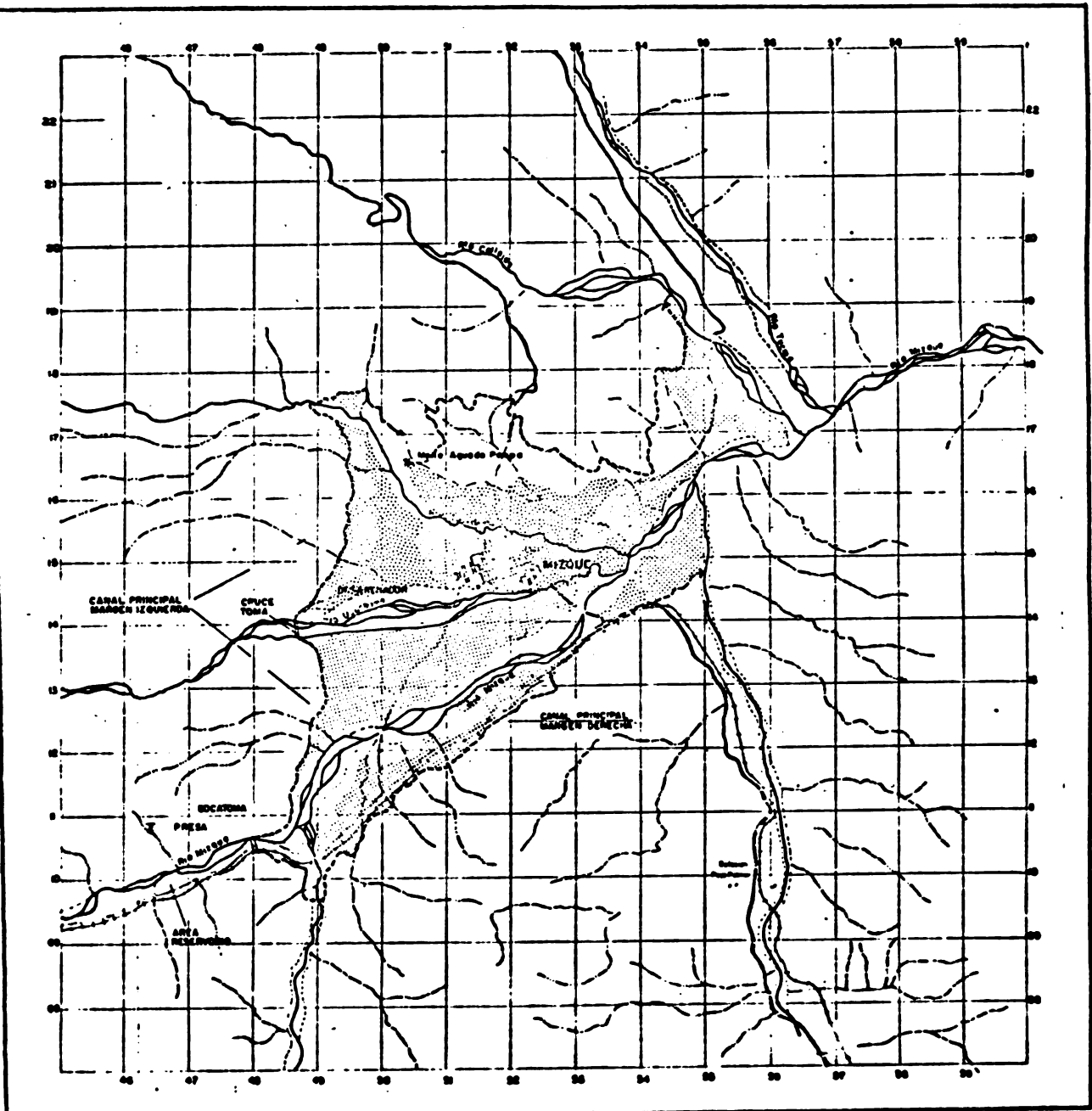
IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO

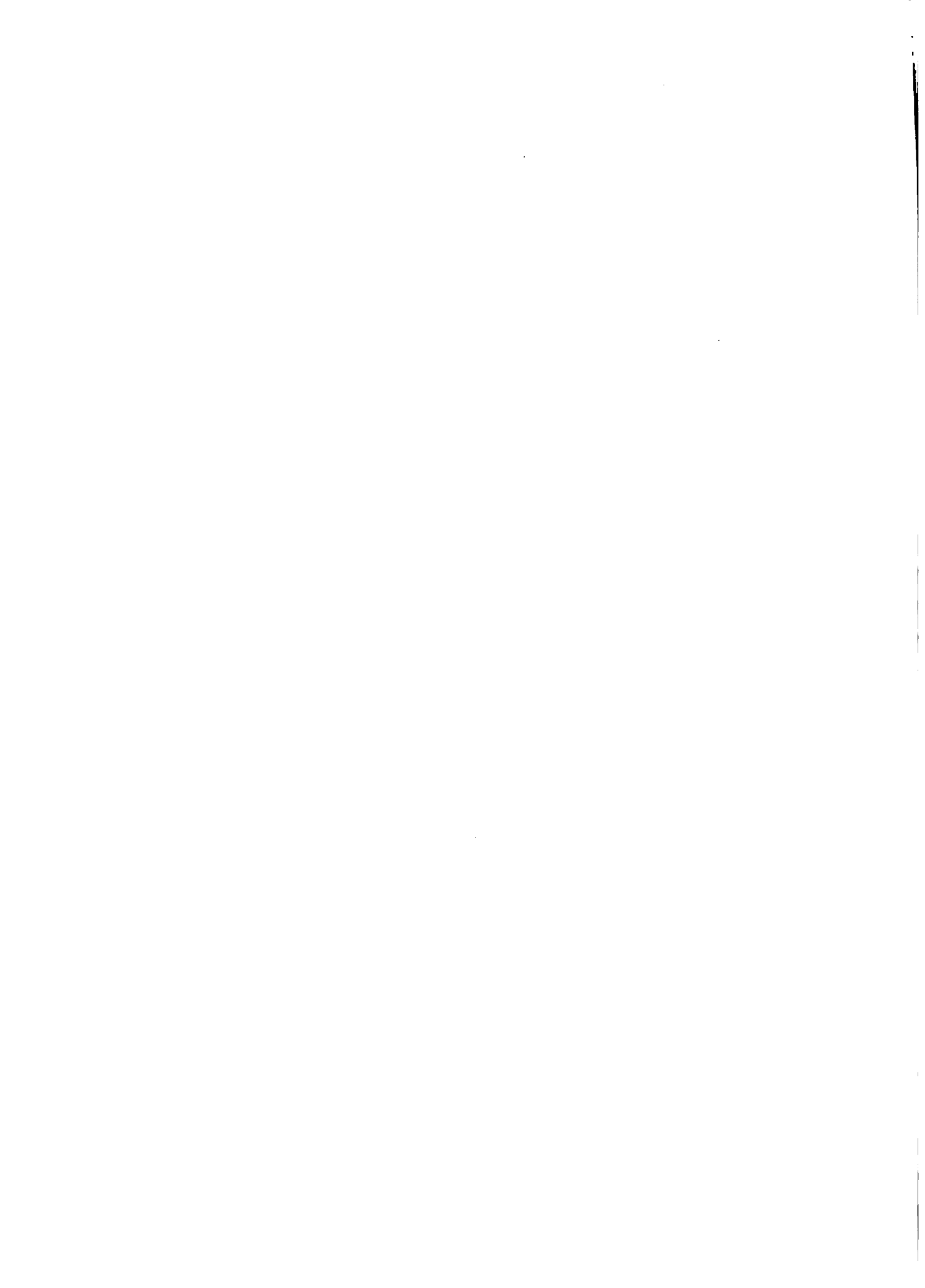
CONVENIO MACA-IICA-BID/ATN-TF(SP)-1583-80

PROYECTO: "MIZQUE"



LAMINA N° 41





b) Sobre el Total de Tierras en Cultivos Anuales⁽¹⁾.

- Superficie Cultivos Anuales	=	<u>100%</u>
° Papa	=	47%
° Cebolla	=	12%
° Maíz	=	21%
° Maní	=	10%
° Trigo	=	10%

3.1.3 Productores por Cultivos

Papa	=	50%
Cebolla	=	23%
Maíz	=	30%
Maní	=	27%
Trigo	=	15%

3.1.4 Costos de Producción y Rendimientos

Los costos de producción y rendimientos obtenidos en la encuesta, fueron reajustados con valores regionales proporcionados fundamentalmente por el MACA y el BAB, ya que los logrados en la encuesta, no son enteramente confiables.

3.1.5 Tecnología Actual de Producción

En lo referente al uso de semilla, excepto en pequeño porcentaje (4%) en papa, todos los cultivos y productores, usan semillas criollas de la cosecha anterior.

En cuanto a fertilización, existe una interesante tendencia hacia su utilización, ya que en los cultivos principales, más del 80% los usan, lo mismo puede decirse en lo referente a productos fitosanitarios.

(1) Según resultados de la encuesta - Anexo 1.



En lo que se refiere a mecanización del área, ninguna de las encuestas registra tenencia de tractores, y sólo el 50% tiene equipos para fumigación.

Respecto a riego, existe un buen porcentaje (60%) que utiliza algún tipo de riego, mediante una rudimentaria infraestructura, pero sin ninguna racionalidad de utilización, asimismo, se noto que la cobertura del sistema actual es muy limitada (menos del 20% de la superficie total).

3.2 Análisis Hidrológico

Los recursos hídricos disponibles para el proyecto de riego de Mizque se componen de la precipitación directa que cae en la zona y las descargas superficiales aportadas por el Río Mizque, requiriéndose la regulación de estas descargas para lo cual se ha previsto en el proyecto la construcción de un embalse de regulación con una capacidad útil de 3.80 MMC.

3.2.1 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: $X = 162.0$ Km, $Y = 160.0$ Km.

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

$$M = 3.7210 - 0.0040 X - 0.0018 Y$$

$$S = 0.7608 - 0.2377 M$$

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

$$M = 2.7850$$

$$S = 0.0988$$



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 ha 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 el valor de (t) correspondiente:

<u>Condición</u>	<u>t</u>	<u>Precipitación Anual en m.m.</u>
Muy Húmedo (MH)	1.26	812
Húmedo (H)	0.62	686
Normal (N)	0.00	610
Seco (S)	-0.52	542
Muy Seco (MS)	-1.26	458

3.2.2 Precipitación Mensual

La descomposición de la precipitación total anual (P_A) en valores mensuales (P_i) se logra aplicándose el modelo de descomposición mensual, desarrollado en el análisis hidrológico regional de la Vertiente del Amazonas, estando conformada por las siguientes ecuaciones:

$$P_i = C_i (P_A)$$

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

$$m = 1/12$$

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

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 siguiente cuadro:

<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).

3.2.3 Rendimiento Superficial de la Cuenca Alimentadora a Nivel Anual

La determinación del escurrimiento superficial de la cuenca del Rfo Mizque, hasta el lugar donde se ha previsto la ubicación de la presa de regulación, se logra transformando la precipitación en escurrimiento para lo cual se emplea la ecuación que relaciona estas dos va-

riables y que ha sido determinada en el análisis hidrológico regional.

Se requiere, entonces, determinar propiamente 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.

Las coordenadas del centro de gravedad de la cuenca del Río Mizque hasta la sección propuesta para su regulación son $X = 158.0$ Km., $Y = 131.0$ Km, y las ecuaciones que se emplean en la determinación de los parámetros estadísticos (M, S) son los siguientes:

$$\begin{aligned} M &= 3.7210 - 0.0040 X - 0.0018 Y \\ S &= 0.7608 - 0.2377 M \end{aligned}$$

Reemplazando los valores X, Y se obtiene:

$$\begin{aligned} M &= 2.8532 \\ S &= 0.0826 \end{aligned}$$

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) aplicándose para ello la siguiente ecuación:

$$E = -9.00 + 0.15 P + 5.41 \times 10^{-5} \cdot P^{2.18}$$

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 Mizque:

<u>Condición</u>	<u>t</u>	<u>P en m.m.</u>	<u>E en m.m.</u>
Muy Húmedo (MH)	1.26	906	278.2
Húmedo (H)	0.52	787	220.3
Normal (N)	0.0	713	187.7
Seco (S)	-0.52	646	160.3
Muy Seco (MS)	-1.26	561	128.4

3.2.4 Descargas Medias Mensuales

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

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

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

$$s = 0.0355 (E)^{0.225}$$

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	-1.3034	-2.8185
Febrero	5.8184	3.6298
Marzo	-2.6129	-3.3432
Abril	-0.9314	-0.6947
Mayo	-0.0073	0.5586
Junio	0.1978	0.8140
Julio	0.3309	0.9805
Agosto	0.5220	1.2355
Septiembre	0.5326	1.2613
Octubre	0.4057	1.0915
Noviembre	-0.3272	0.1137
Diciembre	-2.6978	-2.9344

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

Mes	MH s = 0.0917		H s = 0.0954		N s = 0.0977		S s = 0.0998		MS s = 0.1023	
	t _i	K _i	t _i	K _i	t _i	K _i	t _i	K _i	t _i	K _i
Enero	2.101	2.173	2.148	2.222	2.176	2.251	2.201	2.276	2.230	2.304
Febrero	1.220	1.261	1.222	1.264	1.223	1.264	1.224	1.265	1.225	1.265
Marzo	0.456	0.470	0.425	0.438	0.407	0.420	0.390	0.402	0.371	0.383
Abril	-0.198	-0.207	-0.239	-0.249	-0.263	-0.274	-0.285	-0.296	-0.311	-0.322
Mayo	-0.764	-0.793	-0.749	-0.777	-0.741	-0.768	-0.733	-0.760	-0.724	-0.749
Junio	-0.900	-0.934	-0.867	-0.899	-0.847	-0.878	-0.829	-0.859	-0.808	-0.836
Julio	-0.917	-0.951	-0.882	-0.915	-0.861	-0.893	-0.842	-0.872	-0.821	-0.849
Agosto	-0.849	-0.881	-0.823	-0.854	-0.807	-0.837	-0.793	-0.822	-0.776	-0.803
Septiembre	-0.625	-0.649	-0.628	-0.652	-0.630	-0.654	-0.632	-0.655	-0.634	-0.656
Octubre	-0.405	-0.421	-0.433	-0.450	-0.450	-0.467	-0.465	-0.482	-0.483	-0.500
Noviembre	0.140	0.143	0.101	0.103	0.078	0.079	0.057	0.058	0.033	0.033
Diciembre	0.766	0.791	0.745	0.770	0.732	0.756	0.721	0.745	0.708	0.731
M (t _i)	0.0021		0.0017		0.0014		0.0012		0.0008	
S (t _i)	0.9661		0.9658		0.9661		0.9666		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	229.5	161.6	102.7	52.3	8.6	0.0	0.0	2.1	19.3	36.3	78.3	126.6
H	202.6	139.9	85.8	40.9	6.3	0.0	0.0	1.3	14.5	27.7	63.9	107.6
N	185.0	126.2	75.9	34.5	5.1	0.0	0.0	1.0	11.9	23.0	55.5	95.9
S	168.3	113.6	66.9	29.2	4.1	0.0	0.0	0.7	9.7	19.1	48.3	85.5
MS	146.1	97.4	56.1	23.1	3.1	0.0	0.0	0.5	7.4	14.7	39.7	72.4

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 $m^3/\text{Seg.}$

E : Escurrimiento anual en m.m.

A : Area de cuenca en Km^2

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 presentan en el Cuadro 3.2.4.

CUADRO No 3.2.3 - COEFICIENTES STANDARDS DEL MODELO DE DESCOMPOSICIÓN DEL ESCURRIMIENTO ANUAL

Mes	MH s = 0.1260		H s = 0.1195		N s = 0.1153		S s = 0.1113		MS s = 0.1058	
	t_j	K_j	t_j	K_j	t_j	K_j	t_j	K_j	t_j	K_j
Enero	1.232	1.267	1.297	1.337	1.341	1.382	1.384	1.425	1.446	1.483
Febrero	2.553	2.628	2.469	2.547	2.413	2.488	2.357	2.428	2.277	2.337
Marzo	0.395	0.405	0.472	0.485	0.524	0.538	0.575	0.590	0.648	0.663
Abril	-0.306	-0.317	-0.290	-0.302	-0.280	-0.291	-0.269	-0.280	-0.254	-0.264
Mayo	-0.510	-0.528	-0.523	-0.542	-0.531	-0.550	-0.540	-0.559	-0.552	-0.570
Junio	-0.534	-0.552	-0.553	-0.573	-0.566	-0.587	-0.578	-0.598	-0.596	-0.615
Julio	-0.551	-0.570	-0.574	-0.595	-0.589	-0.610	-0.604	-0.625	-0.626	-0.646
Agosto	-0.589	-0.609	-0.618	-0.640	-0.637	-0.660	-0.656	-0.679	-0.683	-0.704
Septiembre	-0.602	-0.622	-0.631	-0.654	-0.651	-0.674	-0.670	-0.693	-0.698	-0.720
Octubre	-0.576	-0.596	-0.601	-0.623	-0.618	-0.640	-0.635	-0.657	-0.659	-0.680
Noviembre	-0.429	-0.444	-0.432	-0.448	-0.434	-0.450	-0.436	-0.452	-0.438	-0.453
Diciembre	-0.058	-0.062	0.010	0.008	0.055	0.054	0.100	0.101	0.165	0.167
M (t_j)	0.0021		0.0022		0.0023		0.0023		0.0025	
S (t_j)	0.9706		0.9687		0.9689		0.9699		0.9732	

CUADRO No 3.2.4 - DESCARGAS MEDIAS MENSUALES DEL RÍO MIZQUE EN M³/SEG. - AREA DE CUENCA 676 Km²

Caso	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
MH	17.39	29.66	9.62	3.11	1.20	0.99	0.82	0.47	0.36	0.59	1.96	5.40
H	13.78	21.97	8.01	2.68	1.05	0.84	0.69	0.39	0.29	0.50	1.69	4.78
N	11.72	17.87	7.02	2.40	0.96	0.76	0.63	0.35	0.27	0.46	1.52	4.32
S	9.98	14.58	6.14	2.15	0.87	0.69	0.57	0.32	0.26	0.42	1.36	3.90
MS	7.93	10.92	5.07	1.83	0.76	0.60	0.49	0.29	0.24	0.38	1.17	3.34

3.3 Recursos de Suelos

3.3.1 Características Geomorfológicas del Area Estudiada

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

- a. Cono de lava torrencial policrónico.
- b. Llanura aluvial.
- c. Glacis coluvial.

a) Cono de Lava Torrencial Policrónico.

Esta unidad morfopedológica se ha originado por procesos torrenciales o sea arrastre y depósito violento, de los detritos alterados, provenientes de las subcuencas de Palay Monte, Tabacal y otras más pequeñas, llamado policrónico, porque este proceso ha actuado en forma discontinua en el tiempo y espacio, distinguiéndose depósitos recientes, antiguos, etc. y que difieren aún en su granulometría. El límite oriental de este cono es el Rfo Tancar Pillico que en su parte Sur concuerda con la llanura aluvial formada por el Rfo Uyuchama.

Se nota claramente la sedimentación diferencial, ya que en el ápice de este cono existe una acumulación grande de grava, piedras y bolones, fracciones que van disminuyendo en diámetro conforme se avanza hacia la zona basal del cono.

La gradiente promedio es de 4 a 6%, la permeabilidad moderadamente rápida a moderada y el drenaje bueno a moderadamente bueno.

En la actualidad se llevan a cabo cultivos a secano con especies tales como: maíz, cebada, trigo, etc.

b) Llanura Aluvial.

Esta unidad se ha generado por acción fluvial mixta de los Rfos Uyuchama, Mizque y Callejas, los cuales han depositado el aluvión en las áreas de fallamiento tectónico.



Dentro de ella, se distinguen algunas subunidades tales como: terrazas bajas recientes, terrazas antiguas, bancos de río y áreas hidromórficas. La distribución geográfica de estas subunidades se muestran en el mapa denominado "Clasificación por Unidades Geomorfológicas del Valle de Mizque" realizado por el Ministerio de Agricultura y Asuntos Campesinos (MACA).

Esta unidad es la que presenta las tierras de mayor productividad.

c) Glacis Coluvial.

Esta unidad geomórfica se ha originado por procesos de escorrentía discontinuada en el tiempo que ha permitido el transporte del material edafizado de las colinas y montañas que rodean a la llanura aluvial.

Generalmente se halla conformada por suelos superficiales, con grava dentro del perfil y sobre la superficie de los suelos.

La gradiente promedio es de 4 a 6%, su permeabilidad moderada y su drenaje moderadamente bueno.

En la actualidad se halla bajo cultivo mayormente de secano pero algunas áreas se hallan con riego. Los cultivos principales desarrollados son: maíz, cebada, trigo, papa, etc.

3.3.2 Descripción Morfológica de los Suelos Representativos

La fuente de información básica para la confección de este informe, ha sido el estudio denominado "Informe del Estudio Detallado de Capacidad Agrológica de las Tierras del Valle de Mizque" elaborado por el Ministerio de Agricultura y Asuntos Campesinos el cual ha sido complementado con la fotointerpretación fisiográfica por parte del personal especializado del Equipo Interinstitucional MACA-IICA.

Se han identificado ocho asociaciones de series, una fase de pendiente y gravosidad, una fase de drenaje y un grupo de tierras misceláneas.



Las asociaciones identificadas son las siguientes:

- Asociación Culpina Mayu (Cm en el Mapa de Suelos).
- Asociación Huichama (Hu en el Mapa de Suelos).
- Asociación Tabacal (Ta en el Mapa de Suelos).
- Asociación Buena Vista (Bv en el Mapa de Suelos).
- Asociación Buena Vista, Fase Drenaje Pobre (Bv-d en el Mapa de Suelos).
- Asociación Tujma (Tu en el Mapa de Suelos).
- Asociación Tujma Fase Ligeramente Inclinada y Gravosa ($\frac{Tu-q}{B}$ en el Mapa de Suelos).
- Asociación Mizque (Mi en el Mapa de Suelos).
- Asociación Conchupata (Co en el Mapa de Suelos).

3.3.3 Clasificación de los Suelos

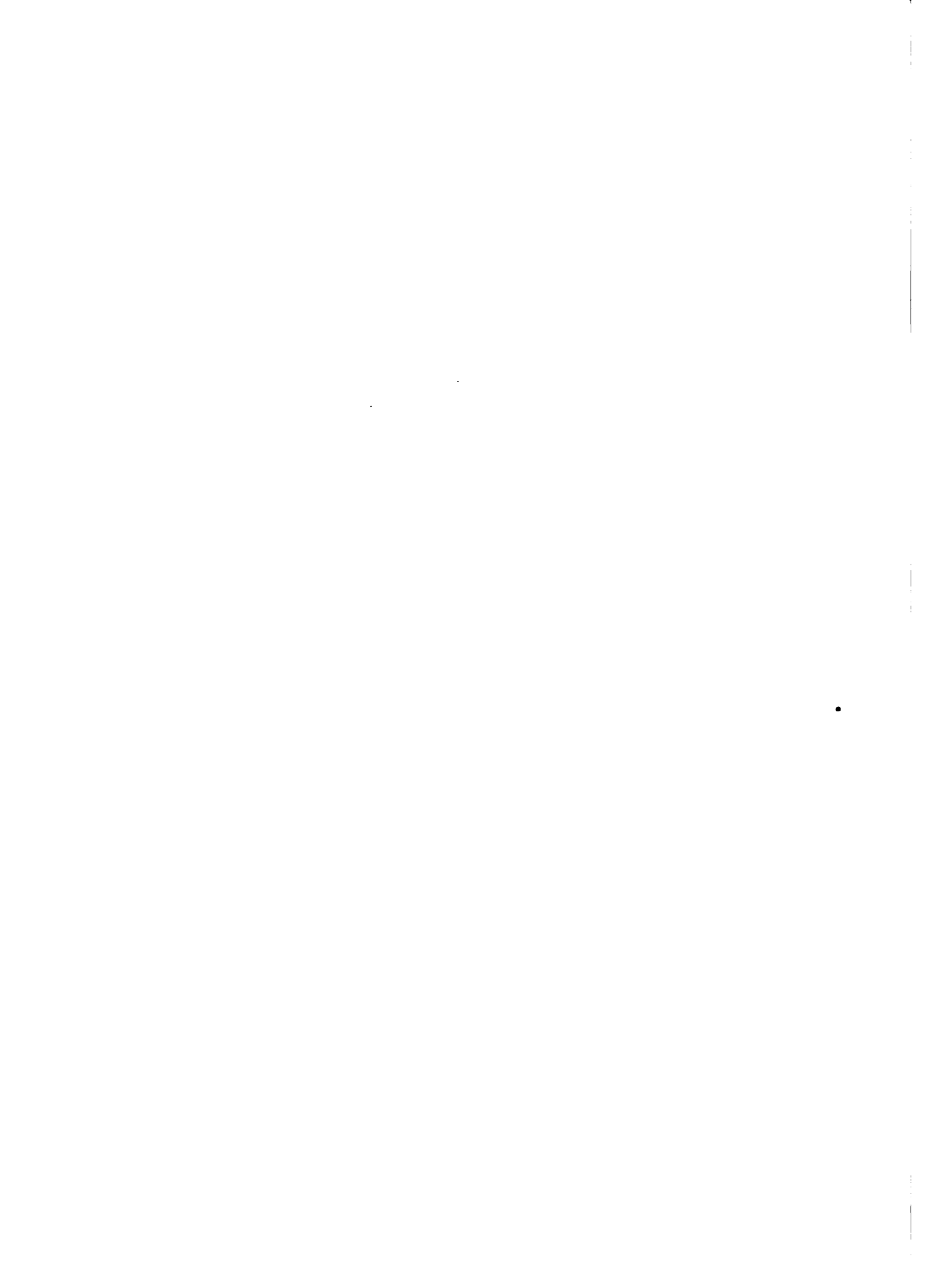
En base a la información obtenida se han efectuado las clasificaciones técnicas de las tierras de acuerdo a su aptitud para el riego y su capacidad de uso mayor.

- 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 porciento de las clases y sub-clases 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 ha sido aplicado conforme a las normas del Ministerio de Agricultura del Perú. El criterio básico que rige esta clasificación está determinado, fundamentalmente, por las características ecológi-



CUADRO No 3.3.1.1 - SUMARIO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS

ZONA: Mizque
 ALTITUD PROMEDIO: 2,000 m.s.n.m.
 CLIMA: Valle Mesotérmico

PROVINCIA: Mizque

ZONA DE VIDA NATURAL: Monte Espinoso, Subtropical, Pre-Montano y Semi-Arido

PRECIPITACION: 408 mm.

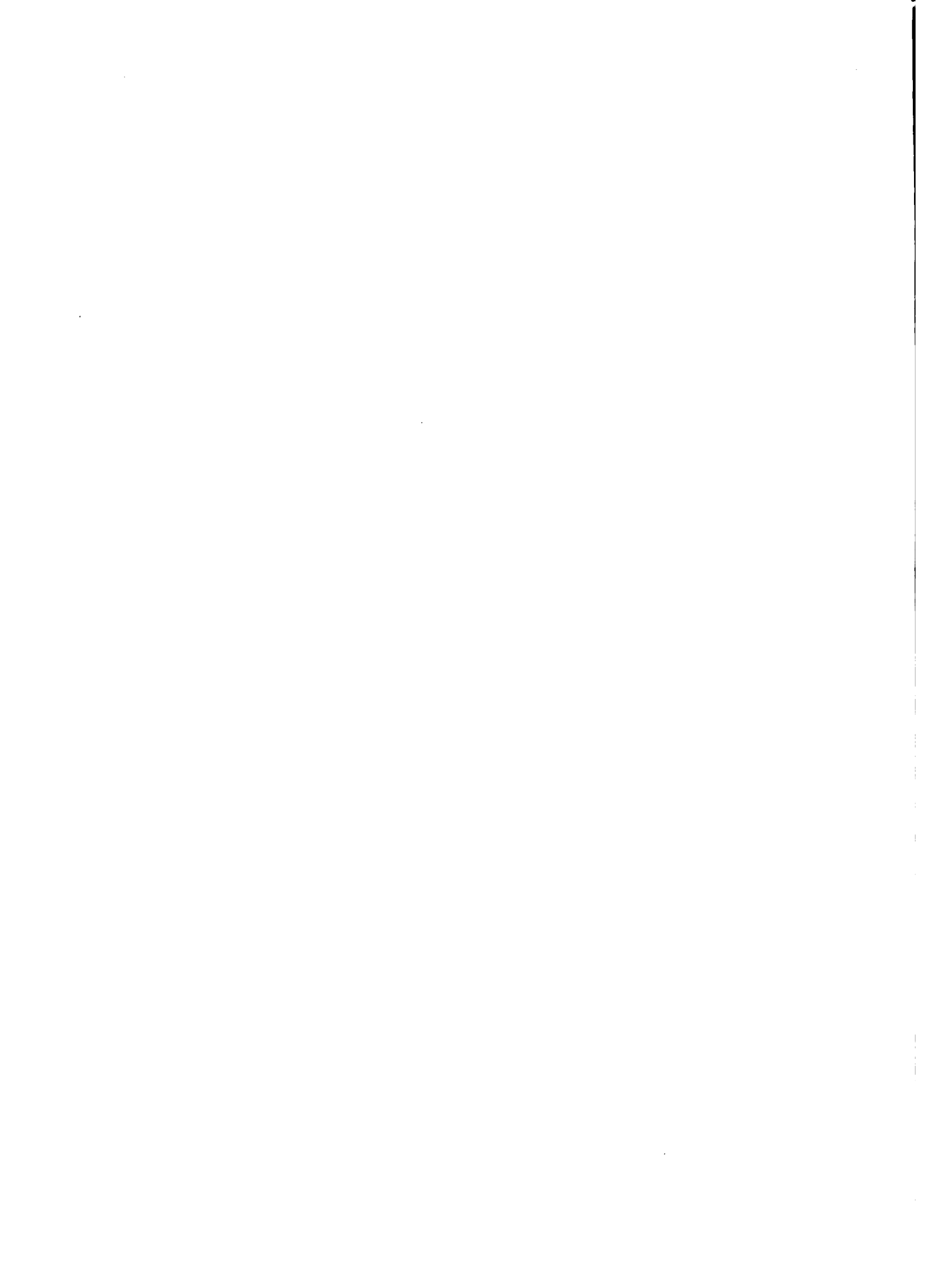
DEPARTAMENTO: Cochabamba

TEMPERATURA °C MINIMA: 20% Media.

Nombre del Suelo	Símbolo	Fisiografía y Gradiente	Textura Sección Control	Profundidad Efectiva Cms.	Permeabilidad	Drenaje	Pedregosidad Superficial	Profundidad Napa Freática Cms.	Salinidad Inundabilidad	Clase de Aptitud para el Riego	Capacidad de Uso Mayor
Asociación Tabacal	Ta	Cono de lava torrencial 3-6%.	Franco arenoso a franco arcilloso.	80	Moderadamente permeable.	Buen drenaje.	No	No	No	2est	A ₃
Asociación Huichama	Hu	Terraza aluvial 0-2%.	Franco arenoso.	100	Moderadamente rápido.	Buen drenaje.	No	No	No	2s	A ₂
Asociación Buena Vista	Bv	Llanura aluvial 0-2%.	Franco arcilloso.	80	Moderadamente despacio.	Buen drenaje.	No	No	No	3s	A ₂
Fase Bv Mal Drenaje	Bv-d	Llanura aluvial 0-2%.	Franco arcillo limoso.	60	Ligeramente permeable.	Pobremente drenado.	No	130	No	3sw	A ₃
Asociación Tujma	Tu	Glacis coluvial 7-12% (irregular).	Franco arenoso a franco arcillo arenoso.	100	Moderada.	Buen drenaje.	No	No	No	3st	A ₃
Fase Tu Ligeramente Inclinado y Gravosa.	Tu-g	Glacis coluvial 3-6%.	Franco arcillo arenoso.	50	Moderada a no deradamente rápida.	Buen drenaje.	No	No	No	4ste	F ₂
Asociación Mizque	Mi	Llanura aluvial plana 0-2%.	Franco arcillo arenoso.	60	Moderadamente lenta.	Pobremente drenado.	No	No	No	4s	A ₃
Asociación Cullpamayu	Cu	Llanura aluvial plana.	Arcilloso.	50	Lenta.	Imperfecto.	No	120	No	5sw	P ₃
Asociación Conchupata	Co	Llanura aluvial baja 0-2%.	Arcilloso.	40	Lenta.	Imperfecto.	No	150	No	5s	P ₂

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>
Asociación Huichama	Hu	278.0	15.0	278.0	15.0
Asociación Tabacal	Ta	65.5	3.5	65.0	3.0
Asociación Buena Vista	Bv	657.5	35.5	691.0	37.2
Asociación Buena Vista Fase Drenaje Pobre	Bv-d	32.0	1.7		
Asociación Tujma	Tu	127.5	6.9	165.0	8.9
Asociación Tujma Fase Inclinada y Gravosa	<u>Tu-g</u> B	37.5	2.0		
Asociación Mizque	Mi	385.0	20.8	385.0	20.8
Asociación Conchupata	Co	147.5	7.9	147.5	7.9
Asociación Culpina Mayu	Cu	32.5	1.8	32.5	1.8
Areas Urbanas	----	<u>90.0</u>	<u>4.9</u>	<u>90.0</u>	<u>4.9</u>
Area Total		1,853.0	100.0	1,853.0	100.0



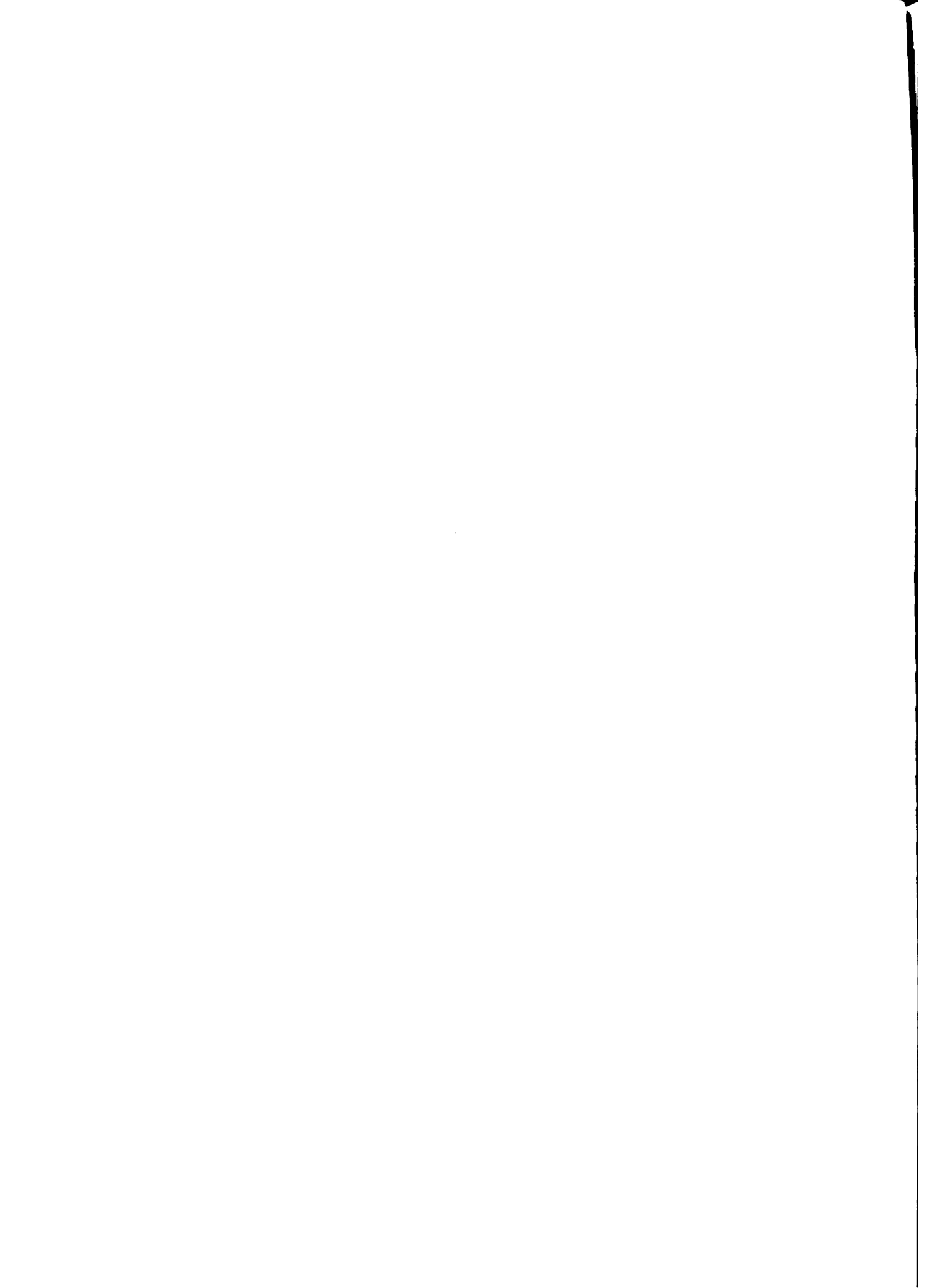
CUADRO No 3.3.3 - EXTENSIÓN Y PORCIENTO DE LAS CLASES Y SUBCLASES DE APTITUD PARA EL RIEGO

Clase	Extensión Total		Subclase	Extensión Parcial		Suelos Incluidos
	Has.	%		Has.	%	
2	343.0	18.5	2s	278.0	15.0	Huichama.
			2st	65.0	3.5	Tabacal.
			3s	657.5	35.5	Buena Vista.
3	817.5	44.1	3st	127.5	6.9	Tujma.
			3sw	32.5	1.7	Buena Vista Fase Drenaje Pobre.
			4s	385.0	20.8	Mizque.
4	422.5	22.8	4est	37.5	2.0	Tujma Fase Ligeramente Inclinada y Gravosa.
			5sw	32.5	1.8	Culpina Mayu.
5	180.0	9.7	5s	147.5	7.9	Conchupata.
Area Urbana	90.0	4.9	----	90.0	4.9	
Area	1,853.0	100.0		1,853.0	100.0	

Area Bruta de Riego (Clases 2, 3 y 4) = 1,583
 Area que Corresponde a la Infraestructura de Riego, Drenaje y Otros Servicios (10% del Area Bruta de Riego) = 158
 Area Neta Apta para Riego = 1,425 Has.

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.	%	
Cultivo en Limpio	A	1,545.5	76.5	A ₂	935.5	50.5	Huichama, Buena Vista.
				A ₃	610	32.9	Tabacal, Buena Vista Drenaje Pobre, Tujma, Mizque.
Pastos	P	180.0	9.7	P ₂	147.5	7.9	Conchupata.
				P ₃	32.5	1.8	Cullpamayu.
Producción Forestal	F	37.5	2.0	F ₂	37.5	2.0	Tujma Ligeramente Inclinado y Gravoso.
Areas Urbanas	-	<u>90.0</u>	<u>4.9</u>	--	<u>90.0</u>	<u>4.9</u>	
Area Total		1,853.0	100.0		1,853.0	100.0	



cas del medio, así como por la naturaleza y grado de limitaciones que impone el uso del suelo. Como resultado de la aplicación de este sistema de clasificación, a la zona de Mizque, se ha obtenido el Cuadro 3.3.4.

3.3.4 Consideraciones Finales del Estudio de Suelos

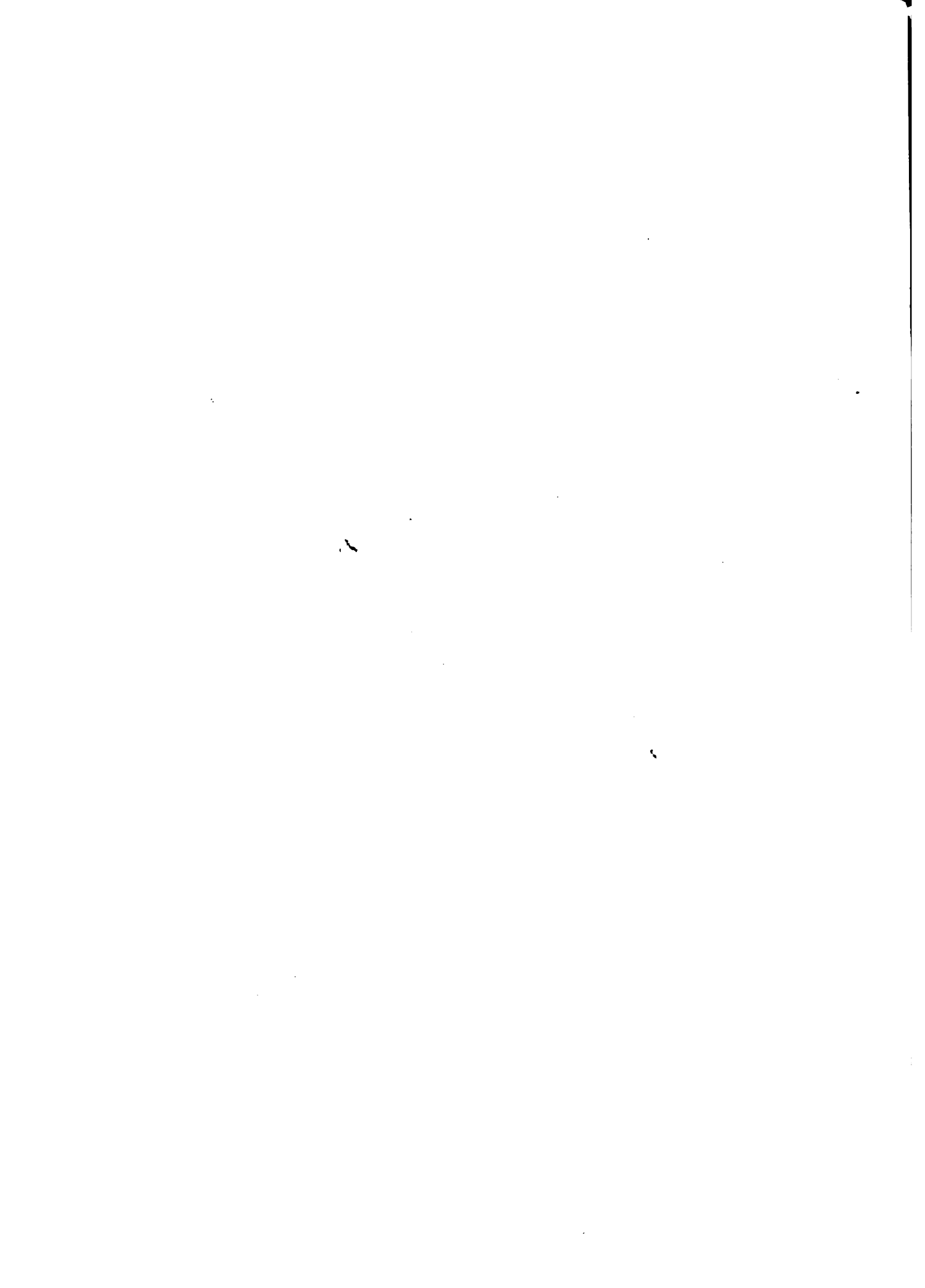
- Dentro del ámbito del proyecto se han identificado ocho asociaciones de series, una fase por pendiente y gravosidad, una fase por drenaje y un grupo de tierras misceláneas.
- Se ha identificado y delimitado un área neta de riego de 1,425 ha. y 270 ha. de tierras no aptas para el riego.
- En base a la aplicación del sistema de clasificación por "Capacidad de Uso Mayor" se han identificado 1,545 Ha. de tierras con aptitud para cultivos en limpio, 180.0 ha. para pastos y 37.5 ha. para producción forestal.

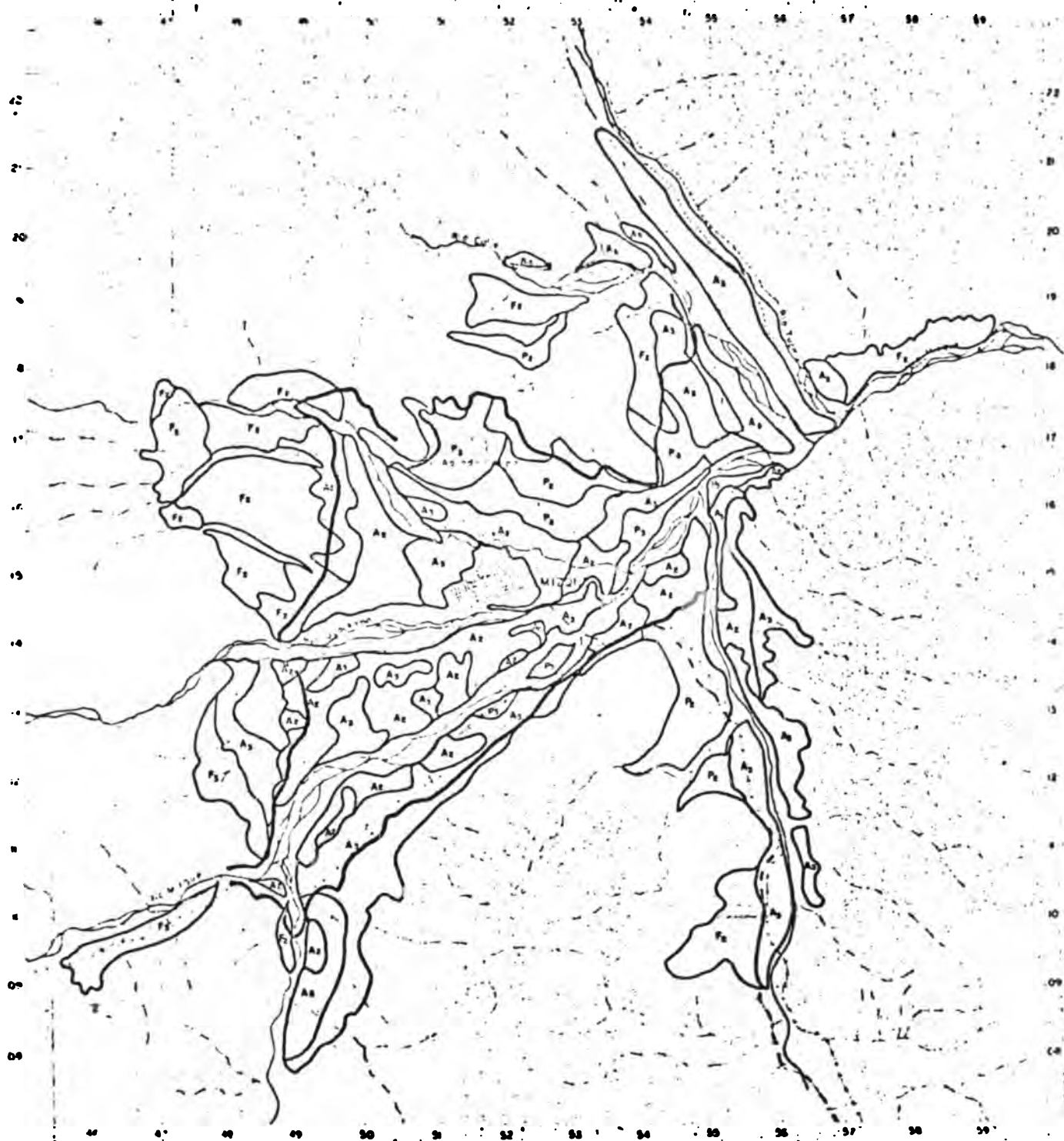
3.4 Geología y Geotécnia

3.4.1 Introducción

Dentro de las ideas de proyectos de abastecimiento de aguas para riego, en áreas con caudal superficial insuficiente, se ha pensado en el represamiento del Río Mizque.

Sobre el río del mismo nombre, siguiendo la línea del ferrocarril que conduce a Tin Tin se ha detectado un sitio que ofrece condiciones topográficas para el represamiento de un cierto volumen de aguas superficiales. Al igual que en otros sitios la información disponible consiste en hojas topográficas a escala 1:50,000 y fotografías aéreas a escala 1:50,000. También se tiene conocimiento de la existencia de un mapa geológico inédito en GEOBOL a escala de trabajo: 1:50,000.





SIMBOLOGIA

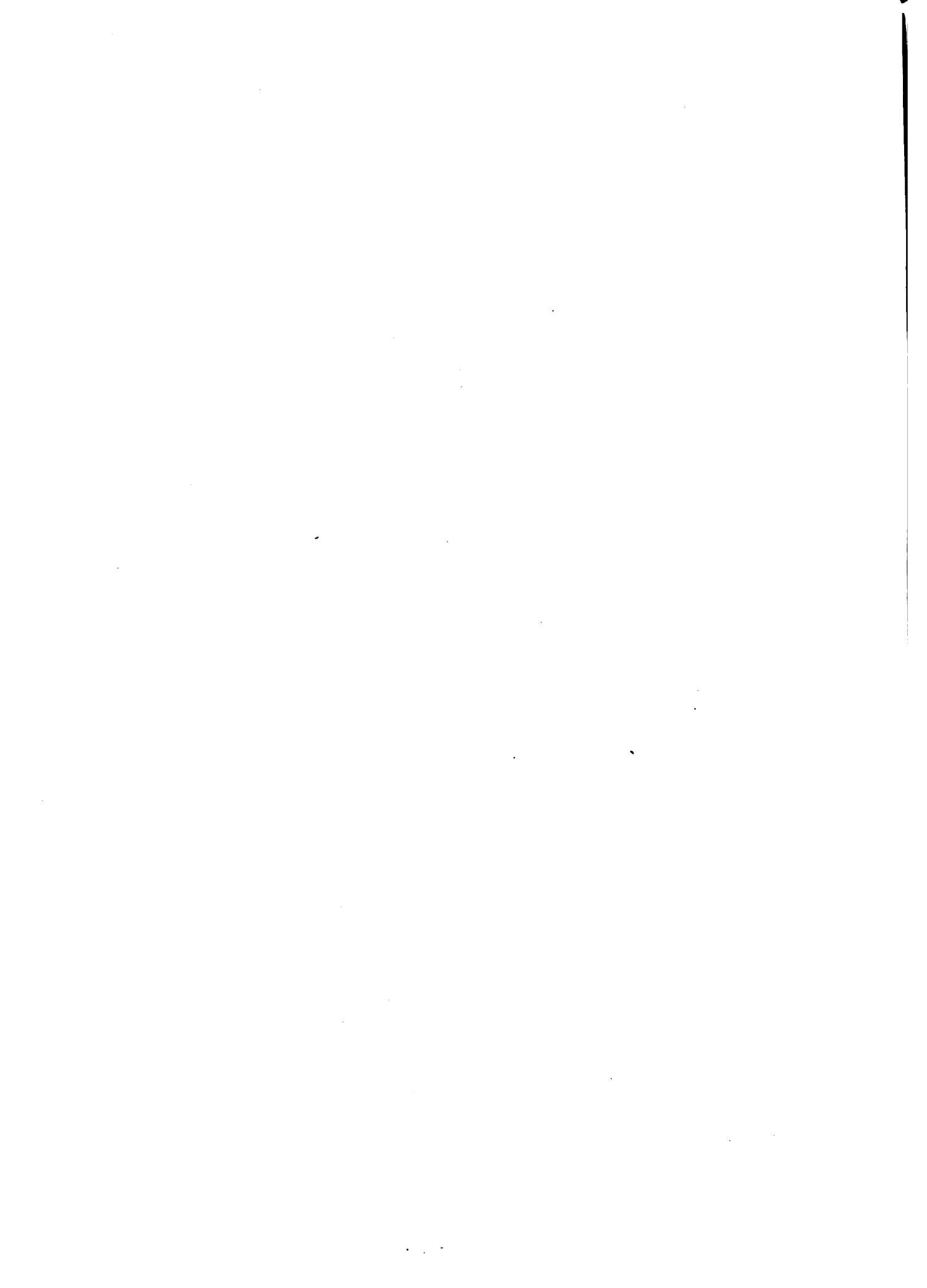
- LIMITE DE GRUPOS DE CAP DE USO MAYOR
- RIO PRINCIPAL
- TROCHAS CARROZABLES
- LIMITE DE AREA DE INFLUENCIA DEL CANAL PROYECTADO
- GRUPO DE CAPACIDAD DE USO MAYOR
- CLASE DE CAPACIDAD AGRICOLA

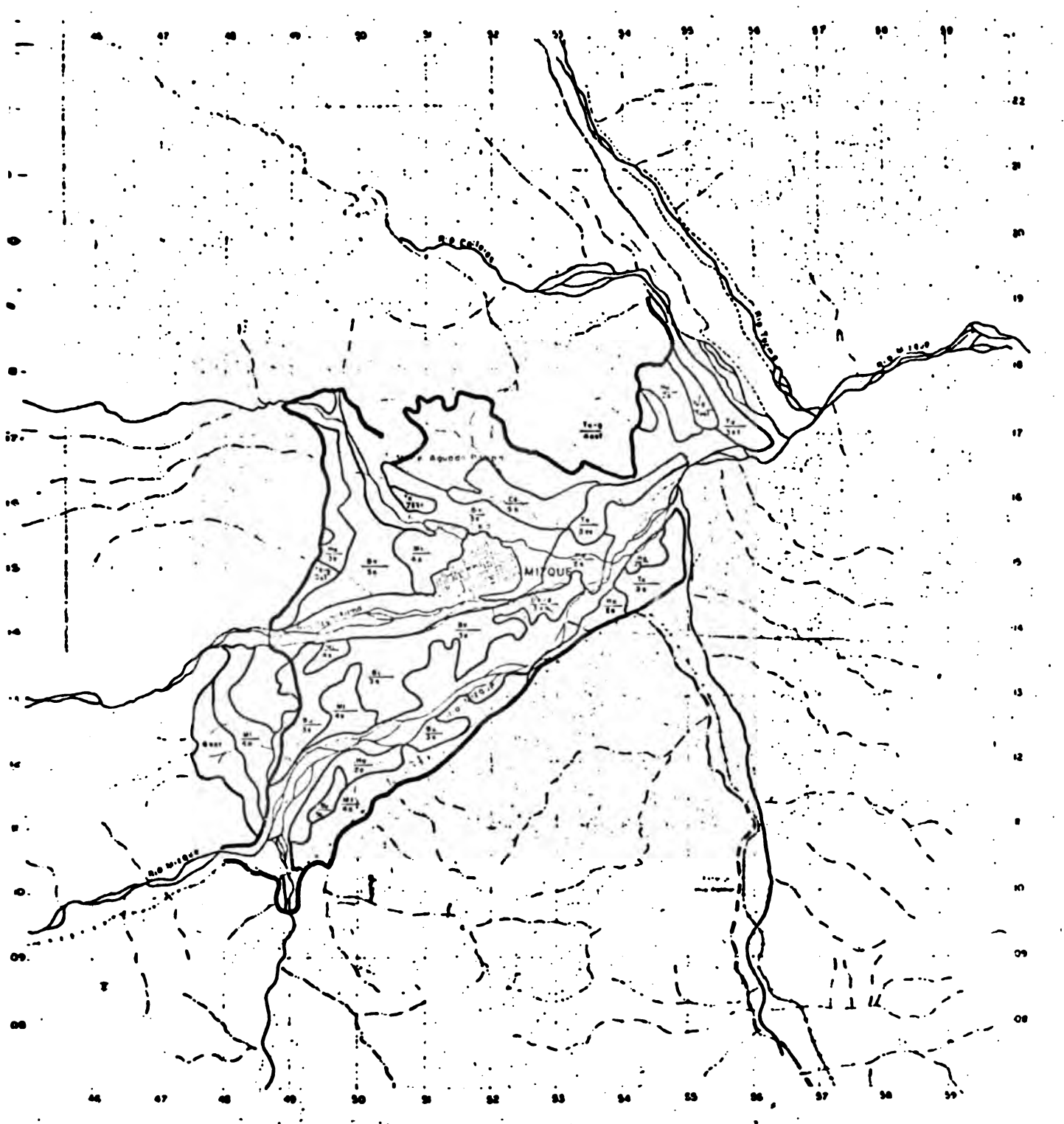


IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO
 CONVENIO MACA - NCA - 042/ATN TF (SP) - 1983 B O

MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR
 PROYECTO MIZQUE

Fuente: Carta del 0 al estado 1:50 000 (total) - Interpretación de aerofotogramas de escala aproximada 1:50 000 y control de campo. Fecha: Mayo 1983





CURSO DE AGUA TEMPORAL - - - - -
 TRAZO DE CANAL PROYECTADO —————

— NOMBRE DE SERIE
 CS
 — FACTOR LIMITANTE POR SUELO
 S
 — CLASE DE APTITUD PARA EL RIEGO



IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO
 CONVENIO IMCA-ICA - 84/ATN TF (SP) - 1503 00

MAPA DE APTITUD PARA RIEGO
 PROYECTO: MIQUE

Fuente: Carta top a la escala 1:50 000 fotos-
 Interpretacion de aerofotogramas de m. 0/0
 aproximada 1:40 000 y control de campo. Fecha: Mayo 1961



3.4.2 Geología

a) Topografía.

El sitio de presa objeto de reconocimiento, se encuentra emplazado aproximadamente a 6 Km. en dirección Sud-Oeste de la población de Mizque.

La sección transversal del Río Mizque en el sitio de presa muestra un valle fluvial de lecho relativamente plano del orden de 130 m. de ancho, con paredes laterales empinadas en una altura de 30 m. del piso, el ancho del valle es de aproximadamente 240 m. En la Lámina 3.4.1 se muestra la sección transversal del sitio de presa.

El vaso a 30 m. de altura de presa sería del orden de 3.7 Km. de largo, de los cuales en aproximadamente dos kilómetros inundarían la línea férrea actual y en 2.7 Km. el camino existente, situados ambos en la margen derecha del Río Mizque.

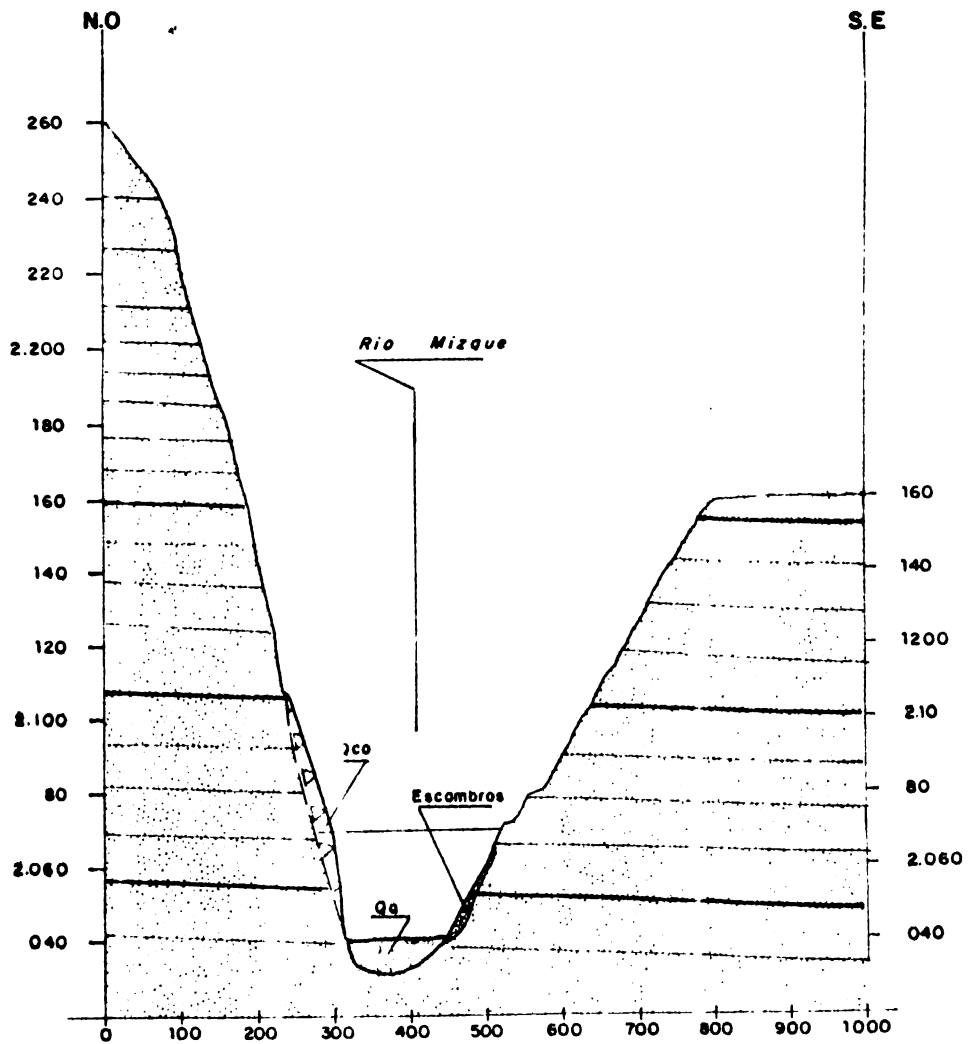
b) Geomorfología.

El Río Mizque ha labrado su curso siguiendo una zona de debilidad constituida por una discontinuidad regional que cruza transversalmente la estructura geológica.

De esta manera ha formado un valle fluvial relativamente profundo y estrecho por erosión combinada tanto vertical como horizontal.

Al presente el perfil longitudinal del río parece estar próximo a su nivel de base local traduciéndose en un bajo grado de profundización del cauce, teniendo lugar más bien un proceso de deposición de sedimentos transportados durante las épocas de crecida del río.

La erosión de las paredes laterales del valle puede ser considerada normal y no se observan fenómenos de deslizamientos actuales en los taludes naturales.



PERFIL ESQUEMATICO MIZQUE

ESCALA H y V GRAFICA

c) Estratigrafía y Estructura.

Los afloramientos rocosos en el sitio de presa y embalse se encuentran claramente expuestos delimitando y conteniendo los depósitos aluviales del piso del valle.

Se trata de rocas de origen sedimentario, homogéneas de edad paleozoica, pertenecientes al sistema ordovícico como lo demuestra su contenido de fósiles.

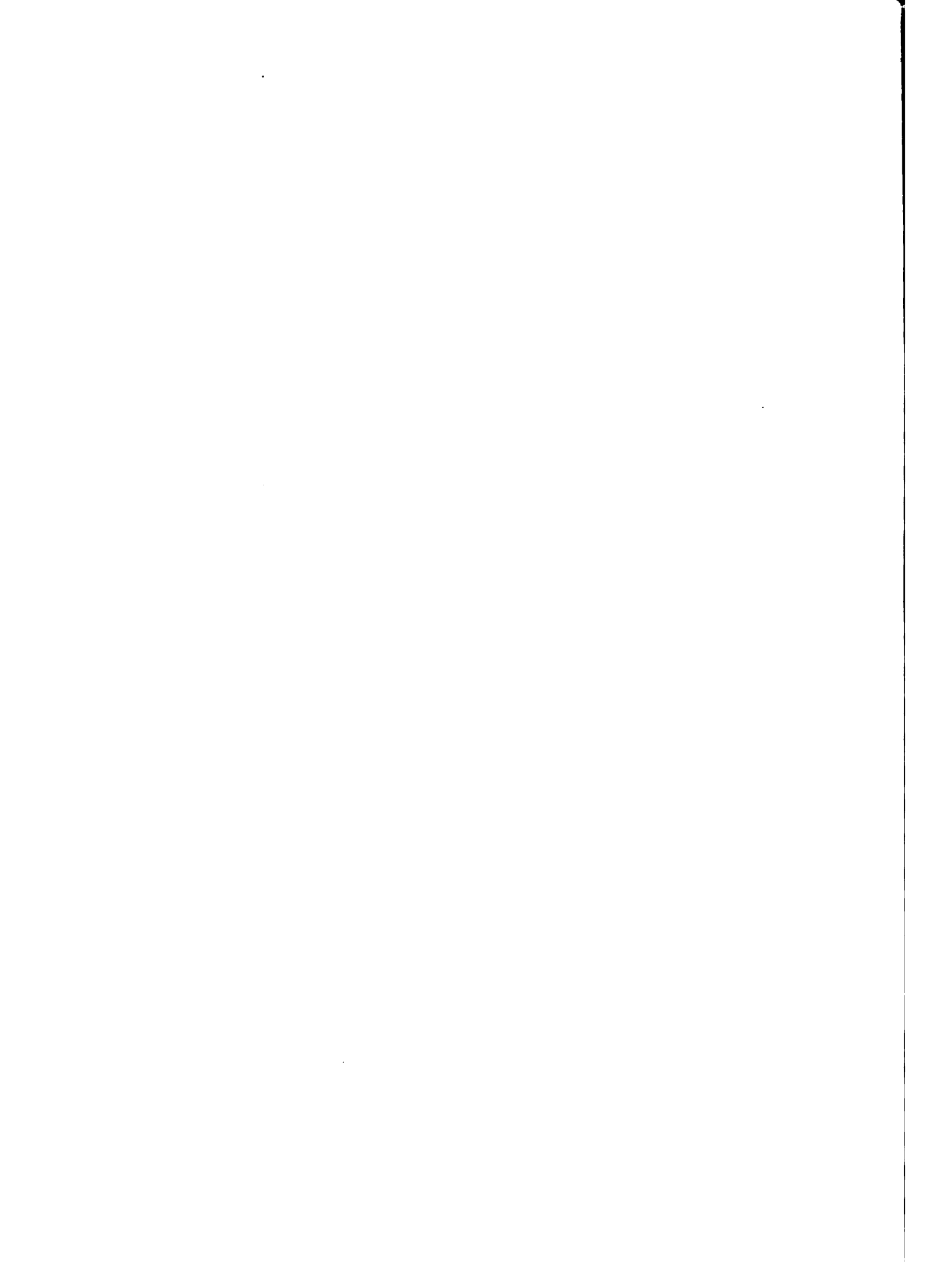
Predomina una facies limolítica, típica de la región, de grano fino con algo de mica.

La roca de carácter masiva y de estratificación gruesa, forma parte del flanco Occidental y de una amplia estructura sinclinal. El rumbo general de las capas es en dirección Norte 34° Oeste y buzamiento de 30° en dirección Nor-Este, en este caso en sentido del escurrimiento superficial de las aguas del Río Mizque. La dirección del eje de la presa sería ligeramente paralela al rumbo de las capas.

La masa rocosa, regionalmente se encuentra afectada por un juego mayor de diaclasas de rumbo ligeramente Este-Oeste y en cierto grado controla el drenaje superficial interno.

Los principales tipos de suelos presentes en el área conformada por los sitios de presa y embalse son de origen coluvial y aluvial.

Los depósitos coluviales (Q_{CO}) recubren parcialmente las paredes del valle del Río Mizque. Estos materiales constituidos por una mezcla irregular de fragmentos angulares gruesos de la roca madre y de suelos cohesivos finos, tienen mayor exposición en la margen derecha del valle en el sitio de embalse y no involucran influencia sobre el mismo. En el sitio de presa, sobre la margen izquierda se observó la presencia de un espesor desconocido que tendría que ser eliminado para el empotramiento de la estructura; sin embargo estos depósitos suelen tener espesores relativamente bajos.



Los depósitos aluviales se encuentran rellenos al fondo del valle y se distribuyen en el lecho del río a modo de terrazas aluviales de poca altura (1 a 3 m.). Son materiales predominantemente granulares (grava y arena) de espesor desconocido. Están constituidos principalmente por fragmentos subangulares de roca dura y resistente del tipo cuarcita y arenisca, con exceso de sobretamaño. El tamaño máximo de los clastos es del orden de 60 Cm. de diámetro en un 10%.

La estratigrafía y estructura geológica, tal como se ha apreciado a nivel de reconocimiento no constituyen limitantes para el desarrollo del proyecto.

3.4.3 Hidrogeología

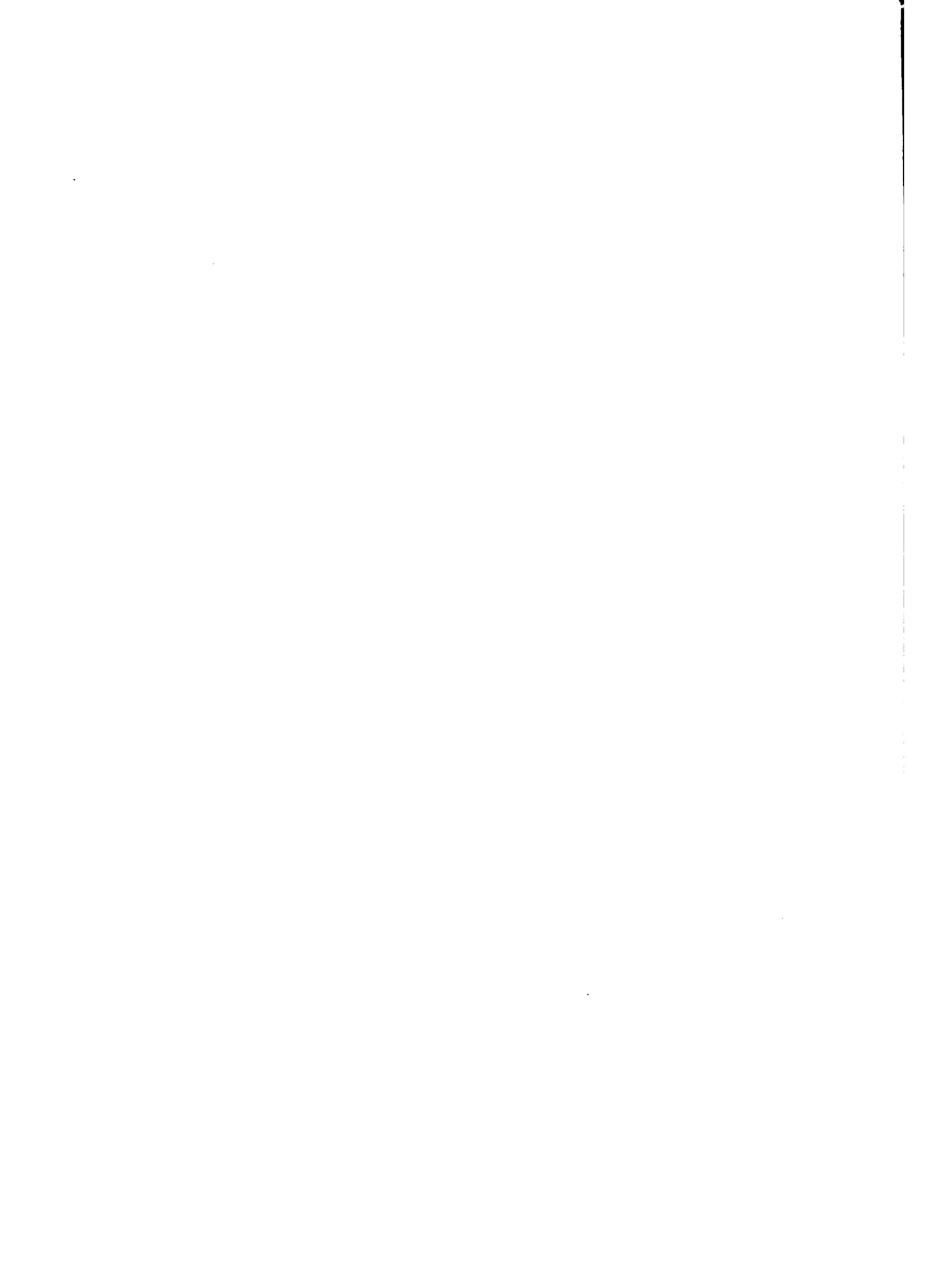
En la depresión que forma el Valle de Mizque y dentro de los depósitos cuaternarios que lo rellenan es posible encontrar una cierta cantidad de aguas subterráneas. Dependiendo del sitio podrían ser utilizadas para uso doméstico y/o riego parcial, empero los recursos superficiales se muestran como más favorables en cuanto a su potencialidad y adecuabilidad de uso en riego.

Respecto al sitio de presa y área de embalse, los depósitos aluviales del lecho del río pueden ser considerados como permeables con capacidad de provocar fugas de agua por debajo del cuerpo de presas. En cambio las limolitas observadas tienen permeabilidad primaria baja, con un limitado grado de permeabilidad secundaria por las discontinuidades, siendo adecuadas para el empotramiento de presas.

Sin duda el nivel freático se encontrará a poca profundidad por debajo del lecho actual del río.

3.4.4 Geotécnia

Las condiciones geomorfológicas, los fenómenos dinámicos de cambio imperantes en el sitio de presa y embalse no involucran restricciones para la formulación del proyecto. El rasgo más sobresaliente que debe ser objeto de análisis en las investigaciones subsiguientes es el relativo al transporte de sedimentos.



a) Características Principales de Rocas y Suelos.

Las rocas aflorantes en el sitio de presa y embalse pueden ser consideradas como homogéneas, constituidas por limolitas de matrix fina y de naturaleza compacta.

Se trata prácticamente de roca sana afectada por un bajo grado de meteorización superficial.

Las discontinuidades geológicas principales que cuarteán la masa rocosa presentan un espaciado grueso, con valores de buzamiento y dirección de buzamiento de $28^\circ/234^\circ$, $66^\circ/236^\circ$ y $74^\circ/134^\circ$ para los tres juegos principales. Por lo general se encuentran cerradas y en poca cantidad abiertas (pocos milímetros) y rellenadas.

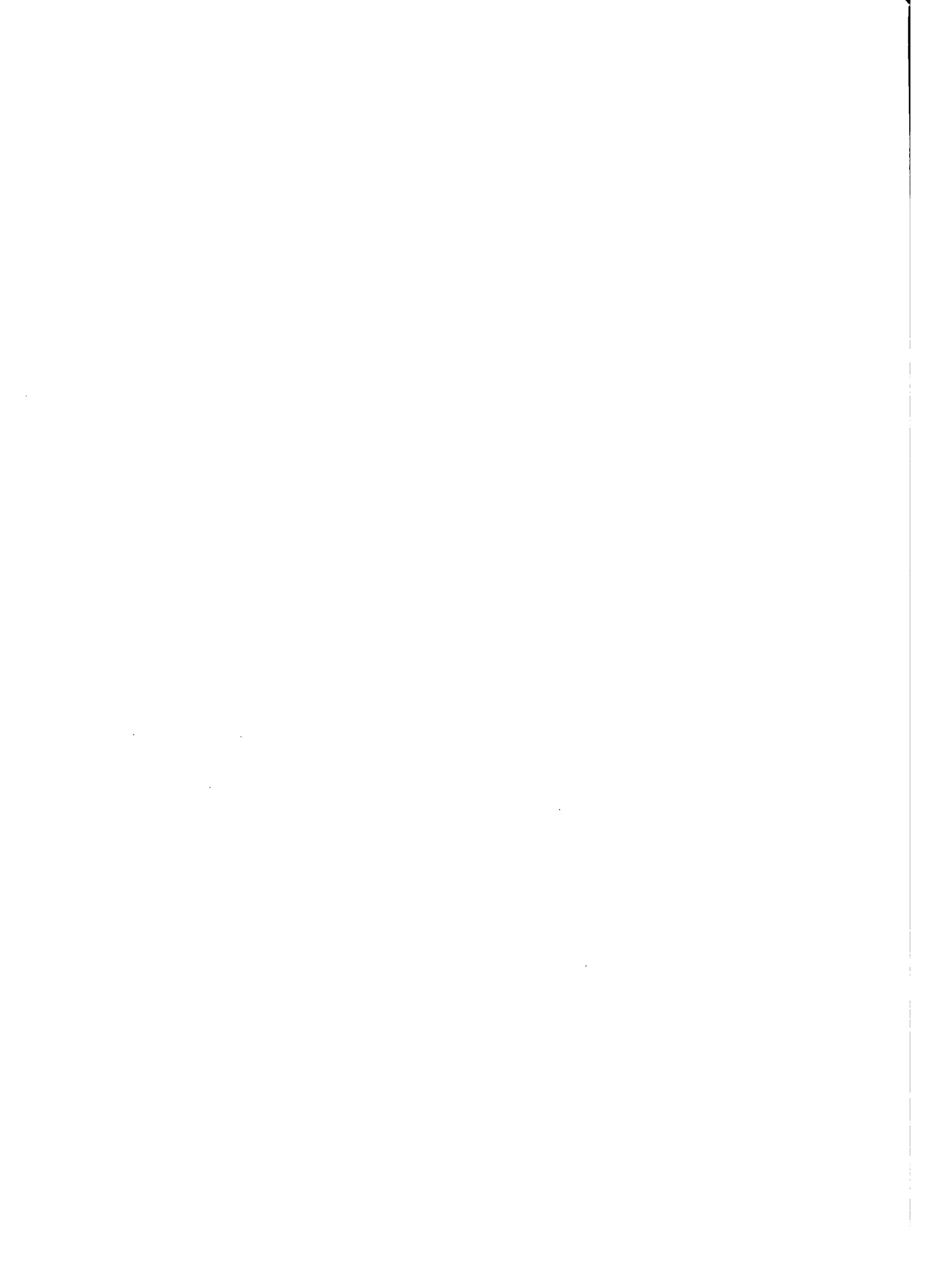
Los parámetros geotécnicos principales de la masa rocosa han sido estimados en 500 Kg/Cm^2 para la resistencia a la comprensión y en 10^{-6} m/Seg. para la permeabilidad secundaria.

Las investigaciones del subsuelo a ser ejecutadas en las siguientes etapas de proyecto, consistentes entre otros en sondeos a máquina y ensayos de permeabilidad in situ, permitirán establecer si la zona de debilidad, sobre la que ha labrado su curso el Río Mizque, ejerce influencia en profundidad en lo referente a pérdidas por infiltración de agua.

Para los depósitos aluviales se estima una resistencia a la comprensión variable entre 3 a 5 Kg/Cm^2 y una permeabilidad alta estimada de 10^{-2} m/Seg. Al presente su espesor es desconocido y debe ser objeto de investigación futura.

b) Materiales de Construcción.

Aguas abajo y hacia arriba del sitio de presa existen volúmenes, por demás suficientes, de préstamos para la construcción de rellenos y terraplenes semipermeables.



En el lecho aluvial se pueden seleccionar y obtener materiales granulares adecuados para enrocado. De ser necesario existen probabilidades de localización de afloramientos en roca para ser utilizados como canteras.

En el lecho aluvial del río existen disponibilidades de materiales granulares, de buena calidad pero con exceso de sobretamaño que pueden ser objeto de tamizado y/o chancado para la obtención de áridos para el hormigón.

No se ha observado la presencia de depósitos de arcilla para la construcción de un núcleo impermeable, pero es posible que se puedan encontrar a una cierta distancia adecuada del sitio de presa.

3.4.5 Sismicidad

La población de Mizque se encuentra próxima a una zona de debilidad conocida que se extiende en dirección Sur a Norte de Sucre hasta Aiquile.

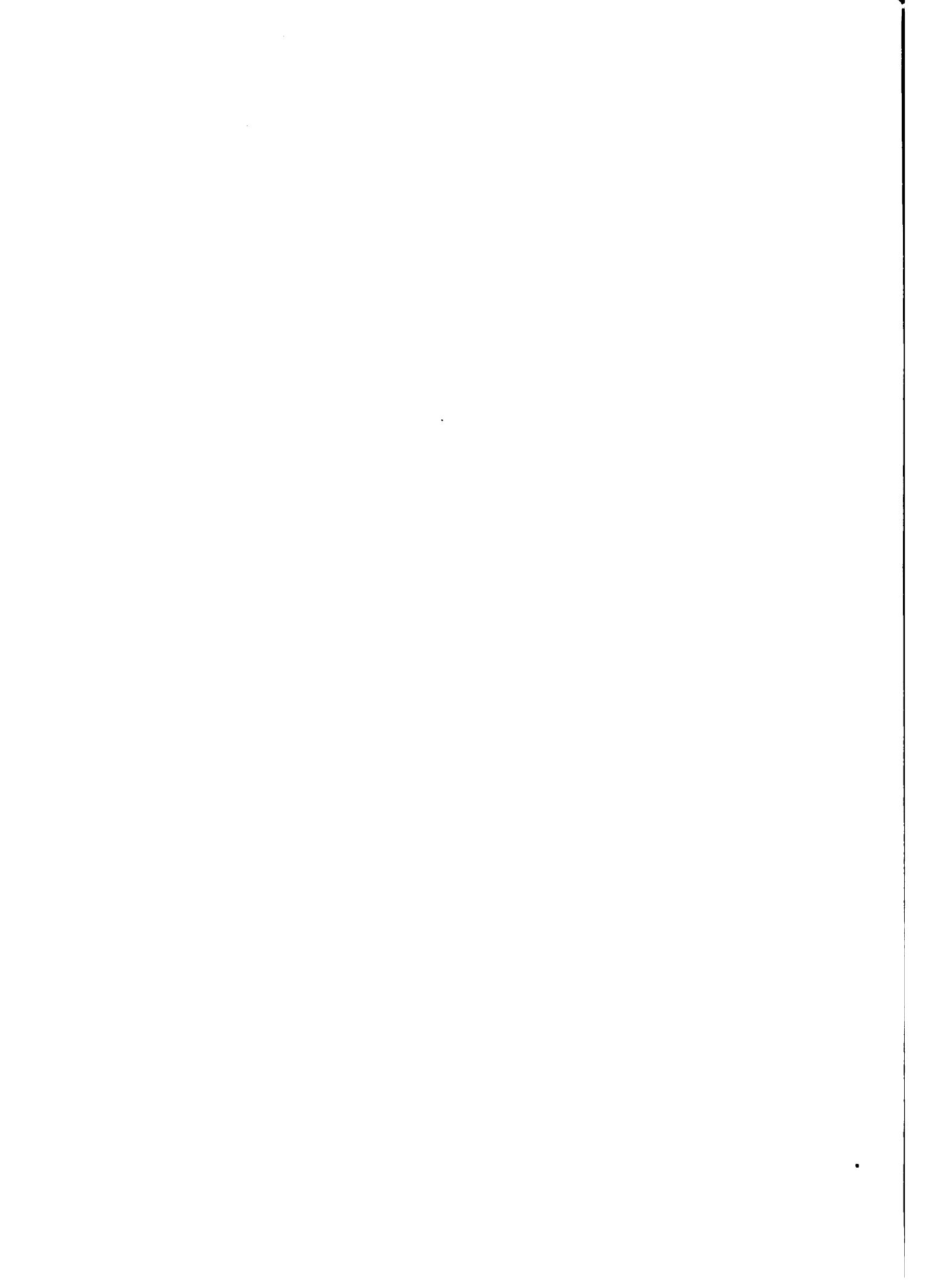
Aiquile en épocas recientes ha estado afectada por ligeros sismos el 1° y 2 de Septiembre de 1958 (Alfeld).

De acuerdo a los registros sísmicos contemplados en el Catálogo de J.F. Rothe, las proximidades de la zona habrían estado afectadas por sismos de intensidades desde menores que 5 hasta menores que 6.9 de la escala Mercalli.

En consecuencia se recomienda que el riesgo sísmico sea considerado en el prediseño de las obras y que este aspecto sea tomado en cuenta en las investigaciones futuras.

3.4.6 Viabilidad Técnica

Las condiciones geológicas y geotécnicas visualizadas a nivel de reconocimiento hacen viable la prosecución de las etapas sucesivas de investigación técnica del proyecto, mereciendo mayores investigaciones de detalle a nivel de factibilidad para aclarar ciertos aspectos principales para el diseño de las obras, especialmente de la presa.



4. EL PROYECTO

4.1 Aspectos Técnicos

4.1.1 Aspectos de Producción

El siguiente análisis sirvió para determinar la cédula tipo de cultivo para el área del proyecto, la misma que obedece básicamente a las condiciones ecológicas propias de la región y a la mayor rentabilidad de los cultivos a implementarse.

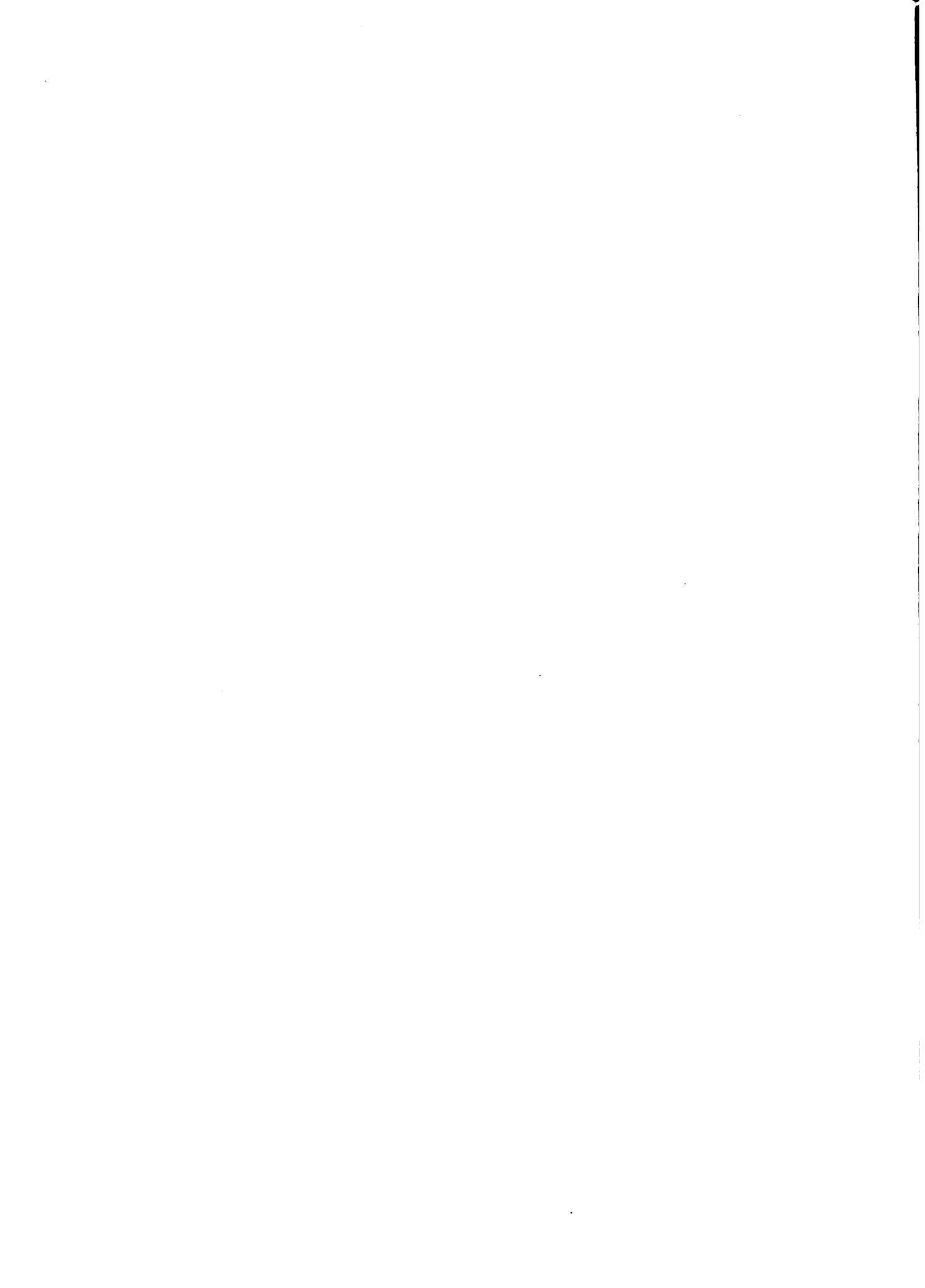
El Cuadro 4.1.1, presenta por cultivos el ingreso neto marginal para el área, en dos consideraciones, los cultivos de verano, cuyo ingreso neto marginal está dado por la diferencia en productividad de la situación actual de producción a la proyectada "con" proyecto, mientras que en aquellos cultivos de doble cosecha (o cultivos de invierno) el ingreso neto marginal, es igual al ingreso neto total, ya que en la actualidad, no existe como práctica común la doble cosecha por año.

El Cuadro 4.1.2, presenta la utilización de la tierra en el área, y como se puede observar, 285 Ha. que actualmente permanecen en descanso, pasarán a integrarse al proceso de producción, asimismo, las 143 ha. de cultivos permanentes, que básicamente están ocupadas con pastizales a secano, los cuales podrán implementarse en el resto de superficie apta existente en el área.

El Cuadro 4.1.3, en función de la distribución de la tierra, presenta la cédula de cultivos, llamados cultivos de verano la primera cosecha y de invierno a la segunda cosecha. Esta cédula, fue planteada en base a las siguientes hipótesis de trabajo.

En Cultivos de Verano.

- Superficie destinada a maíz como cultivo pasaría a incorporarse al cultivo más rentable, papa, y maíz, se mantiene con la misma superficie de cultivo para invierno.
- Superficie en descanso, se incrementa a la producción de:



50% c. papa de verano	=	150 ha.
30% c. maní de verano	=	90 ha.
20% d. cebolla de verano	=	<u>59 ha.</u>
Total Superficie	=	299 ha.

En Cultivos de Invierno.

Con fines de proporcionar un margen de seguridad a estos cultivos, se programarán para esta época, aquellos de mayor rusticidad hacia factores climáticos desfavorables y se tomó, además, las experiencias del área como parámetros de seguridad.

En función de lo anterior, son papa, maíz y trigo, los cultivos que se introducirían en la segunda cosecha, y para maíz y trigo en la misma cantidad de hectáreas que tienen en cultivo actual. Con el criterio anterior y tomando un índice de 60% de aprovechamiento de la tierra en la segunda cosecha, se tiene:

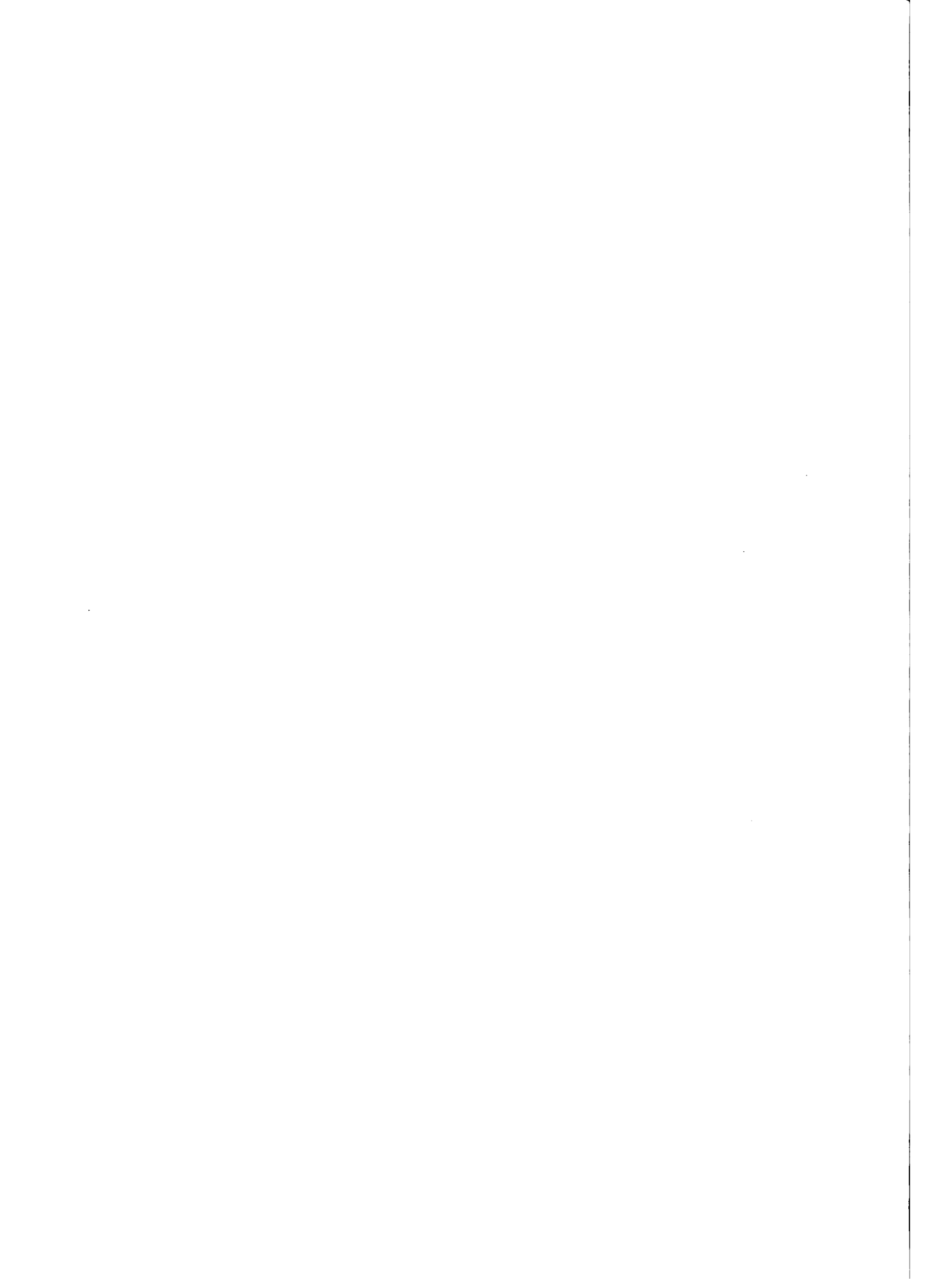
500 hectáreas de papa.
243 hectáreas de maíz.
114 hectáreas de trigo.

4.1.2 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 del Amazonas. Para el caso del proyecto de riego de Mizque se emplea la información de la estación de Mizque.

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

Papa (Verano)	920 ha.
Papa (Invierno)	500 ha.
Cebolla	301 ha.
Maíz	243 ha.
Maní	204 ha.
Trigo	<u>114 ha.</u>
Total	2,282 ha.
Superficie Física	1,425 ha.

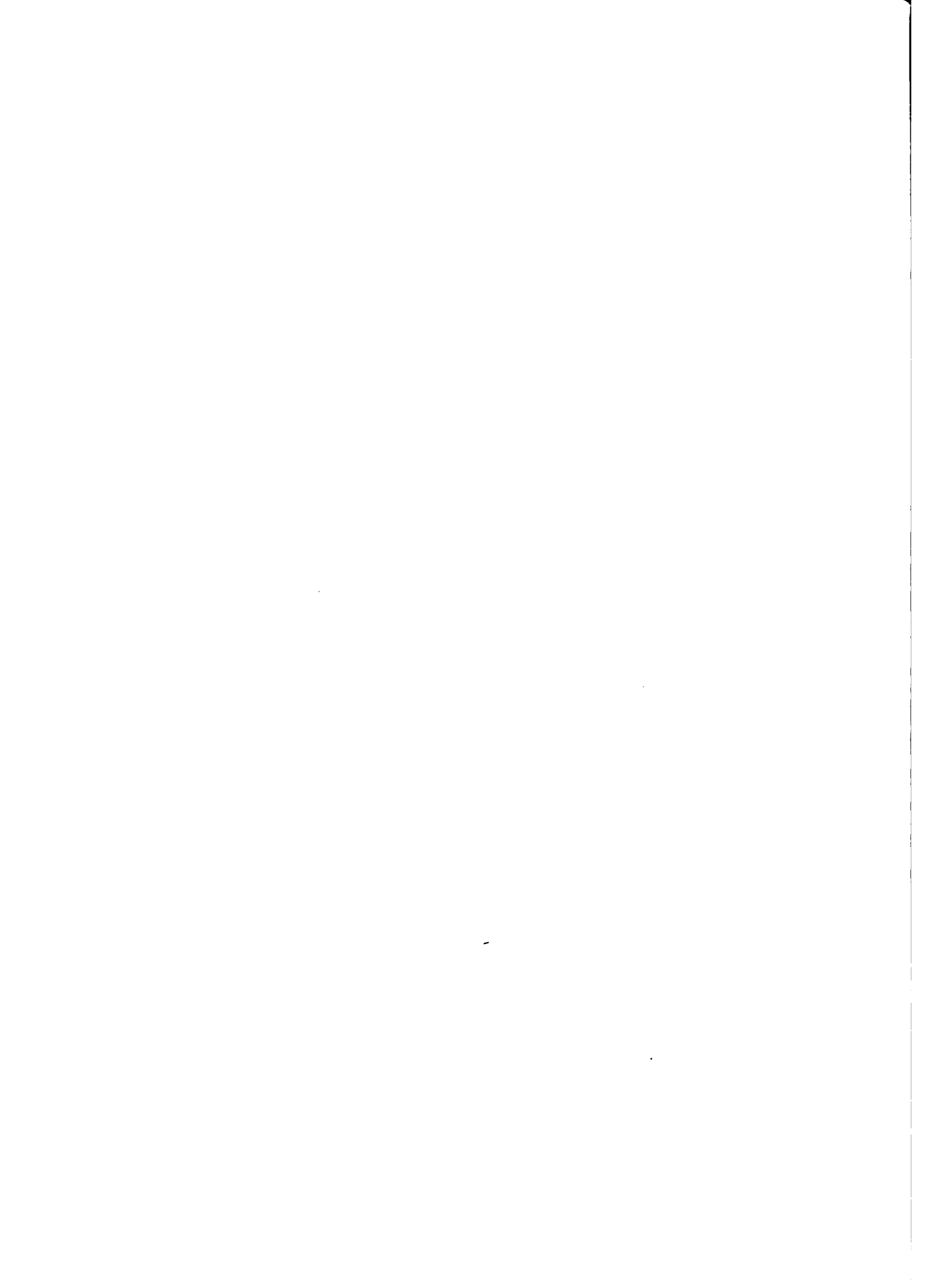


CUADRO No 4.1.1.1 - INGRESO NETO MARGINAL POR CULTIVOS - EN \$B.

	Verano										Invierno				
	Sin Proyecto					Con Proyecto					Con Proyecto		Con Proyecto		
	Rendimiento Kg/Ha	Costo \$b.	Precio \$b.	Valor Producción	Ingreso Neto	Rendimiento Kg/Ha	Costo Riego (1) \$b.	Más Precio \$b.	Valor Producción	Ingreso Neto	Rendimiento Kg/Ha	Costo \$b.	Precio \$b.	Valor Producción	Ingreso Neto
Papa	5,500	12,600	5.5	30,250	17,650	12,500	29,850	5.5	68,750	38,900	12,500	32,850	5.5	68,750	35,900
Cebolla	9,200	11,410	3.27	30,084	18,674	15,000	24,040	3.27	49,050	25,010	-	-	3.27	49,050	-
Maíz (Blando)	950	2,900	6.5	6,175	3,275	2,500	10,135	6.5	16,250	6,114	2,500	10,635	6.5	16,250	5,615
Maní	850	6,400	16.0	13,600	7,200	1,800	12,950	16.0	28,800	15,850	-	-	16.0	28,800	-
Trigo	650	3,400	5.5	3,575	175	1,600	5,400	5.5	8,800	3,400	1,600	4,900	5.5	8,800	3,900

(1) Incluyendo costo de riego.

	Costo de Riego			
	Verano		Invierno	
	Ingreso Neto Marginal	Costo Riego	Ingreso Neto Marginal	Costo Riego
Papa	26,250	5,000	38,900	3,000
Cebolla	9,336	3,000	-	-
Maíz	4,340	1,500	7,615	2,000
Maní	12,650	4,000	-	-
Trigo	-	-	5,400	1,500



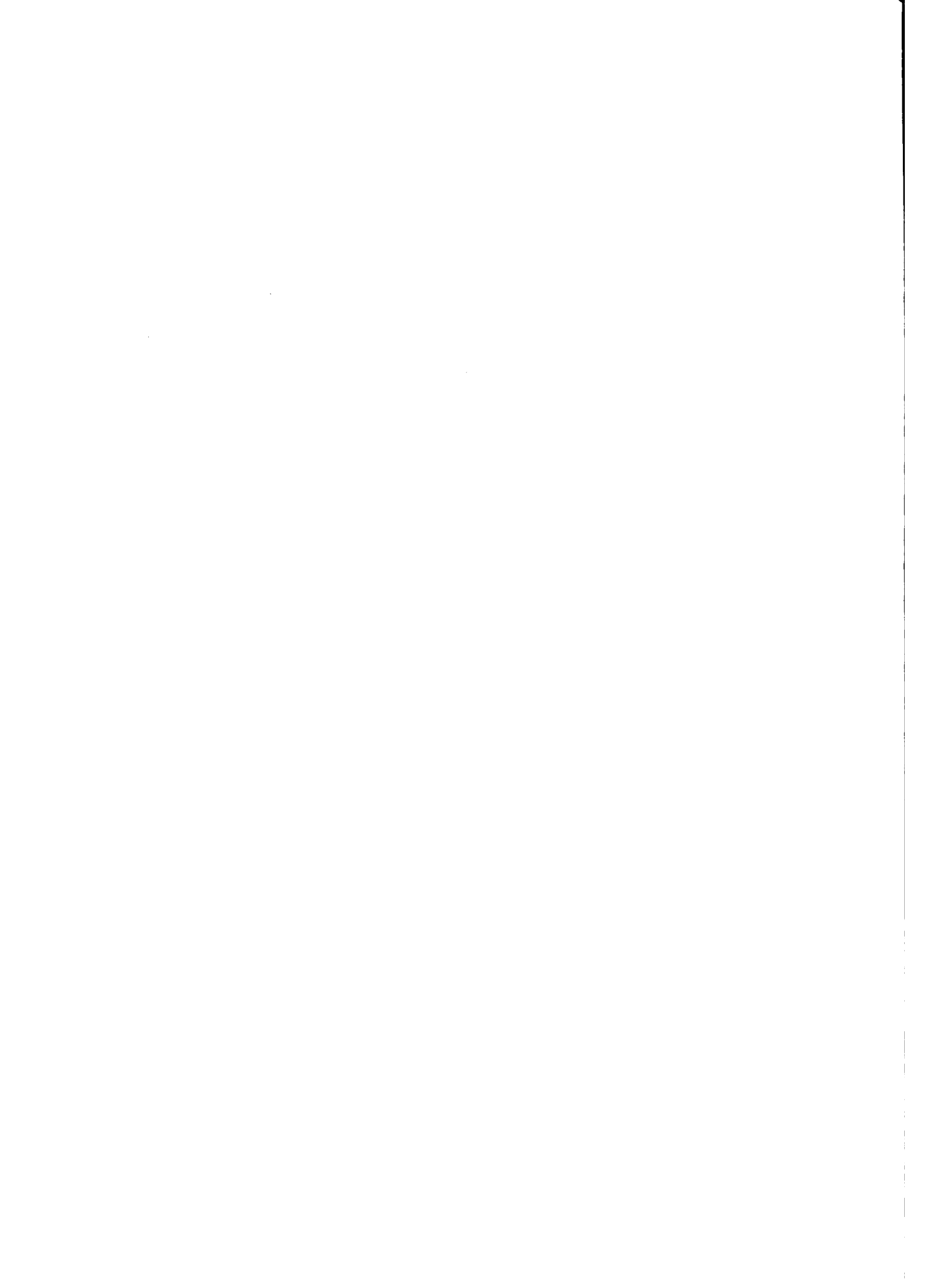
CUADRO No 4.1.2 - USO DEL SUELO

	<u>Sin Proyecto</u>		<u>Con Proyecto</u>	
	<u>En Ha.</u>	<u>En %</u>	<u>En Ha.</u>	<u>En %</u>
Superficie Cultivable:	1,425	100	1,425	100
° Cultivos Anuales	997	70	1,425	100
° Cultivos Permanentes	143	10	-	-
° En Descanso	285	20	-	-

CUADRO No 4.1.3 - CÉDULA MEDIA DE CULTIVOS

	<u>Con Proyecto</u>				<u>Sin Proyecto</u>	
	<u>Verano</u>		<u>Invierno</u>		<u>Ha.</u>	<u>%</u>
	<u>Ha.</u>	<u>%</u>	<u>Ha.</u>	<u>%</u>		
Papa	920	65	500	35	527	37
Cebolla	301	21	-	-	128	9
Mafz	-	-	243	17	243	17
Maní	204	14	-	-	114	8
Trigo	-	-	114	8	114	8
En Descanso	-	-	-	-	299	21
Total	1,425	100	857	60	1,425	100

NOTA: Superficie bajo cultivo (79%) se prorratea el porcentaje total de utilización por tipos de cultivo dados por la encuesta.



En el Cuadro 4.1.4 se presentan los valores de la evapotranspiración potencial calculados para la estación meteorológica de Mizque, 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, $U_c = ETP \times K$.

a) Balance Hidrológico.

a.1) En Regimen Natural.

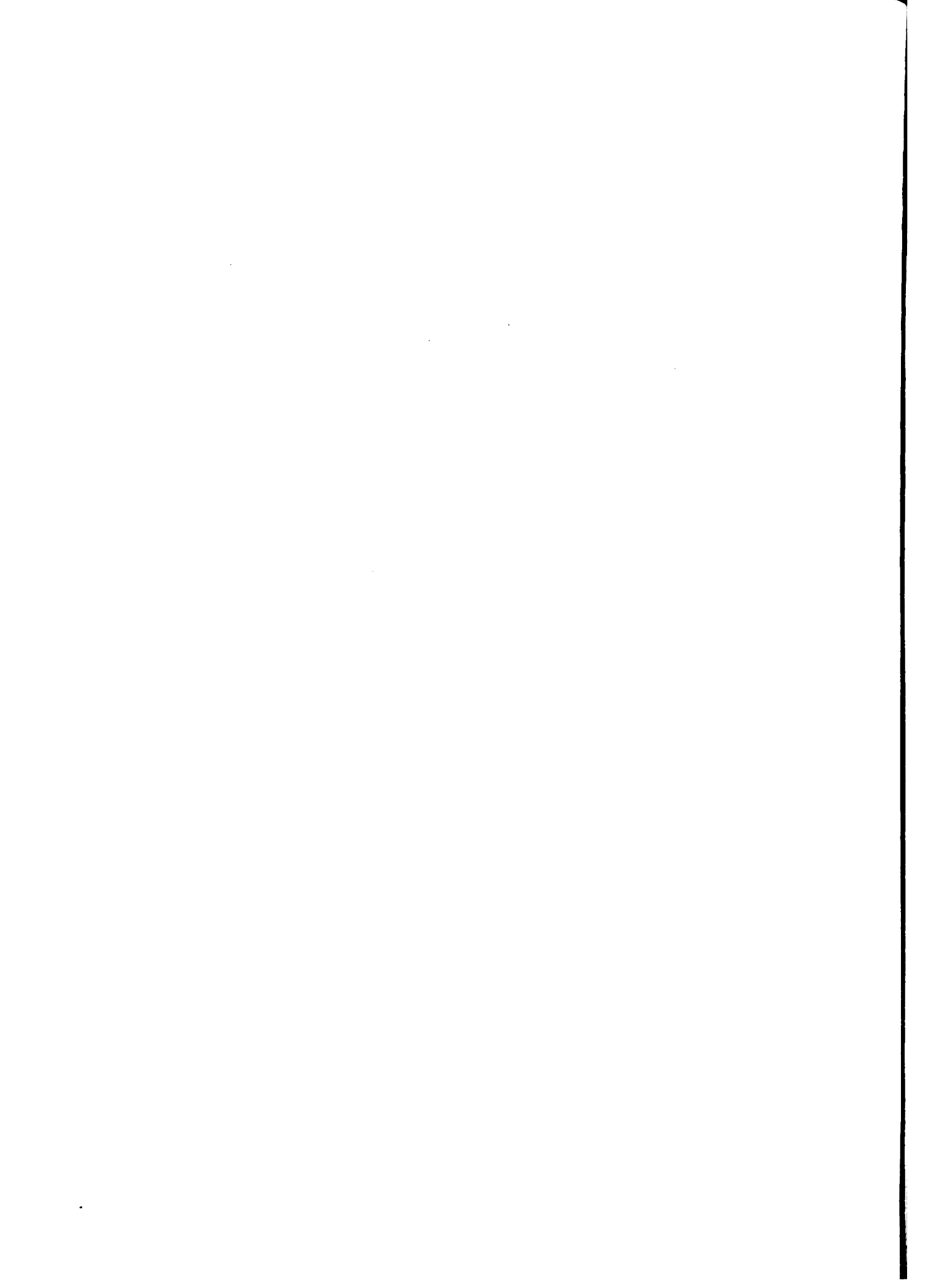
Estableciendo la comparación entre los requerimientos de uso consuntivo (U_c) y la precipitación (P) se han determinado los requerimientos o demandas netas de riego $D = U_c - P$, luego se calculan las demandas reales aplicando la eficiencia de riego considerada como el producto de la eficiencia de conducción ($E_c = 0.80$) y eficiencia de aplicación ($E_a = 0.55$), $D_R = D/0.80 \times 0.55$, luego la demanda total (D_T) en $m^3/Seg.$ considerando la superficie total bajo riego.

Los recursos disponibles para cubrir las demandas son, en este caso, las descargas medias mensuales en regimen natural, estimadas para el Rfo Mizque. Estableciéndose la comparación entre demandas y recursos en régimen natural, se obtiene como resultado, los requerimientos de regulación y por lo tanto el dimensionamiento del embalse. (Cuadro 4.1.5).

a.2) Balance Hidrológico con Regulación.

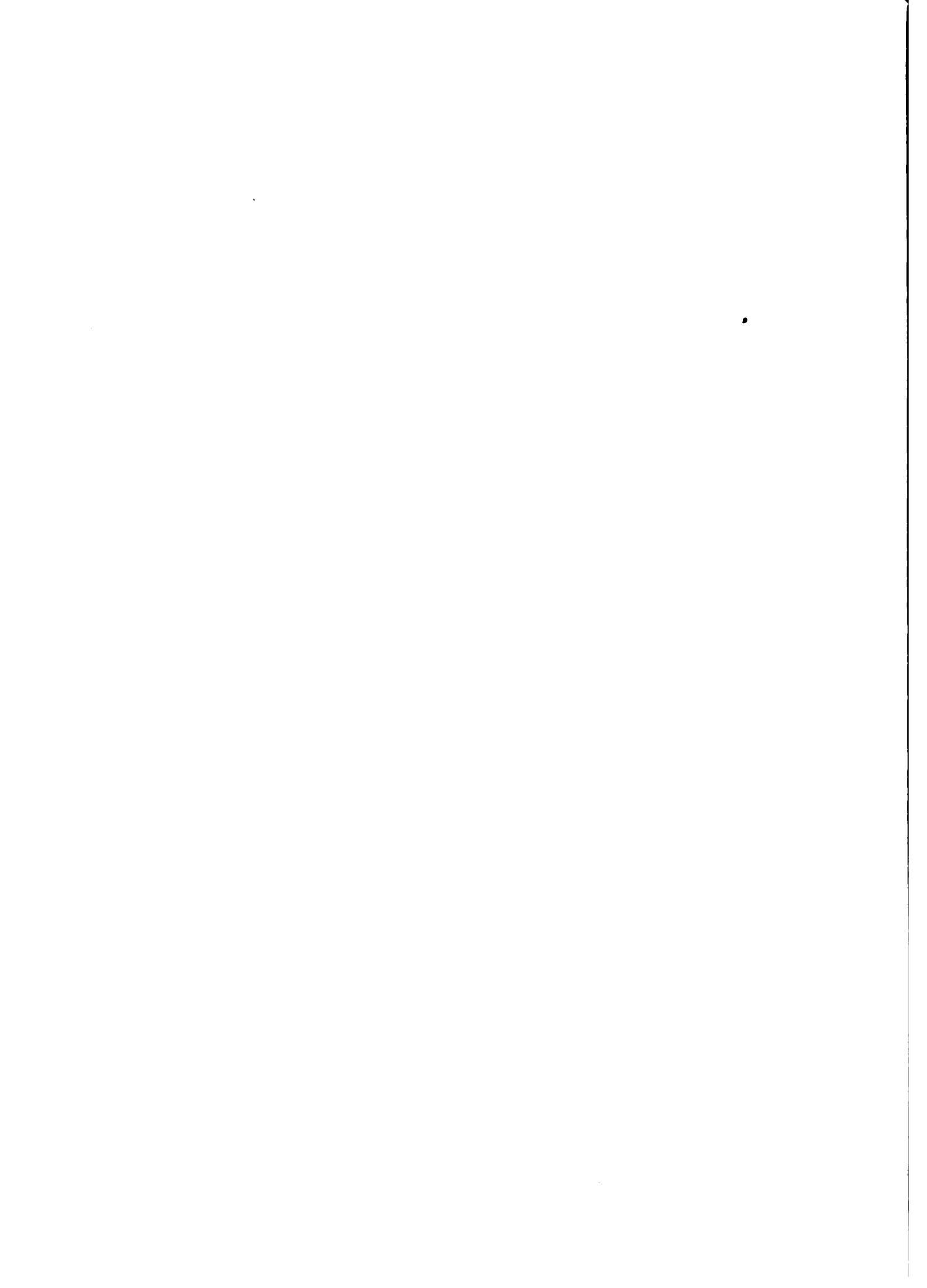
Observando los resultados del balance hidrológico en regimen natural se concluye en la necesidad de efectuar una regulación de las descargas del Rfo Mizque a fin de poder cubrir los déficits estacionales que, en caso contrario, impedirán un adecuado funcionamiento del proyecto.

En la elaboración del balance hidrológico con regulación se emplea como ingresos netos al reservorio los resultados del balance hidrológico en regimen natural considerándose además las pérdidas por evaporación del espejo de agua, aceptándose, en forma simplificada, una superficie para el espejo de agua de 35 ha.



en forma constante. Multiplicando los valores de evapotranspiración mensual calculados para la estación meteorológica de Miz que por la superficie del espejo evaporante se obtienen los volúmenes mensuales de evaporación a emplearse en el balance hidrológico.

Como resultado del balance hidrológico para la condición extrema (año muy seco MS) se llega a la necesidad de contar con un volumen útil de regulación de 3.80 MMC, recomendándose, por los problemas de arrastre de sólidos del río y sedimentación de éstas en el embalse, un volumen total de 5.00 MMC.



CUADRO No 4.1.1.4 - 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)	203.0	194.9	186.9	163.0	134.3	117.1	123.3	147.2	185.5	215.4	227.0	215.0
(k):												
Papa (V)	0.70	0.70	0.67	-	-	-	-	-	-	-	0.43	0.63
Papa (I)	-	-	-	-	-	0.43	0.63	0.70	0.70	0.67	-	-
Cebolla	0.72	0.72	0.68	-	-	-	-	-	-	0.33	0.50	0.65
Maíz	-	-	-	-	-	0.33	0.59	0.63	0.44	-	-	-
Maní	0.59	0.40	0.25	-	-	-	-	-	-	-	0.30	0.61
Trigo	-	-	-	-	0.18	0.32	0.61	0.55	0.49	-	-	-
Uc = ETP.K												
Papa (V)	142.1	136.4	125.2	-	-	-	-	-	-	-	97.6	135.5
Papa (I)	-	-	-	-	-	50.4	77.7	103.0	129.9	144.3	-	-
Cebolla	146.2	140.3	127.1	-	-	-	-	-	-	71.1	113.5	139.8
Maíz	-	-	-	-	-	38.6	72.7	92.7	81.6	-	-	-
Maní	119.8	78.0	46.7	-	-	-	-	-	-	-	68.1	131.2
Trigo	-	-	-	-	24.2	37.5	75.2	81.0	90.9	-	-	-

CUADRO No 4.1.5 - BALANCE HIDROLÓGICO EN RÉGIMEN NATURAL

CONDICIÓN AÑO MUY HÚMEDO (MH)

Mes	D = Uc - P							DT en MCS	Q Disponible (MCS)	Diferencia Q-DT
	Papa (V)	Papa (I)	Cebolla	Maíz	Maní	Trigo	DR=D/0.44			
Enero	-	-	-	-	-	-	-	-	17.39	17.39
Febrero	-	-	-	-	-	-	-	-	29.66	29.66
Marzo	22.5	-	24.4	-	-	-	44.7	0.24	9.62	9.38
Abril	-	-	-	-	-	-	-	-	3.11	3.11
Mayo	-	-	-	-	-	15.6	2.8	0.02	1.20	1.18
Junio	-	50.4	-	38.6	-	37.5	62.0	0.34	0.99	0.65
Julio	-	77.7	-	72.7	-	75.2	103.8	0.56	0.82	0.26
Agosto	-	100.9	-	90.6	-	78.9	129.9	0.70	0.47	-0.23
Septiembre	-	110.6	-	62.3	-	71.6	125.4	0.68	0.36	-0.32
Octubre	-	108.0	34.8	-	-	-	102.8	0.56	0.59	-0.03
Noviembre	19.3	-	35.2	-	-	-	45.2	0.25	1.96	1.71
Diciembre	8.9	-	13.2	-	4.6	-	20.9	0.11	5.40	5.29

CONDICIÓN AÑO HÚMEDO (H)

Mes	D = Uc - P							DT en MCS	Q Disponible (MCS)	Diferencia Q-DT
	Papa (V)	Papa (I)	Cebolla	Maíz	Maní	Trigo	DR=D/0.44			
Enero	-	-	-	-	-	-	-	-	13.78	13.78
Febrero	-	-	0.4	-	-	-	0.2	-	21.97	21.97
Marzo	39.4	-	41.3	-	-	-	77.6	0.42	8.01	7.59
Abril	-	-	-	-	-	-	-	-	2.68	2.68
Mayo	-	-	-	-	-	17.9	3.2	0.02	1.05	1.03
Junio	-	50.4	-	38.6	-	37.5	62.0	0.34	0.84	0.50
Julio	-	77.7	-	72.7	-	75.2	103.8	0.56	0.69	0.13
Agosto	-	101.7	-	91.4	-	79.7	131.0	0.71	0.39	-0.32
Septiembre	-	115.4	-	67.1	-	76.4	131.9	0.72	0.29	-0.43
Octubre	-	116.6	43.4	-	-	-	113.8	0.62	0.50	-0.12
Noviembre	33.7	-	49.6	-	4.2	-	74.6	0.40	1.69	1.29
Diciembre	27.9	-	32.2	-	23.6	-	64.1	0.35	4.78	4.43

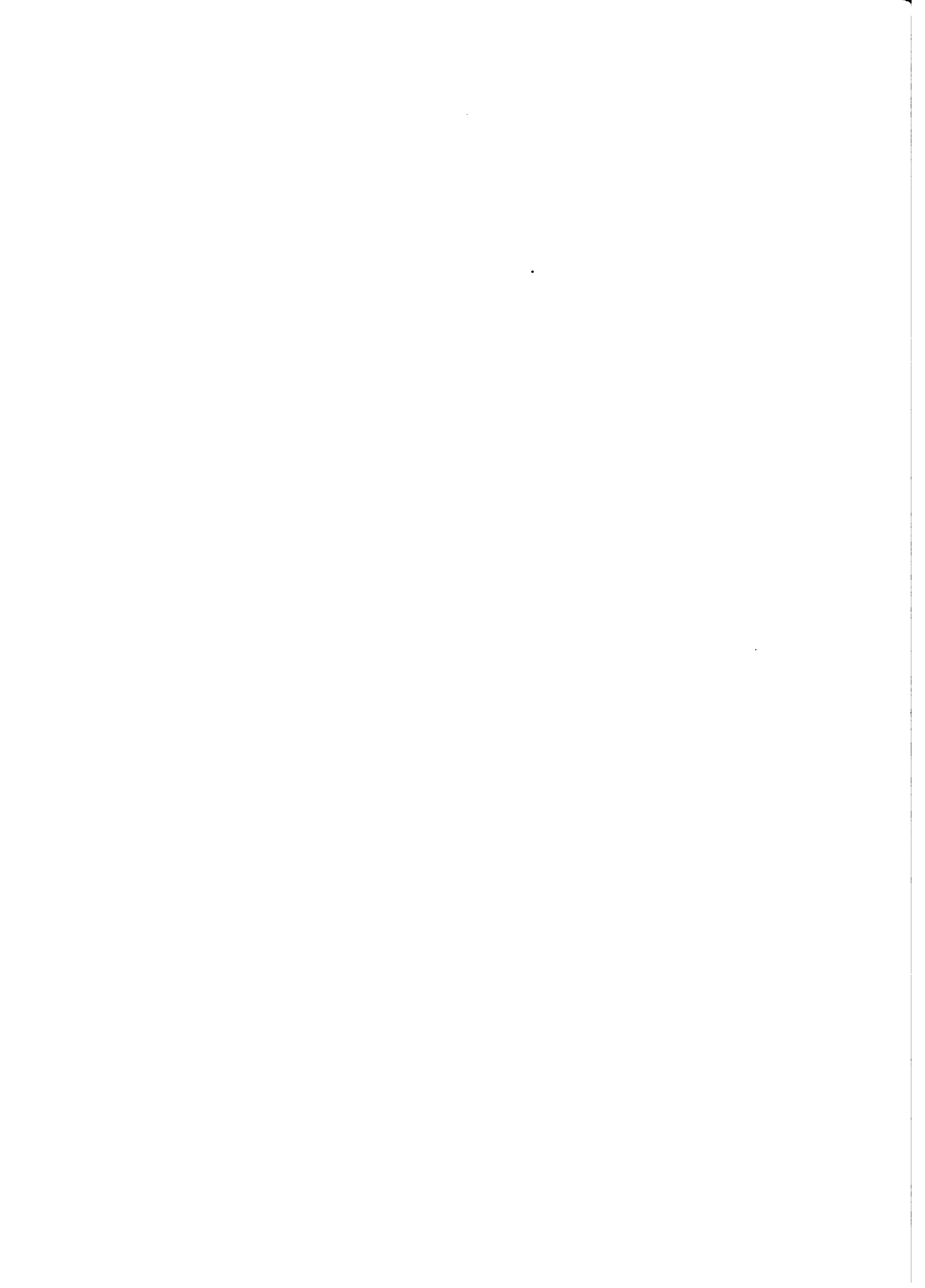


CONDICIÓN AÑO NORMAL (N)

Mes	D = Uc - P						DT en MCS	Q Disponible (MCS)	Diferencia Q-DT
	Papa (V)	Papa (I)	Cebolla	Maíz	Maní	Trigo			
Enero	-	-	-	-	-	-	-	11.72	11.72
Febrero	10.2	-	14.1	-	-	-	0.12	17.87	17.75
Marzo	49.3	-	51.2	-	-	-	0.53	7.02	6.49
Abril	-	-	-	-	-	-	-	2.40	2.40
Mayo	-	-	-	-	-	19.1	0.02	0.96	0.94
Junio	-	50.4	-	38.6	-	37.5	0.34	0.76	0.42
Julio	-	77.7	-	72.7	-	75.2	0.56	0.63	0.07
Agosto	-	102.0	-	91.7	-	80.0	0.71	0.35	-0.36
Septiembre	-	118.0	-	69.7	-	79.0	0.73	0.27	-0.46
Octubre	-	121.3	48.1	-	-	-	0.65	0.46	-0.19
Noviembre	42.1	-	58.0	-	12.6	-	0.51	1.52	1.01
Diciembre	39.6	-	43.9	-	35.3	-	0.49	4.32	3.83

CONDICIÓN AÑO SECO (S)

Mes	D = Uc - P						DT en MCS	Q Disponible (MCS)	Diferencia Q-DT
	Papa (V)	Papa (I)	Cebolla	Maíz	Maní	Trigo			
Enero	-	-	-	-	-	-	-	9.98	9.98
Febrero	22.8	-	26.7	-	-	-	0.25	14.58	14.33
Marzo	58.3	-	60.2	-	-	-	0.62	6.14	5.52
Abril	-	-	-	-	-	-	-	2.15	2.15
Mayo	-	-	-	-	-	20.1	0.02	0.87	0.85
Junio	-	50.4	-	38.6	-	37.5	0.34	0.69	0.35
Julio	-	77.7	-	72.7	-	75.2	0.56	0.57	0.01
Agosto	-	102.3	-	92.0	-	80.3	0.71	0.32	-0.39
Septiembre	-	120.2	-	71.9	-	81.2	0.75	0.26	-0.49
Octubre	-	125.2	52.0	-	-	-	0.68	0.42	-0.26
Noviembre	49.3	-	65.2	-	19.8	-	0.60	1.36	0.76
Diciembre	50.0	-	54.3	-	45.7	-	0.62	3.90	3.28



CONDICIÓN AÑO MUY SECO (MS)

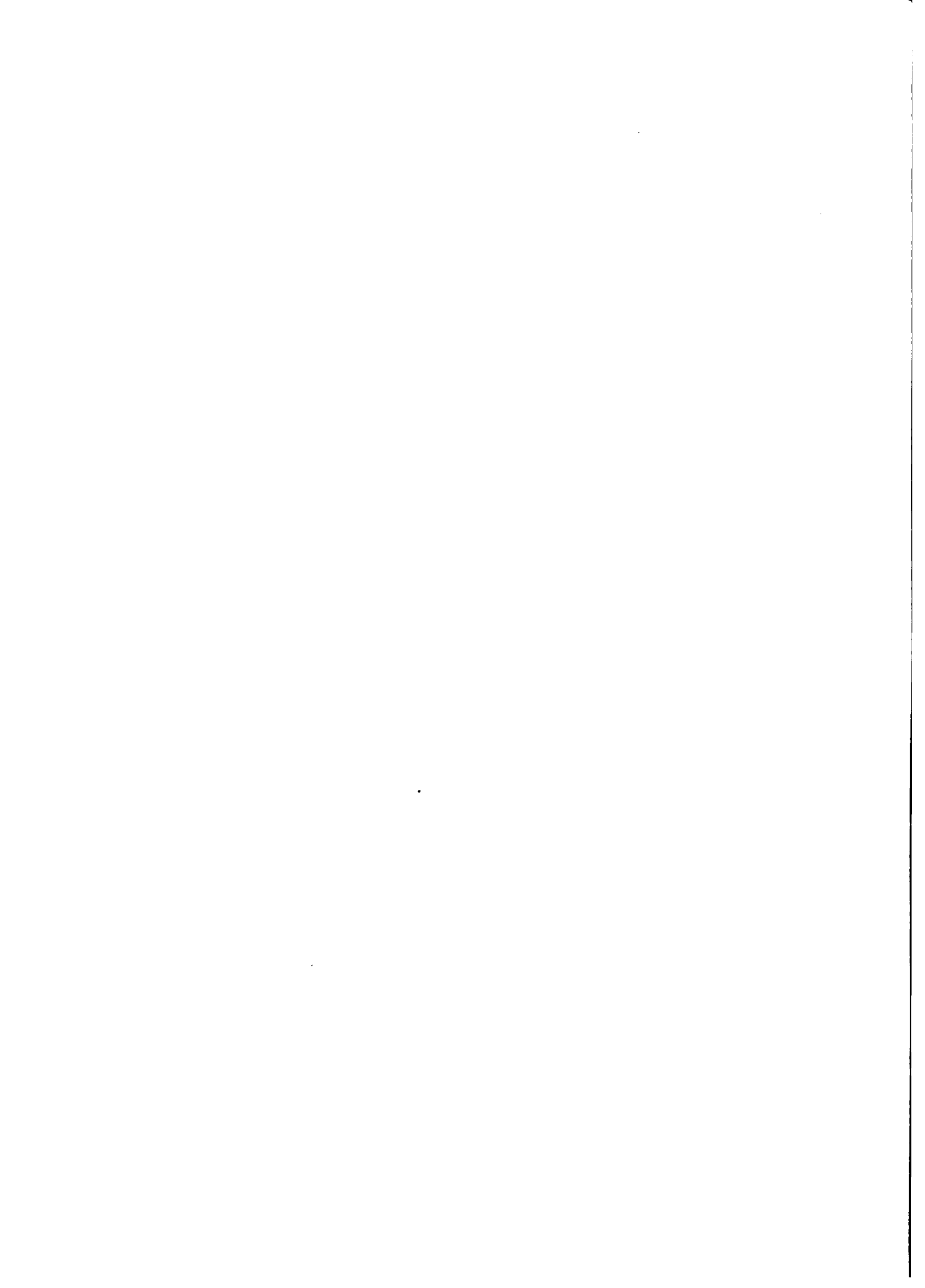
D = Uc - P

Mes	Papa (V)	Papa (I)	Cebolla	Maíz	Maní	Trigo	DR=D/0.44	DT en MCS	Q Disponible (MCS)	Diferencia Q-DT
Enero	-	-	0.1	-	-	-	-	-	7.93	7.93
Febrero	39.0	-	42.9	-	-	-	77.8	0.42	10.92	10.50
Marzo	69.1	-	71.0	-	-	-	135.5	0.73	5.07	4.34
Abril	-	-	-	-	-	-	-	-	1.83	1.83
Mayo	-	-	-	-	-	21.1	3.8	0.02	0.76	0.74
Junio	-	50.4	-	38.6	-	37.5	62.0	0.34	0.60	0.26
Julio	-	77.7	-	72.7	-	75.2	103.8	0.56	0.49	-0.07
Agosto	-	102.5	-	92.2	-	80.5	132.1	0.72	0.29	-0.43
Septiembre	-	122.5	-	74.2	-	83.5	141.6	0.77	0.24	-0.53
Octubre	-	129.6	56.4	-	-	-	130.4	0.71	0.38	-0.33
Noviembre	57.9	-	73.8	-	28.4	-	129.6	0.70	1.17	0.47
Diciembre	63.1	-	67.4	-	58.8	-	144.1	0.78	3.34	2.56

CUADRO No 4.1.6 - BALANCE HIDROLÓGICO CON REGULACIÓN (CIFRAS EN MMC)

Mes	Muy Húmedo (MH)			Húmedo (H)			Normal (N)			Seco (S)			Muy Seco (MS)				
	EVP.	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	
Enero	0.07	45.70	1.71	45.63	36.21	2.48	36.14	30.80	2.85	30.73	26.23	3.18	26.16	20.84	3.80	20.77	
Febrero	0.07	77.95	1.71	77.88	57.74	2.48	57.67	46.65	2.85	46.58	37.66	3.18	37.59	27.59	3.80	27.52	
Marzo	0.07	24.65	1.71	24.58	19.95	2.48	19.88	17.06	2.85	16.99	14.51	3.18	14.44	11.41	3.80	11.34	
Abril	0.06	8.17	1.71	8.11	7.04	2.48	6.98	6.31	2.85	6.25	5.65	3.18	5.59	4.81	3.80	4.75	
Mayo	0.05	3.10	1.71	3.05	2.71	2.48	2.66	2.47	2.85	2.42	2.23	3.18	2.18	1.94	3.80	1.89	
Junio	0.04	1.71	1.71	1.67	1.31	2.48	1.27	1.10	2.85	1.06	0.92	3.18	0.88	0.68	3.80	0.64	
Julio	0.04	0.68	1.71	0.64	0.34	2.48	0.30	0.18	2.85	0.14	0.03	3.18	-	-0.18	3.58	-	
Agosto	0.05	-0.60	1.06	-	-0.84	1.59	-	-0.95	1.85	-	-1.02	2.11	-	-1.13	2.40	-	
Septiembre	0.06	-0.84	0.16	-	-1.13	0.40	-	-1.21	0.50	-	-1.29	0.76	-	-1.39	0.95	-	
Octubre	0.08	-0.08	-	-	-0.32	-	-	-0.50	-	-	-0.68	-	-	-0.87	-	-	
Noviembre	0.08	4.49	1.71	2.70	3.39	2.48	0.83	2.65	2.57	-	2.00	1.92	-	1.24	1.16	-	
Diciembre	0.08	13.90	1.71	13.82	11.64	2.48	11.56	10.07	2.85	9.71	8.62	3.18	7.28	6.73	3.80	4.01	
Vol. Req.					1.71 MMC		2.48 MMC		2.85 MMC		3.18 MMC		3.18 MMC		3.80 MMC		3.80 MMC
Excedente					178.08 MMC		137.29 MMC		113.88 MMC		94.12 MMC		70.92 MMC		70.92 MMC		70.92 MMC

- (1) Ingreso Mensual al Reservorio (Resultado del Balance Hidrológico en Regimen Natural)
- (2) Volumen Almacenado a fin de Mes = Volumen Almacenado en Mes Anterior + (1) - EVP (Evaporación).
- (3) Excedentes y Déficits Mensuales.



4.1.3 Infraestructura del Sistema de Riego

a) Alternativas de Aprovechamiento de Recursos.

Como fuentes de abastecimiento de agua para el proyecto han sido seleccionados el Río Mizque, el que será regulado, ligeramente aguas arriba de la afluencia del Río Vicho-Vicho y el Río Uyuchama. Este último mediante toma directa y derivación hacia el canal principal.

No se ha considerado la regulación del Río Uyuchama en consideración a su alta capacidad de transporte sólido que colmataría, en un período muy corto, el embalse.

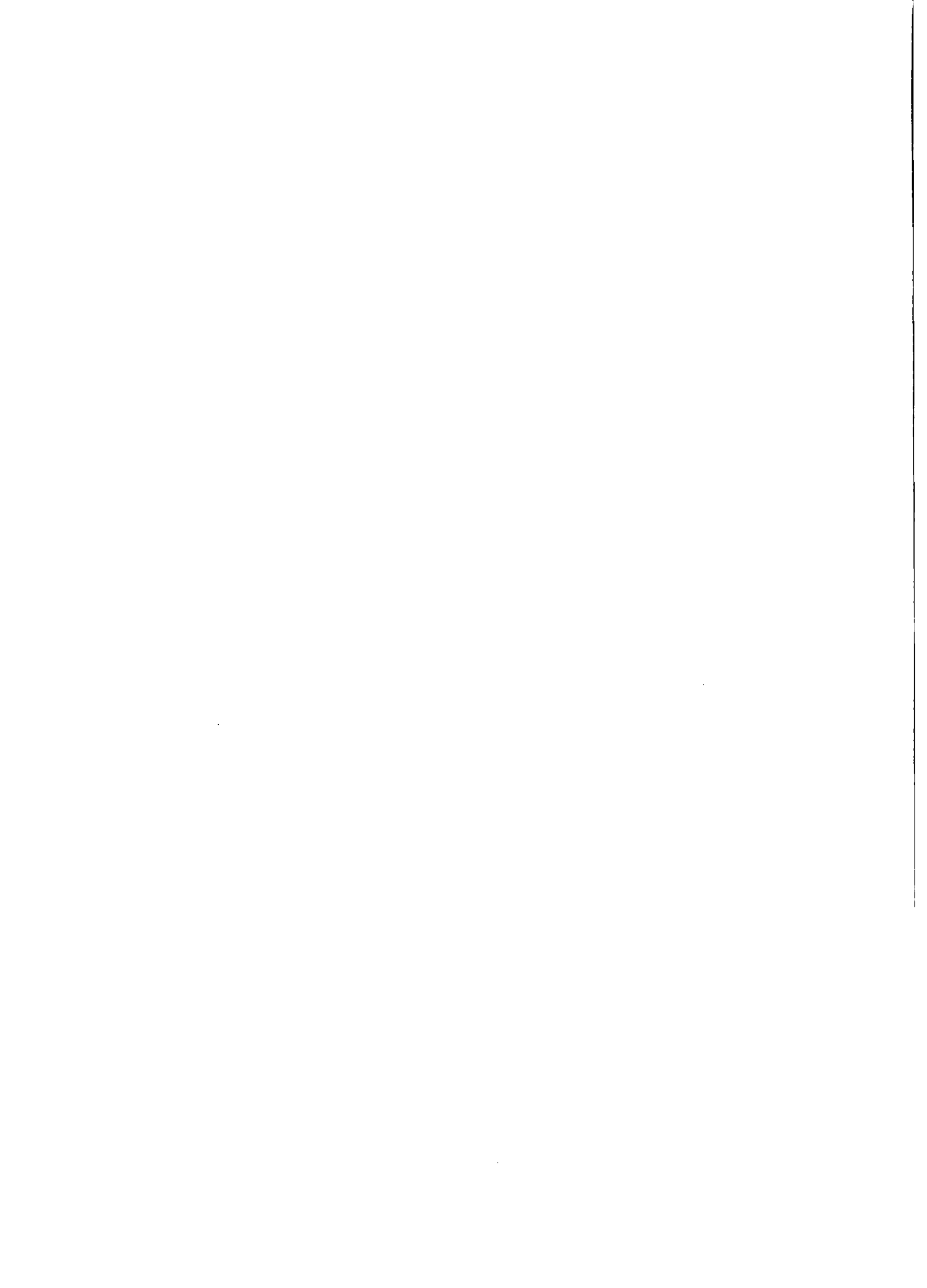
b) Almacenamiento y Regulación.

Se ha previsto la regulación anual del Río Mizque mediante la construcción de un embalse, en cauce con un volumen total de aproximadamente 5×10^6 m³, incluyendo en él las pérdidas previsibles por evaporación del espejo de agua y filtración.

El cierre del área de almacenamiento habrá de efectuarse mediante una presa de tierra y enrocado de aproximadamente 220 m. de longitud y 15 m. de altura máxima. Los taludes del relleno serán 2.5: 1 y 2:1 para las caras de aguas arriba y aguas abajo, respectivamente. Las características de la presa se muestran en la Lámina N° 4.2.

El control de excedentes será realizado mediante vertedor de coronación de aproximadamente 30 m. de longitud a ser ubicado en el estribo derecho de la presa, con capacidad máxima de descarga de 150 m³/seg., cuyos detalles se muestran en la Lámina N° 4.3.

Adicionalmente, los volúmenes almacenados podrán ser regulados por una estructura de descarga de fondo constituida por una estructura de captación por rebose aguas arriba de la presa, con descarga a una tubería de concreto que atraviese el cuerpo de la presa y descargue a un amortiguador de energía tipo impacto ubicado a corta distancia de su talud de aguas abajo. El control de la descarga desde el reservorio, a través de esta estructura será realizado mediante el accionamiento de una válvula de mariposa a ser instalada inmediatamente aguas



arriba del dissipador y la protección contra ingreso de sólidos a la tubería de descarga por medio de una rejilla de rieles en la boca de entrada de la captación.

Toda la estructura, cuyas características se muestran en las Láminas Nos. 4.4 y 4.5, será construída de concreto armado con excepción del bloque de protección de la tubería que lo será de concreto ciclópeo.

c) Captación.

Las obras de captación comprenderán tres estructuras de toma, una sobre el Río Mizque, una sobre el Río Uyuchuma y la tercera sobre una quebrada anónima próxima al Río Taucar Pillco.

La primera de estas estructuras estará constituída, por una parte, por una derivación hacia la margen derecha a partir de la estructura de descarga de fondo del reservorio y una toma de tipo III con barrajes fijo, móvil y canal de limpia y con descarga hacia la margen izquierda del río.

La estructura de toma sobre el Río Uyuchuma captará las aguas de éste y las provenientes del primer tramo del canal principal de la margen izquierda y estará constituída por barraje fijo, barraje móvil con canal de limpia para el control de sedimentación frente a las ventanas de toma y bocatoma propiamente dicha que será del tipo III.

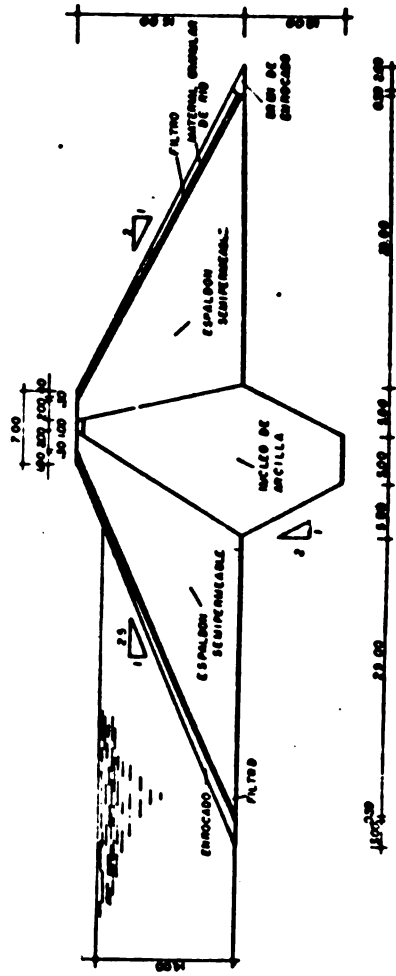
La tercera estructura de toma captará las aguas descargadas a la quebrada a partir del segundo tramo de canal principal de la margen izquierda y estará constituída por un pequeño barraje fijo y una toma tipo IV.

En general los barrajes fijos, de cierre de los cursos fluviales estarán construídos en concreto ciclópeo, con protección de enchape de piedra en su cara expuesta y enrocado en el pie del cuenco amortiguador.

IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE REGO
CONVENIO MACA - IICA - BID/MTN - TF (SPI) - 1983 - 80

PROYECTO NIZALE

LAMINA Nº 4,2

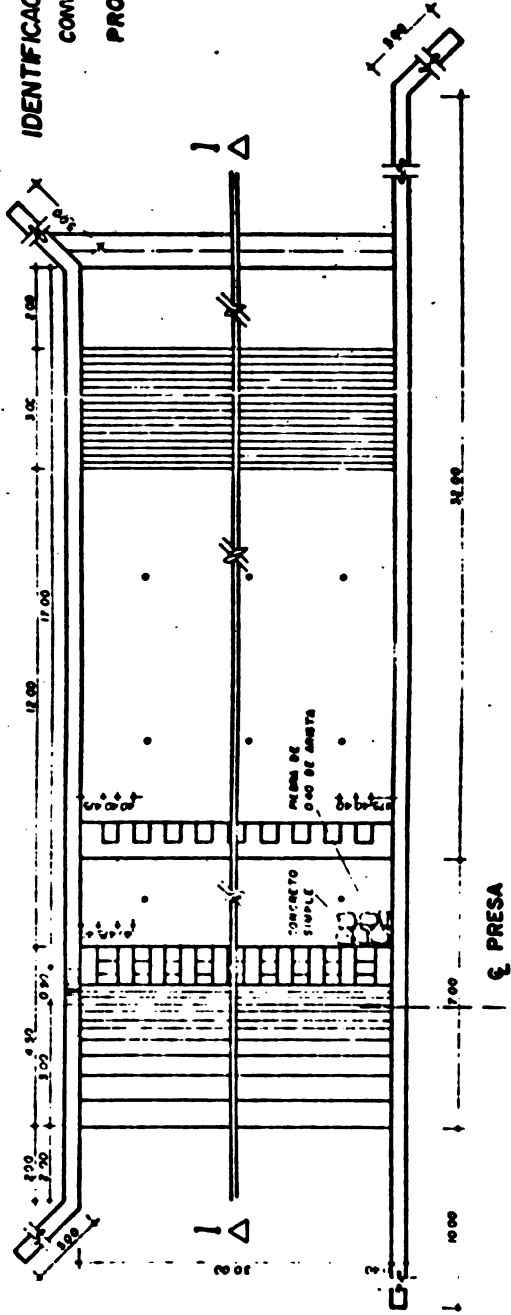


PRESA TIPO-I
SECCION TIPICA

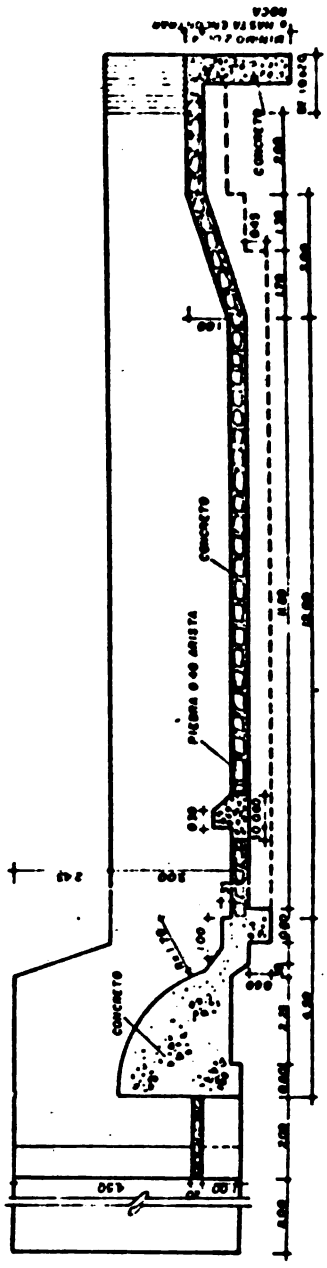
219

IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE REGO
 CONVENIO MACA - IICA-BID/ATN - TF (SP)-1503-80
 PROYECTO MIZALE

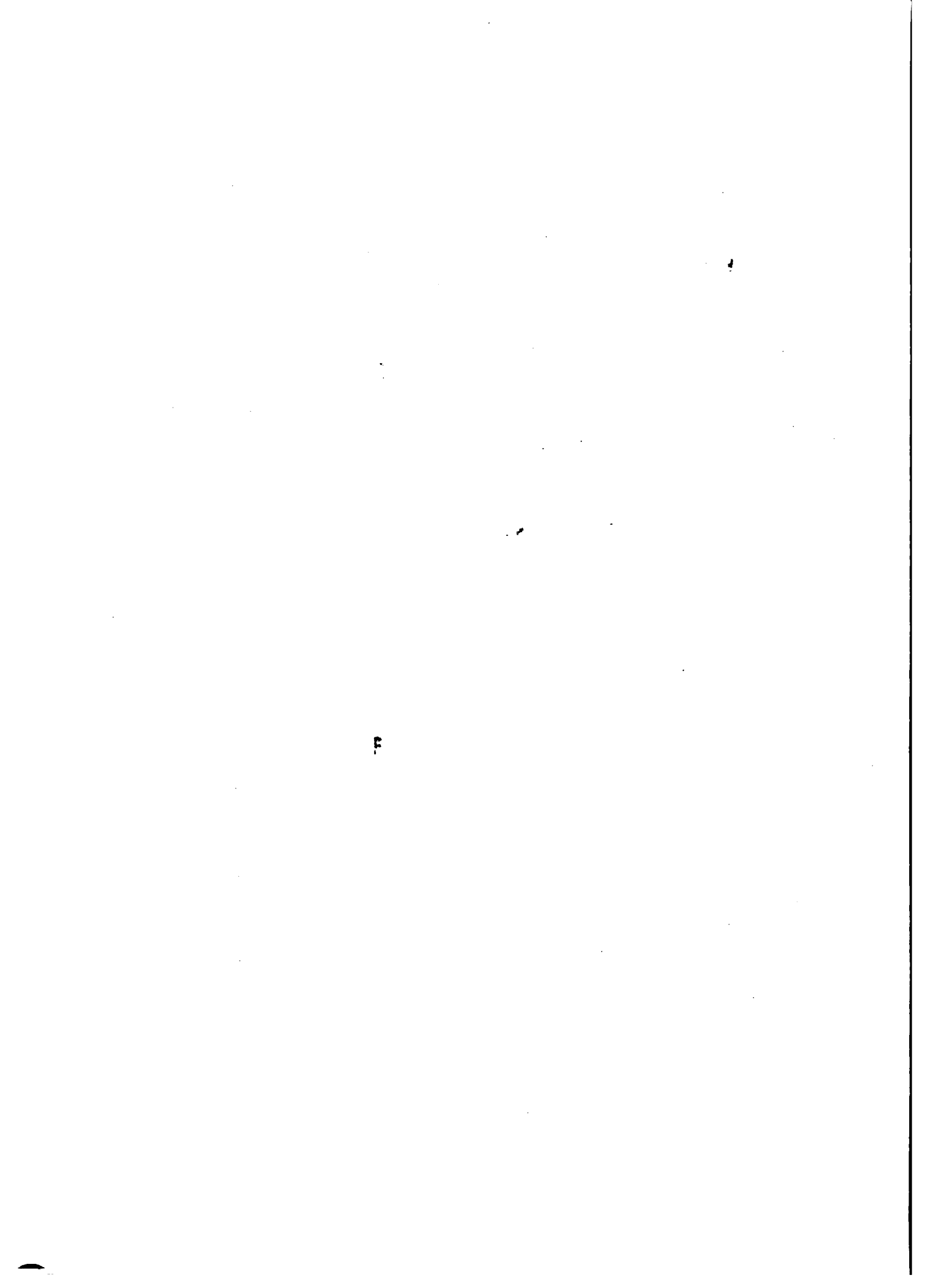
LAMINA Nº 4,3



ESTRUCTURA DE DESCARGA
 TIPO - I
 PLANTA



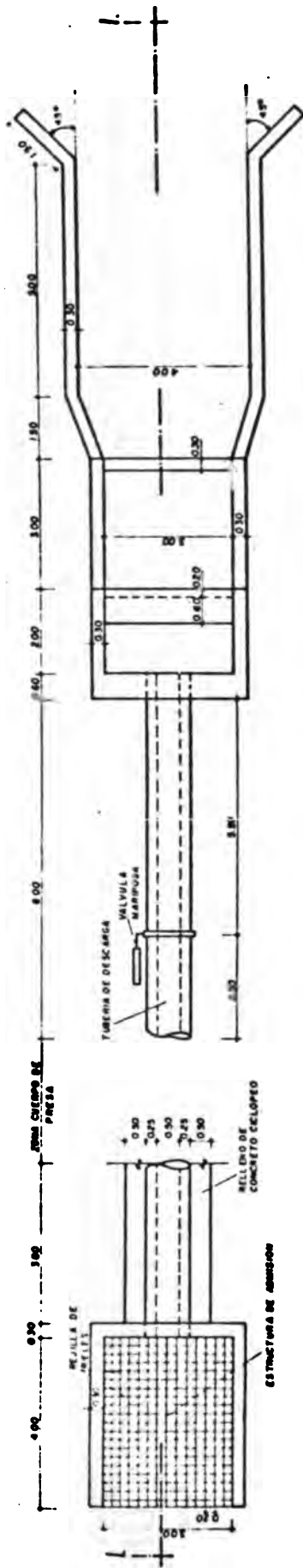
SECCION I-I



IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO
CONVENIO MACA - IGA - BD/ATN - TF (SP) - 1993-80

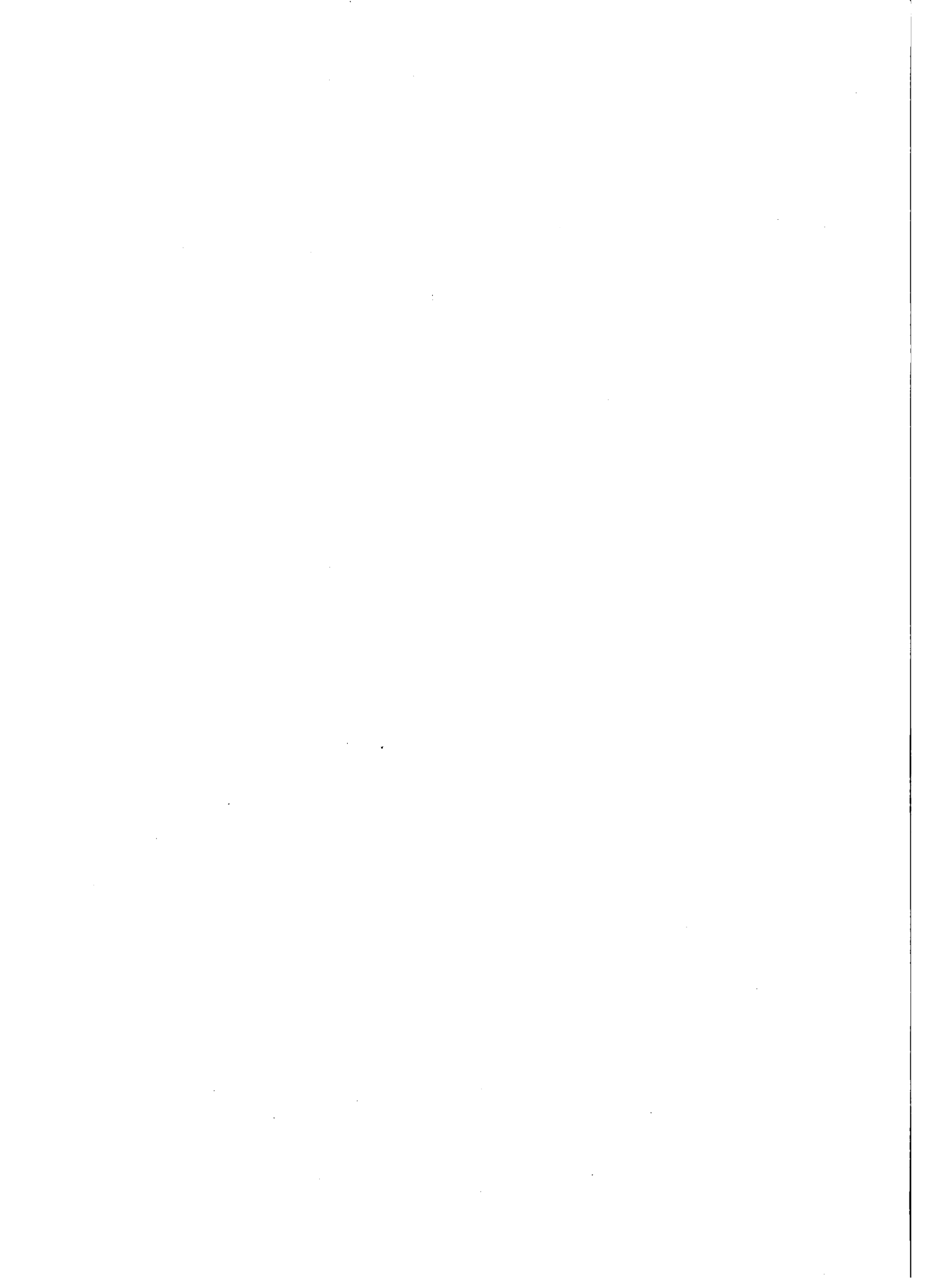
PROYECTO: NIZALE

LAMINA Nº 4,4



ESTRUCTURA DE DESCARGA TIPO-II

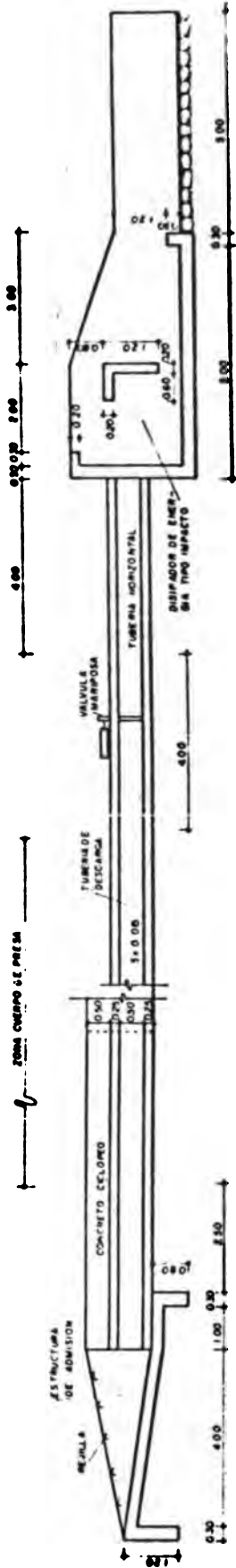
PLANTA



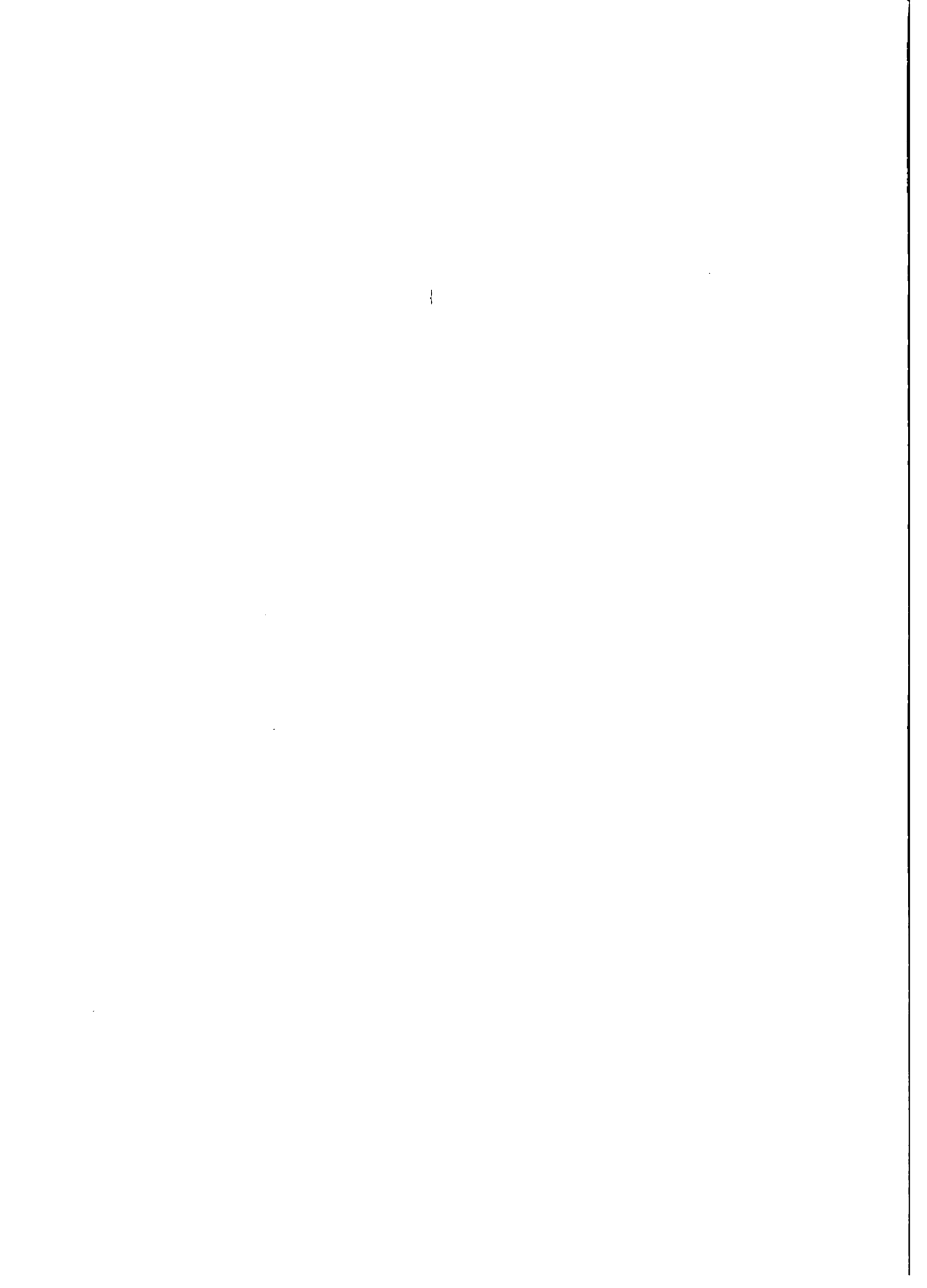
IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE REGO
CONVENIO MACA - IICA-80/ATN - TF (SPI)-1983-80

PROYECTO: MIZQUE

LAMINA Nº 4,5



SECCION I-I



Los barrajes móviles, de las estructuras de toma tipo III previstas, estarán constituidas por muros de guía, pilares, puente de maniobras y canal de limpia. Serán construídos de concreto ciclópeo con excepción de puentes de maniobras, losas y vigas que lo serán de concreto armado. El fondo de los canales de limpia estará protegido con enchape de piedra y el lecho del río, inmediatamente aguas abajo de éste, con enrocado.

Para el control de flujo a través de los canales de limpia han sido previstas compuertas metálicas con control por motor estacionario.

Las bocatomas serán del tipo vertedor, con dos compuertas de ingreso para las del tipo III y una para las del tipo IV y el control de caudales será efectuado, en todos los casos, por limnómetro.

Toda la estructura, con excepción de puentes de maniobras, losas y vigas, que serán de concreto armado, habrán de construirse con concreto ciclópeo. Las compuertas serán metálicas y de operación manual.

Para la descarga de caudales excedentes se han considerado vertedores laterales de control.

En lo que respecta al control de sedimentos sólo se consideró necesario ubicar una estructura de desarenamiento sobre el canal principal aguas abajo de la toma sobre el Río Uyuchama.

Esta estructura será del tipo II constituido por una nave de sedimentación con capacidad máxima de 1.5 m³/Seg. y descarga de purga intermitente.

El ingreso a la nave estará controlado por una compuerta y la descarga será por rebose.

Para la purga de sedimentos la nave contará con dos compuertas de fondo que permitan tanto la purga de sólidos como la descarga de los volúmenes de agua ubicados por sobre el canal colector de sedimentos.

La totalidad de esta estructura estará construída en concreto armado y las compuertas serán metálicas y de accionamiento manual.

Las características generales de las estructuras de toma y desarena-
miento se muestran en las Láminas 4.6, 4.7, 4.8, 4.9 y 4.10.

d) Conducción.

La conducción a las áreas de riego se efectuará por canales ubicados
a ambas márgenes de los Ríos Mizque y Uyuchama, de sección variable,
longitud estimada de 37.5 Km. en total, pendiente constante de 0.001
y capacidad variable de 1.5 m³/seg a 0.2 m³/seg.

La sección de los canales principales será trapecial 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.

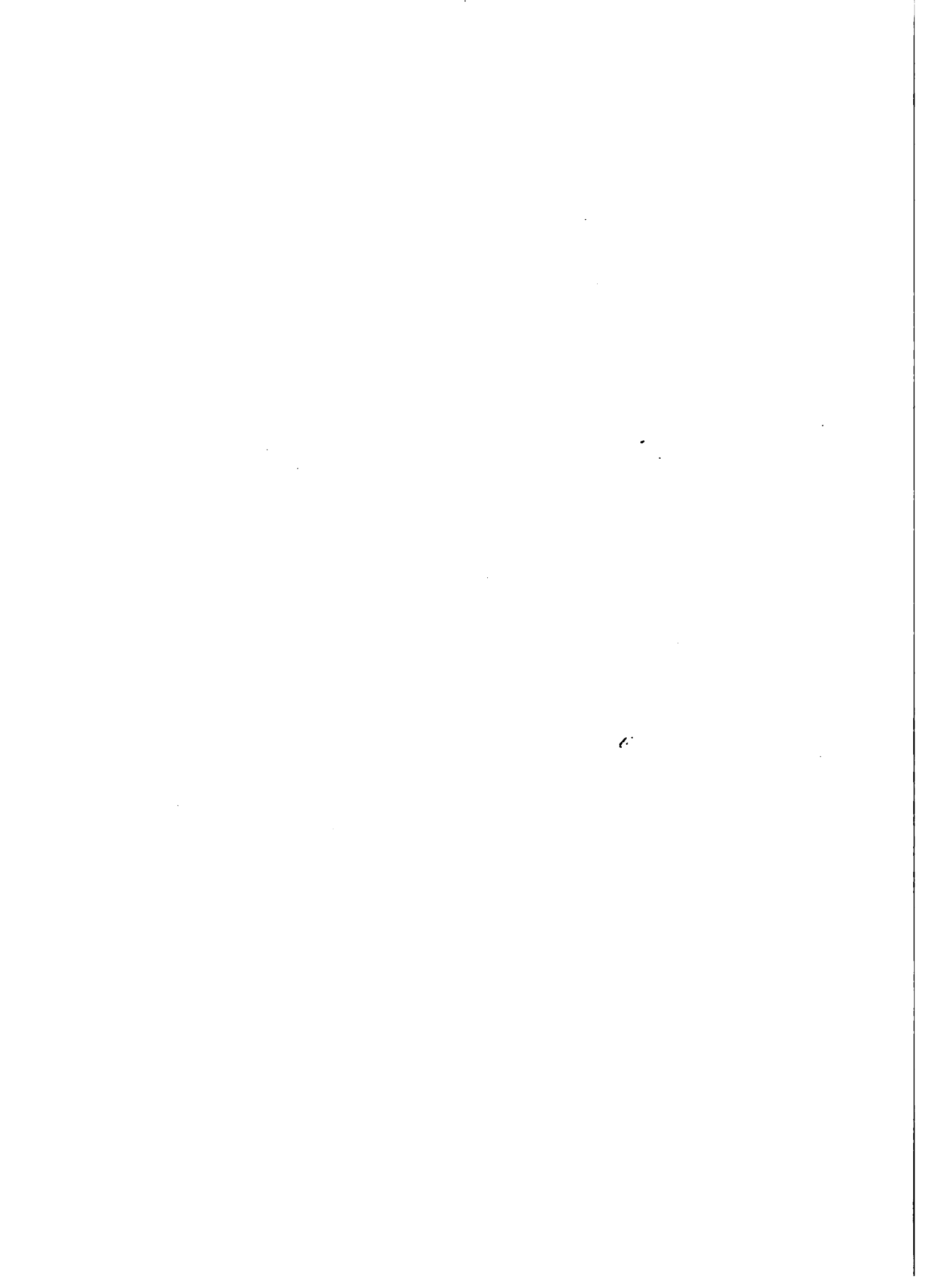
Las estructuras en el canal comprenderán diez y siete tomas para cana-
les laterales, de 0.100 m³/seg. de capacidad cada una, construidas en
concreto armado y provistas de compuertas metálicas, de operación ma-
nual para el control del flujo, dos cruces de ríos y quebradas mayo-
res y catorce de quebradas menores. Los cruces de ríos y quebradas
estarán constituidos por tramos de canal cubierto, ambos de concreto
armado.

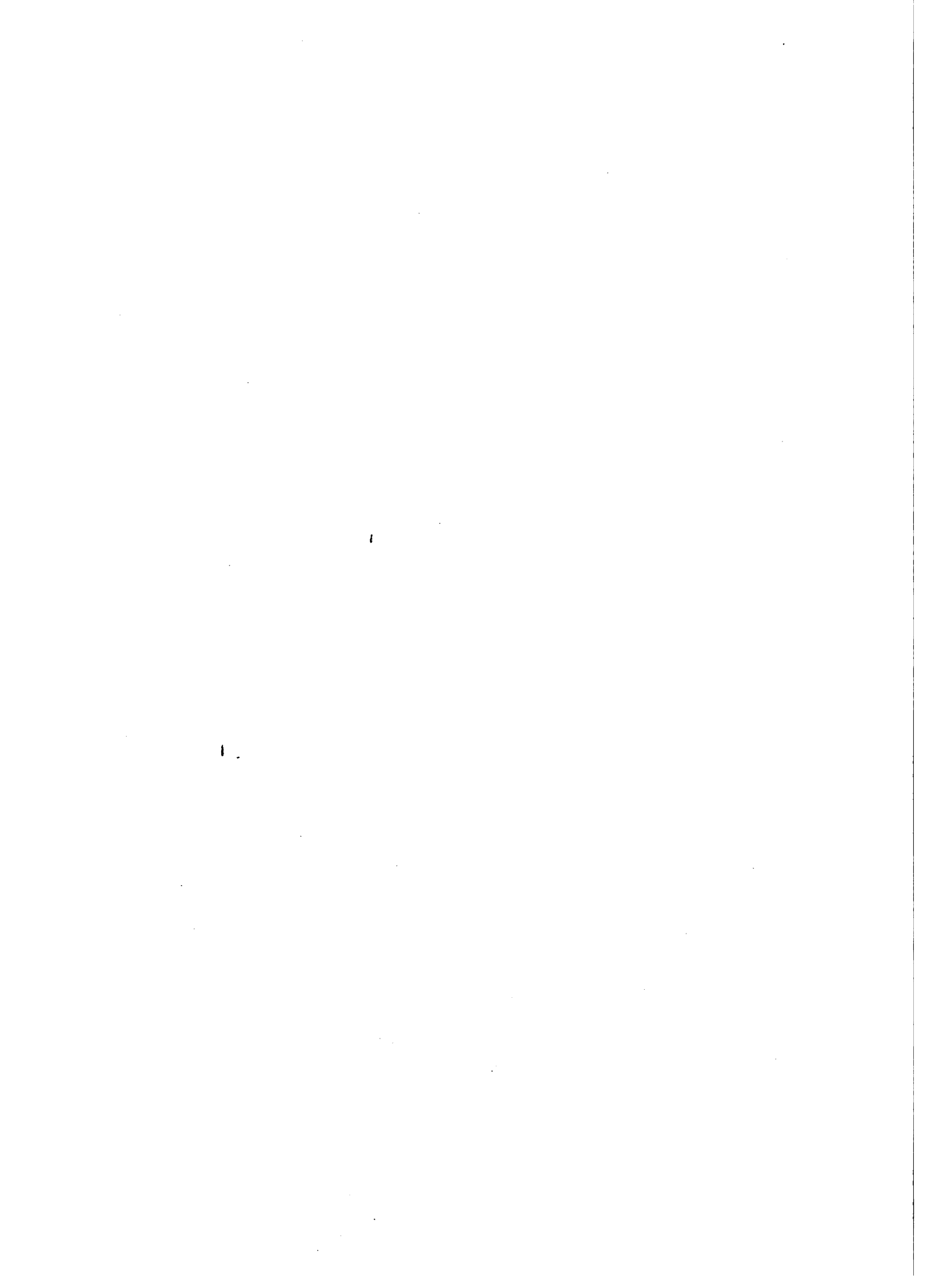
El trazo y las secciones típicas de canal se muestran en las Láminas
4.1, 4.11 y 4.12.

e) Distribución.

El sistema de distribución comprende 29 Km. de canales laterales, de
0.1 m³/seg. de capacidad y 65 Km. de canales sublaterales con capaci-
dades variables de 20 a 50 Lts/Seg. Ambos sistemas de canales serán
construidos en tierra y sin revestimiento.

El control de flujo en los canales sublaterales estará fijado por
cuarenta y seis tomas sublaterales con operación por compuertas ubica-
das en la cabecera de cada canal sublateral y en la sección de toma
del canal lateral alimentador.

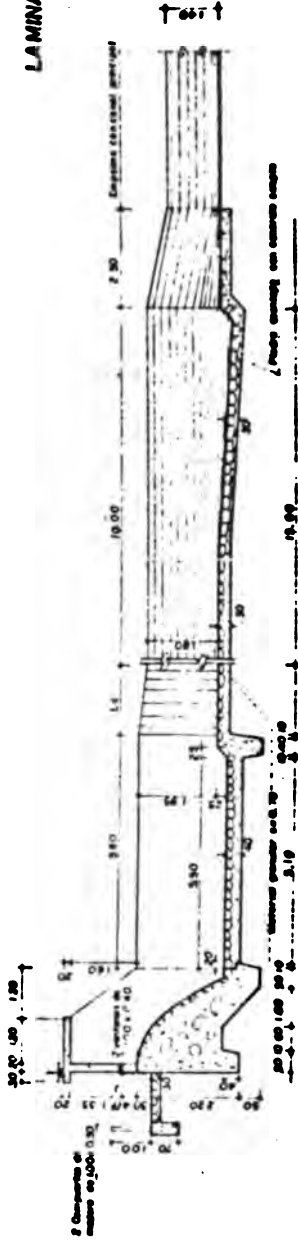




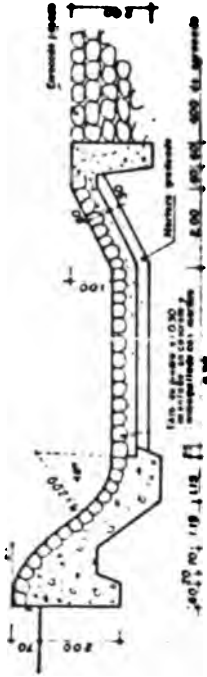
IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO
CONVENIO MACA - NCA - BD/ATN - TF (SP) - 1983 - 80

PROYECTO: NIZQUE

LAMINA N° 4,7



CORTE A - A. Esc. 1:125



BARRAJE TIPO - I

CORTE B - B.

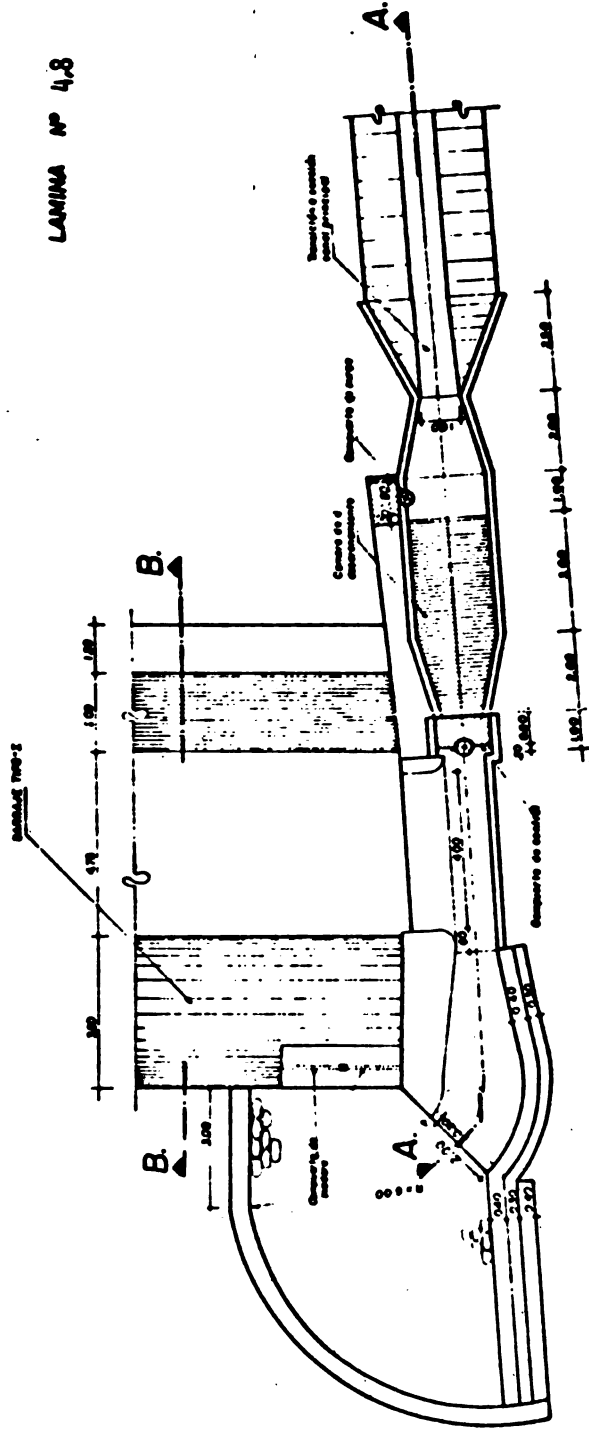
1

4

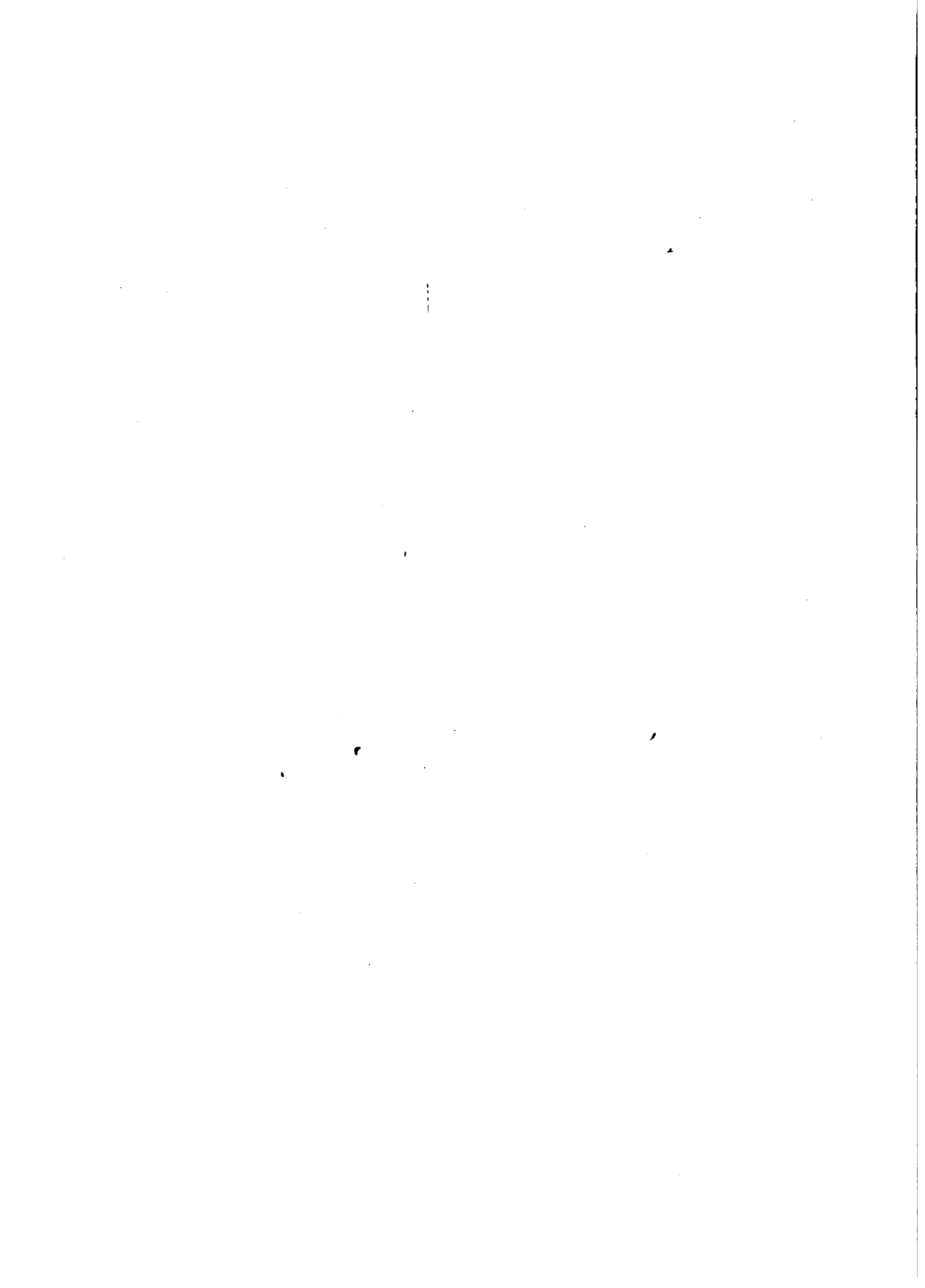
IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE REGO
CONVENIO MAGA - ICA - BID/INTN - TF (SP) - 803 - 80

PROYECTO: NIZBLE

LAMINA Nº 4,8



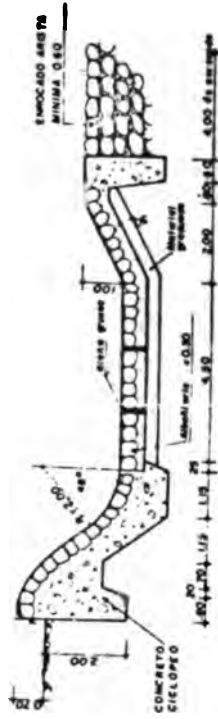
BOCATOMA TIPO-IV
PLANTA



IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO
CONVENIO MACA - IICA - BID/ATN - TF (SPI) - 1983-80
PROYECTO: MIZUE

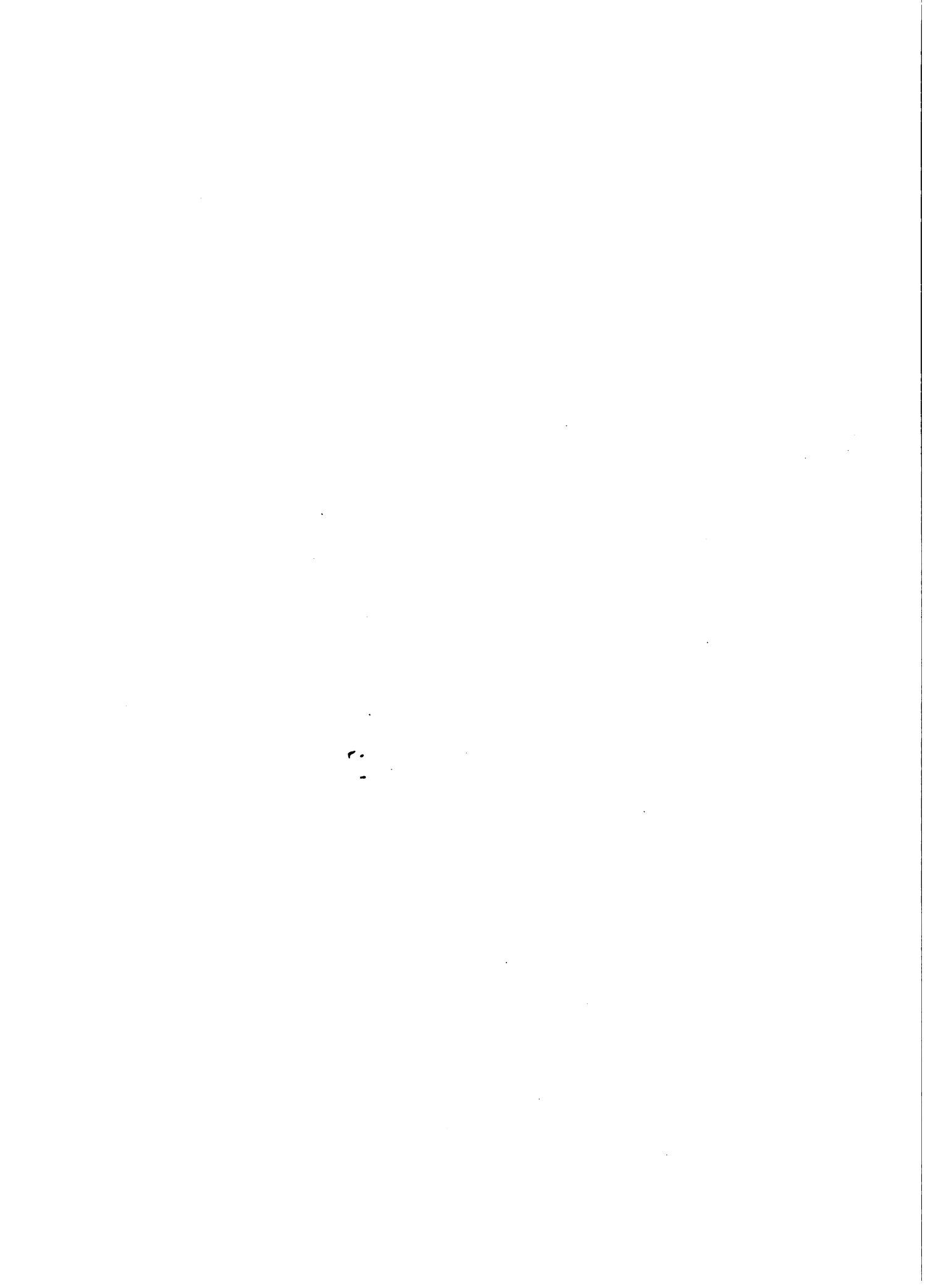


CORTE A - A.



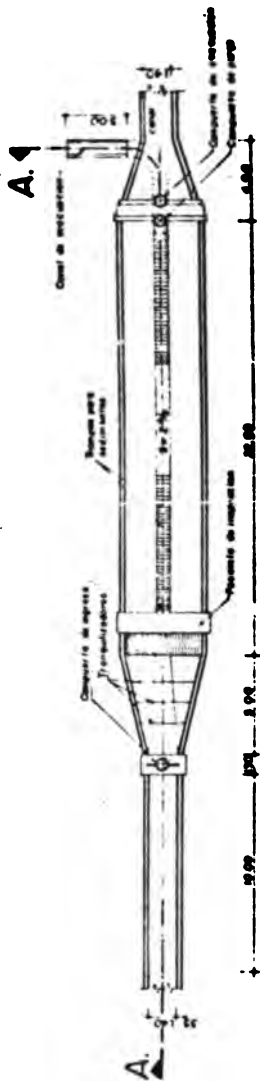
BARRAJE TIPO - I

CORTE B - B.

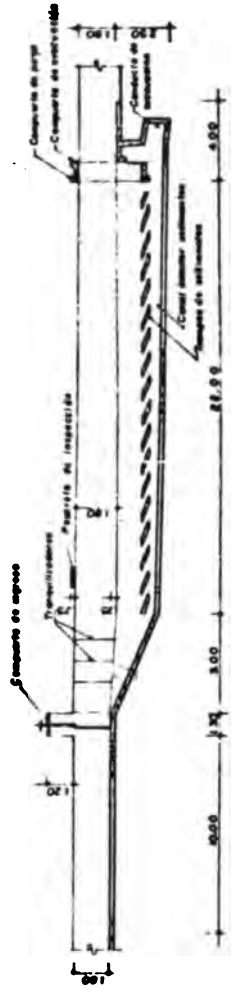


IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO
CONVENIO MACA - IICA - BID/ATN - T7 (SP) - 1983 - 80
PROYECTO: NIZQUE

LAMINA Nº 4,10



DESARENADOR TIPO II
PLANTA



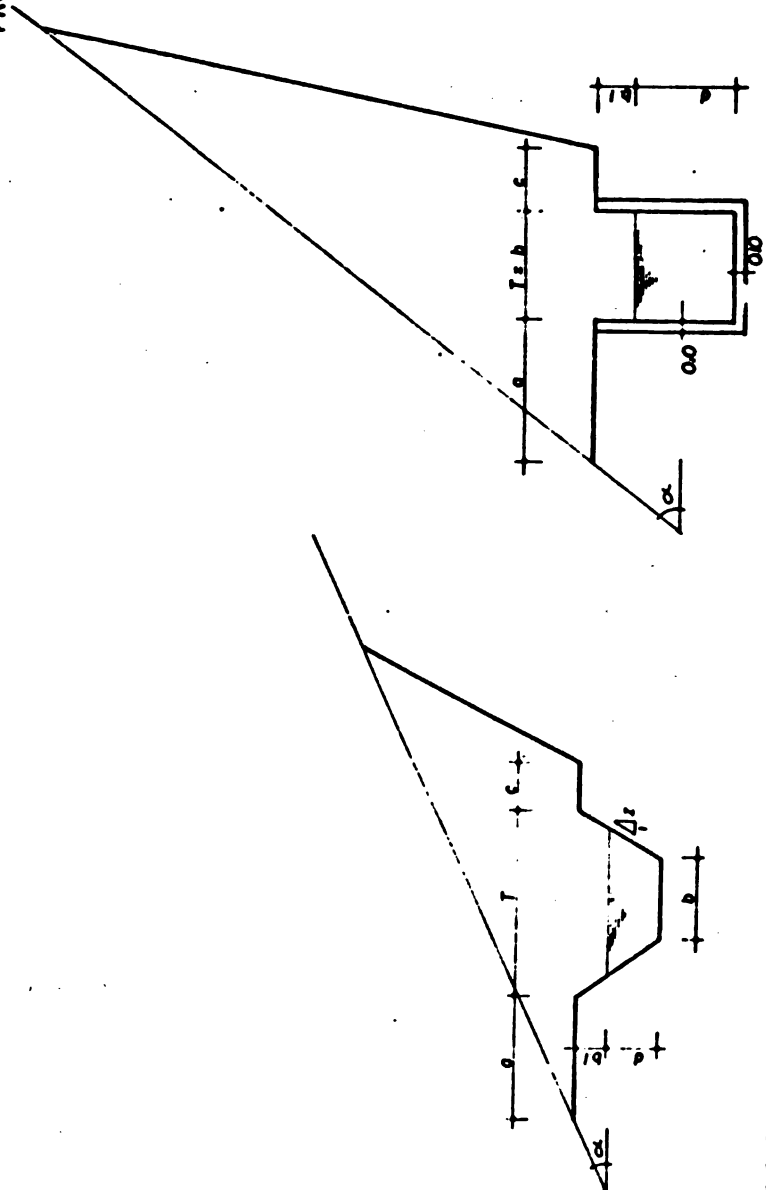
CORTE A - A.

IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO

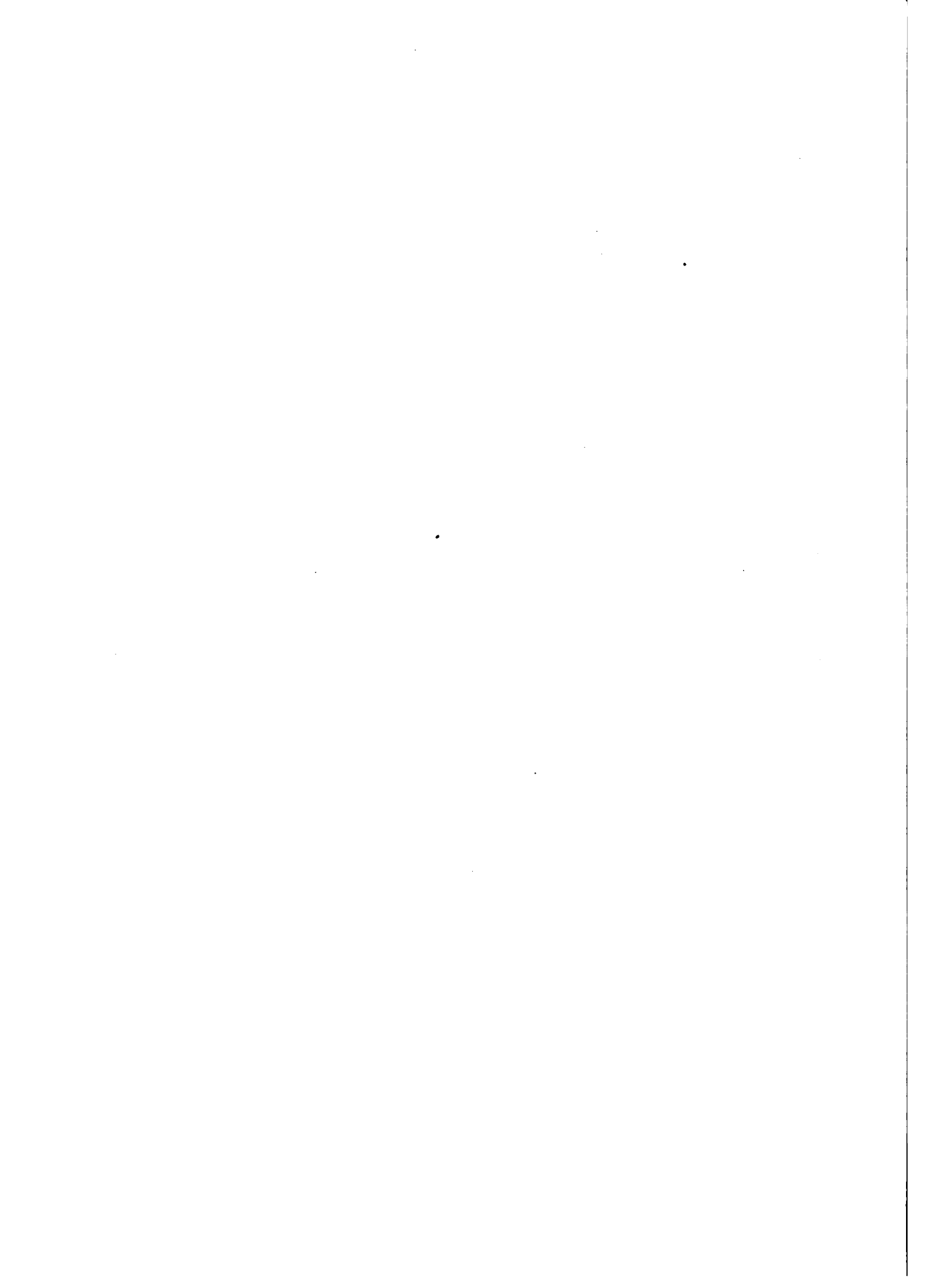
CONVENIO MACA-INCA-BID/ATN - TT(SP)-583-80

PROYECTO - MIZQUE

LAMINA N° 4,11



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



IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO
 CONVENIO MACA-SCA-BD/ATH-TF (SPI)-1983-80

PROYECTO: NIZBLE

LAMINA Nº 4.12

TIPO	MATERIAL EXCAVACION	α (°)	b (m)	d (m)	h ₁ (m)	Z	Y (m)	a (m)	c (m)	S	Q (m ³ /Seg)
I - A	TIERRA	10.0	1.60	1.60	0.50	I	5.80	3.00	1.00	0.001	5.1
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	0.85	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	0.7	0.25	V	0.60	1.00	0.50	0.001	0.2

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 4.0 m³/seg. y descarga a los Ríos Mizque y Uyuchama.

La longitud total de drenes será de 17 Km. para los de primer orden 30 Km. de segundo orden y de 56 Km. de tercer orden o drenaje parcelario.

Adicionalmente se prevé la construcción de veinte y seis estructuras de cruce con canales laterales y otros.

4.2 Aspectos de Mercado para la Producción del Proyecto Mizque

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 Mizque. El Cuadro 4.2.1 muestra la relación de participación entre la mencionada demanda insatisfecha, y la oferta del producto proveniente del proyecto.

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 Mizque 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, está enfocado a las 3 partes componentes del proyecto:

- Un análisis financiero a nivel de unidades de producción.
- Un análisis a nivel de sistemas de riego y unidad ejecutora.
- Un análisis a nivel de proyecto.



CUADRO No 4.2.1 - OFERTA-DEMANDA A NIVEL NACIONAL

<u>Cultivo</u>	<u>Demanda Insatisfecha a Nivel Nacional en TM</u>	<u>Oferta Proyecto Mizque en TM</u>	<u>Balance en TM</u>
Papa	100,000	15,745	(84,255)
Cebolla	6,600	4,505	(2,095)
Maíz	20,000	545	(19,632)
Maní	5,000	368	(4,632)
Trigo	250,000	145	(249,855)

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

<u>Cultivo</u>	<u>Total Ha.</u>	<u>Producción Total en TM</u>	<u>Autoconsumo</u>		<u>Semilla</u>		<u>Ventas</u>
			<u>Per Cápita Año (Kg)</u>	<u>Total TM</u>	<u>Kg/Ha.</u>	<u>Total TM</u>	
Papa	1,420	17,750	106	159	1,300	1,846	15,745
Cebolla	301	4,515	7	10	-	-	4,505
Maíz	243	607	30	45	70	17	545
Maní	204	382	-	-	70	14	368
Trigo	114	182	14	21	140	16	145

NOTA: Autoconsumo sobre 300 familias.



Para cada parte componente, se realizan análisis de: rentabilidad, financiamiento y factibilidad financiera.

4.3.1 Análisis a Nivel de Unidad Tipo de Producción de 6 ha.

a) Programación de Producción.

En función de la cédula media de cultivos, establecida en el Capítulo de Aspectos Técnicos (Cuadro 4.1.3), el Cuadro 4.3.1, presenta la programación agrícola para la unidad tipo de producción. Como se puede observar, en esta programación no existen cambios substanciales sobre los cultivos actuales, sino más bien una racionalidad en la utilización de la tierra, y un uso adicional del suelo, incorporando en forma sistemática una segunda cosecha en aquellos cultivos cuya producción de invierno sea probada, por un lado, y por el otro, constituyen productos básicos en el autoconsumo familiar. Asimismo, manteniendo un margen de seguridad para el proyecto, el coeficiente de uso de suelo, se lo mantiene en la relación 100% en cultivos de verano, y sólo el 60% con cultivos de invierno.

b) Costos de Inversión, Operación, Mantenimiento y Administración.

Los costos de inversión mostrados en el Cuadro 4.3.2, reflejan las necesidades de la unidad de producción en lo referente a adecuación parcelaria para el riego, la dotación mínima de equipo y herramientas, y el capital de operaciones necesario para el nivel de producción programado.

El capital de operaciones programado, se refiere a los requerimientos monetarios de los costos de operación de los cultivos para el primer año.

Los costos de producción de la unidad en las situaciones "sin" y "con" proyecto se muestran en el Cuadro 4.3.3, y como se puede observar, los mismos alcanzan un nivel anual de 9,625 US\$, sobre la situación actual, la misma que es de US\$ 1,725.



**CUADRO Nº 4.3.1 - PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN DE LA UNIDAD TIPO.
UNIDAD TIPO DE 6 HA.**

Cultivo	Año 0		Año 1				Total	
	S	P	Verano		Invierno		S	P
			S	P	S	P		
"Sin" Proyecto:								
Papa	2.2	12.1	-	-	-	-	-	-
Cebolla	0.6	5.5	-	-	-	-	-	-
Maíz	1.2	1.14	-	-	-	-	-	-
Maní	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-
Trigo	0.5	0.33	-	-	-	-	-	-
En Descanso	1.0	-	-	-	-	-	-	-
"Con" Proyecto:								
Papa	-	-	4.0	50.0	2.1	26.0	6.1	76.0
Cebolla	-	-	1.2	18.0	-	-	1.2	18.0
Maíz	-	-	-	-	1.0	2.5	1.0	2.5
Maní	-	-	0.8	1.5	-	-	0.8	1.5
Trigo	-	-	-	-	0.5	0.8	0.5	0.8
Total	6.0		6.0		3.6		9.6	

S = Superficie en Hectáreas;

P = Producción en Tn.

**CUADRO Nº 4.3.2 - COSTOS DE INVERSIÓN A NIVEL UNIDAD TIPO DE
PRODUCCIÓN (1) - EN US\$**

	Inversión Total	Cronograma de Desembolsos
		Año 1
1. Sistema de Adecuación Física para Riego Parcelario:		
- Canal de Conducción	72	72
- Canales de Riego	108	108
- Estructuras:		
° Cajas de División	216	216
° Cafdas	150	150
- Nivelación de Tierras	624	624
2. Inversión para Mejoramiento del Sistema de Producción:		
- Herramientas de Trabajo	200	200
- Fumigador de Mochila	250	250
3. Capital de Operaciones	2,571	2,571
4. Total Inversiones	4,191	4,191

El Cuadro 4.3.4, presenta los costos de mantenimiento de la unidad, los mismos que suman US\$ 252 por año, tomando un 10% sobre la inversión en obras civiles y un 30% sobre el equipo y herramientas.

c) Ingresos.

Los ingresos totales de la unidad alcanzan, en la situación con proyecto, a 20,860 US\$ anuales, mientras que, en la situación actual, presentan un monto de sólo US\$ 4,070 según se detalla en el Cuadro 4.3.5.

d) Flujo de Fondos y Evaluación Financiera.

El Cuadro 4.3.6, presenta el flujo de fondos provenientes de la diferencia entre ingresos totales y costos totales. De la evaluación de dicho fondo, se obtuvieron los siguientes indicadores:

Valor Actualizado Neto al 15% = 60,418 US\$
Tasa Interna de Retorno (TIR) = 50%

Como se puede observar, los indicadores anteriores muestran que el proyecto a nivel de unidades de producción es altamente rentable.

e) Financiamiento.

El Cuadro 4.3.7, presenta un esquema básico de financiamiento para la inversión, a nivel de unidades.

Es importante notar, que en lo referente al financiamiento, se incluye en aporte propio, todo lo referente al trabajo del agricultor, especialmente en lo referente a capital de operaciones, el cual se calcula por tipos de cultivo, según se muestra en el Cuadro 4.3.8.

El Cuadro 4.3.9, presenta el servicio de la deuda, en función de los requerimientos reales dados por comparación con el flujo de fondos, las condiciones financieras son:

Monto del Crédito = 3,259 US\$
Período de Amortización = 5 años incluyendo uno de gracia.
Intereses = 15% sobre saldos.

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

Cultivo	Años 1-20							
	Año 0		Verano		Invierno		Total	
	S	C	S	C	S	C	S	C
"Sin" Proyecto:								
Papa	2.2	1,109	-	-	-	-	-	-
Cebolla	0.6	274	-	-	-	-	-	-
Maíz	1.2	147	-	-	-	-	-	-
Maní	0.5	128	-	-	-	-	-	-
Trigo	0.5	67	-	-	-	-	-	-
"Con" Proyecto:								
Papa	-	-	4.0	4,776	2.1	2,759	6.1	7,535
Cebolla	-	-	1.2	1,153	-	-	1.2	1,153
Maíz	-	-	-	-	1.0	425	1.0	425
Maní	-	-	0.8	414	-	-	0.8	414
Trigo	-	-	-	-	0.5	98	0.5	98
Total Anual	5.0	1,725	6.0	6,343	3.6	3,282	9.6	9,625

S = Superficie en Hectáreas;

C = Costos en US\$

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 - EN US\$

Detalle	Años 1-20
1. Costos de Mantenimiento:	
- 10% para Obras Civiles	117
- 30% para Herramientas y Equipo	135
Total Mantenimiento	252



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

Cultivo	Año 0		Años 1-20	
	P	I	P	I
"Sin" Proyecto:				
Papa	12.1	2,662	-	-
Cebolla	5.5	719	-	-
Maíz	1.14	296	-	-
Maní	0.5	320	-	-
Trigo	0.33	73	-	-
"Con" Proyecto:				
Papa	-	-	76.0	16,720
Cebolla	-	-	18.0	2,354
Maíz	-	-	2.5	650
Maní	-	-	1.5	960
Trigo	-	-	0.8	176
Total Ingresos		4,070		20,860

P = Producción en Tn.;

I = Ingresos en (tipo de moneda)

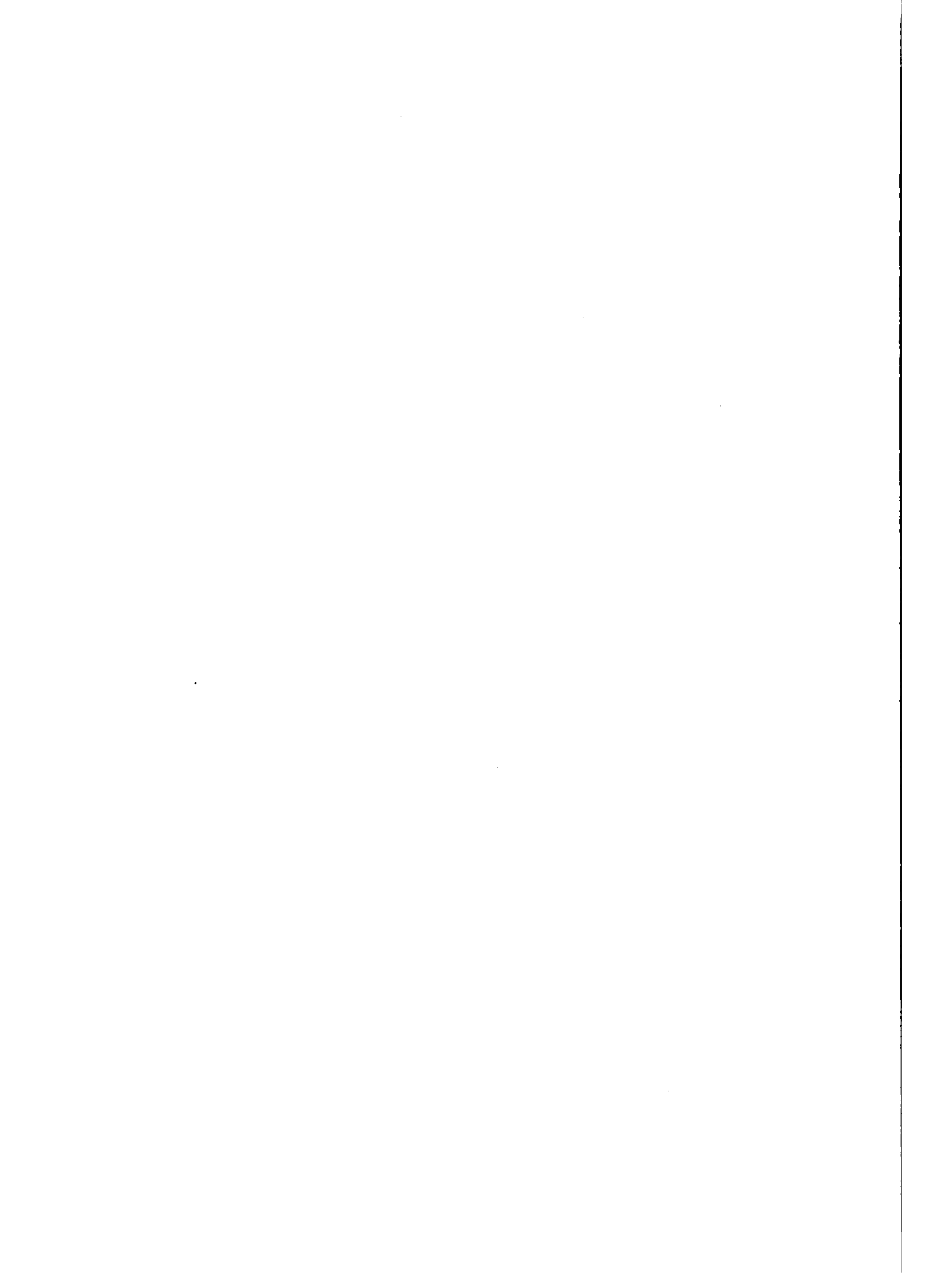
NOTA: Detalle de producción total e ingresos se incluye en el Anexo 2.

CUADRO Nº 4.3.6 - FLUJO DE FONDOS Y EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA UNIDAD TIPO - EN US\$

	Año 0	Año 1	Años 2-20
1. Ingresos:			
Venta de Productos	4,070	20,860	20,860
2. Costos:			
de Inversión	-	4,191	-
de Producción	1,725	9,625	9,625
de Mantenimiento	-	252	252
Total Costos	1,725	14,068	9,877
3. Flujo de Fondos (1-2)	2,345	6,792	10,983
4. Situación "sin" Proyecto (Año 0)	-	2,345	2,345
5. Flujo de Fondos Diferencial (3-4)	-	4,447	8,638
6. Actualización Flujo de Fondos al 15%	-	3,868	46,550

Tasa Interna de Retorno (TIR) = \geq 50%

Valor Actualizado Neto al 15% = 50,418 US\$



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

Detalle	Inversión Total	Inversión Total Anual	Año 1	
			Aporte Propio	Financiamiento Moneda Local
1. Infraestructura	1,170	1,170	-	1,170
2. Equipo y Herramientas	450	450	-	450
3. Capital de Operación	<u>2,571</u>	<u>2,571</u>	<u>932</u>	<u>1,639</u>
Totales	4,191	4,191	932	3,259

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

Cultivo	Inversión Total	Aporte Propio	Año 1
			Financiamiento Moneda Local
Papa	994	260	734
Cebolla	738	248	490
Maíz Blando	345	145	200
Maní	358	184	174
Trigo	<u>136</u>	<u>95</u>	<u>41</u>
Total	2,571	932	1,639

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\$

Años	Requerimiento de Crédito	Crédito Acumulado	Amortización a Capital	Intereses 15%	Pago Total
1	3,259	3,259	-	489	489
2	-	3,259	815	489	489
3	-	2,444	815	367	1,182
4	-	1,629	815	244	1,059
5	-	814	814	122	936

f) Factibilidad Financiera.

Establecidas las condiciones de financiamiento, el Cuadro 4.3.10, presenta la factibilidad financiera a nivel de unidad de producción.

El flujo de caja determinado por diferencia entre los ingresos totales menos los costos totales, incluidos los aportes propios y el financiamiento como parte del ingreso, y el servicio de la deuda como egreso, demuestran que la unidad de producción, no sólo tiene una alta rentabilidad, sino que además, es financieramente factible, ya que el flujo neto es positivo a lo largo de todos los años de análisis.

g) Consolidación a Nivel de las Unidades Beneficiadas en el Area.

Los Cuadros 4.3.11 al 4.3.15, presentan los resúmenes consolidados para todas las unidades, referentes a inversiones, ingresos marginales, costos marginales, financiamiento y servicio de la deuda.

4.3.2 Análisis Financiero a Nivel de Sistema de Riego y Unidad Ejecutora

De acuerdo a lo enunciado en el Capítulo 3 de Aspectos Técnicos, esta fase del proyecto comprende la implementación de un sistema de riego para 1,425 ha., y al mismo tiempo, la formación de una unidad ejecutora capaz de administrarlo y proporcionar la asistencia técnica requerida por las unidades de producción.

a) Costos de Inversión.

Según el detalle proporcionado por el Cuadro 4.3.16, los costos de inversión para el sistema de riego, suman US\$ 16,261,996 monto que de acuerdo a la programación de ejecución de obras, será desembolsado en los dos primeros años de iniciación del proyecto. La implementación de las obras civiles para la unidad ejecutora, mostradas en el Cuadro 4.3.17, alcanzan un monto de US\$ 199,500. El Cuadro 4.3.18, muestra el detalle del equipamiento de instalaciones para la unidad ejecutora, monto estimado en US\$ 111,000.

En el Cuadro 4.3.19 se detallan otros costos de inversión, incluyendo aquellos destinados a estudios adicionales requeridos para el proyecto, los mismos suman un total de 108,000 US\$.

**CUADRO Nº 4.3.10 - FACTIBILIDAD FINANCIERA DE LA UNIDAD TIPO
EN US\$**

	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Año 4</u>	<u>Año 5</u>	<u>Años 6-20</u>
1. Ingresos:						
Venta de Productos	20,860	20,860	20,860	20,860	20,860	20,860
Crédito	3,259	-	-	-	-	-
Aporte Propio	932	-	-	-	-	-
Total Ingresos	25,051	20,860	20,860	20,860	20,860	20,860
2. Egresos:						
Costos de Inversión	4,191	-	-	-	-	-
Costos de Producción	9,625	9,625	9,625	9,625	9,625	9,625
Costos de Mantenimiento	252	252	252	252	252	252
Servicio de la Deuda	489	489	1,182	1,059	936	-
Total Egresos	14,557	10,366	10,936	10,936	10,813	9,877
Flujo de Caja (1-2)	10,494	10,494	9,924	9,924	10,047	10,986

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

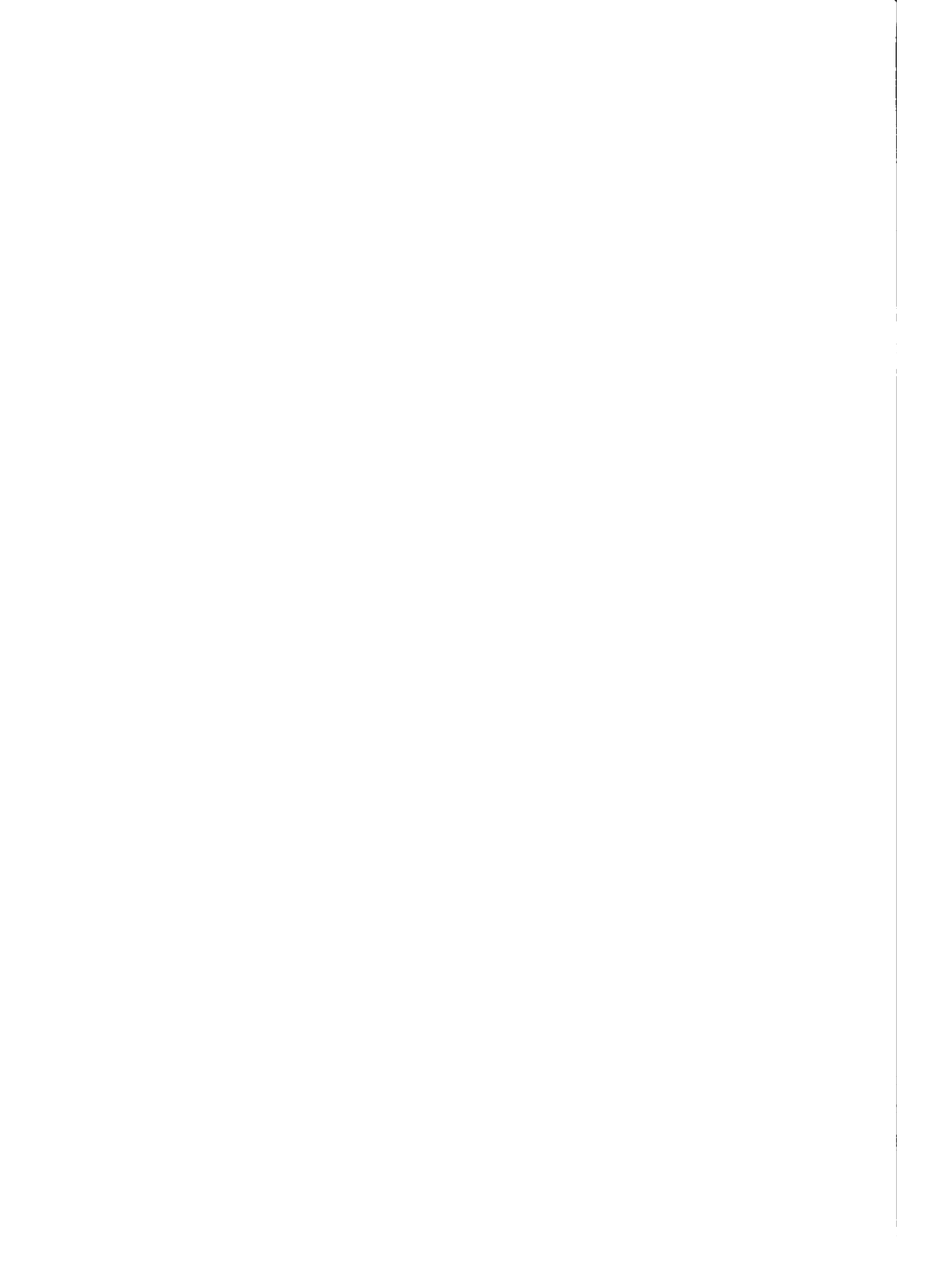
<u>Años de Implementación de Unidades</u>	<u>Años de Proyecto</u>	
	<u>1</u>	<u>2</u>
<u>Año 1</u> - 118 Unidades de 6 Ha.	494,538	-
<u>Año 2</u> - 119 Unidades de 6 Ha.	-	<u>498,729</u>
Total Inversión Anual	494,538	498,729

NOTA: Total Inversión en Unidades de Producción = $\frac{M}{I}$ Inversiones Anuales.

**CUADRO Nº 4.3.12 - INGRESOS MARGINALES CONSOLIDADOS A NIVEL DE
UNIDADES - EN US\$**

<u>Años de Implementación de Unidades</u>	<u>Años de Proyecto</u>	
	<u>1</u>	<u>2</u>
<u>Año 1</u> - 118 Unidades de 6 Ha.	1,981,220	1,981,220
<u>Año 2</u> - 119 Unidades de 6 Ha.	-	<u>1,998,010</u>
Total Ingresos Anual	1,981,220	3,979,230

NOTA: Ingresos Totales de 1 Unidad de 6 Ha. sin Proyecto = 4,070
 Ingresos Totales de 1 Unidad de 6 Ha. con Proyecto = 20,860
 Ingreso Marginal de 1 Unidad de 6 Ha. = 16,790



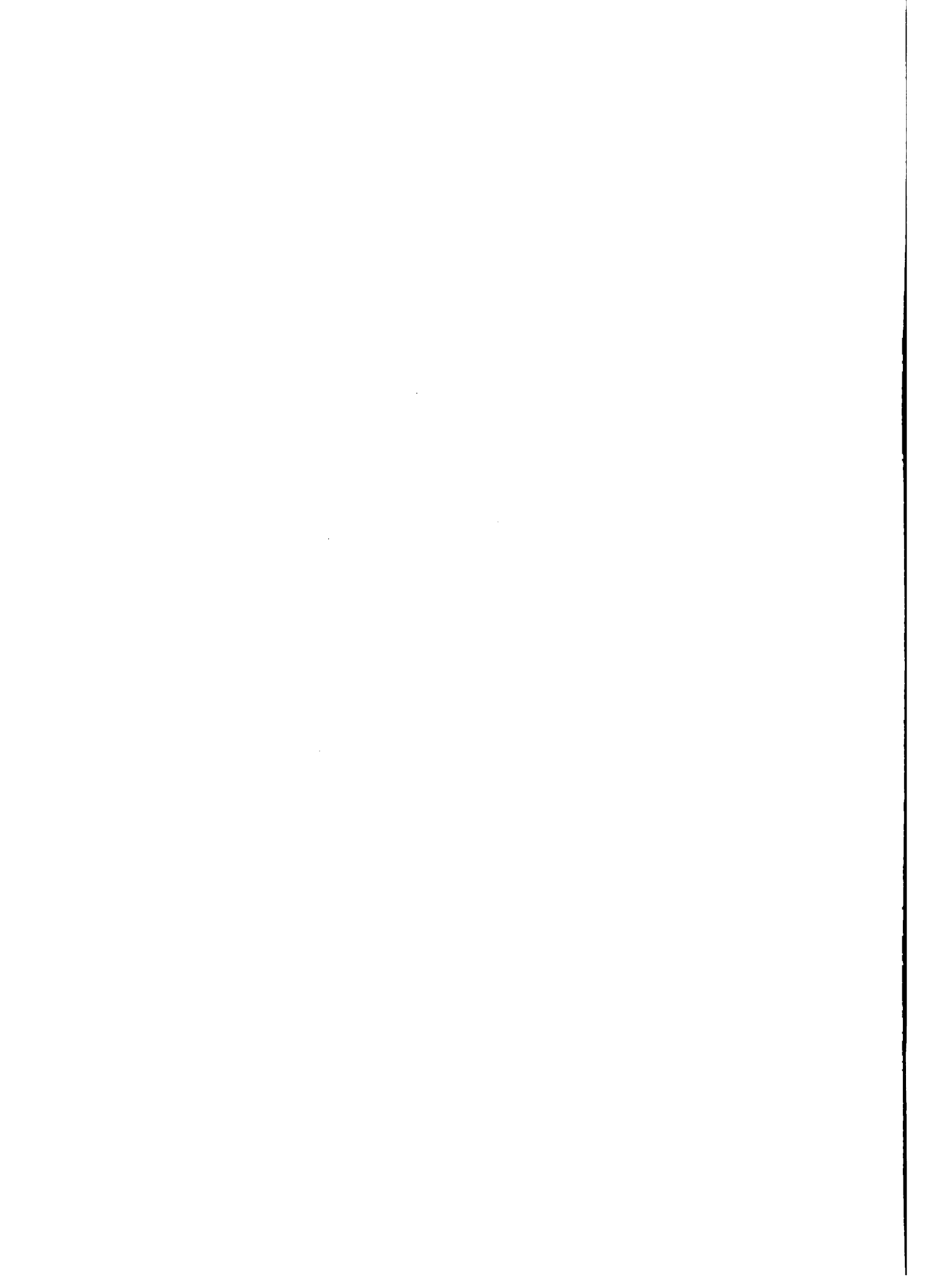
**CUADRO No 4.3.13 - COSTOS MARGINALES CONSOLIDADOS DE PRODUCCIÓN DE LAS UNIDADES
TIPO DE PRODUCCIÓN - EN US\$**

Años de Implementación de Unidades	Años de Proyecto	
	1	2-20
Año 1 - 118 Unidades de 6 Ha.	932,200	932,200
Año 2 - 119 Unidades de 6 Ha.	-	940,100
Total	932,200	1,872,300

NOTA: Costo Directo Total de Producción de 1 Unidad de 6 Ha. sin Proyecto = 1,725
 Costo Directo Total de Producción de 1 Unidad de 6 Ha. con Proyecto = 9,625
 Costo Marginal por Unidad = 7,900

**CUADRO No 4.3.14 - USO CONSOLIDADO DE FONDOS POR FUENTES DE FINANCIAMIENTO -
EN MILES DE US\$**

Años de Implementación de Unidades	Año 1			Año 2			Total Unidades		
	Inversión Total	Aporte Propio	Financiamiento	Inversión Total	Aporte Propio	Financiamiento	Inversión Total	Aporte Propio	Financiamiento
Año 1: 118 Unidades de 6 Ha.	495	110	385	-	-	-	495	110	385
Año 2: 119 Unidades de 6 Ha.	-	-	-	499	111	388	499	111	388
Total	495	110	385	499	111	388	994	221	773

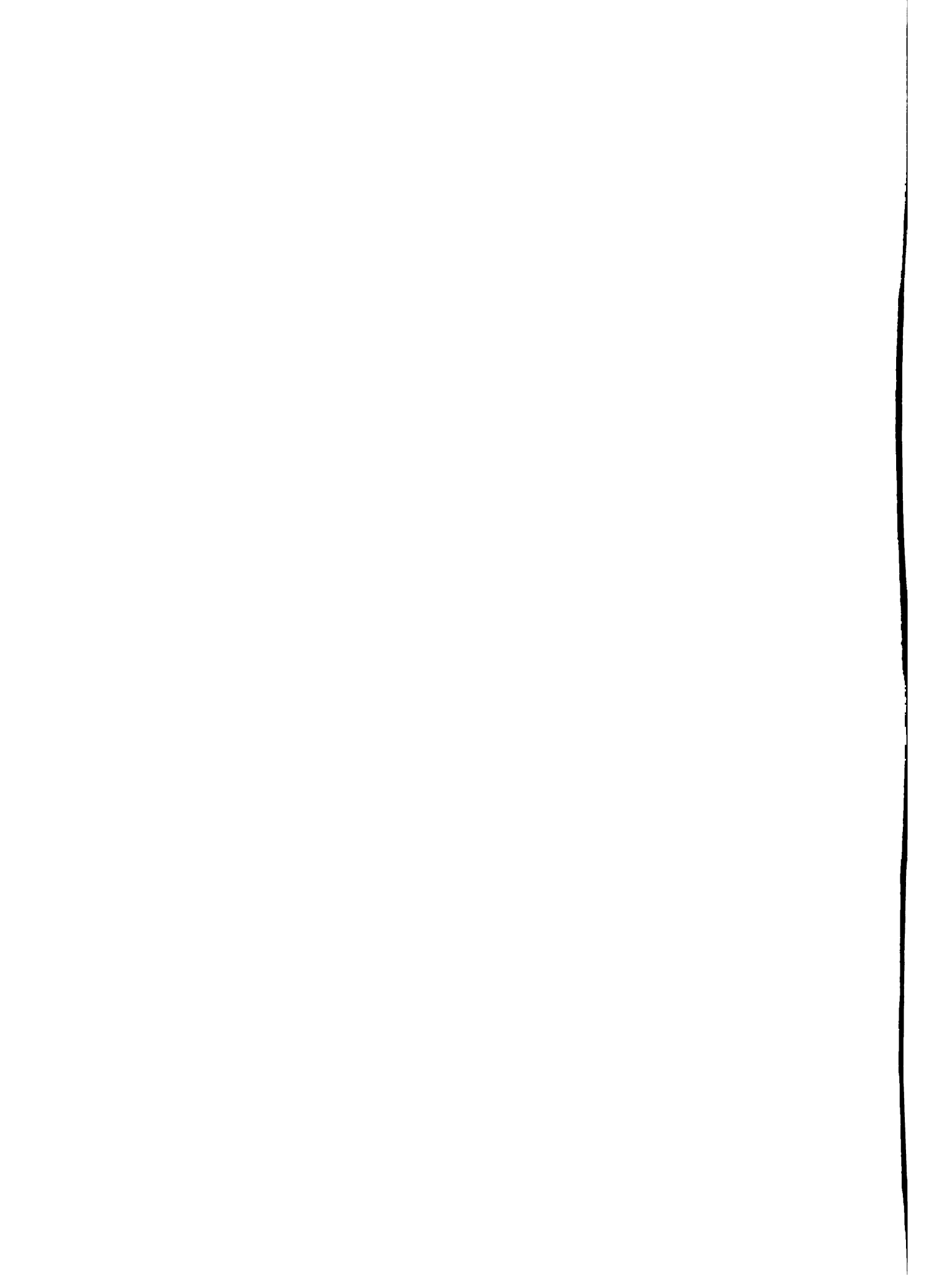


CUADRO No 4.3.15 - SERVICIO CONSOLIDADO DE LA DEUDA DE LAS
UNIDADES DE PRODUCCIÓN - MILES DE US\$

Años de Servicio de la Deuda de las Unidades de Producción Según su Incorporación al Proyecto	Años de Implementación del Proyecto					
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6-20</u>
<u>Año 1:</u> 118 Unidades de 6 Ha.	57	57	139	125	110	-
<u>Año 2:</u> 119 Unidades de 6 Ha.	-	58	58	141	126	111
Totales	57	115	197	266	236	111

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

Detalle	Inversión Total Costo Total	Cronograma Desembolsos Ejecución de Obras	
		Año 1	Año 2
1. Obras Regulación y Almacenamiento	4,882,108	2,685,159	2,196,949
2. Toma y Desarenamiento	2,108,266	1,159,546	948,720
3. Canales Principales	917,200	687,900	229,300
4. Obras de Distribución	530,917	212,367	318,550
5. Obras de Drenaje	565,951	-	565,951
6. Obras Preliminares	30,000	30,000	-
7. Imprevistos	1,806,888	954,994	851,894
8. Ingeniería y Supervisión	2,168,267	1,145,993	1,022,274
9. Gastos Generales y Utilidad Contratista	<u>3,252,399</u>	<u>1,718,990</u>	<u>1,533,409</u>
Totales	16,261,996	8,594,949	7,667,047



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

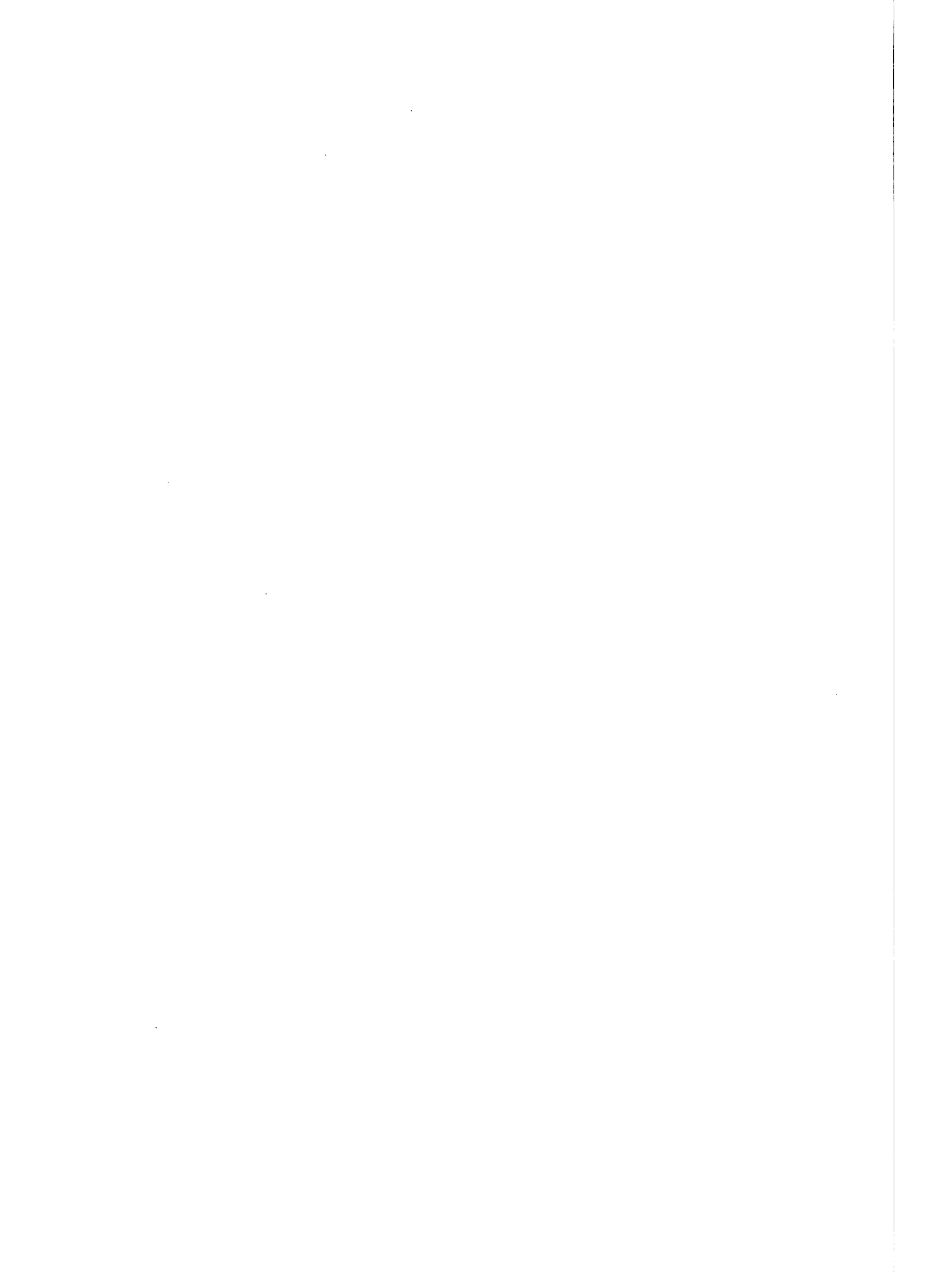
Detalle	Inversión Total			Costo Total	Cronograma Desembolsos
	Unidad	Cantidad	Unitario		Ejecución de Obras
					Año 1
1. Galpones de Almacenamiento	M2	250	150	37,500	37,500
2. Viviendas para Técnicos	M2	600	250	150,000	150,000
3. Maestranzas	M2	100	120	<u>12,000</u>	<u>12,000</u>
Totales				199,500	199,500

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

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)	<u>45,000</u>	<u>15,000</u>
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\$

	Año 1
1. Compra de Tierras para Ubicación del Centro Administrativo y de las Unidades de Demostración	3,000
2. Indemnizaciones a Damnificados por la Construcción del Sistema de Riegos	5,000
3. Costos de Preinversión: - Estudios y Proyectos Adicionales	<u>100,000</u>
Totales	108,000



b) Costos de Operación, Mantenimiento y Administración.

Los Cuadros 4.3.20 al 4.3.22, presentan un detalle de los costos de operación y mantenimiento, tanto para el sistema de riego, como para la unidad ejecutora en su programa de asistencia técnica.

El Cuadro 4.3.23, presenta el resumen total de los costos a nivel de sistema de riego y unidad ejecutora.

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 US\$ 439,040.

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\$ 2,546,000. (Cuadro 4.3.25).

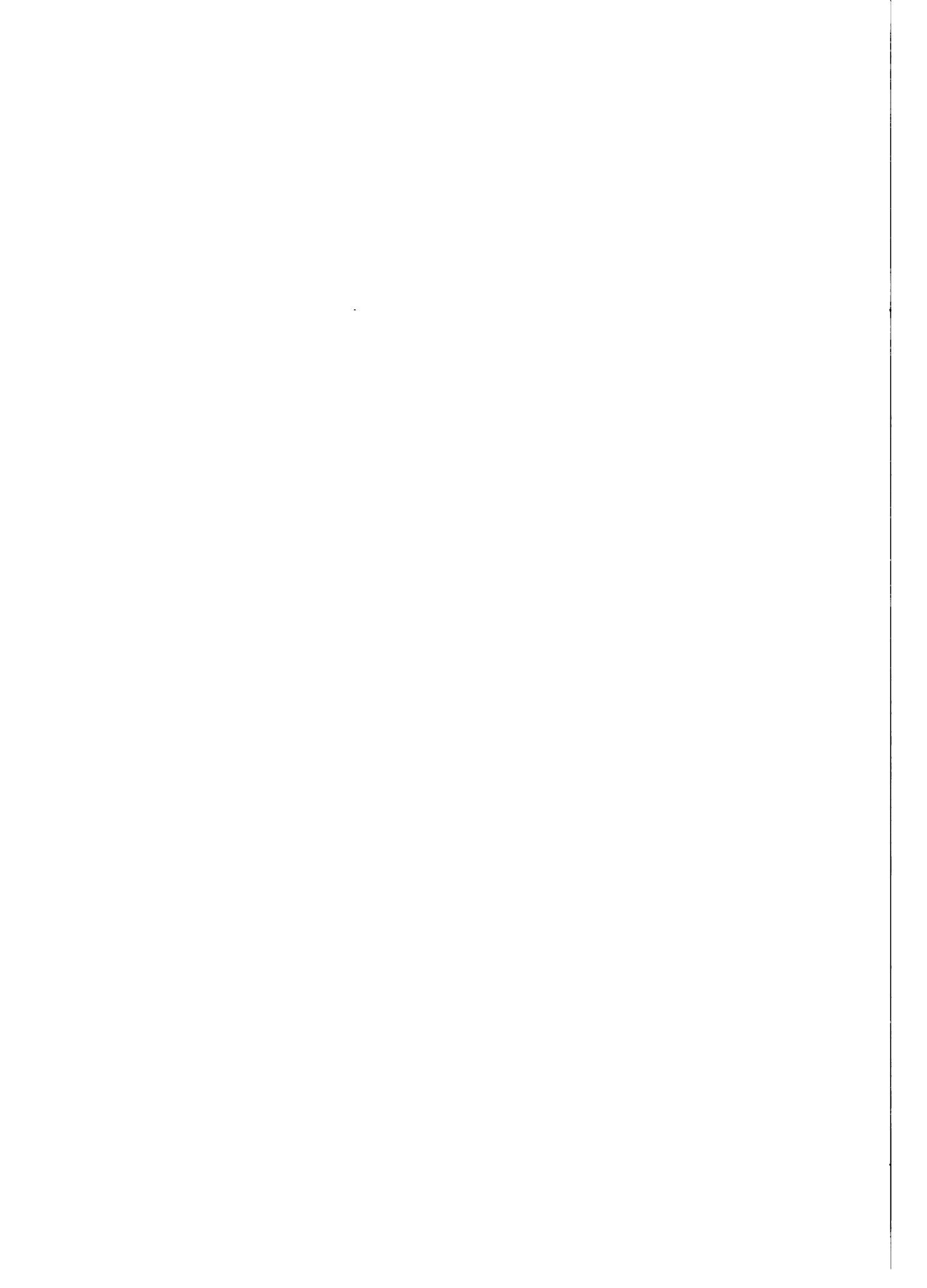
d) Flujo de Fondos y Evaluación Financiera.

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% = 214 mil US\$
Tasa Interna de Retorno (TIR) = 15%

Los indicadores anteriores demuestran que esta fase del proyecto es rentable.



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

<u>Detalle</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Año 4</u>	<u>Año 5</u>	<u>Año 6-20</u>
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	<u>8,000</u>	<u>17,464</u>	<u>17,464</u>	<u>17,464</u>	<u>17,464</u>	<u>17,464</u>
Total	12,300	26,200	26,200	26,200	26,200	26,200

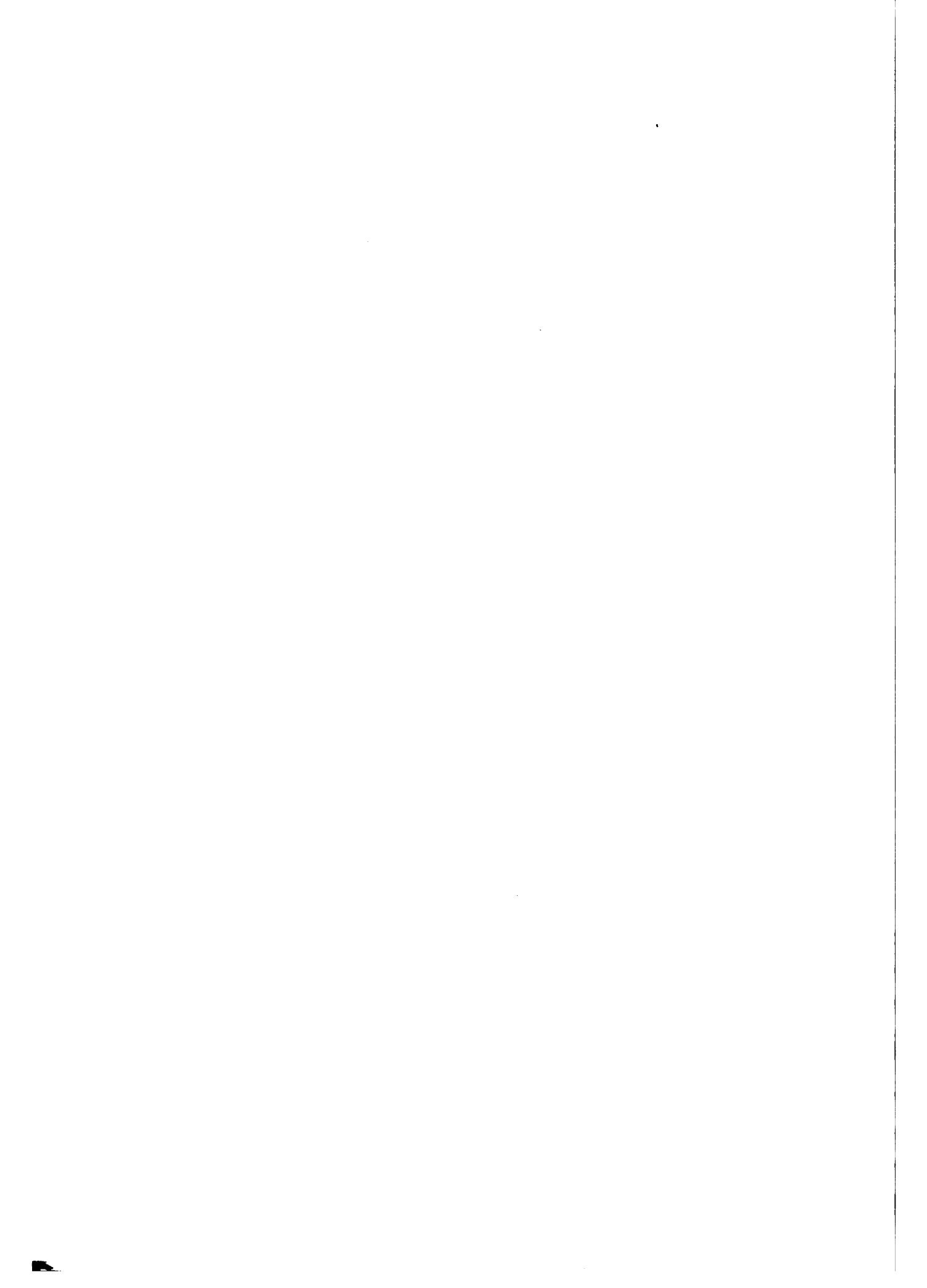
(1) Según Detalle del Anexo 3.

CUADRO No 4.3.21 - COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DEL PROGRAMA DE ASISTENCIA TÉCNICA, INVESTIGACIÓN Y DEMOSTRACIÓN - EN US\$

<u>Detalle</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Año 4</u>	<u>Año 5</u>	<u>Año 6-20</u>
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: - Combustible, Lubricantes 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	50,984	50,984	50,984	50,984

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

<u>Detalle</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Año 4</u>	<u>Año 5</u>	<u>Año 6-20</u>
1. Personal de Administración	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\$

<u>Detalle de Costos</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Año 4</u>	<u>Año 5</u>	<u>Años 6-20</u>
1. <u>Costos de Inversión y Reposición:</u>						
1.1 Presupuesto de Obras Civiles Sistema de Riego y Drenaje	8,594,949	7,667,047	-	-	-	-
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	<u>108,000</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>
Total Costos Inversión	8,992,449	7,688,047				
2. <u>Costos de Operación, Mantenimiento y Administración:</u>						
2.1 Del Sistema de Riego	12,300	26,200	26,200	26,200	26,200	26,200
2.2 Del Programa de Asistencia Técnica, Investigación y Demostración	19,500	49,534	50,984	50,984	50,984	50,984
2.3 De Administración	<u>8,836</u>	<u>15,296</u>	<u>15,296</u>	<u>15,296</u>	<u>15,295</u>	<u>15,296</u>
Total Costos Operación	40,636	91,030	92,480	92,480	92,480	92,480
Costos Totales (1+2)	9,033,085	7,779,077	92,480	92,480	92,480	92,480



CUADRO No 4.3.24 - INGRESOS DEL SISTEMA DE VENTA DE AGUA

Cultivos	Verano			Invierno			Total/Año US\$
	Ha.	US\$/Ha	Total US\$	Ha.	US\$/Ha	Total US\$	
Papa	920	200	184,000	500	320	160,000	344,000
Cebolla	301	120	36,120	-	-	-	36,120
Maíz	-	-	-	243	80	19,440	19,440
Maní	204	160	32,640	-	-	-	32,640
Trigo	-	-	-	114	60	6,840	6,840
Total	1,425	480	252,760	857	460	186,280	439,040

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

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3
1. Ingresos del Sistema de Riego y Drenaje:			
- Ventas de Agua	216	439	439
- Valor de la Producción Incremental del Area Debido al Sistema	1,049	2,107	2,107
Total	1,265	2,546	2,546

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

Detalle	Año 1	Año 2	Años 3-20
1. <u>Ingresos Totales:</u>			
1.1 Ingresos del Sistema de Riego, Drenaje y de la Unidad Ejecutora	1,265	2,546	2,546
2. <u>Costos Totales:</u>			
2.1 Costos de Inversión y Reposición	8,992	7,688	-
2.2 Costos de Operación, Mantenimiento y Administración	41	91	92
Total Costos	9,033	7,779	92
Flujo de Fondos (1-2)	(7,768)	(5,233)	2,454
Flujo de Fondos Actualizado al 15%	(6,758)	(4,364)	11,336
Flujo de Fondos Actualizado al 20%	(5,872)	(3,636)	6,152

Valor Actualizado Neto al 15% = 214,000 US\$

Tasa Interna de Retorno (TIR) = $15 + 5 \frac{214}{3,570}$; TIR = $15 + 0.29$ TIR = 15%

e) **Financiamiento.**

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\$ 11,400,000.

Finalmente, el Cuadro 4.3.29, muestra la factibilidad financiera del proyecto proveniente de la relación entre los 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 Mizque no es financieramente factible, ya que, a lo largo de todo el período de análisis, muestra un flujo de caja deficitario, sin embargo, en los años posteriores al servicio de la deuda, los ingresos, cubren los gastos de operación, por lo cual se lo tipifica como un sistema autofinanciable en lo referente a su operación y mantenimiento.

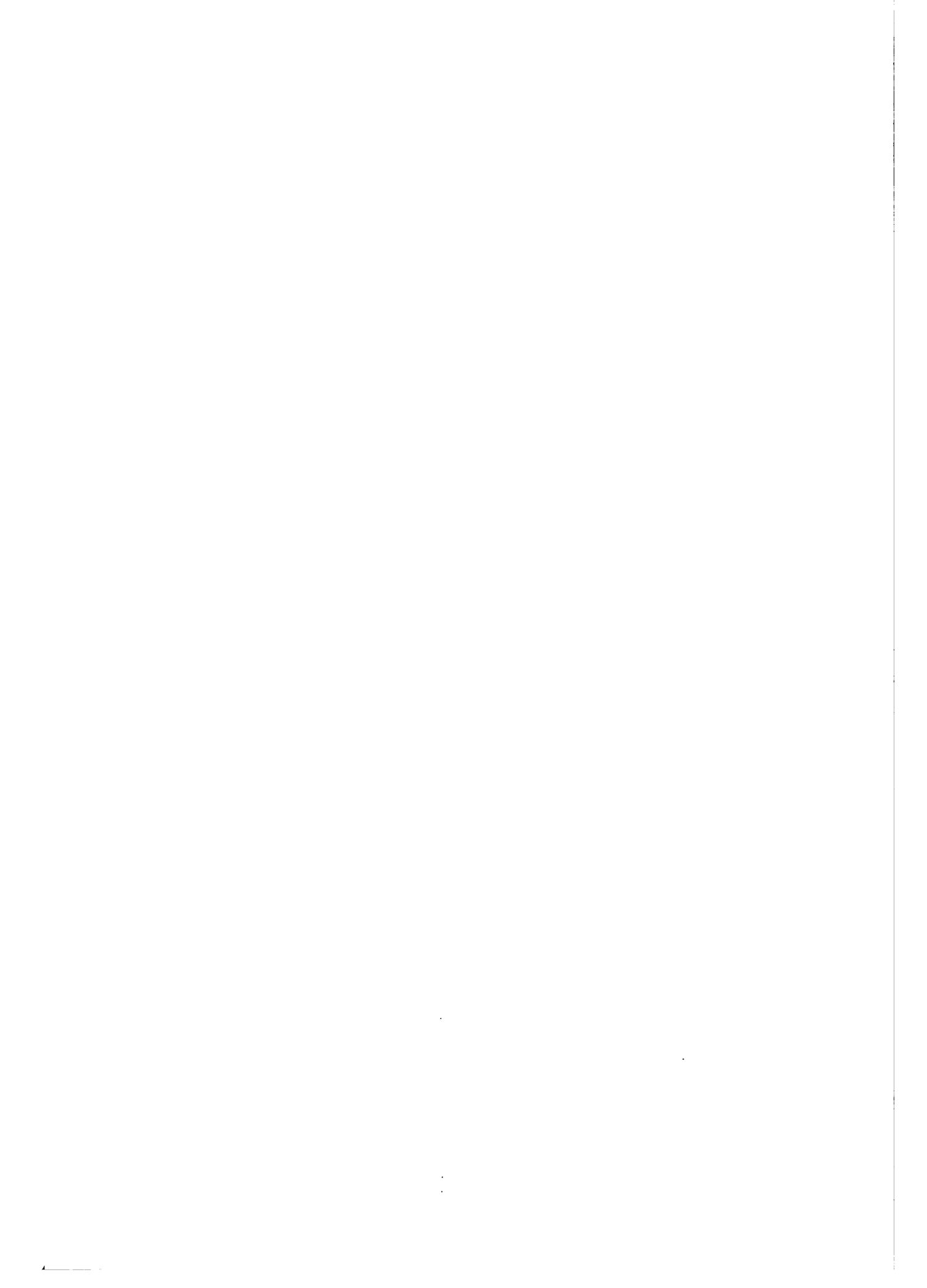
4.3.3 Análisis Consolidado a Nivel de Proyecto

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.

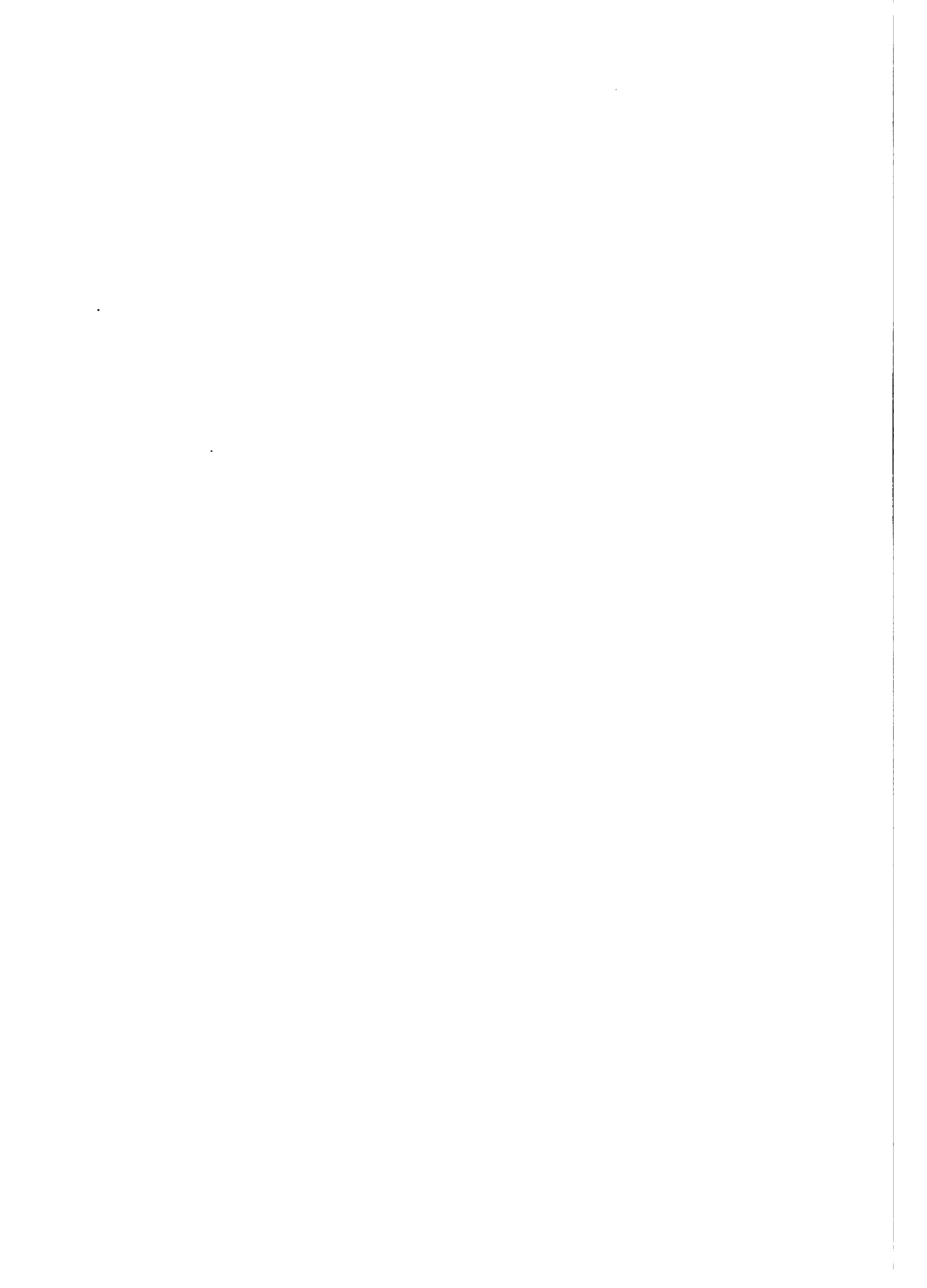
Es importante notar, que los ingresos están constituidos por aquellos provenientes de la venta de agua del sistema, y por el valor de la producción marginal (situación "con" menos "sin" proyecto) de las unidades de producción.



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

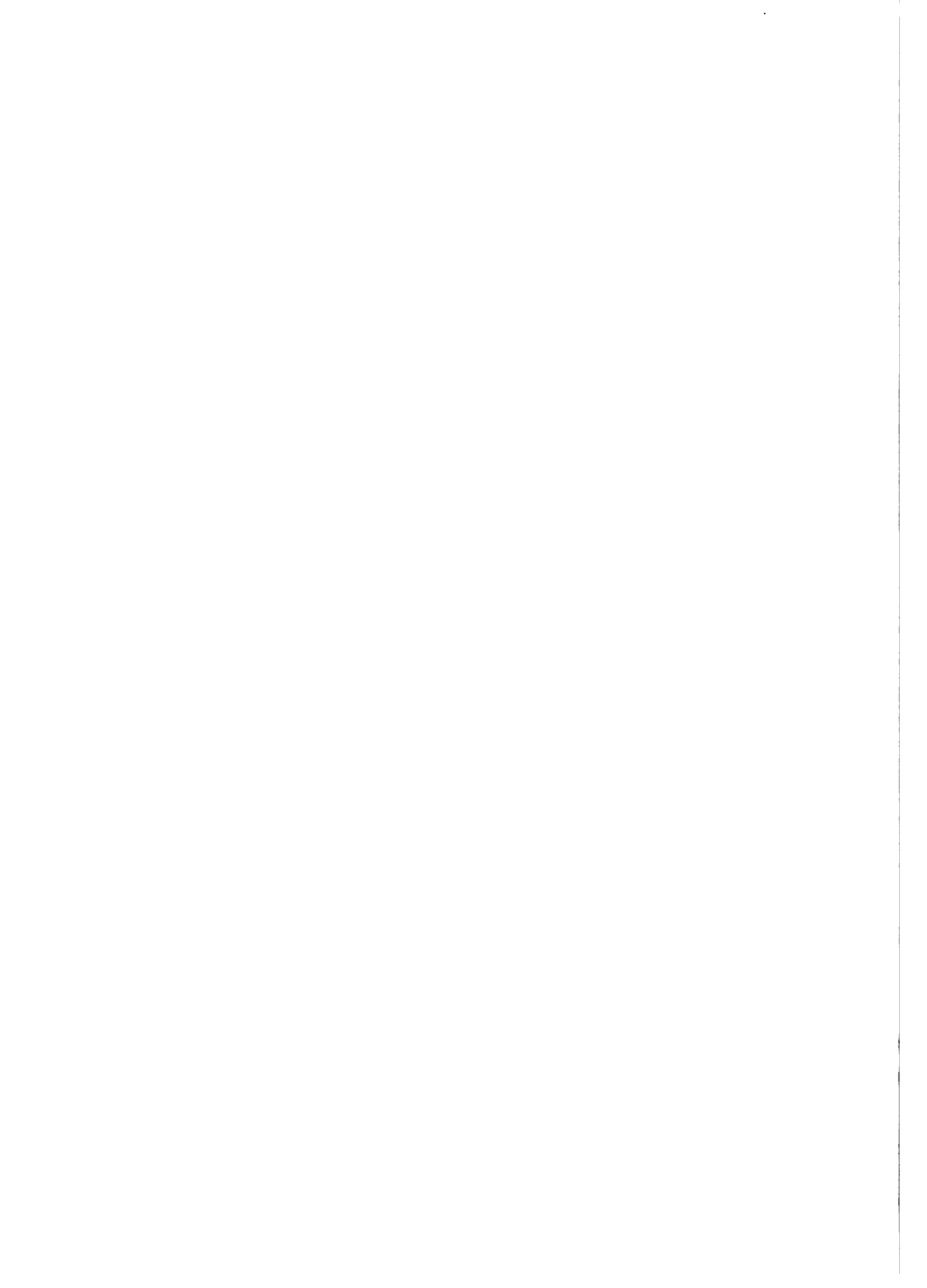
Detalle	Inversión Total	Año 1		Año 2			
		Aporte Propio	Financiamiento		Aporte Propio	Financiamiento	
			Moneda Local	Total		Moneda Local	Total
1. Obras Civiles - Sistemas de Drenaje y Riego	16,261,996	2,594,949	5,000,000	6,000,000	2,267,047	5,400,000	5,400,000
2. Obras Civiles - Unidad Ejecutora	199,500	199,500	-	-	-	-	-
3. Equipamiento de la Unidad Ejecutora	111,000	90,000	-	-	21,000	-	-
4. Otros Costos de Inver- sión de la Unidad Ejecu- tora	108,000	108,000	-	-	-	-	-
Totales	16,680,496	2,992,449	6,000,000	6,000,000	2,288,047	5,400,000	5,400,000

(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 - EN 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	6,000	6,000	-	900	900
2	5,400	11,400	-	1,710	1,710
3	-	11,400	-	1,710	1,710
4	-	11,400	-	1,710	1,710
5	-	11,400	-	1,710	1,710
6	-	11,400	760	1,710	2,470
7	-	10,640	760	1,596	2,356
8	-	9,880	760	1,482	2,242
9	-	9,120	760	1,368	2,128
10	-	8,360	760	1,254	2,014
11	-	7,600	760	1,140	1,900
12	-	6,840	760	1,026	1,786
13	-	6,080	760	912	1,672
14	-	5,320	760	798	1,558
15	-	4,560	760	684	1,444
16	-	3,800	760	570	1,330
17	-	3,040	760	456	1,216
18	-	2,280	760	342	1,102
19	-	1,520	760	228	988
20	-	760	760	114	874



CUADRO No 4.3.29 - FACTIBILIDAD FINANCIERA DEL SISTEMA DE RIEGO Y UNIDAD EJECUTORA - 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
1. Ingresos Totales (1):												
1.1 Ingresos del Sistema de Riego por Venta de Agua	219	439	439	439	439	439	439	439	439	439	439	439
1.2 Préstamo para Inversiones y Operación	6,007	5,400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3 Aporte Propio para Inversión y Operación	2,952	2,288	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Ingresos	9,211	8,127	439	439	439	439	439	439	439	439	439	439
2. Egresos Totales:												
2.1 Costos de Inversión del Sistema de Riego, Drenaje y Unidad Ejecutora	8,992	7,688	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2 Operación del Sistema de Riego, Drenaje y Unidad Ejecutora	41	91	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
2.3 Servicio de la Deuda	900	1,710	1,710	1,710	1,710	2,470	2,356	2,242	2,128	2,014	1,900	1,766
Total Egresos	9,933	9,489	1,802	1,802	1,802	2,562	2,448	2,334	2,220	2,106	1,992	1,878
3. Flujo de Caja (1-2)	(722)	(1,362)	(1,363)	(1,363)	(1,310)	(2,123)	(2,009)	(1,895)	(1,781)	(1,667)	1,553	(1,439)

Detalle	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Años 21-25
1. Ingresos Totales (1):									
1.1 Ingresos del Sistema de Riego por Venta de Agua	439	439	439	439	439	439	439	439	439
1.2 Préstamo para Inversiones y Operación	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3 Aporte Propio para Inversión y Operación	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Ingresos	439	439	439	439	439	439	439	439	439
2. Egresos Totales:									
2.1 Costos de Inversión del Sistema de Riego, Drenaje y Unidad Ejecutora	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2 Operación del Sistema de Riego, Drenaje y Unidad Ejecutora	92	92	92	92	92	92	92	92	92
2.3 Servicio de la Deuda	1,762	1,558	1,444	1,330	1,216	1,102	988	874	-
Total Egresos	1,764	1,650	1,536	1,422	1,308	1,194	1,080	966	92
3. Flujo de Caja (1-2)	(1,325)	(1,211)	(1,097)	(983)	(869)	(755)	(641)	(527)	347

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

CUADRO N^o 4.3.30 - EVALUACIÓN FINANCIERA A NIVEL DE PROYECTO

Detalle	Año 1	Año 2	Años 3-20
1. Ingresos Totales:			
1.1 Ingresos del Sistema de Riego y Drenaje 1/	216	439	439
1.2 Ingreso Consolidado de las Unidades de Producción, Valor de la Producción Marginal (Incremental)	<u>1,981</u>	<u>3,979</u>	<u>3,979</u>
Total Ingresos	2,197	4,418	4,418
2. Costos Totales:			
2.1 Costos de Inversión:			
2.1.1 Del Sistema de Riego, Drenaje y Unidad Ejecutora	8,992	7,688	-
2.1.2 De las Unidades de Producción	495	499	-
2.2 Costos de Operación, Mantenimiento y Administración:			
2.2.1 De la Unidad Ejecutora	41	91	91
2.2.2 De las Unidades de Producción (Costos Incrementales o Marginales)	<u>932</u>	<u>1,872</u>	<u>1,872</u>
Total Costos	10,460	10,150	1,963
Flujo de Fondos (Incremental)	(8,263)	(5,732)	2,455
Actualización al 15%	(7,188)	(4,333)	11,374
Actualización al 10%	(7,511)	(4,734)	16,639

Indicadores de Evaluación 2/:

Valor Actualizado Neto al 15% = (147,000 US\$)

Tasa Interna de Retorno (TIR) = 14%

- (1) Sólo se refiere 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.

NOTA: Todos los montos en Miles de US\$.

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%	=	(147,000 US\$)
Tasa Interna de Retorno del Proyecto (TIR)	=	14%

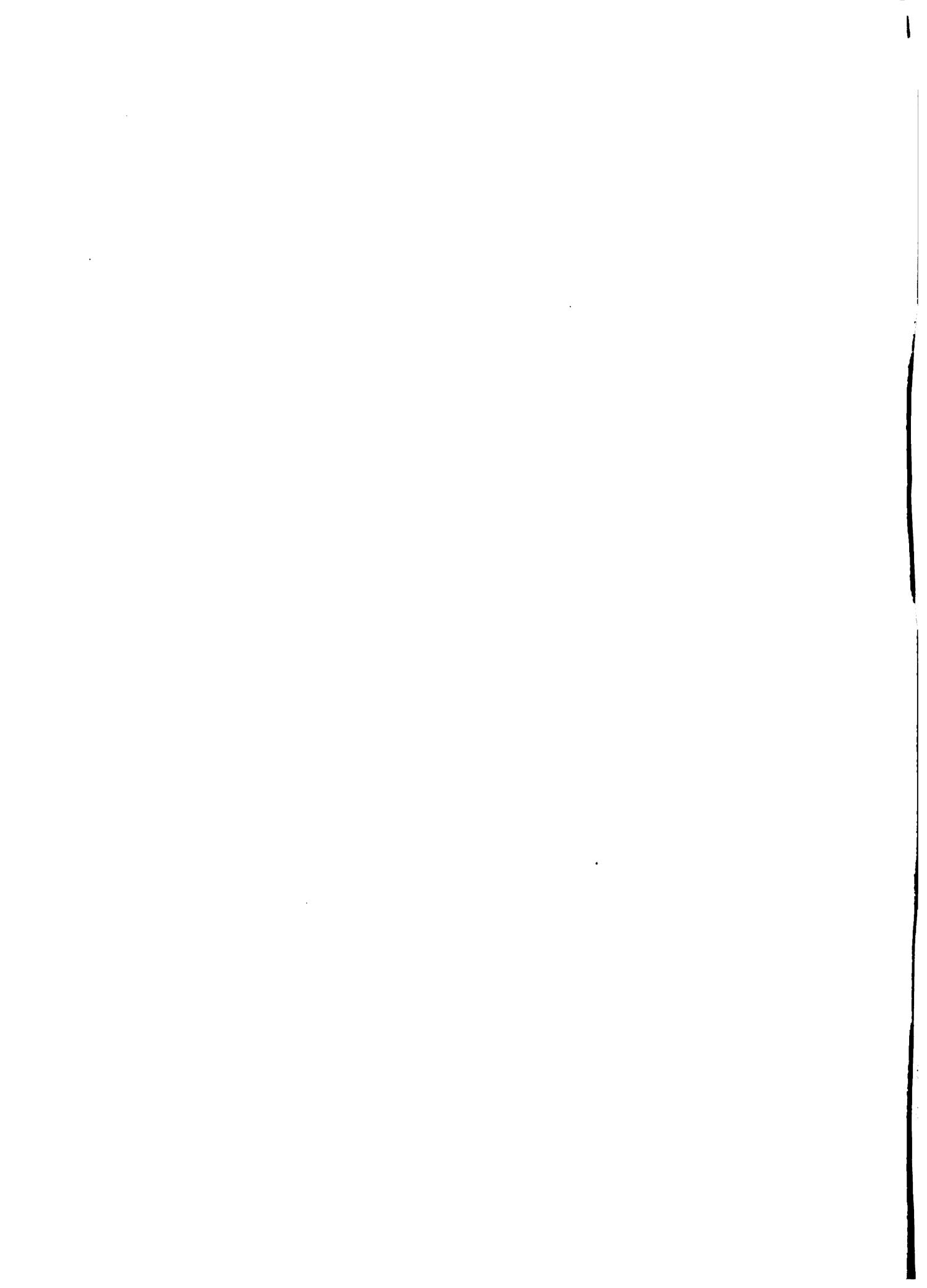
Los anteriores indicadores, demuestran que el nivel de proyecto es rentable.

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	17,674	100
Aporte Propio	5,501	31
Crédito Requerido	12,173	69

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 6 años para las unidades.

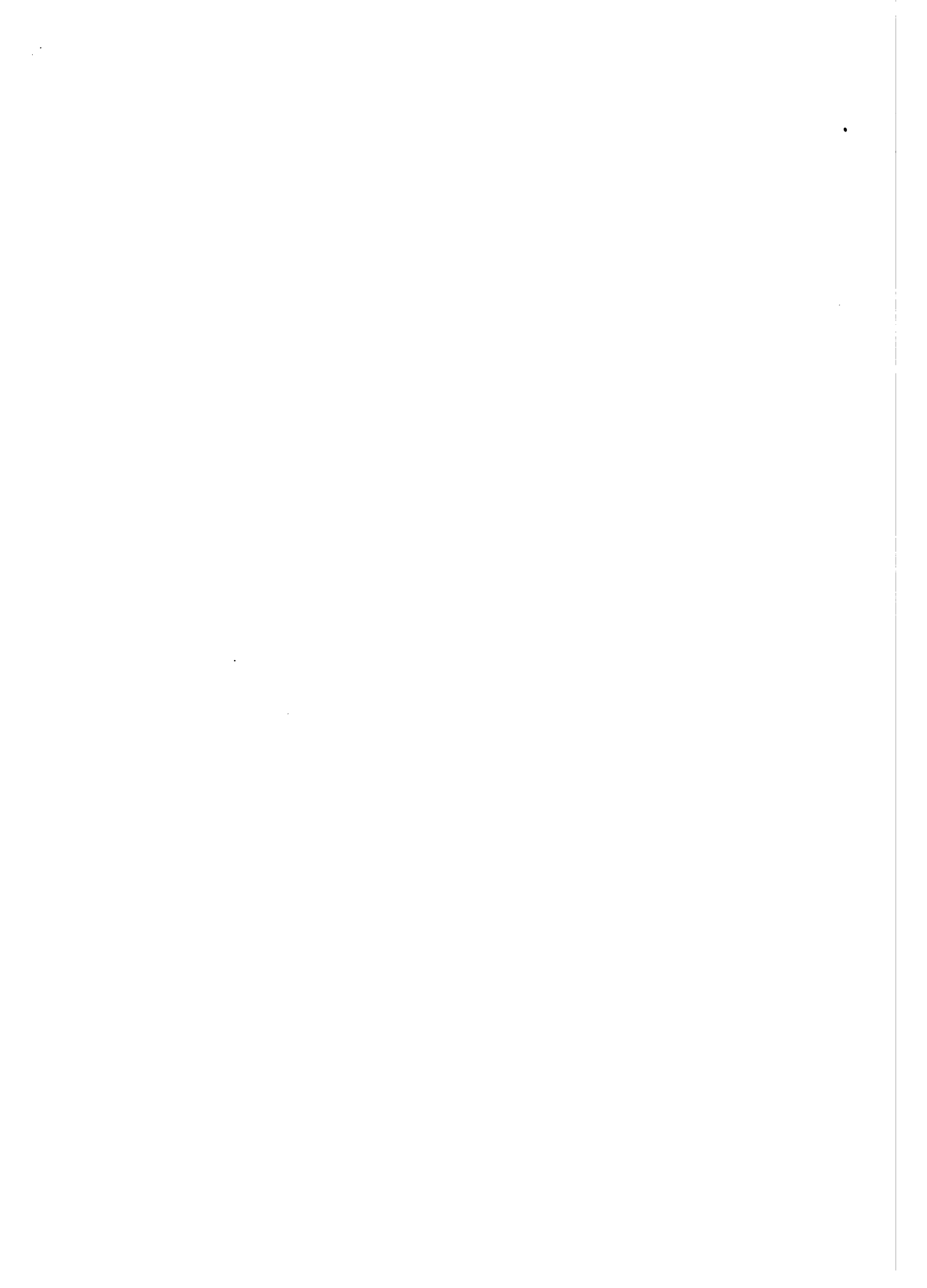


CUADRO No 4.3.31 - CUADRO RESUMEN DE FINANCIAMIENTO A NIVEL DE PROYECTO - MILES DE US\$

Detalle	Año 1			Año 2		
	Inversión Total	Financiamiento		Inversión Total	Financiamiento	
		Aporte Propio	Moneda Local		Aporte Propio	Moneda Local
1. Sistema de Riego, Drenaje y Unidad Ejecutora	8,992	2,992	6,000	7,688	2,288	5,400
2. Unidades de Producción	495	110	385	499	111	388
Totales	9,487	3,102	6,385	8,187	2,399	5,788

RESUMEN DE FINANCIAMIENTO A NIVEL DE PROYECTO - EN MILES DE US\$

	Absoluto	Relativo %
Inversión Total del Proyecto	17,674	100
Aporte Local	5,501	31
Financiamiento	12,173	69



**CUADRO No 4.3.32 - RESUMEN CONSOLIDADO DEL SERVICIO DE LA DEUDA
DEL PROYECTO AL PRESTATARIO (GOBIERNO)**

<u>Años</u>	<u>Servicio Deuda Sistema Riego y Drenaje y Unidad Ejecutora</u>	<u>Servicio Deuda Consolidada a Nivel Unidades de Producción</u>	<u>Servicio Total Deuda del Proyecto</u>
1	900	57	957
2	1,710	115	1,825
3	1,710	197	1,907
4	1,710	266	1,976
5	1,710	236	1,946
6	2,470	111	2,581
7	2,356	-	2,356
8	2,242	-	2,242
9	2,128	-	2,128
10	2,014	-	2,014
11	1,900	-	1,900
12	1,786	-	1,786
13	1,672	-	1,672
14	1,558	-	1,558
15	1,444	-	1,444
16	1,330	-	1,330
17	1,216	-	1,216
18	1,102	-	1,102
19	988	-	988
20	874	-	874

NOTA: Todos los montos en Miles de US\$.

ANEXO 1

INFORMACIÓN SOCIO-ECONÓMICA DEL ÁREA

ANEXO 1

INFORMACION SOCIO-ECONOMICA DEL AREA

NUMERO DE ENCUESTAS UNIDADES: 14
AREA: 1

1. DATOS GENERALES

1.1 Educación:

	<u>N°</u>	<u>%</u>
Leen y Escriben	8	57.1
No Leen ni Escriben	6	42.9
Total	14	100.0

1.2 Nivel de Educación:

Básico	8	57.1
Ninguno	6	42.9
Total	14	100.0

2. TIPO DE EXPLOTACION

Agrícola	11	78.6
Ganadera	-	-
Mixta	3	21.4
Total	14	100.0

3. TIPO DE TENENCIA

Privada	14	100.0
---------	----	-------

4. CARACTERISTICAS DE LA PROPIEDAD

- Superficie Total Encuestada = 85.5 Has.
- Superficie Media por Unidad = 6.1 Ha.

4.1 Uso de la Tierra:

<u>Superficie</u>	<u>Has.</u>	<u>% Cultivable</u>	<u>% Total</u>
<u>Cultivable:</u>	<u>63.0</u>	<u>100.00</u>	<u>73.68</u>
Cultivos Anuales	44.0	69.84	51.46
Cultivos Permanentes	6.0	9.53	6.53
En Descanso	13.0	20.63	15.20
<u>Pasturas Naturales</u>	<u>22.0</u>	-	<u>25.73</u>
<u>Improductiva</u>	<u>0.5</u>	-	<u>0.59</u>
Superficie Total	85.5	-	100.00



4.2 Producción Agrícola:

Tipo de Cultivo	Producción sobre 14 Encuestas		Superficie sin Riego		Ocupada con Riego		Total	
	Nº	%	Has.	%	Has.	%	Has.	%
Papa	13	50.0	14.0	60.87	15.75	39.09	29.75	47.00
Cebolla	6	23.1	-	-	7.50	18.63	7.50	11.85
Maíz	8	30.8	5.0	21.74	8.00	19.87	13.00	20.56
Maní	7	26.9	-	-	6.25	15.54	6.25	9.88
Trigo	4	15.4	4.0	17.39	2.75	6.83	6.75	10.66
Total			23.0	100.00	40.25	100.00	63.25	100.00

4.3 Rotación de Cultivo:

	Nº	%
Rotan	14	100.0

4.4 Uso de Semilla:

Cultivo	Mejorada		Criolla		Total	
	Nº de Productores	%	Nº de Productores	%	Nº de Productores	%
Papa	4	30.77	9	69.23	13	100
Cebolla	-	-	6	100.00	6	100
Maíz	-	-	8	100.00	8	100
Maní	-	-	7	100.00	7	100
Trigo	-	-	3	100.00	3	100

4.5 Uso de Fertilizantes:

Cultivo	No Usan		Usan		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Papa	1	7.69	12	92.31	13	100
Cebolla	1	16.67	5	83.33	6	100
Maíz	6	85.71	1	14.29	7	100
Maní	4	66.67	2	33.33	6	100
Trigo	2	66.67	1	33.33	3	100

4.6 Uso de Productos Fitosanitarios:

Cultivo	No Usan		Usan		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Papa	1	9.09	10	90.91	11	100
Cebolla	1	16.67	5	83.33	6	100
Maíz	6	100.00	-	-	6	100
Maní	4	80.00	1	20.00	5	100
Trigo	1	50.00	1	50.00	2	100

4.7 Rendimientos Medios en TM/Ha. Sin Riego:

Producción Media en TM/Ha.

Cultivo	Sin Fertilizantes			Con Fertilizantes		
	Anterior Cosecha	Buen Año	Mal Año	Anterior Cosecha	Buen Año	Mal Año
Papa	-	2.25	0.55	3.0	5.0	2.33
Trigo	-	0.2	0.05	-	-	-
Maíz	1.8	3.1	1.2	-	-	-

4.8 Rendimientos Medios en TM/Ha. Con Riego:

Cultivo	Sin Fertilizantes			Con Fertilizantes		
	Anterior Cosecha	Buen Año	Mal Año	Anterior Cosecha	Buen Año	Mal Año
Papa	-	4.6	1.2	3.53	6.12	2.75
Cebolla	6.6	7.45	4.35	3.3	5.68	2.93
Maíz	1.42	2.73	1.02	-	-	-
Maní	1.5	2.62	1.38	-	1.8	0.6
Trigo	0.4	0.5	0.2	-	2.2	0.4

4.9 Destino de la Producción:

Cultivo	Producción Total Encuestada		Autoconsumo				Semilla		Ventas	
	TM	%	Humano		Animal		TM	%	TM	%
			TM	%	TM	%				
Papa	57.05	100	11.35	19.89	-	-	8.55	14.99	37.15	65.12
Cebolla	30.7	100	1.9	6.19	-	-	-	-	28.8	93.81
Maíz	15.0	100	2.84	18.93	1.5	10	0.36	2.4	10.3	68.67
Maní	14.6	100	2.3	15.75	-	-	1.9	13.02	10.4	71.23
Trigo	2.8	100	0.8	28.57	-	-	-	-	2.0	71.43

4.10 Administración:

	Total	%
Llevar Controles Escritos de Producción y Costos	1	7.69
No Llevar Controles de Ninguna Naturaleza	12	92.31
Total	13	100.00

4.11 Capitalización de la Unidad:

	Total	%	N° Tractores/Unidad	
- Tractores:				
Poseen	-	-	-	-
No Poseen	14	100	-	-
	<u>Total</u>	<u>%</u>	<u>N° Yuntas</u>	<u>Media/Unidad</u>
- Animales de Trabajo Yuntas:				
Poseen	8	57.14	15	1.07
No Poseen	6	42.86	-	-
Total	14	100.00	15	

	<u>Total</u>	<u>%</u>	<u>N° Fumigadores</u>	<u>Media/Unidad</u>
- Fumigadores:				
Poseen	7	50	8	0.57
No Poseen	<u>7</u>	<u>50</u>	<u>-</u>	-
Total	14	100	8	

	<u>Total</u>	<u>%</u>
- Riego:		
Poseen	9	64.29
No Poseen	<u>5</u>	<u>35.71</u>
Total	14	100.00

5. COMERCIALIZACION

5.1 Lugar de Ventas:

	<u>N°</u>	<u>%</u>
Finca	6	50.00
Feria	1	8.33
Ciudad	<u>5</u>	<u>41.67</u>
Total	12	100.00

5.2 Forma de Ventas:

Contado	12	100.00
---------	----	--------

5.3 Donde Almacenan:

Casa	12	92.31
Chacra	<u>1</u>	<u>7.69</u>
Total	13	100.00

5.4 Tipo de Almacenamiento:

Finca	6	54.55
Trojo	2	18.18
Pirhua	1	9.09
Sitio	<u>2</u>	<u>18.18</u>
Total	11	100.00

5.5 Tiempo de Almacenamiento:

<u>Producto</u>	<u>Tiempo Promedio de Almacenamiento</u>
Mafz	3.5 Meses
Manf	3.0 Meses
Papa	3.5 Meses
Trigo	2.0 Meses

5.6 Camión:

	<u>N°</u>	<u>%</u>
Poseen	-	-
No Poseen	14	100.00

5.7 Clasifica el Producto:

No	1	8.33
Sí	<u>11</u>	<u>91.67</u>
Total	12	100.00
Por Tamaño	11	100.00

5.8 Envasa su Producto:

Sí	-	-
No	13	100.00

5.9 Conoce el Precio de los Productos:

No	2	14.29
Sí	<u>12</u>	<u>85.71</u>
Total	14	100.00

<u>Producto</u>	<u>Unidad</u>	<u>Precio Promedio \$b.</u>
Papa	Arroba	70.70
Maní	Arroba	90.40
Maíz	Arroba	69.38
Cebolla	Arroba	90.00
Trigo	Arroba	62.50



ANEXO 2

- COSTOS DE PRODUCCIÓN "CON" PROYECTO
- COSTOS DE PRODUCCIÓN "SIN" PROYECTO

CULTIVO: MAIZ (BLANDO) "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 - Barbecho	Jornal	3	50	150	Yunta	3	100	300
1.2 Cruzada	Jornal	2	50	100	Yunta	2	100	200
2. Siembra:								
2.1 Siembra	Jornal	6	50	300	Yunta	3	100	300
3. Labores Culturales:								
3.1 Deshierbe	Jornal	6	50	300	-----	-	-	-
3.2 Aporque	Jornal	2	50	100	Yunta	2	100	200
4. Cosecha:								
4.1 Siega	Jornal	8	50	400	-----	-	-	-
4.2 Deshoje	Jornal	3	50	150	-----	-	-	-
4.3 Transporte a Depósitos	Jornal	1	50	50	-----	-	-	-
Total				1,550				1,000

MATERIALES PARA CULTIVO

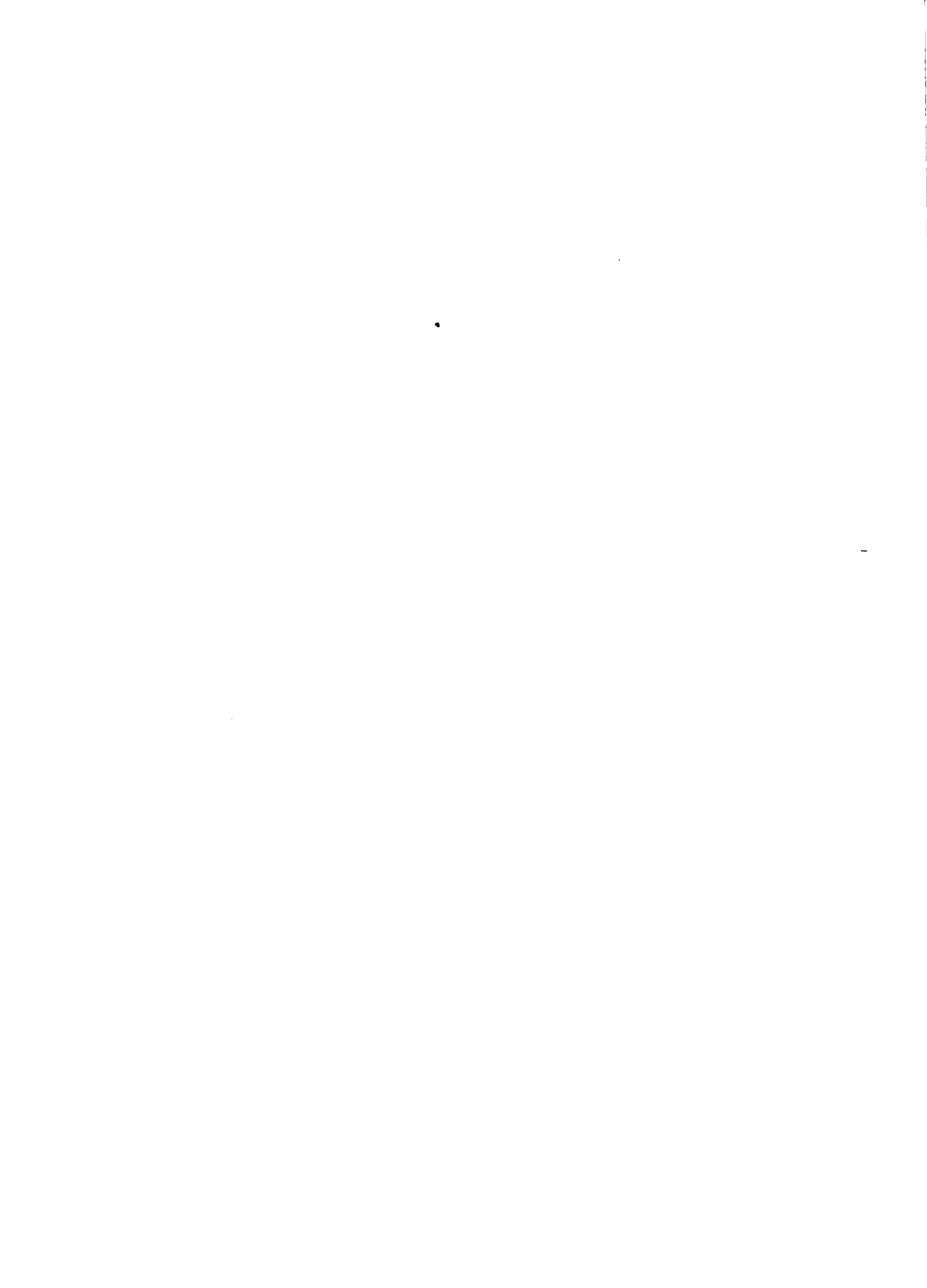
<u>Tipo de Material</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
1. Semilla	Kg	35	10	<u>350</u>
Total Costo				350

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	1,550
2. Yuntas	1,000
3. Materiales	<u>350</u>
Total	2,900

INGRESOS POR HA.

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	950
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	6.50
3. Ingreso Total por Ha.	=	6,175
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	2,900
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	3,275



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.	=	650
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	5.5
3. Ingreso Total por Ha.	=	3,575
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	3,400
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	175

CULTIVO: PAPA/SECANO "SIN" PROYECTO (*) - COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN SB.

Suboperaciones	Mano de Obra				Yuntas			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Preparación de Tierras:								
1.1 Arada (Barbecho)	Jornal	4	50	200	Días	4	100	400
1.2 Cruzada	Jornal	2	50	100	Días	2	100	200
1.3 Rastreada	Jornal	1	50	50	Días	1	100	100
2. Siembra:								
2.1 Siembra con Yunta	Jornal	3	50	150	Días	4	100	400
3. Labores Culturales:								
3.1 Aporque	Jornal	3	50	150	Días	2	100	200
4. Cosecha:								
4.1 Cavado (Con Yunta)	Jornal	16	50	800	Días	4	100	400
4.2 Selección	Jornal	10	50	500	----	-	-	-
4.3 Ensacado	Jornal	2	50	100	----	-	-	-
4.4 Transporte a Depósitos	Jornal	2	50	100	----	-	-	-
Total				2,400				1,700

(*) Encuesta Potolo ZONA: Cabecera de Valle VARIEDAD: Imilla

CICLO VEGETATIVO: Octubre - Marzo RENDIMIENTO: 6.9 Tn/Ha.



MATERIALES PARA CULTIVO

<u>Tipo de Material</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>	<u>Observaciones</u>
1. Semilla	Kg	1,150	600	6,900	(25 qq.)
2. Estiercol	Tn	2	800	1,600	100 granos de aproximadamente 20 Kg. cada uno
Total Costo				8,500	

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	2,400
2. Yuntas	1,700
3. Materiales	<u>8,500</u>
Total	12,600

INGRESOS POR HA.

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	5,500
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	5.5
3. Ingreso Total por Ha.	=	30,250
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	12,600
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	17,650

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

Suboperaciones	Mano de Obra			Yuntas			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Preparación de Tierras:							
1.1 Arada	Jornal	4	50	Yunta	4	100	400
1.2 Cruzada	Jornal	3	50	Yunta	3	100	300
1.3 Rastreada	Jornal	2	50	Yunta	2	100	200
2. Siembra:							
2.1 Preparación Almacigo	Jornal	2	50	-----	-	-	-
2.2 Camallonado	Jornal	4	50	-----	-	-	-
2.3 Trasplante	Jornal	30	50	-----	-	-	-
3. Labores Culturales:							
3.1 Deshierbe	Jornal	20	50	-----	-	-	-
3.2 Aporque	Jornal	12	50	-----	-	-	-
4. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios							
4.1 Aplicación Abono Orgánico	Jornal	1	50	-----	-	-	-
5. Riego:							
5.1 Arreglo de Acequías	Jornal	2	50	-----	-	-	-
5.2 Aplicación Riego	Jornal	8	50	-----	-	-	-
6. Cosecha:							
6.1 Cavado	Jornal	30	50	-----	-	-	-
6.2 Selección	Jornal	10	50	-----	-	-	-
6.3 Embalaje	Jornal	2	50	-----	-	-	-
6.4 Transporte a Depósitos	Jornal	2	50	-----	-	-	-
Total							900

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	8.0	270	2,160
2. Estiercol	Tn	3.5	500	<u>1,750</u>
Total Costo				3,910

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	6,600
2. Yuntas	900
3. Materiales	<u>3,910</u>
Total	11,410

INGRESOS POR HA.

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	9,200
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	3.27
3. Ingreso Total por Ha.	=	30,084
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	11,410
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	18,674

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	40.0	30	1,200
2. Estiercol	Tn	3.5	500	1,750
3. Abonos Químicos:				
18-46-00	Kg	50.0	17	850
Urea	Kg	50.0	16	800
4. Tratamientos Fitosanitarios:				
- Pesticidas: Folidol	Lt	1.0	210	210
Cerezan	Kg	0.5	350	175
Costo Total				4,985

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos Verano</u>	<u>Costos Invierno</u>
1. Mano de Obra	2,550	2,550
2. Yuntas	1,100	1,100
3. Materiales	4,985	4,985
4. Riego	<u>1,500</u>	<u>2,000</u>
Total	10,135	10,635

INGRESOS POR HA.

	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>
1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	2,500	2,500
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	6.50	6.50
3. Ingreso Total por Ha.	16,250	16,250
4. Costo Total de Operación por Ha.	10,135	10,635
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	6,115	5,615

Suboperaciones	Mano de Obra				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 Arada y Cruzada	-----	-	-	-	-----	-	-	-	Hora	2	200	400
1.2 Rastreada	-----	-	-	-	-----	-	-	-	Hora	1	200	200
1.3 Nivelado	-----	-	-	-	-----	-	-	-	Hora	1	200	200
2. Siembra:												
2.1 Siembra	Jornal	3	50	150	Yuntas	3	100	300	----	-	-	-
3. Labores Culturales:												
3.1 Deshierbe	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 Arreglo 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	Animal	5	10	50	-----	-	-	-
6.3 Embalaje y Vento	Jornal	1	50	50	-----	-	-	-	-----	-	-	-
6.4 Transporte a Depósitos	Jornal	1	50	50	-----	-	-	-	-----	-	-	-
Total				1,100				350				800

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo		Detalle	Costos
			Unitario	Total		
1. Semilla	Kg	100	6.00	600	1. Mano de Obra	1,100
2. Abonos Químicos: Completa	Ha	200	3.00	600	2. Yuntas	350
3. Tratamientos Fitosanitarios					3. Maquinaria	800
Fungicidas: Bayletón	Gr	500	0.90	450	4. Materiales	1,650
Total Costo				1,650	5. Riego	1,500
					Total	5,400

INGRESOS POR HA.

	Verano	Invierno
1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	1,600	1,600
2. Precio al Proveedor en \$b/Kg.	5.50	5.50
3. Ingreso Total por Ha.	8,800	8,800
4. Costo Total de Producción por Ha.	5,400	4,900



CULTIVO: PAPA DE AÑO BAJO RIEGO "CON" PERFECTO - COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.

Suboperaciones	Mano de Obra			Yuntas			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Preparación de Tierras:							
1.1 Arada	Jornal	4	50	Días	4	100	400
1.2 Cruzada	Jornal	2	50	Días	2	100	200
1.3 Rastreada	Jornal	1	50	Días	1	100	100
2. Siembra:							
2.1 Siembra	Jornal	4	50	Días	4	100	400
3. Labores Culturales:							
3.1 Deshierbe	Jornal	12	50	----	-	-	-
3.2 Aporque con Yunta (2 Veaes)	Jornal	8	50	Días	4	100	400
4. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios							
4.1 Aplicación Abono Orgánico	Jornal	5	50	----	-	-	-
4.2 Aplicación Abono Químico	Jornal	3	50	----	-	-	-
4.3 Aplicación Pesticidas	Jornal	6	50	----	-	-	-
5. Riego:							
5.1 Arreglo de Acequias	Jornal	2	50	----	-	-	-
5.2 Aplicación Riego	Jornal	4	50	----	-	-	-
6. Cosecha:							
6.1 Cavado	Jornal	24	50	Días	4	100	400
6.2 Selección	Jornal	12	50	----	-	-	-
6.3 Envasado y/o Embalaje	Jornal	2	50	----	-	-	-
6.4 Transporte a Depósitos	Jornal	2	50	----	-	-	-
Total			4,550				1,900

ZONA: Cabecera de Valle

CICLO VEGETATIVO: Octubre-Marzo

RENDIMIENTO: 125 Tn/Ha.

VARIEDAD: San Imilla



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	1,300	7	9,100
2. Estiercol	Tr	3.5	800	2,800
3. Abonos Químicos: 18-46-00	Kg	200	17	3,400
Urea	Kg	100	16	1,600
4. Tratamientos Fitosanitarios:				
Insecticidas: Aldrin	Kg	10	110	1,100
Folidol	Lt	1	210	210
Fungicidas: Desinfectante				
Semilla (Agallal)	Kg	1	190	190
Total Costo				18,400

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	4,550
2. Yuntas	1,900
3. Materiales	18,400
4. Riego	5,000
Total	29,850

INGRESOS POR HA. ANTES DEL COSTO DE AGUA

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	12,500 (*)
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	5.5
3. Ingreso Total por Ha.	=	68,750
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	24,850
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	43,900

(*) Ingreso neto marginal "con" menos "sin" proyecto = 26,250; Hipótesis + 20% sin ingreso neto marginal = 5,000 \$b. para por el riego.

INGRESO POR HA. DESPUES DEL COSTO DE AGUA

	<u>Verano</u>	<u>Invierno</u>
1. Ingreso Total "con" Proyecto por Ha.	68,750	68,750
2. Costo Total de Producción más Riego	29,850	32,850
3. Ingreso Neto por Ha. (1-2)	38,900	35,900

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

ANEXO 3

PRESUPUESTO OBRAS CIVILES - RESUMEN

	<u>En \$b</u>	<u>En US\$</u>
1.0.0 Obras Preliminares	750,000	30,000
2.0.0 Almacenamiento y Regulación	122,052,700	4,882,108
3.0.0 Captación	52,706,654	2,108,266
4.0.0 Canal Principal	22,930,004	917,200
5.0.0 Obras de Distribución	13,272,918	530,917
6.0.0 Obras de Drenaje	<u>14,148,772</u>	<u>565,951</u>
Subtotal	225,861,048	9,034,442
Imprevistos 20% (S.T.)	45,172,210	1,806,888
Ingeniería y Supervisión 20% (S.T. + Imprevistos)	54,206,652	2,168,267
Gastos Generales y Utilidad Contratista 30% (S.T. + Imprevistos)	<u>81,309,978</u>	<u>3,252,399</u>
Total	406,549,888	16,261,996

<u>Item</u>	<u>Descripción</u>	<u>Metrado</u>	<u>Unidad</u>	<u>Precio Unitario</u>	<u>Parcial</u>	<u>Total \$b.</u>
1.0.0	<u>Obras Preliminares</u>					
1.1.0	Movilización	Global	-----	-	200,000	
1.2.0	Campamentos	Global	-----	-	250,000	
1.3.0	Desvío del Río Durante la Construcción	Global	-----	-	<u>300,000</u>	
Total	Obras Preliminares					750,000
2.0.0	<u>Almacenamiento y Regulación</u>					
2.1.0	Contención:					
2.1.1	Presa Tipo I	220	M	548,370	120,641,400	
2.2.0	Control:					
2.2.1	Vertedor Tipo I	30	M	31,100	933,000	
2.2.2	Estructura de Descarga Tipo II	1	Unidad	478,300	<u>478,300</u>	
Total	Almacenamiento					122,052,700
3.0.0	<u>Captación</u>					
3.1.0	Presas Derivadoras:					
3.1.1	Tipo I	200	M	25,147	50,294,000	
3.2.0	Tomas:					
3.2.1	Tipo III	2	Unidad	702,428	1,404,856	
3.2.2	Tipo IV	1	Unidad	324,018	324,018	
3.3.0	Desarenadores:					
3.3.1	Tipo II	1	Unidad	683,780	<u>683,780</u>	
Total	Captación					52,706,654
4.0.0	<u>Canal Principal</u>					
4.1.0	Canal en Tierra:					
4.1.1	Tipo IV-A	4.5	Km	902,180	4,059,810	
4.1.2	Tipo V-A	7.5	Km	637,360	4,780,200	
4.1.3	Tipo VI-A	6.5	Km	449,060	2,918,890	
4.1.4	Tipo VIII-A	5.5	Km	330,240	1,816,320	
4.1.5	Tipo IX-A	7.0	Km	276,230	1,933,610	
4.2.0	Canal en Roca:					
4.2.1	Tipo IV-B	1.0	Km	1,599,700	1,599,700	
4.2.2	Tipo VIII-B	5.5	Km	831,800	4,574,900	
4.3.0	Obras de Arte:					
4.3.1	Cruces Ríos y Quebrada Mayores	4	Unidad	174,246	348,492	
4.3.2	Cruces Ríos y Quebrada Menores	14	Unidad	35,222	493,108	
4.3.3	Tomas Laterales	17	Unidad	23,822	<u>404,974</u>	
Total	Canal Principal					22,930,004

//..3

<u>Item</u>	<u>Descripción</u>	<u>Metrado</u>	<u>Unidad</u>	<u>Precio Unitario</u>	<u>Parcial</u>	<u>Total \$b.</u>
5.0.0	<u>Obras Distribución</u>					
5.1.0	Canales Laterales	29	Km	152,400	4,419,600	
5.2.0	Canales Sublaterales	65	Km	108,900	7,078,500	
5.3.0	Obras de Arte:					
5.3.1	Tomas Sublaterales	46	Unidad	38,583	<u>1,774,818</u>	
Total	Obras Distribución					13,272,918
6.0.0	<u>Obras Drenaje</u>					
6.1.0	Drenes:					
6.1.1	Del Primer Orden	17	Km	297,000	5,049,000	
6.1.2	Del Segundo Orden	30	Km	186,000	5,580,000	
6.1.3	Del Tercer Orden	56	Km	46,500	2,604,000	
6.2.0	Obras de Arte:					
6.2.1	Cruces	26	Unidad	35,222	<u>915,772</u>	
Total	Obras Drenaje					14,148,772

PERSONAL, EQUIPO Y MATERIALES DEL PROYECTO MIZQUE

	<u>Detalle</u>	<u>Especialidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Sueldo Unitario/Mes</u>	<u>Total Anual 1/</u>
1.	<u>Personal Técnico:</u>				
1.1	Director	Agrónomo	1	12,000	237,600
1.2	Extensionista	Agrónomo	2	8,000	316,800
1.3	Encargado Dpto. Riegos	Agrónomo	1	9,000	178,200
	Total \$b.				732,600
	Total US\$				(29,304)
2.	<u>Personal Administrativo</u>				
2.1	Administrador	Contador	1	8,000	158,400
2.2	Auxiliar Cajero	-----	1	5,000	99,000
	Total \$b.				257,400
	Total US\$				(10,296)
3.	<u>Personal de Apoyo:</u>				
3.1	Ayudantes	Obreros	3	3,500	207,900
3.2	Mecánico	Obreros	1	4,500	89,100
	Total \$b.				297,000
	Total US\$				(11,880)
4.	<u>Personal de Riego:</u>				
4.1	Canaleros	Peones	4	2,000	158,400
4.2	Eventuales p/Reparación	Peones	Global	60,000	60,000
	Total \$b.				218,400
	Total US\$				(8,736)
5.	<u>Personal de Manteni- miento:</u>				
5.1	Operadores	Obreros*	2	5,000	198,000
5.2	Ayudantes	Obreros	2	3,500	138,600
	Total \$b.				336,600
	Total US\$				(13,464)
6.	<u>Materiales, Operación y Mantenimiento:</u>				
		-----	Global	100,000	100,000
	Total US\$				(4,000)

(1) Incluye 65% de Beneficios Sociales.

* Se refiere a obreros especializados.



PRESUPUESTO PARA ADECUACION FISICA DE UNIDADES DE PRODUCCION

MODELO 6 Ha.

<u>Rubro</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio Unitario</u>	<u>Valor Total</u>
- Canal Conducción	M	150	0.48	72
- Canales de Riego	M	360	0.30	108
- Estructuras:				
° Cajas de División	U	1	216.00	216
° Caídas	U	1	150.00	150
- Nivelación de Tierras	Ha	6	104.00	<u>624</u>
Total				1,170

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA PRESAS

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA ESTRUCTURAS DE DESCARGA EN PRESAS

MESA TIPO I - Altura Máxima 16 m.

(\$/M)

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Localizada en Material Suelto	110	M3	93	10,230
1.2 Relleno Material de Préstamo	760	M3	180	136,800
2. Relleno de Enrocado	30	M3	300	9,000
Total			\$b.	156,030

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA ESTRUCTURAS DE DESCARGA EN PRESAS

TIPO I - Vertedor

(\$/M)

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Localizada en Material Suelto	100	M3	93	9,300
2. Concreto:				
2.1 Concreto Ciclópeo f'c = 140 Kg/Cm2 (30% p.g.)	10	M3	1,700	17,000
3. Enchape de Piedra	10	M2	330	3,300
4. Enrocado	5	M3	300	1,500
Total			\$b.	31,100

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA BOCATOMAS

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

(\$/U)

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Localizada en Material Suelto	140	M3	93	13,020
1.2 Excavación Localizada en Roca	100	M3	240	24,000
1.3 Rellenos con Material Excavación	80	M3	135	10,800
2. Rellenos de Enrocado	2	M3	214	428
3. Enchape de Piedra	66	M2	330	21,780
4. Concreto:				
4.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	25	M3	4,100	102,500
4.2 Concreto Ciclópeo f'c = 140 Kg/Cm2 (30% p.g.)	287	M3	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.	702,428

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA BOCATOMAS

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA BARRAJES

BARRAJE TIPO I

(\$/M)

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Masiva Material Suelto	18	M3	60	1,080
1.2 Excavación Localizada en Material Suelto	15	M3	93	1,395
2. Rellenos de Enrocado	8	M3	214	1,712
3. Enchape de Piedra	12	M2	330	3,960
4. Concreto:				
4.1 Concreto Ciclópeo f'c = 140 Kg/Cm2 (30% p.g.)	10	M3	1,700	17,000
Total			\$b.	25,147

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES

CANAL Q = 1.5 m3/Seg. - En Tierra (Tipo IV-A)

(\$/Km)

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Limpieza y Desbroce	8,050	M2	2	17,300
2. Movimiento de Tierras:				
2.1 Excavación Plataforma Material Suelto	9,440	M3	60	572,400
2.2 Excavación Caja Material Suelto	3,160	M3	93	312,480
Total			\$b.	902,180

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES

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

(\$/Km)

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Limpieza y Desbroce	6,100	M2	2	12,200
2. Movimiento de Tierras:				
2.1 Excavación Plataforma Material Suelto	4,770	M3	60	286,200
2.2 Excavación Caja Material Suelto	1,000	M3	93	150,600
Total			\$b.	449,000

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES

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

(\$/Km)

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Limpieza y Desbroce	5,000	M2	2	10,100
2. Movimiento de Tierras:				
2.1 Excavación Plataforma Material Suelto	3,180	M3	60	190,800
2.2 Excavación Caja Material Suelto	0	M3	93	75,330
Total			\$b.	276,230

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA DESARENADORES

DESARENADOR TIPO II - Capacidad Máxima Q = 2.5 m3/Seg.

(\$/U)

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Localizada en Material Suelto	410	M3	93	38,130
1.2 Rellenos Material de Excavación	50	M3	135	6,750
2. Concreto:				
2.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	129	M3	4,100	529,900
3. Compuertas:				
3.1 Metálica de 1.40 x 1.40 m x m	1	U	70,000	70,000
3.2 Metálica de 0.70 x 0.70 m x m	2	U	20,000	40,000
Total			\$b.	675,780

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES

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

(\$/Km)

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Limpieza y Desbroce	7,100	M2	2	14,200
2. Movimiento de Tierras:				
2.1 Excavación Plataforma Material Suelto	6,480	M3	60	388,800
2.2 Excavación Caja Material Suelto	2,520	M3	93	234,360
Total			\$b.	637,360

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES

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

(\$/Km)

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Limpieza y Desbroce	5,400	M2	2	10,800
2. Movimiento de Tierras:				
2.1 Excavación Plataforma Material Suelto	3,650	M3	60	219,000
2.2 Excavación Caja Material Suelto	1,080	M3	93	100,440
Total			\$b.	330,240



CANAL Q = 1.5 m³/Seg. - En Roca (Tipo IV-B)

(\$b/ton)

CANAL Q = 0.3 m³/Seg. - En Roca (Tipo VIII-B)

(\$b/ton)

Partida	Metroc	Unidad	Precio Unitario	Parcial	Partida	Metroc	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Limpieza y Desbroce	4,450	M2	2	8,900	1. Limpieza y Desbroce	3,450	M2	2	6,900
2. Movimiento de Tierras:					2. Movimiento de Tierras:				
2.1 Excavación Plataforma en Roca	3,920	M3	205	803,600	2.1 Excavación Plataforma en Roca	2,400	M3	205	492,000
2.2 Excavación Caja en Roca	2,540	M3	240	609,600	2.2 Excavación Caja en Roca	940	M3	240	225,600
3. Revestimiento:					3. Revestimiento:				
3.1 En Concreto o Mampostería Piedra	480	M2	370	177,600	3.1 En Concreto o Mampostería Piedra	290	M2	370	107,300
Total				\$b. 1,599,700	Total				\$b. 831,800

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA OBRAS DE ARTE

CRUCES TÍPICOS RÍOS Y QUEBRADAS MAYORES.

Partida	Metroc	Unidad	Precio Unitario	Parcial	Partida	Metroc	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:					1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Caja Material Suelto	22	M3	93	2,046	1.1 Excavación Caja Material Suelto	4	M3	93	372
2. Concreto:					2. Concreto:				
2.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	42	M3	4,100	172,200	2.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	8.5	M3	4,100	34,850
Total				\$b. 174,246	Total				\$b. 35,222

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA OBRAS DE ARTE

TOMAS LATERALES Q = 0.100 m³/Seg.

Partida	Metroc	Unidad	Precio Unitario	Parcial	Partida	Metroc	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:					1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Caja Material Suelto	4	M3	93	372	1.1 Excavación Caja Material Suelto	2.5	M3	93	233
2. Concreto:					2. Concreto:				
2.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	4.5	M3	4,100	18,450	2.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	3.5	M3	4,100	14,350
3. Compuertas:					3. Compuertas:				
3.1 Metálica de 0.3 x 0.3 m x m	1	U	5,000	5,000	3.1 Metálica de 0.40 x 1.20 m x m	1	U	20,000	20,000
Total				\$b. 23,822	3.2 Metálica de 0.30 x 0.20 m x m	1	U	4,000	4,000

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES DE DISTRIBUCION

CANALES LATERALES Q = 0.100 m³/Seg.

Partida	Metroc	Unidad	Precio Unitario	Parcial	Partida	Metroc	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:					1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Caja Material Suelto	550	M3	93	51,150	1.1 Excavación Caja Material Suelto	300	M3	93	27,900
1.2 Relleno	750	M3	135	101,250	1.2 Relleno	600	M3	135	81,000
Total				\$b. 152,400	Total				\$b. 108,900

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES DE DRENAJE

DRENES TERCARIOS

Partida	Metroc	Unidad	Precio Unitario	Parcial	Partida	Metroc	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:					1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Caja Material Suelto	500	M3	93	46,500	1.1 Excavación Caja Material Suelto	3,000	M3	93	279,000
Total				\$b. 46,500	Total				\$b. 279,000

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES DE DRENAJE

DRENES SECUNDARIOS

Partida	Metroc	Unidad	Precio Unitario	Parcial	Partida	Metroc	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:					1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Caja Material Suelto	500	M3	93	46,500	1.1 Excavación Caja Material Suelto	3,000	M3	93	279,000
Total				\$b. 46,500	Total				\$b. 279,000

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA OBRAS DE ARTE

CRUCES TÍPICOS QUEBRADAS MENORES

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

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA OBRAS DE ARTE

TOMAS SUBLATERALES Q = 0.050 m³/Seg. a 0.020 m³/Seg.

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

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES DE DISTRIBUCION

CANALES SUBLATERALES Q = 0.050 m³/Seg. a 0.020 m³/Seg.

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

COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES DE DRENAJE

DRENES PRIMARIOS

Partida	Metroc	Unidad	Precio Unitario	Parcial	Partida	Metroc	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:					1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Caja Material Suelto	3,000	M3	93	279,000	1.1 Excavación Caja Material Suelto	3,000	M3	93	279,000
Total				\$b. 279,000	Total				\$b. 279,000



DOCUMENTO
MICROFILMADO
8 JUN 1983

Fecha: