

REPUBLICA DE BOLIVIA

IICA-CIDA

09 JUN 1982

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

AGRINTERAGRIS

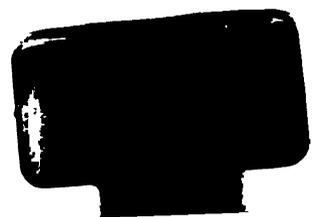
# IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO

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

Volumen II

Tomo III

La Paz, 1981



REPUBLICA DE BOLIVIA

MACA-1981

0 - 1981

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

IICA  
012  
10  
U. 2  
T. 3.

# IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO

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

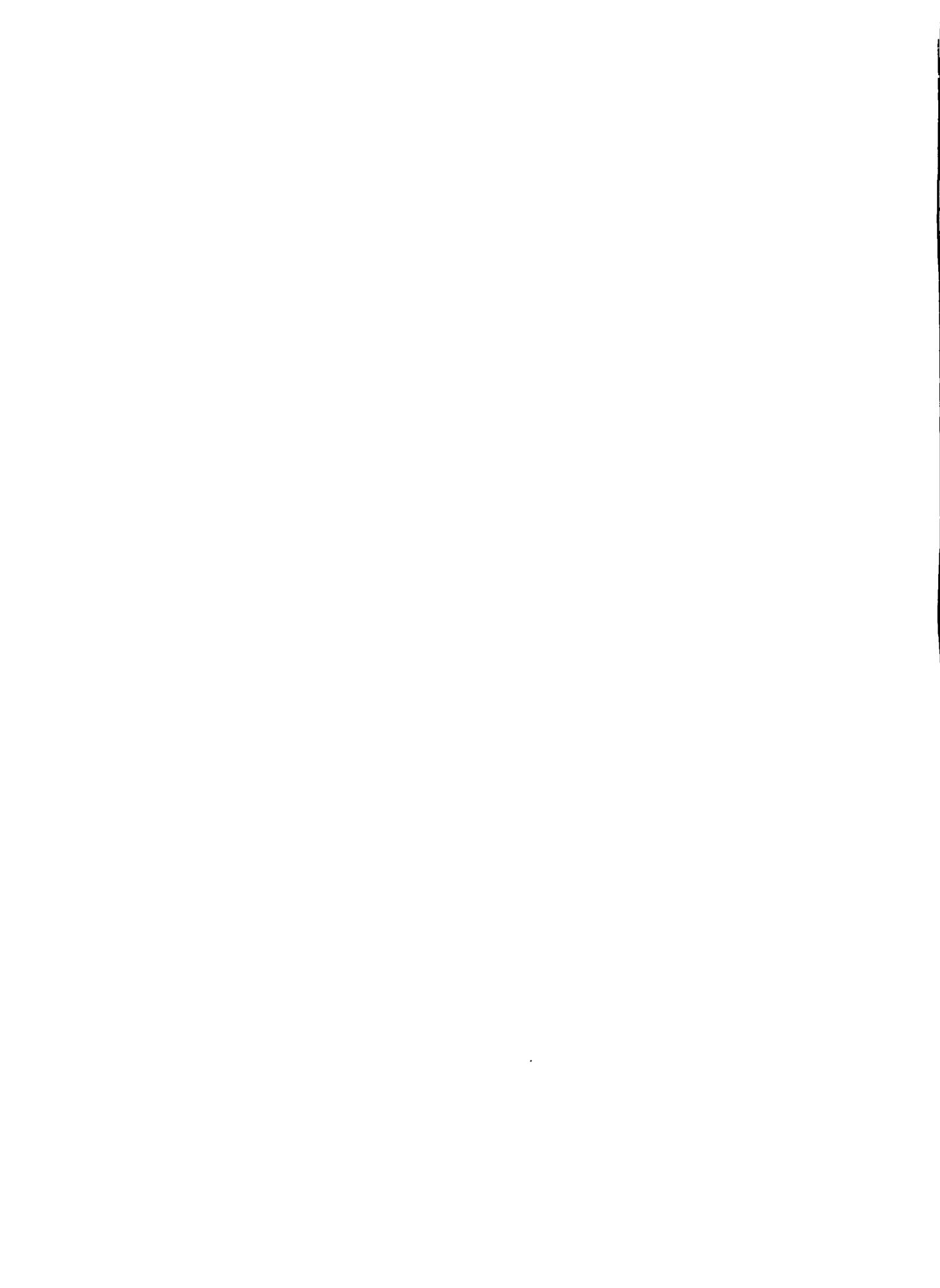
Volumen  
Tomo

La Paz, 1981

00007490

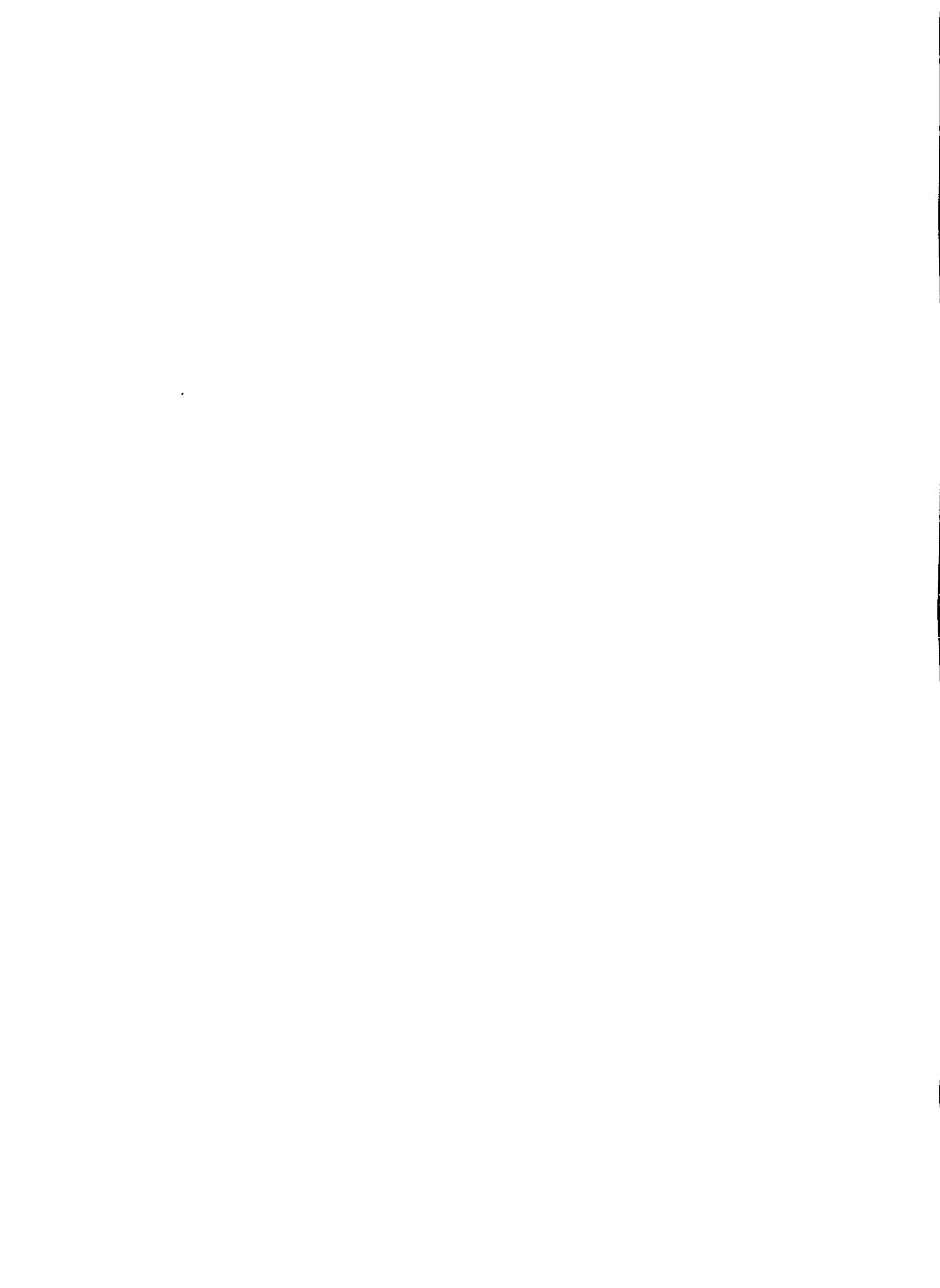
1982

**IRRIGACION ESCOMA (SUCHES AGUAS ABAJO)  
PERFIL DE PROYECTO**



# CONTENIDO

	<u>Página</u>
1. DESCRIPCION	1
2. UBICACION	1
3. ANTECEDENTES DEL AREA	1
3.1 Información Socio-Económica	1
3.1.1 Uso del Suelo	4
3.1.2 Costos de Producción y Rendimientos	4
3.1.3 Tecnología de Producción	5
3.1.4 Tenencia de Tierra	6
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 a Nivel Anual	8
3.2.4 Descargas Medias Mensuales	10
3.3 Recursos de Suelos	12
3.3.1 Características Geomorfológicas del Area Estudiada	12
3.3.2 Descripción Morfológica y Físico-Química de los Suelos Representativos	13
3.3.3 Clasificación de los Suelos	16
3.3.4 Consideraciones Finales del Estudio de Suelos	16
4. EL PROYECTO	19
4.1 Aspectos Técnicos	19
4.1.1 Aspectos de Producción	19
4.1.2 Aspectos Hidrológicos	26
4.1.3 Infraestructura del Sistema de Riego	27
4.2 Aspectos de Mercado	33
4.3 Aspectos Financieros	34
4.3.1 Análisis Financiero a Nivel de Unidades Tipo de Producción de 2 Ha.	34
4.3.2 Análisis Financiero a Nivel de Sistema de Riego y Unidad Ejecutora	43
4.3.3 Análisis Consolidado a Nivel de Proyecto	65
ANEXO 1 - RESUMEN INFORMACION SOCIOECONOMICA DEL AREA DE ESCOMA	
ANEXO 2 - COSTOS DE PRODUCCION "CON" PROYECTO COSTOS DE PRODUCCION "SIN" PROYECTO	
ANEXO 3 - OBRAS CIVILES - SISTEMA DE RIEGO - UNIDAD EJECUTORA	



## 1. DESCRIPCIÓN

El proyecto pretende dotar de riego a 730 ha. de tierras de cultivo en el área de Escoma.

La infraestructura de riego, consta de obras de captación sobre el río Suches, de estructuras de toma y control sobre ambos márgenes del río, las que alimentarían a los canales de conducción, ubicados uno a cada margen con una longitud aproximada de 41,000 m. y pendiente constante de 0.005.

El sistema de distribución, comprende un total de 24,000 m. de canales laterales con capacidad variable de 20 a 50 Lts/Seg.

Además de la dotación de riego, el proyecto pretende implementar una unidad ejecutora, que brinde asistencia técnica a los agricultores del área, además de administrar el sistema de riego.

La meta que se propone conseguir con el proyecto es la de llevar el nivel de ingresos netos de las 730 ha. de un monto actual de 100,000 dólares a 350,000 dólares anuales, con los consecuentes beneficios que ello representa para los agricultores del área.

## 2. UBICACIÓN

El área del proyecto se encuentra ubicada en la Provincia Camacho, Cantón Escoma del Departamento de La Paz.

El Mapa 1 muestra la ubicación del área respecto al país, mientras que la Lámina 4.1 presenta el detalle del área con identificación de la superficie a ser regada.

## 3. ANTECEDENTES DEL ÁREA

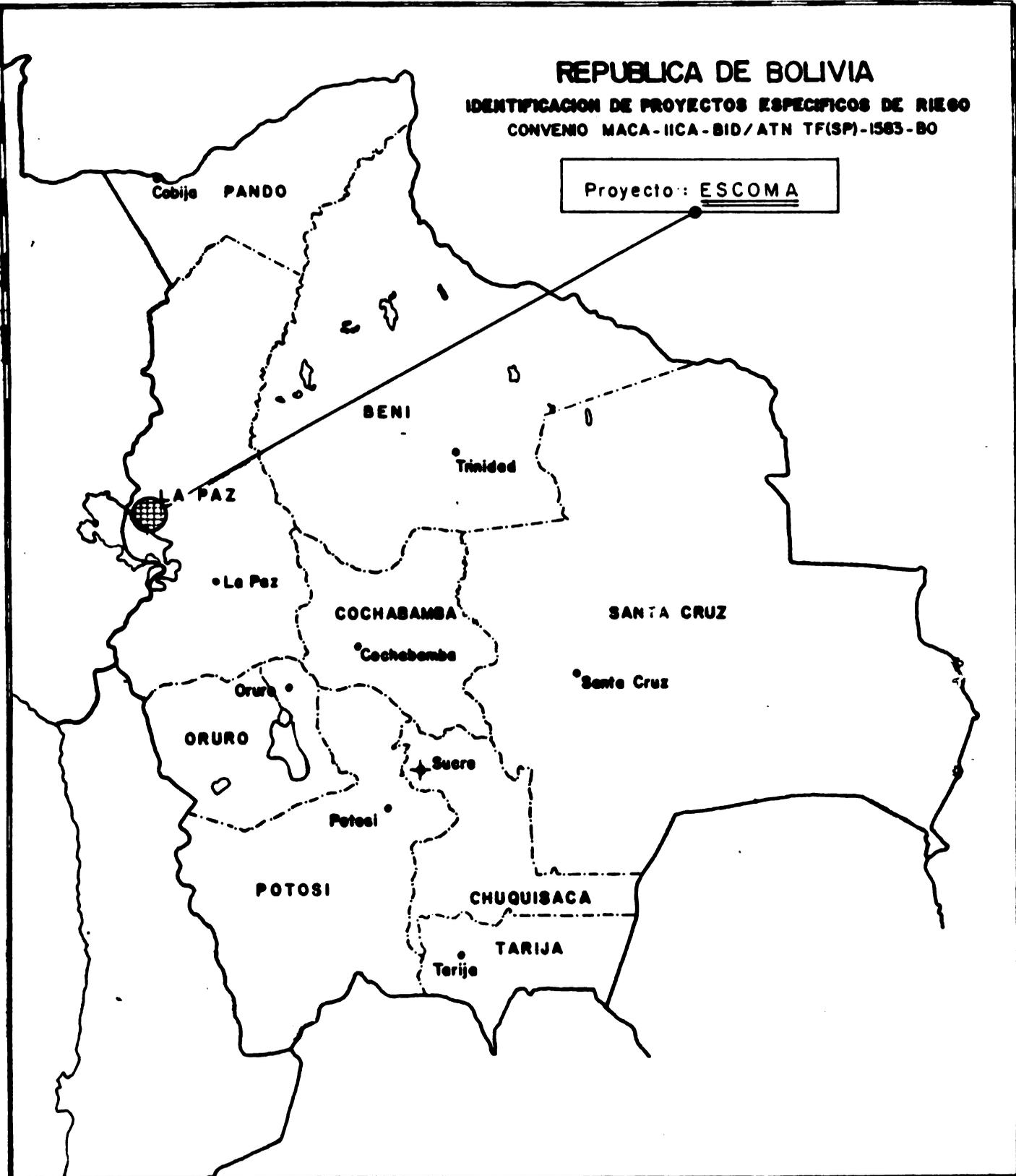
### 3.1 Información Socio-Económica

La información específica del área que se presenta a continuación fue obtenida mediante una encuesta sondeo en el área de influencia, aplicada a unidades de producción tomadas al azar y a autoridades y personas representativas del área.



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

Proyecto: ESCOMA



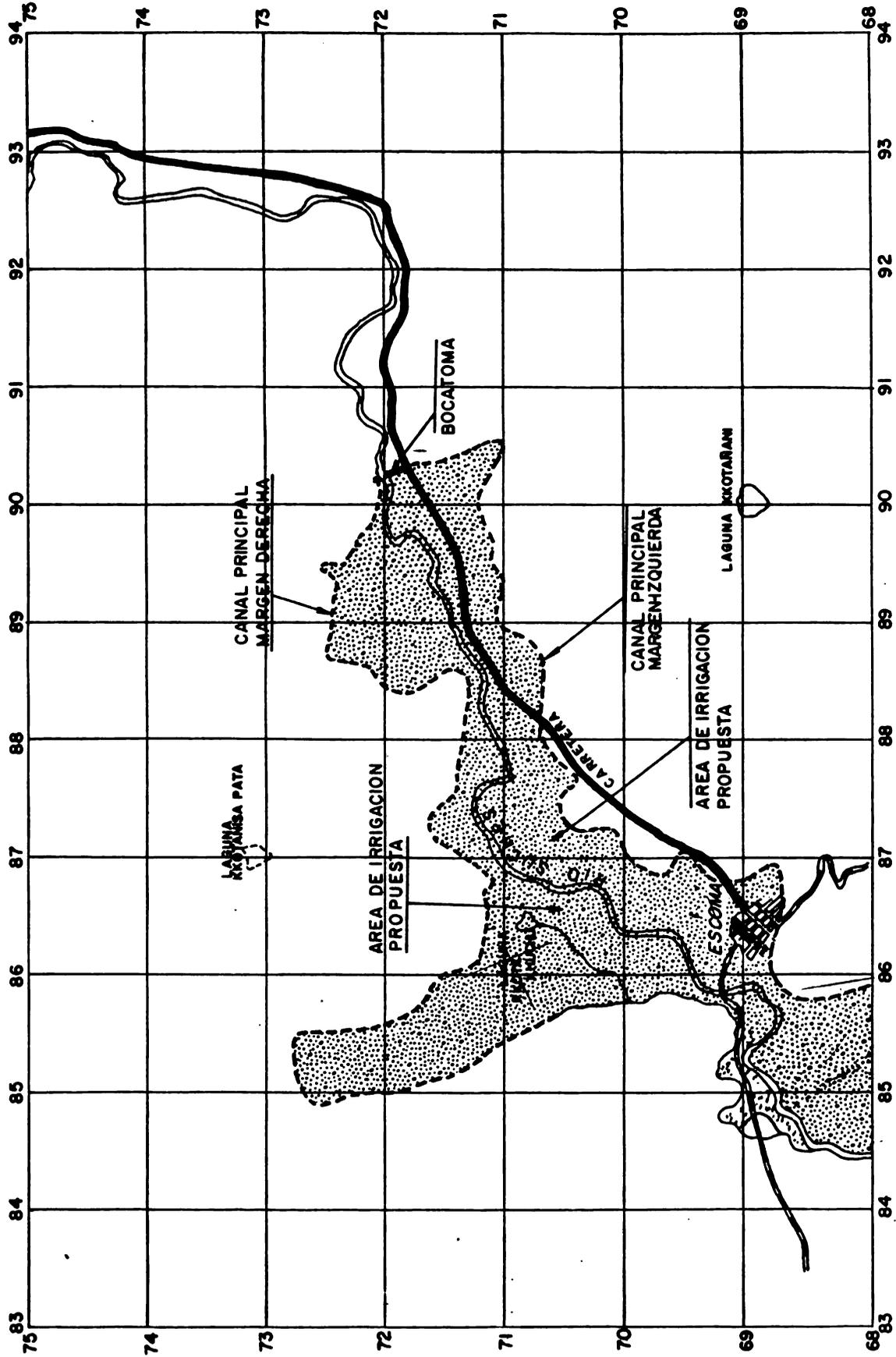


**PROYECTO: " ESCOMA  
 PLANO DE UBICACION ESC. 1:50.000**

LAMINA N° 4.1

5747 IV	5747 III	5747 II	5847 III
LAGO TITICACA		5748 I	5748 IV

La hoja 5747 II se encuentra en la 80-1914 ESC. 250.000





Los resultados de la tabulación, se incluyen en el Anexo 1, los mismos que fueron ajustados con base en las estadísticas existentes en el MACA, sobre todo en lo referente a niveles de producción por cultivos; estos ajustes, aparecen en el Anexo 2.

Los datos básicos tomados en la encuesta y que sirvieron para elaborar el perfil fueron los siguientes:

### 3.1.1 Uso del Suelo

- Superficie media total por unidad: 1.97 ha.
- Superficie cultivable: 100%
  - Superficie con cultivos anuales: 68.8%
  - Superficie con cultivos permanentes: 4.5%
  - Superficie en descanso: 26.7%

Cédula Actual de Cultivos Sobre Superficie Cultivada.

Papa : 48.5%  
Oca : 22.0%  
Haba : 3.5%  
Cebada : 24.8%  
Avena : 1.2%

Productores por Cultivos.

Papa : 94%  
Oca : 61%  
Haba : 17%  
Cebada : 50%  
Avena : 5%

### 3.1.2 Costos de Producción y Rendimientos

Los costos y rendimientos por cultivos, obtenidos en la encuesta, fueron ajustados en base a estudios y estadísticas regionales disponibles en el MACA, Banco Agrícola y otros, debido a que los logrados por la encuesta aparecían subvalorados por los informantes.



Los costos, rendimientos e ingresos calculados aparecen en el Anexo 2.

### 3.1.3 Tecnología de Producción

#### a) Uso de Semillas.

Cien por ciento de los productores encuestados, usan semillas criollas provenientes de la anterior cosecha.

#### b) Fertilizantes y Fitosanitarios.

El único cultivo para el cual usan fertilizante es papa, en un 70% de los productores. El tipo más común de fertilizante compuesto, es el de 18-46-0, que se lo usa en una cantidad media por ha. de 62 Kg.

Con referencia al empleo de fitosanitarios, sólo el 12% de los agricultores emplean algún tipo de producto, exclusivamente para el cultivo de papa.

#### c) Rotación de Cultivos.

En forma similar al resto del Altiplano, la rotación de cultivos en el área está ampliamente difundida, ya que más del 60% de los agricultores efectúan algún tipo de rotación.

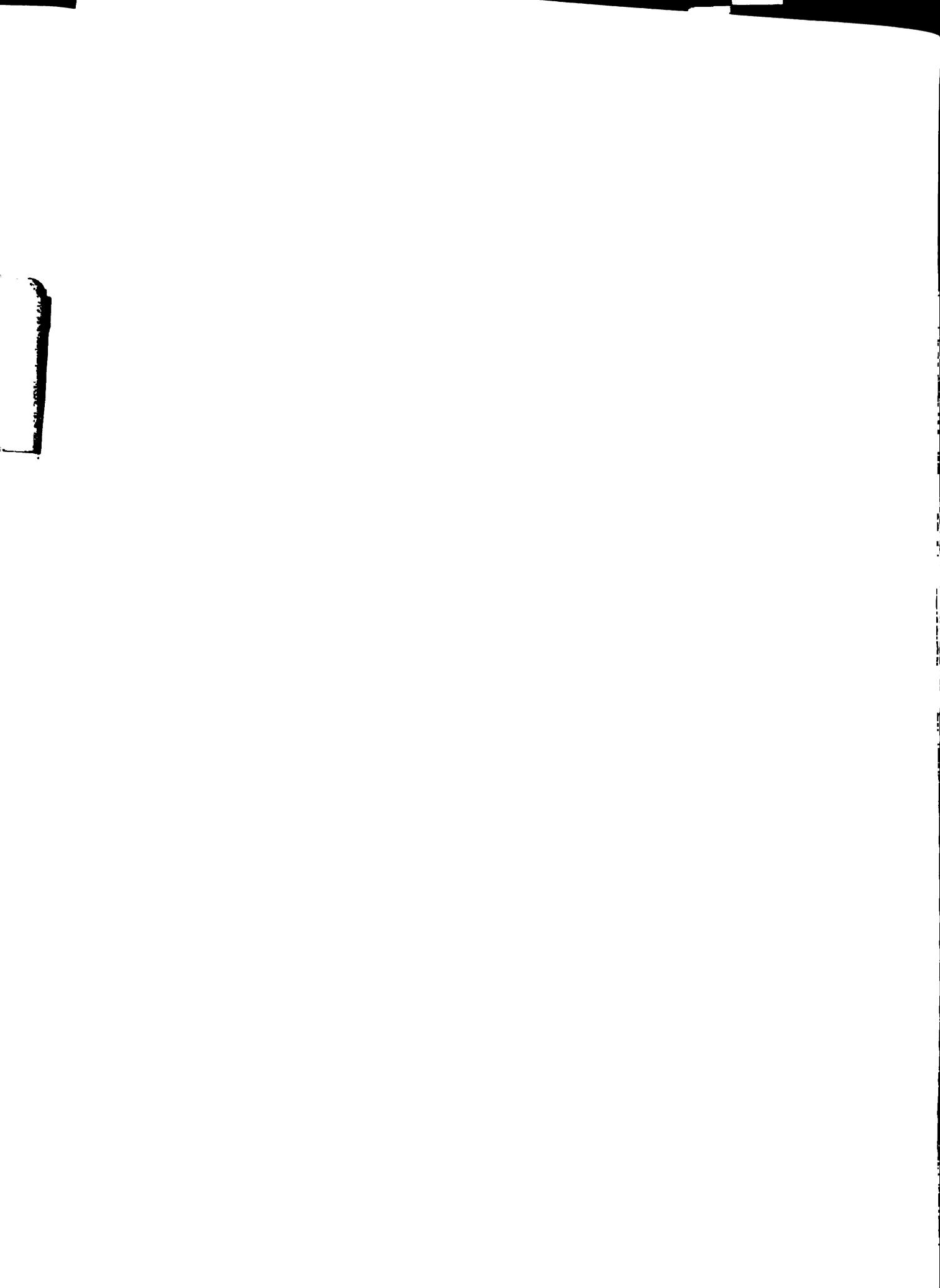
#### d) Administración.

Ningún agricultor lleva controles escritos.

#### e) Capitalización de la Unidad.

En el área, se encontró que sólo uno de los 18 encuestados posee tractor, que en valores relativos corresponde a un 6% de tenencia sobre el total de encuesta.

En lo referente a juntas, el 88% de los encuestados poseen un término medio de 1.3 juntas por unidad de producción.



## f) Riego.

Ninguna de las 18 encuestas consignó la existencia de parcelas bajo riego, sin embargo, en el área actualmente existen un reducido número de ellas que poseen riego, pero cuya significación en el conjunto de unidades de producción del área es irrelevante.

3.1.4 Tenencia de Tierra

El resultado obtenido sobre tenencia media de tierra por unidad de producción, es de algo menos de 2 ha., con una población superior a las de 400 familias asentadas en el área seleccionada para dotación de riego.

3.2 Análisis Hidrológico

Los recursos hídricos disponibles para el proyecto de riego Escoma (Suches Bajo) se componen de la precipitación directa que cae en la zona y las descargas superficiales del río Suches que por captación y derivación se aplicarán a los campos de cultivo como riego complementario en las épocas del año en que la precipitación es insuficiente para los cultivos.

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 Cerrada, 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 = 74 Km.; Y = 52 Km.

Las ecuaciones para calcular la media (M) y desviación standard (S) de la distribución de precipitaciones (distribución logarítmico normal) son las siguientes:

$$M = 2.7770 - 6.73 \times 10^{-6} X^{1.8} - 0.00134Y$$

$$S = 0.9852 - 0.3339M$$



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

$$M = 2.6938$$

$$S = 0.0857$$

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

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

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

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

<u>Condición</u>	<u>t</u>	<u>Precipitación Anual en mm</u>
Muy Húmedo (MH)	1.26	634
Húmedo (H)	0.52	547
Normal (N)	0.00	494
Seco (S)	-0.52	446
Muy Seco (MS)	-1.26	385

### 3.2.2 Precipitación Mensual

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

$$P_i = C_i \cdot PA$$

en donde  $C_i = m + t_i \cdot s$

$$m = 1/12 \text{ (constante)}$$

$$s = 0.1302 - 6.902 \times 10^{-5} \cdot PA$$

obteniéndose los valores mensuales del factor  $t_i$  del Cuadro 3.2.1.



El resultado de la descomposición de la precipitación anual, para diferentes condiciones de humedad, en valores mensuales se presenta en el Cuadro 3.2.2.

### 3.2.3 Rendimiento Superficial de la Cuenca a Nivel Anual

La determinación del escurrimiento superficial de la cuenca del río Suches se logra transformando la precipitación en escurrimiento para lo cual se emplea la ecuación que relaciona estas dos variables y que ha sido determinada en el Análisis Hidrológico Regional.

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

Las coordenadas del centro de gravedad de la cuenca del río Suches (toma baja) son  $X = 16$  Km.;  $Y = 18$  Km. y las ecuaciones que se emplean en la determinación de los parámetros estadísticos (M, S) son las siguientes:

$$\begin{aligned} M &= 2.7770 - 6.73 \times 10^{-6} X^{1.8} - 0.0013Y \\ S &= 0.9852 - 0.3339M \end{aligned}$$

Reemplazando los valores de X, Y se obtiene:

$$\begin{aligned} M &= 2.7526 \\ S &= 0.0661 \end{aligned}$$

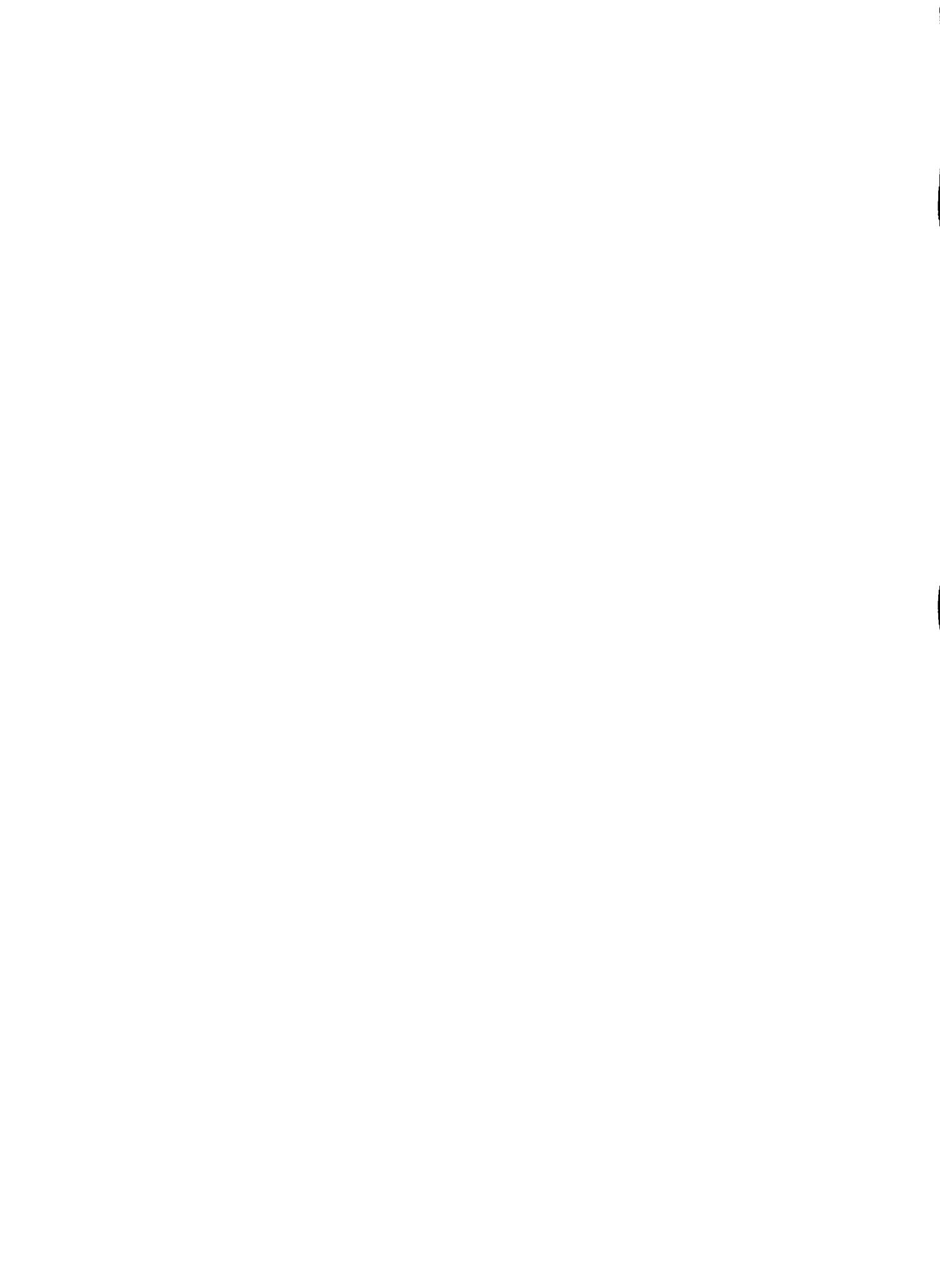
Luego, siguiendo el procedimiento anterior, se obtiene la precipitación total anual en mm. para distintas persistencias aplicando la ecuación:

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

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

$$E = 0.0771 (P - 150)^{1.109}$$

en donde  $E =$  Escurrimiento anual en mm.  
 $P =$  Precipitación anual en mm.

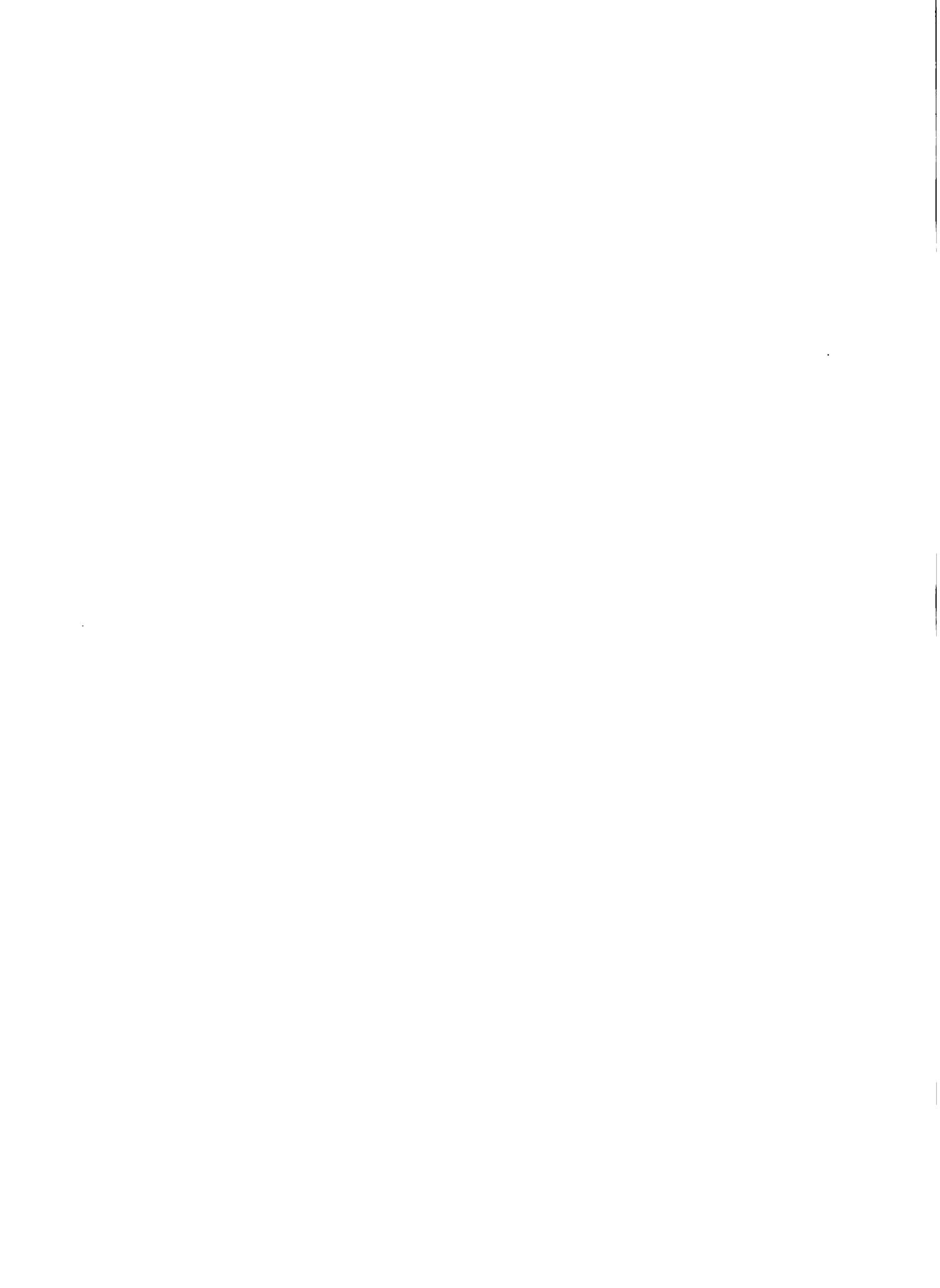


CUADRO No 3.2.1VALORES MENSUALES DEL FACTOR TI

<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>
2.244	1.251	0.290	-0.556	-0.784	-0.858	-0.823	-0.681	-0.451	-0.259	-0.066	0.693

CUADRO No 3.2.2PRECIPITACION MENSUAL EN MM EN EL AREA DEL PROYECTO

<u>Caso</u>	<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>	<u>Anual</u>
MH	175.8	121.4	68.7	22.4	9.8	5.8	7.7	15.5	28.1	38.6	49.2	90.8	633.8
H	159.0	108.8	60.2	17.4	5.9	2.2	4.0	11.1	22.8	32.5	42.2	80.6	546.7
N	147.7	100.5	54.9	14.8	3.9	0.4	2.1	8.8	19.8	28.9	38.0	74.0	493.8
S	136.6	92.6	50.0	12.5	2.4	0.0	0.7	7.0	17.2	25.7	34.2	67.9	446.8
MS	121.6	82.0	43.6	9.9	0.8	0.0	0.0	4.9	14.1	21.8	29.4	59.7	387.8



En el siguiente cuadro se presentan los resultados obtenidos para la cuenca del río Suches (toma baja):

<u>Condición</u>	<u>t</u>	<u>P en mm</u>	<u>E en mm</u>
Muy Húmedo (MH)	1.26	685	81.8
Húmedo (H)	0.52	612	69.6
Normal (N)	0.00	566	61.8
Seco (S)	-0.52	523	54.8
Muy Seco (MS)	-1.26	467	45.8

### 3.2.4 Descargas Medias Mensuales

Para determinar las descargas medias mensuales, primeramente se calcula los coeficientes mensuales ( $C_i$ ) empleándose las siguientes ecuaciones:

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

$$m = 1/12 \text{ (constante)}$$

$$s = 0.15 - A/(19.761 + 6.5 A)$$

$$A = 3,100 \text{ Km}^2 \text{ (superficie de la cuenca hidrográfica).}$$

Obteniendo los valores mensuales del factor  $t_i$  del 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 la siguiente ecuación:

$$Q_i = \frac{E \times A \times C_i \times 12}{31,536 \times 10^3}$$

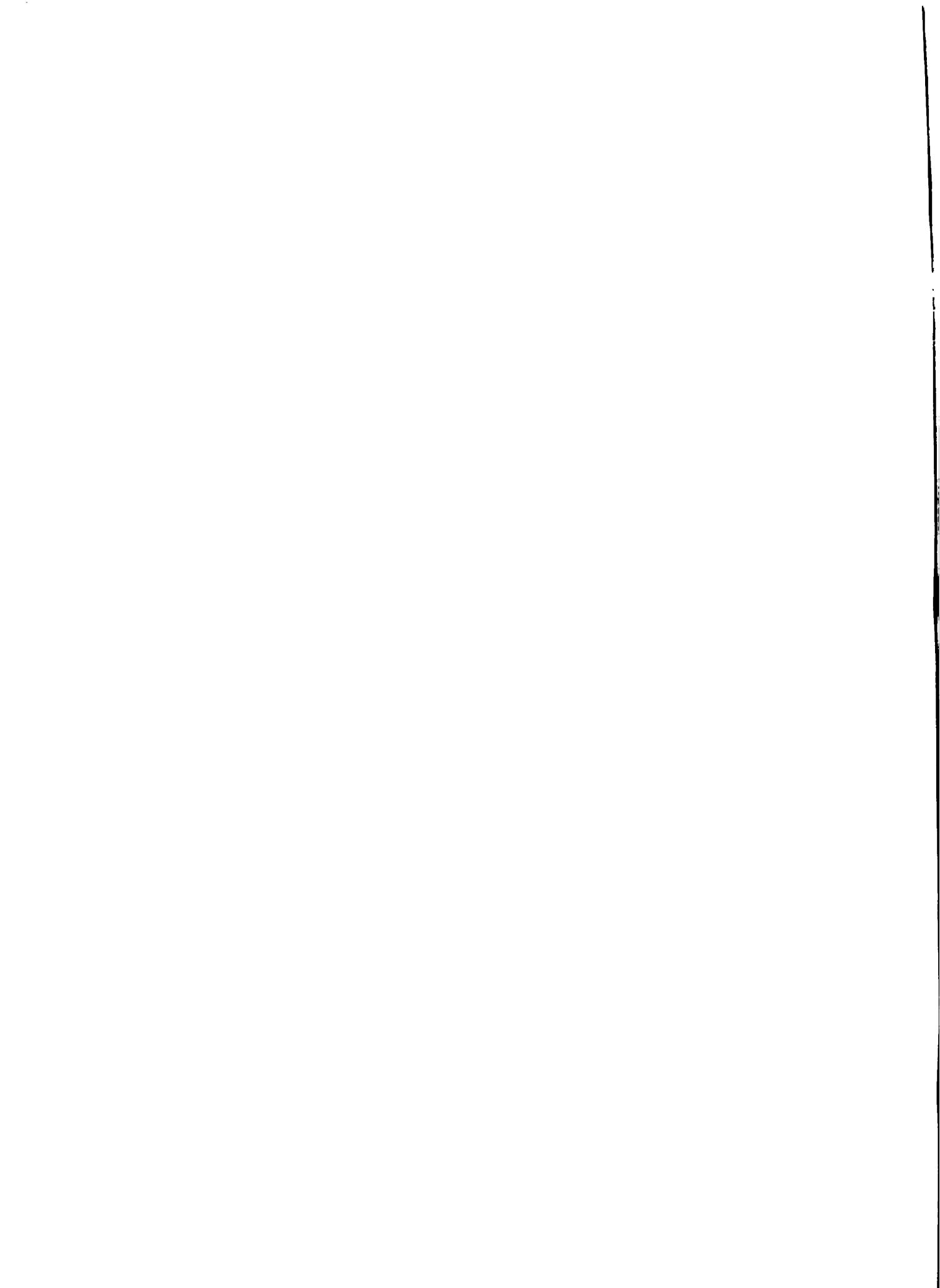
en donde  $Q_i$  = Descarga media mensual en  $m^3/\text{seg}$ .

$E$  = Escurrimiento anual en mm.

$A$  = Área de la cuenca hidrográfica en  $\text{Km}^2$  (3,100  $\text{Km}^2$ )

$C_i$  = Coeficiente de distribución mensual.

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



CUADRO No 3.2.3VALORES MENSUALES DEL FACTOR II

<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>
0.504	2.430	1.288	-0.238	-0.374	-0.447	-0.528	-0.633	-0.678	-0.725	-0.587	-0.012

CUADRO No 3.2.4DESCARGAS MEDIAS MENSUALES DEL RIO SUCHES EN M<sup>3</sup>/SEG.  
PROYECTO DE RIEGO SUCHES BAJO

<u>Caso</u>	<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>	<u>Anual</u>
MH	11.56	25.00	17.03	6.38	5.43	4.92	4.35	3.63	3.31	2.98	3.95	7.96	8.04
H	9.84	21.27	14.49	5.43	4.62	4.19	3.70	3.09	2.82	2.54	3.36	6.77	6.84
N	8.73	18.89	12.87	4.82	4.10	3.72	3.29	2.74	2.50	2.25	2.98	6.01	6.08
S	7.74	16.75	11.41	4.27	3.64	3.30	2.92	2.43	2.22	2.00	2.64	5.33	5.39
MS	6.47	14.00	9.54	3.57	3.04	2.76	2.44	2.03	1.85	1.67	2.21	4.46	4.50



### 3.3 Recursos de Suelos

#### 3.3.1 Características Geomorfológicas del Area Estudiada

Del punto de vista geomorfológico en la zona de Escoma se han podido diferenciar 3 unidades morfopedológicas:

- a) Llanura aluvial
- b) Glacis de pie de monte
- c) Montañas y colinas

##### a) Llanura Aluvial.

Esta unidad geomorfológica se ha originado por deposición de materiales arrastrados por el río Suches durante el cuaternario reciente; la topografía dominante es de 0 a 2%.

Dentro de esta unidad se han podido distinguir 2 subunidades.

##### a.1) Terraza Baja Susceptible a Inundarse

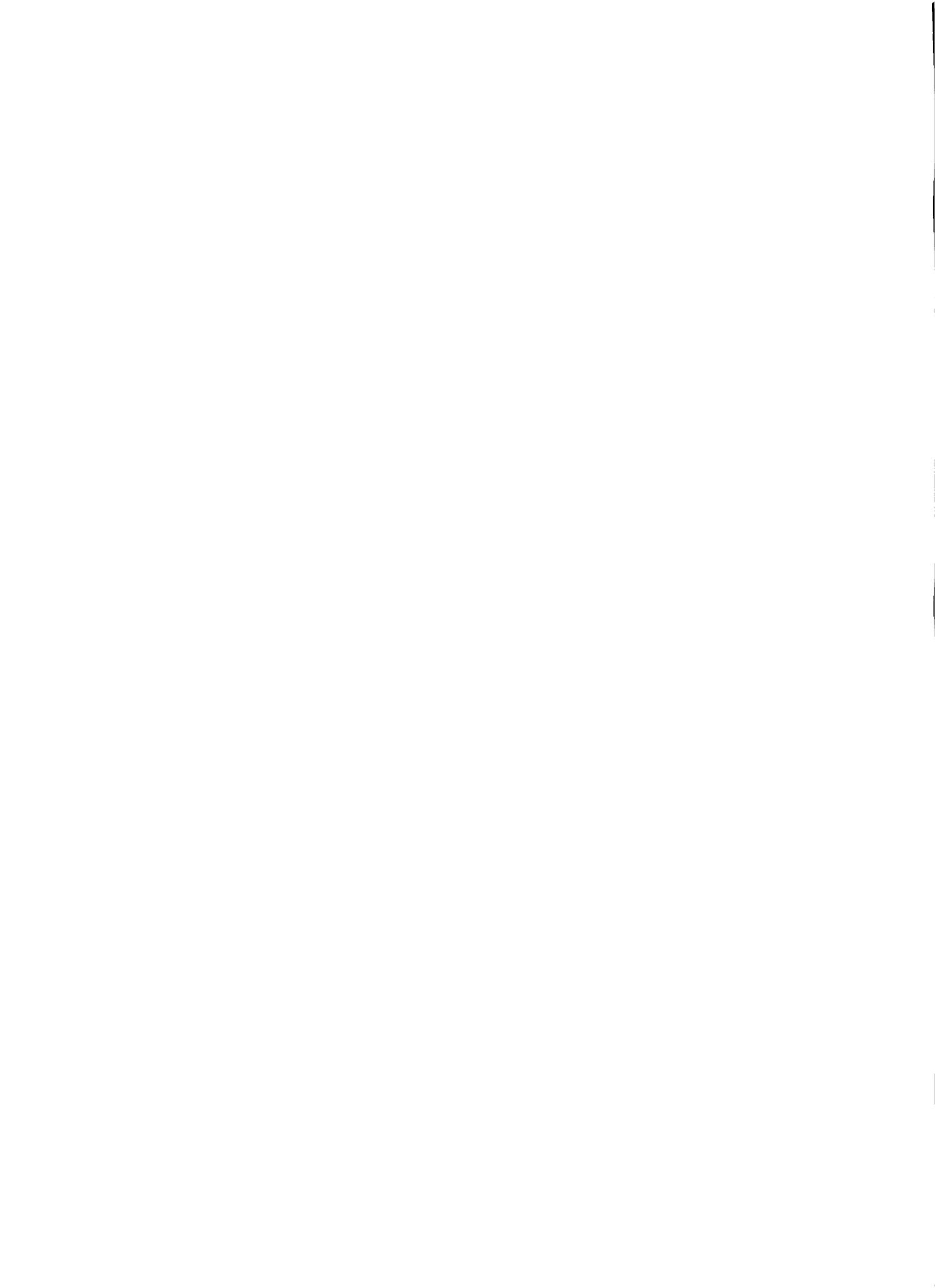
De topografía casi plana, gradiente 0 a 1%, litológicamente se halla constituida por materiales franco arenosos finos; presenta una permeabilidad moderadamente rápida y un drenaje bueno; se halla cultivada en su totalidad con cereales; parte de esta área es regada con el río Suches.

##### a.2) Terraza Media

Presenta un talud en forma de escarpe, con una diferencia de altitud con respecto a la terraza anterior de 4 metros; litológicamente se halla constituida por materiales franco arenosos gravosos; su gradiente es de 0 a 2%, tiene una permeabilidad moderadamente rápida a rápida y un drenaje bueno a algo excesivo.

Gran parte de ella, se encuentra sin cultivar quizás por la falta de agua ya que no existe una estructura adecuada de riego.

En la zona de transición o sea al pie del talud de esta terraza se pueden hallar áreas con problemas de drenaje debido a una escorrentía hipodérmica.



## b) Glacis de Pie de Monte,

Esta unidad morfopedológica se ha originado por la acción del agua de escorrentía intermitente, la cual ha transportado los materiales móviles provenientes de las colinas y montañas que rodean la llanura aluvial.

Su gradiente es de 3 a 5%, presentan un porcentaje moderado de grava y cascajo superficial que oscila entre 30 a 50% y muchas veces se halla asociada con áreas extremadamente gravocascasosas.

## c) Montañas y Colinas.

Se halla representada por todas aquellas elevaciones rocosas que rodean a la llanura aluvial, litológicamente se hallan constituidas por areniscas.

La cobertura vegetal dominante es de cultivos, la cual se halla dispuesta en un sistema de andenería, pero que debido a la excesiva pendiente deberían dedicarse a otros usos con el fin de preservar el recurso edáfico.

### 3.3.2 Descripción Morfológica y Físico-Química de los Suelos Representativos

---

A continuación se describen las características morfológicas de los suelos identificados en el área de estudio, para lo cual se emplearon las normas y terminología usada por el Soil Survey Staff del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Se han identificado 3 asociaciones de suelos y un grupo de tierras misceláneas.

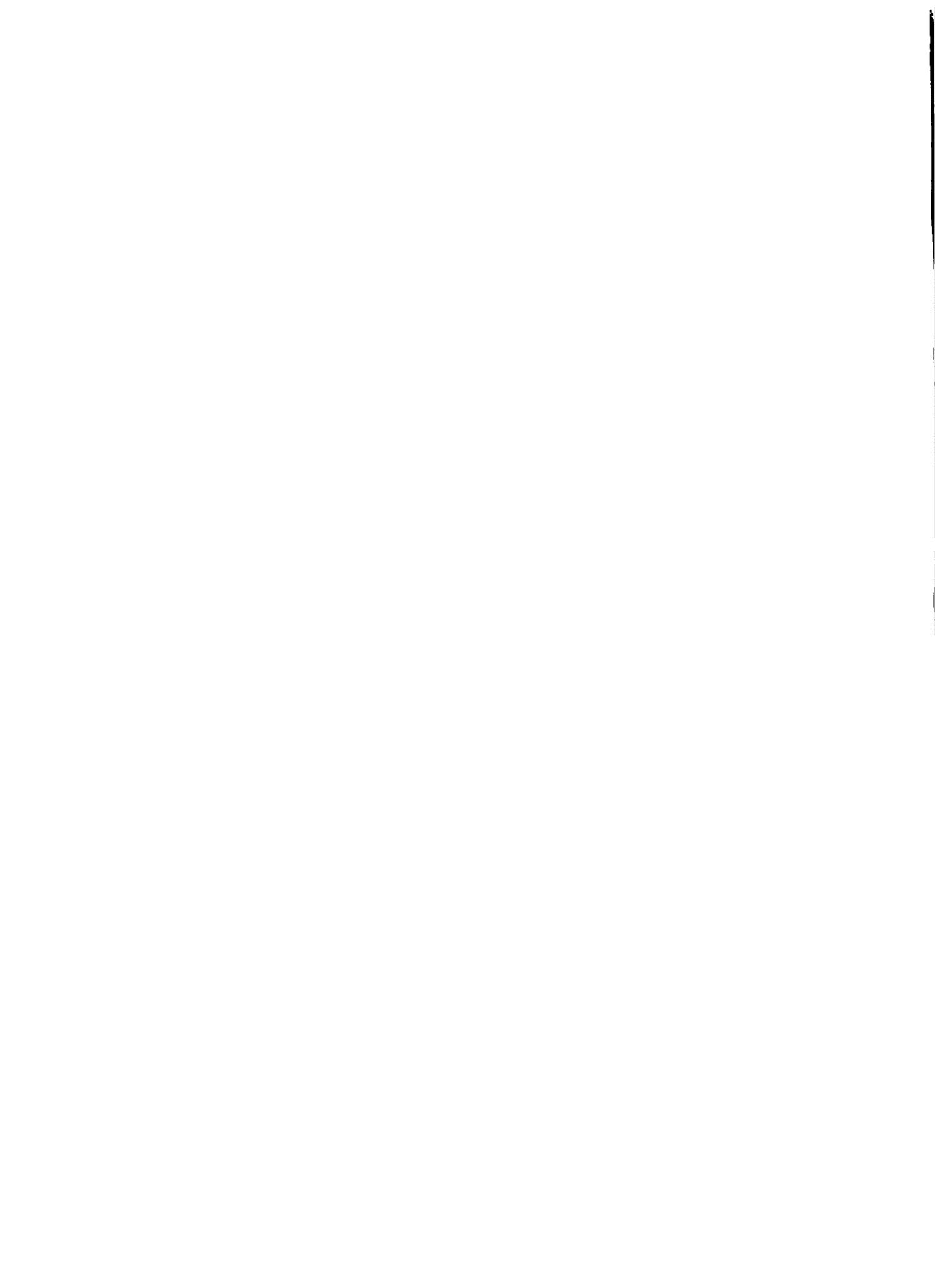
Las características más importantes de cada una de las unidades edáficas identificadas en el área de estudio se detallan en el Cuadro 3.3.1; asimismo la extensión y porcentaje de cada una de las unidades cartográficas se muestran en el Cuadro 3.3.2.

Se han identificado las siguientes unidades cartográficas.

Asociación Escoma: (Es. en el mapa de suelos).

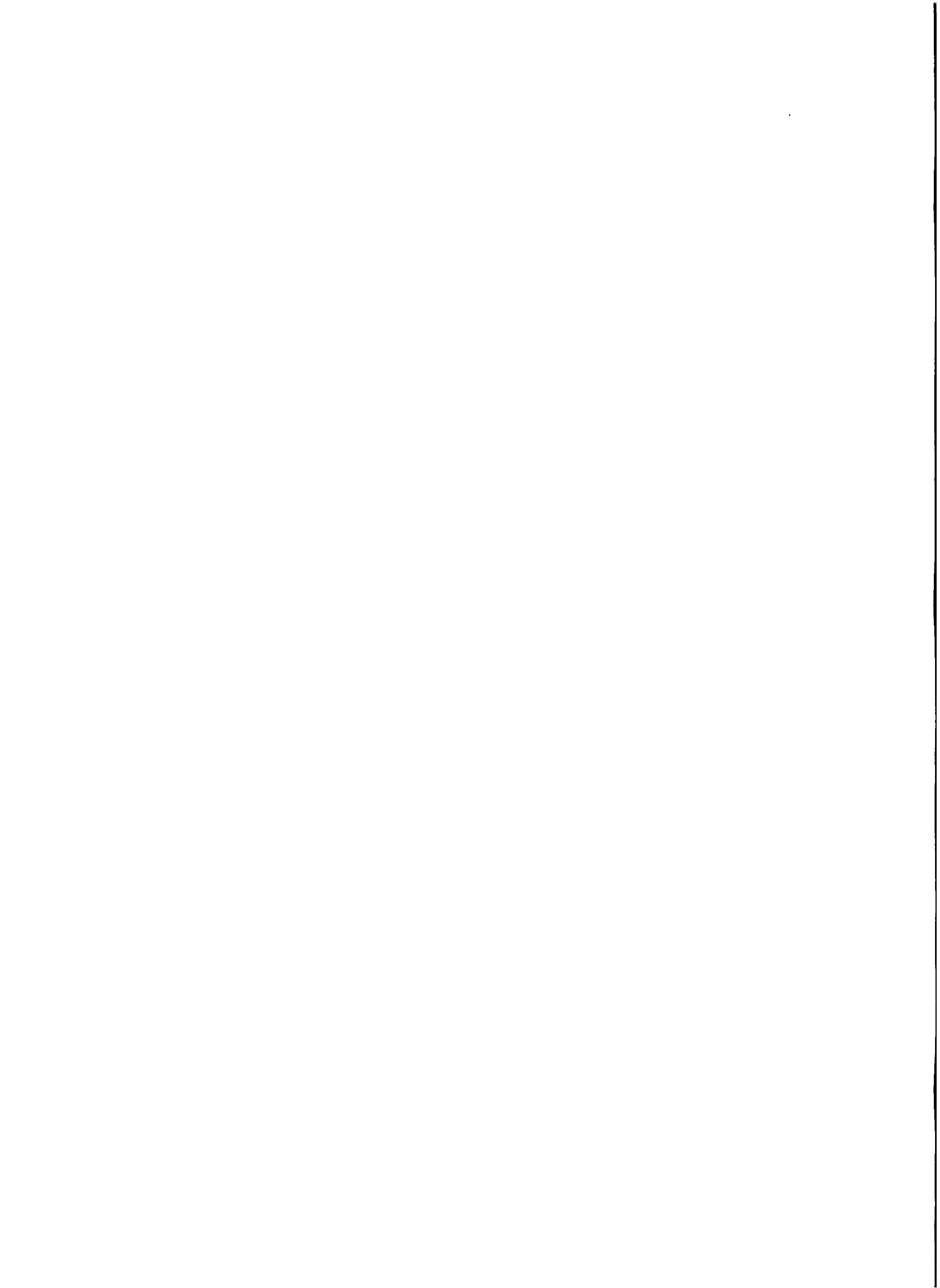
Asociación Tajani: (Tj. en el mapa de suelos).

Asociación Jajaya: (Ja. en el mapa de suelos).



CUADRO Nº 3.3.1SUMARIO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS

<u>Nombre del Suelo</u>	<u>Símbolo</u>	<u>Fisiografía y Gradiente</u>	<u>Textura de la Sección Control</u>	<u>Profundidad Efectiva (Cm)</u>	<u>Permeabilidad</u>	<u>Drenaje</u>	<u>Clase de Aptitud p/Riego</u>	<u>Capacidad de Uso Mayor</u>
Asociación Escoma	Es	Terraza baja aluvial 0 - 1%.	Franco arenoso fino.	Mayor de 100	Moderadamente rápida.	Bueno.	2s	A <sub>2</sub>
Asociación Tajani	Tj	Terraza media aluvial 0 - 2%.	Franco arenoso gravoso.	25	Moderadamente rápida a rápida.	Algo excesivo	4s	A <sub>3</sub>
Asociación Jajaya	Ja	Glacis de pie de monte 2 - 5%.	Franco arenoso sobre gravoso.	70	Moderada	Moderadamente bueno.	3st	A <sub>3</sub>
Tierras Misceláneas:								
° Pantanos	Pa	Area depre- sionada.					6sw	Pz
° Lecho de Rfo	Rfo	Lecho de río (0 - 2%).					6s	x



CUADRO N° 3.3.2EXTENSION 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 Escoma:	Es	212	23.5		
Asociación Escoma inundable esporádicamente.	Es - ti	50	5.6	280	31.1
Asociación Escoma drenaje pobre.	Es - d	18	2.0		
Asociación Jajaya:	Ja	63	7.0	63	7.0
Asociación Jajaya ligeramen te inclinada.	Ja - B	315	35.1	315	35.1
Asociación Tajani	Ta	150	16.6	150	16.6
<b>Tierras Misceláneas:</b>					
Pantanos		10	1.1	10	1.1
Lecho de Río		<u>60</u>	<u>6.7</u>	<u>60</u>	<u>6.7</u>
Subtotal		878	97.6	878	97.6
Areas Urbanas		<u>22</u>	<u>2.4</u>	<u>22</u>	<u>2.4</u>
Area Total		900	100.0	900	100.0



### 3.3.3 Clasificación de los Suelos

En base a la información obtenida de la fotointerpretación de las aerofotografías, y evaluación de campo, es que se ha podido efectuar la clasificación taxonómica o natural de los suelos de acuerdo a las normas del Soil Survey Staff y el Soil Taxonomy (1976); asimismo, se han efectuado 2 clasificaciones temáticas o técnicas de los suelos, una en base a su aptitud para el riego y la otra de acuerdo a 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 Bureau of Reclamation del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos.

El Cuadro 3.3.3 muestra en forma resumida la superficie y porciento de las clases y subclases de aptitud para el riego de las tierras que comprende el proyecto.

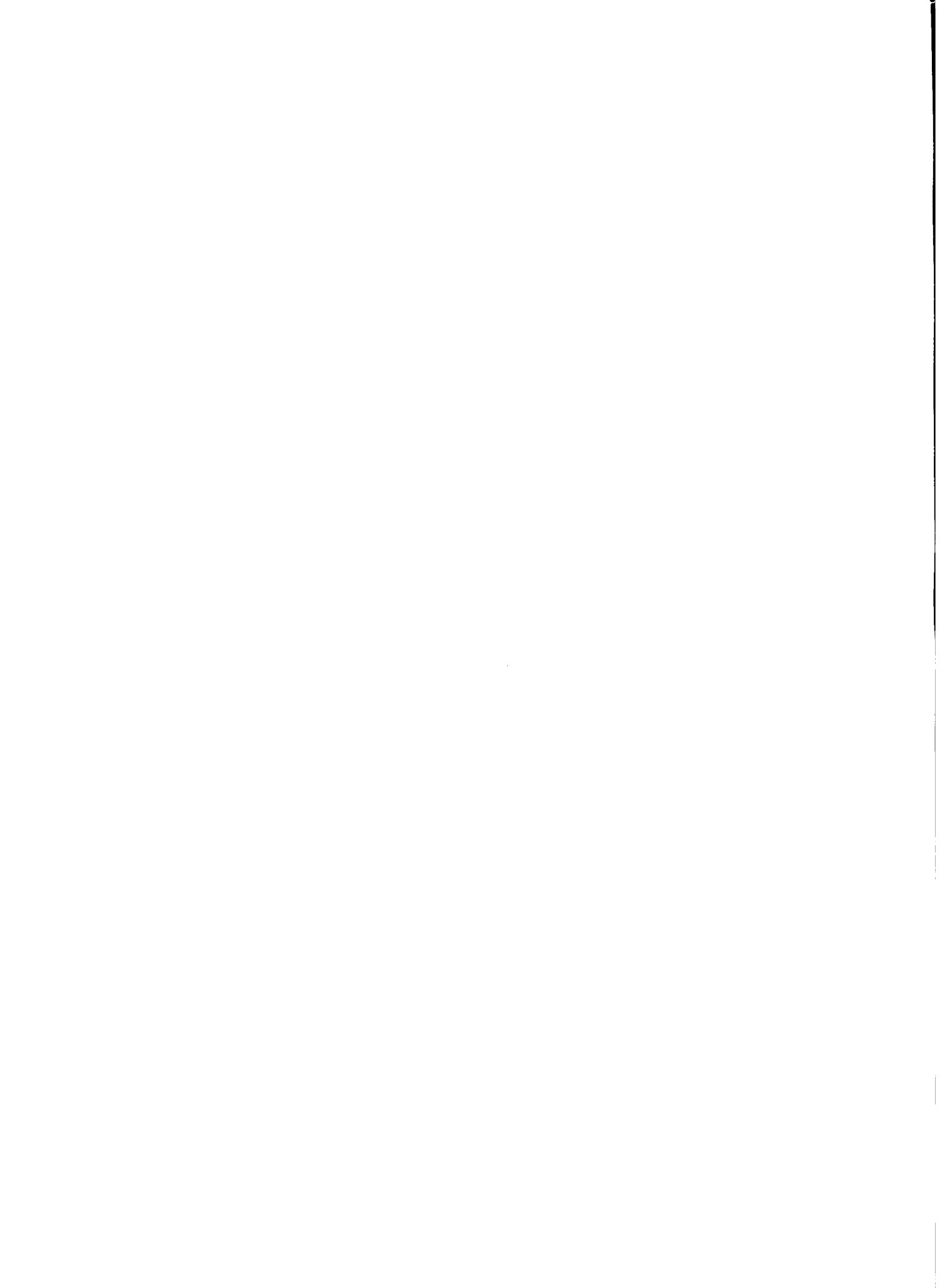
b) Clasificación de las Tierras de Acuerdo a su Capacidad de Uso Mayor.

Este sistema 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 ecológicas 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 en la zona de Escoma, se elaboró el Cuadro 3.3.4.

### 3.3.4 Consideraciones Finales del Estudio de Suelos

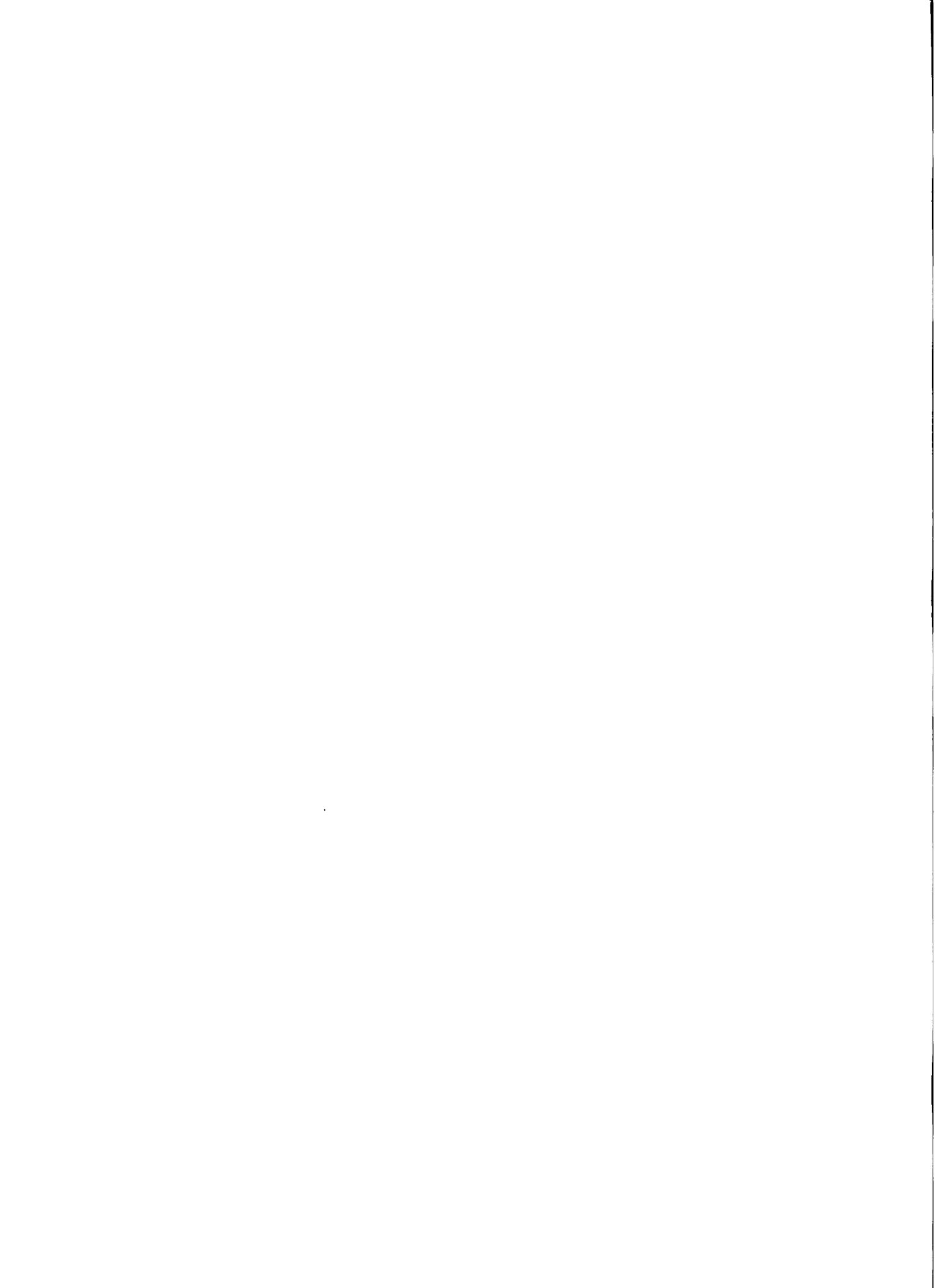
a) El estudio de suelos efectuado, ha sido a nivel de reconocimiento, habiéndose realizado la evaluación en base a un mapa topográfico de escala 1:50,000 y aerofotografías de escala aproximada 1:35,000.



CUADRO No 3.3.3

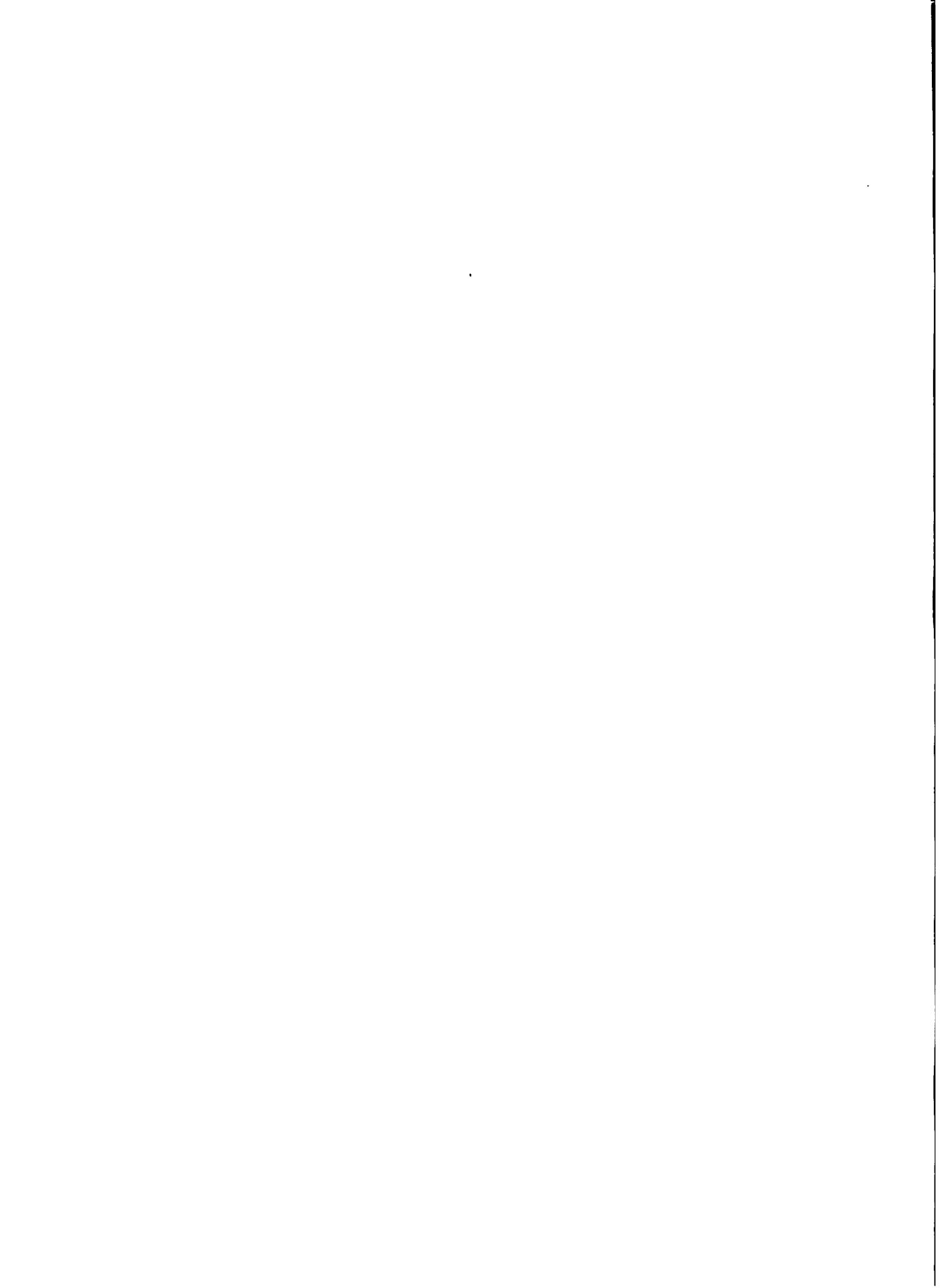
EXTENSION Y PORCIENTO DE LAS CLASES Y SUBCLASES DE APTITUD PARA EL RIEGO

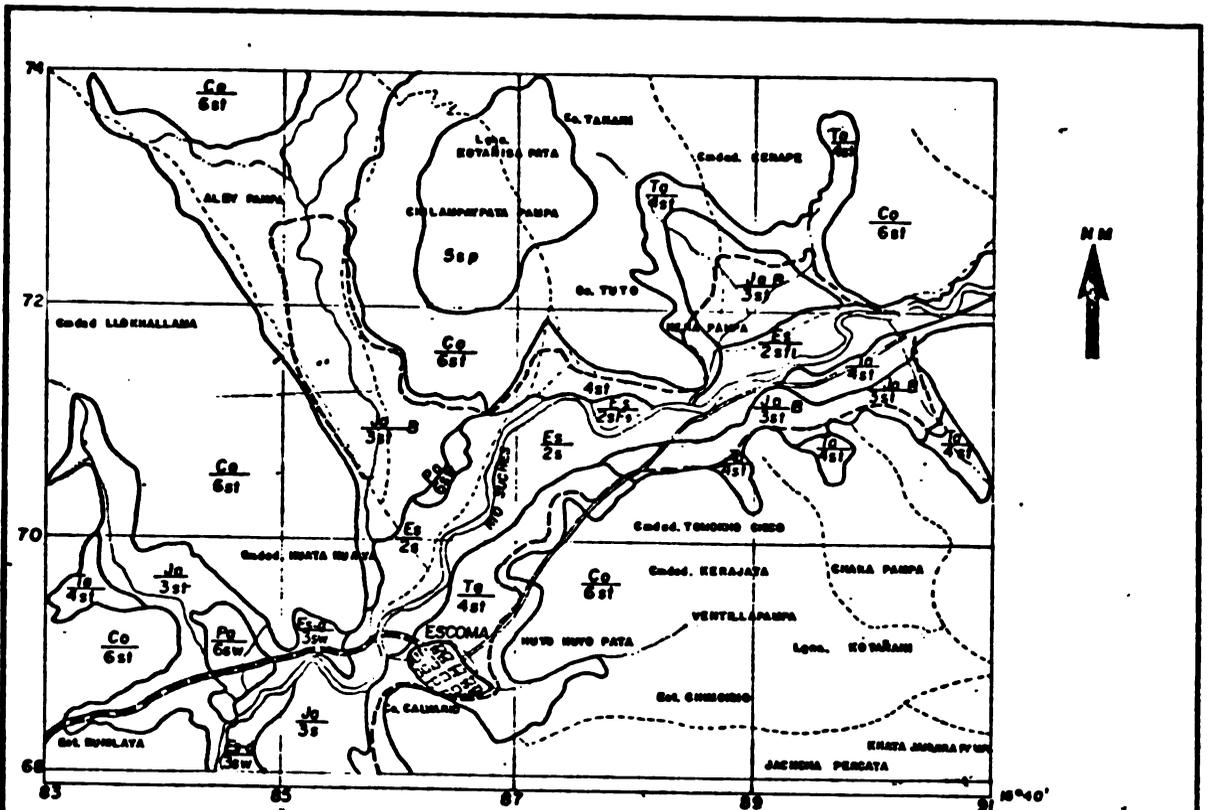
Clase	Extensión Total		Subclase	Extensión Parcial		Suelos Incluidos
	Has.	%		Has.	%	
2	252	28.0	s	212	23.5	Asociación Escoma.
			sf1	50	5.6	Asociación Escoma inundable esporádicamente
3	406	45.6	s	63	7.0	Asociación Jajaya.
			sw	18	2.0	Asociación Escoma drenaje pobre.
			st	315	35.1	Asociación Jajaya ligeramente inclinada.
4	150	16.6	st	150	16.6	Asociación Tajani.
6	70	7.8	sw	10	1.1	Pantanos
			s	60	6.7	Lecho de Rfo.
Subtotal	878	97.6		878	97.6	
Areas Urbanas	22	2.4		22	2.4	
Area Total	900	100.0		900	100.0	
Area Bruta de Riego (Clases 2, 3 y 4)						808.0 Has.
Area que ocupará la infraestructura de riego, drenaje y otros servicios (10% del área bruta de riego)						80.0 Has.
Area Neta apta para Riego						728.0 Has.



CUADRO No 3.3.4CLASIFICACION DE LOS SUELOS SEGUN SU CAPACIDAD DE USO MAYOR

<u>Grupos de Capacidad de Uso Mayor</u>	<u>Símbolo</u>	<u>Superficie</u>		<u>Clases de Capacidad Agrológica</u>	<u>Superficie</u>	
		<u>Has.</u>	<u>%</u>		<u>Has.</u>	<u>%</u>
Cultivo en Limpio	A	808	89.8	A <sub>2</sub>	280	31.1
Pastoreo	P	10	1.1	A <sub>3</sub>	528	58.7
				P <sub>2</sub>	10	1.1
Tierras Misceláneas (Lecho de Rfo)	X	60	6.7	X	60	6.7
Areas Urbanas	-	<u>22</u>	<u>2.4</u>	-	<u>22</u>	<u>2.4</u>
Area Total		900	100.0		900	100.0





CLASE	EXTENSION TOTAL		SUB CLASE	EXTENSION PARCIAL		SUELOS INCLUIDOS
	Hos.	%		Hos.	%	
2	252	28.0	S	212	23.5	ASOCIACION ESCOMA
3	408	45.2	st	50	5.6	ASOC. ESCOMA, ESPORADICA INUNDABLE
			s	63	7.0	ASOCIACION JA JAYA
			sw	18	2.0	ASOC. ESCOMA FASE DRENAJE POBRE
			st	315	35.1	ASOC. JAJAYA LIGERAMENTE INCLINADO
4	180	16.8	st	150	16.8	ASOCIACION TAJANI
5	70	7.8	sw	10	1.1	PANTANO
			s	60	6.7	LECHO DE RIO
SUB TOTAL	818	97.8		818	97.8	
AREAS URBANAS	22	2.4		22	2.4	
AREA TOTAL	900	100.0		900	100.0	

AREA BRUTA DE RIEGO (CLASES 2,3 y 4)  
 AREA QUE CORRESPONDE A LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO, DRENAJE  
 Y OTROS SERVICIOS (10% DEL AREA BRUTA DE RIEGO)  
 AREA NETA APTA PARA RIEGO

808DHos  
 80.0 =  
 728.0 =

**SIMBOLOGIA**

- LIMITE DE CLASE DE SUELO
- CURSO DE AGUA TEMPORAL
- TRAZO DE CANAL PROYECTADO
- CAMINO CARROZABLE
- Tr — NOMBRE DE SERIE
- Es — FACTOR LIMITANTE POR SUELO
- CLASE DE APTITUD PARA EL RIEGO

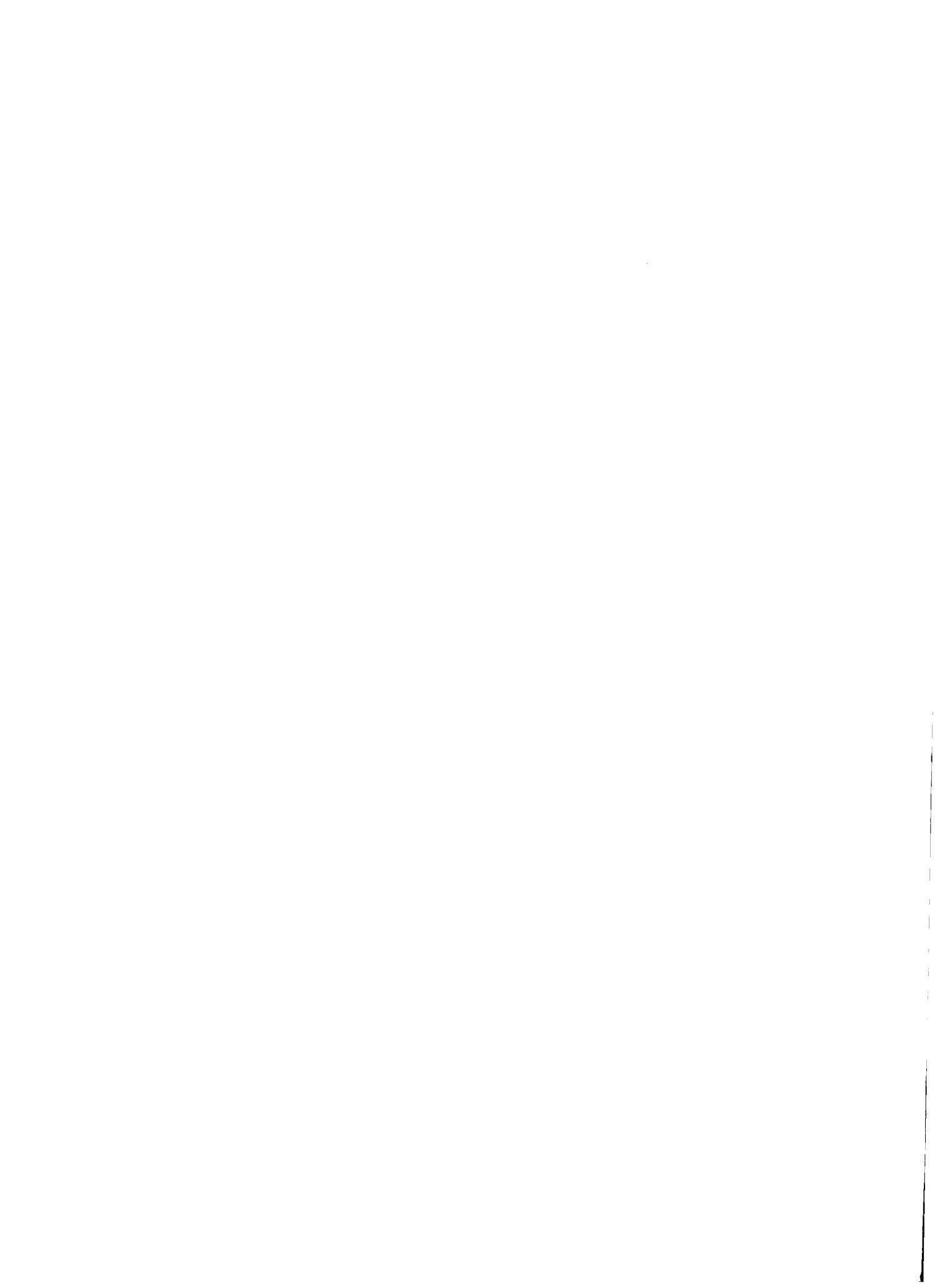
**IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO**  
 CONVENIO MACA-IICA-BID/ATN TF (SP)-1583-80

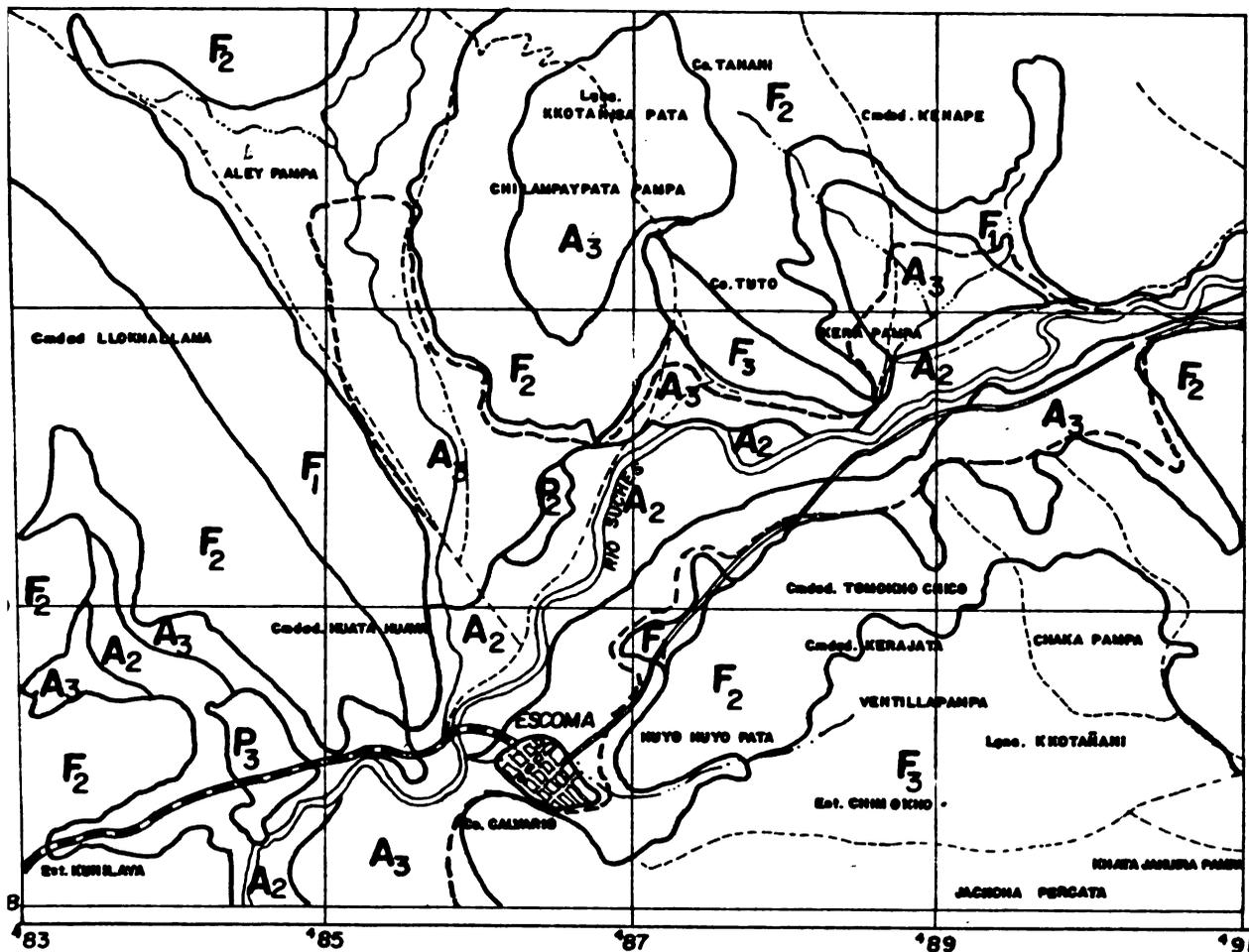
---

**MAPA DE APTITUD PARA EL RIEGO**  
 PROYECTO ESCOMA

Fuente: Carta nacional a la escala 1:50.000  
 Aerofotografias de escala aproximada 1:40.000 y control de campo.

Fecha: Mayo, 1981





**SIMBOLOGIA**

- LIMITE DE CAPACIDAD AGROLOGICA
- LIMITE DEL AREA AFECTADA POR EL CANAL
- RIO
- CAMINO CARROZABLE AFIRMADO
- CAMINO CARROZABLE
- GRUPO DE CAPACIDAD DE USO MAYOR
- CLASE DE CAPACIDAD AGROLOGICA

GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR	SIMBOLO	SUPERFICIE	
		Has.	%
CULTIVO EN LIMPIO	A	808	89.8
PASTOREO	P	10	1.1
TERRAS DE PROTECCION (Lago de rio)	X	60	6.7
AREAS URBANAS	-	22	2.4
AREA TOTAL		800	100.0

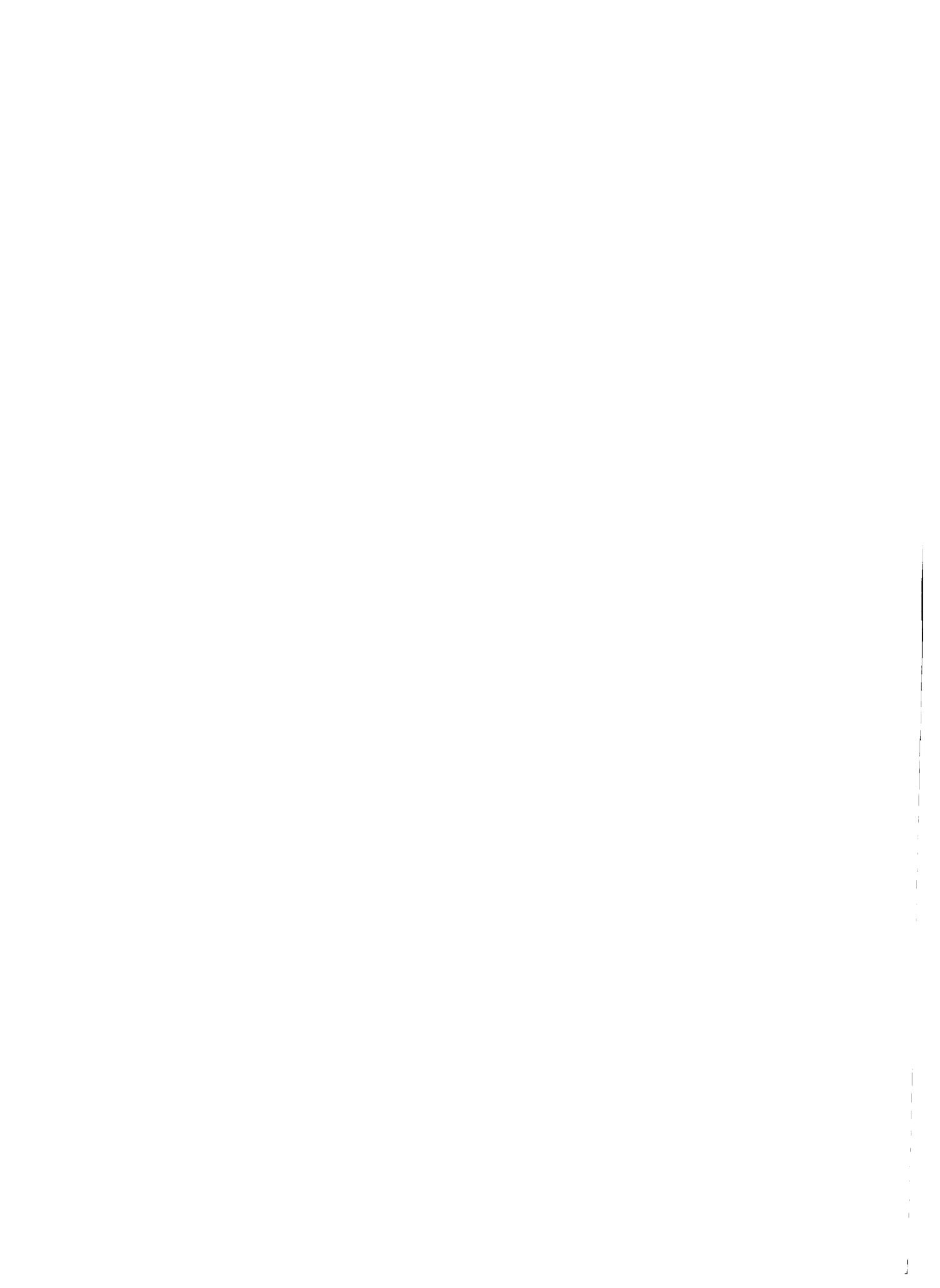
**IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO  
CONVENIO MACA-IIICA-BID/ATN TF(SP)-1583 80**

**MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR  
PROYECTO ESCOMA**

Fuente: Carta nacional a la escala 1:50.000  
Aerofotografia de escala aproximada  
1:40.000 y control de campo.

Esc. 1: 50.000

Fecha: Mayo, 1981



- b) Para los fines del proyecto sólo se ha considerado el área afectada por el canal principal proyectado, pero el estudio de suelos ha cubierto todo el ámbito que figura en el mapa de suelos respectivo.
- c) Se han podido identificar y delimitar 3 asociaciones de series de suelos y un grupo de tierras misceláneas.
- d) Se ha determinado un área neta apta para el riego de 728.0 ha., y 92.0 ha., de tierras no aptas para el riego.

#### 4. EL PROYECTO

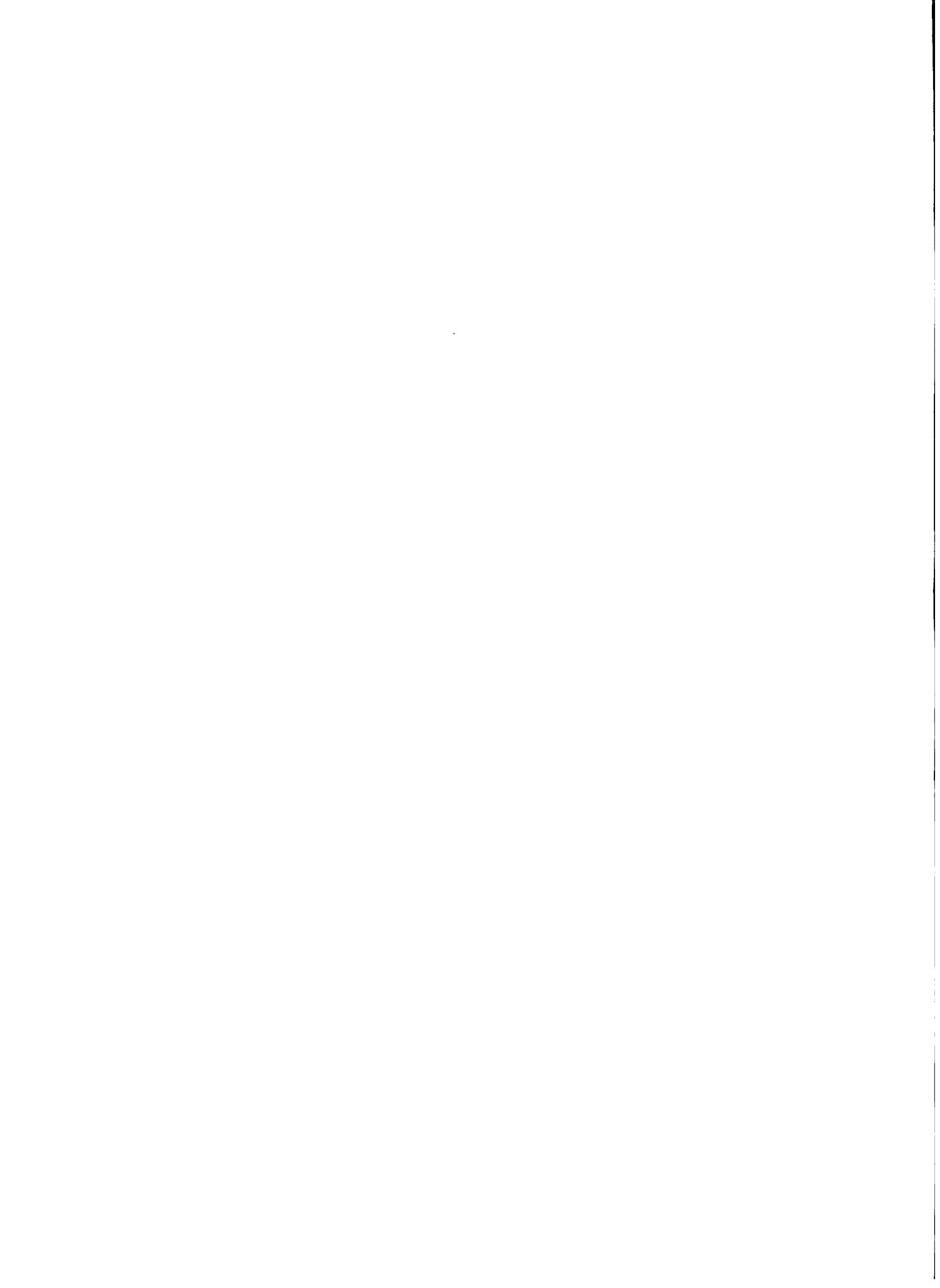
##### 4.1 Aspectos Técnicos

##### 4.1.1 Aspectos de Producción

El primer análisis consiste en elaborar las prioridades de cultivos para el área de Escoma, esta selección obedece a la relación clima, suelos, respuesta a riego de los diferentes cultivos y mercado disponible para producción.

En base a lo anterior se seleccionaron los cultivos de papa, oca y haba que presentan mayor índice de beneficios netos para el agricultor, según se muestra en el Cuadro 4.1.1, en el que se calcula además el ingreso neto marginal proveniente de la comparación de cada cultivo "sin" proyecto o situación actual en relación a la situación "con" proyecto o bajo riego y tecnología mejorada de producción. Los datos base por cultivos para el análisis anterior, se encuentran en el Anexo 1.

En lo referente al uso de la tierra, el Cuadro 4.1.2, presenta la distribución "sin" proyecto en el cual el 69% de la misma está ocupada con cultivos anuales, 26% permanece en descanso y un 5% se la utiliza en cultivos permanentes con pastos y "con" proyecto donde los cultivos anuales ocupan el 100%.



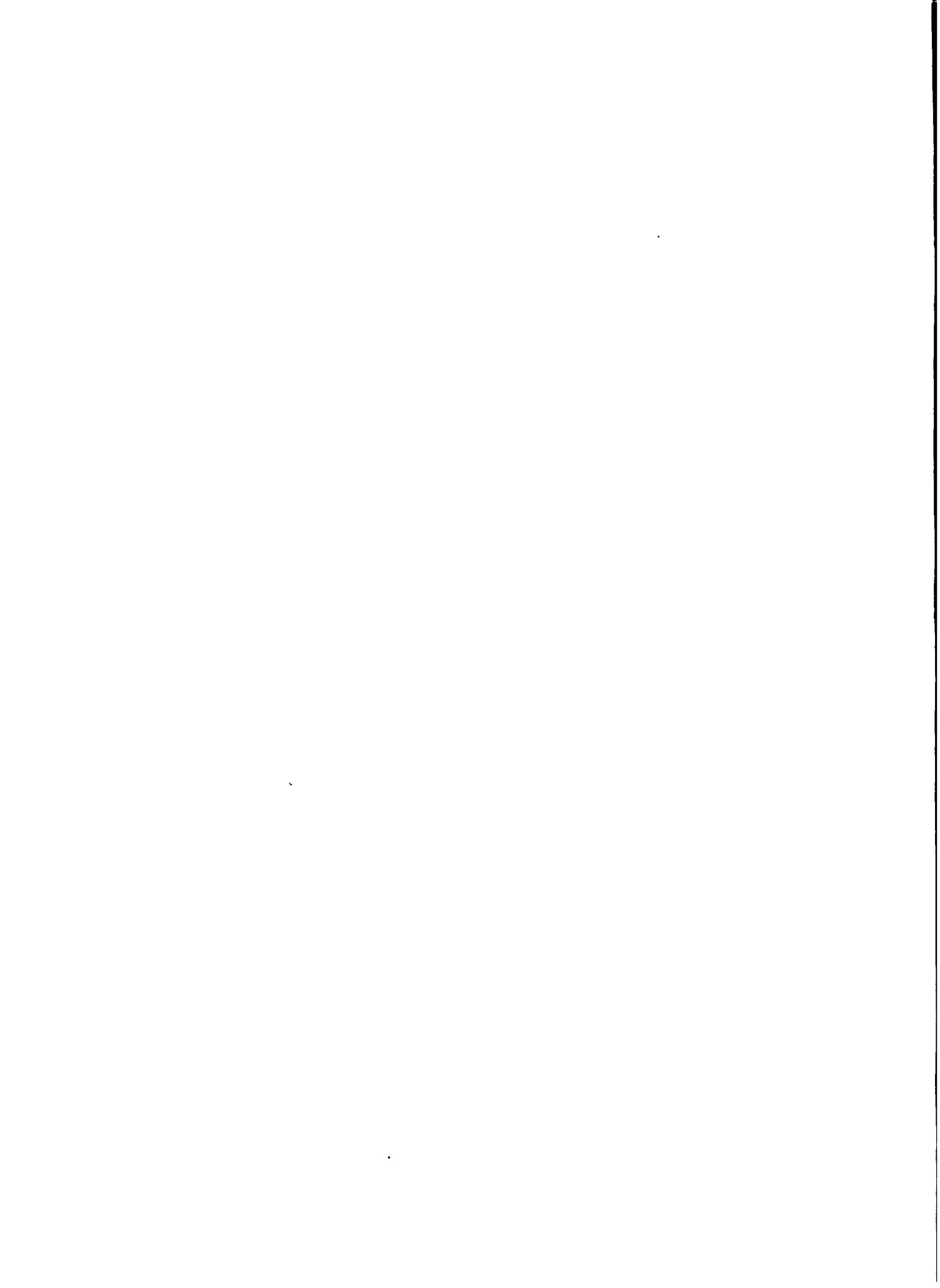
CUADRO No 4.1.1.1

RELACION DE INGRESO MARGINAL POR CULTIVOS

<u>Cultivo</u>	<u>Sin Proyecto</u>		<u>Con Proyecto</u>			<u>Ingreso Marginal</u>	<u>Ingreso Neto Marginal</u>
	<u>Costos de Producción</u>	<u>Ingresos Totales</u>	<u>Costos de Producción</u>	<u>Ingresos Totales</u>	<u>Costo Marginal</u>		
Papa	14,688	24,150	29,040	44,850	14,352	20,700	6,348
Oca	10,900	12,710	15,080	20,500	4,060	7,790	3,610
Haba	3,900	6,000	8,420	12,500	4,250	6,500	1,980

Precio al Productor

Papa = 6.9 \$b/Kg. 0.276 US\$/Kg.  
 Oca = 4.1 \$b/Kg. 0.164 US\$/Kg.  
 Haba = 5.0 \$b/Kg. 0.200 US\$/Kg.

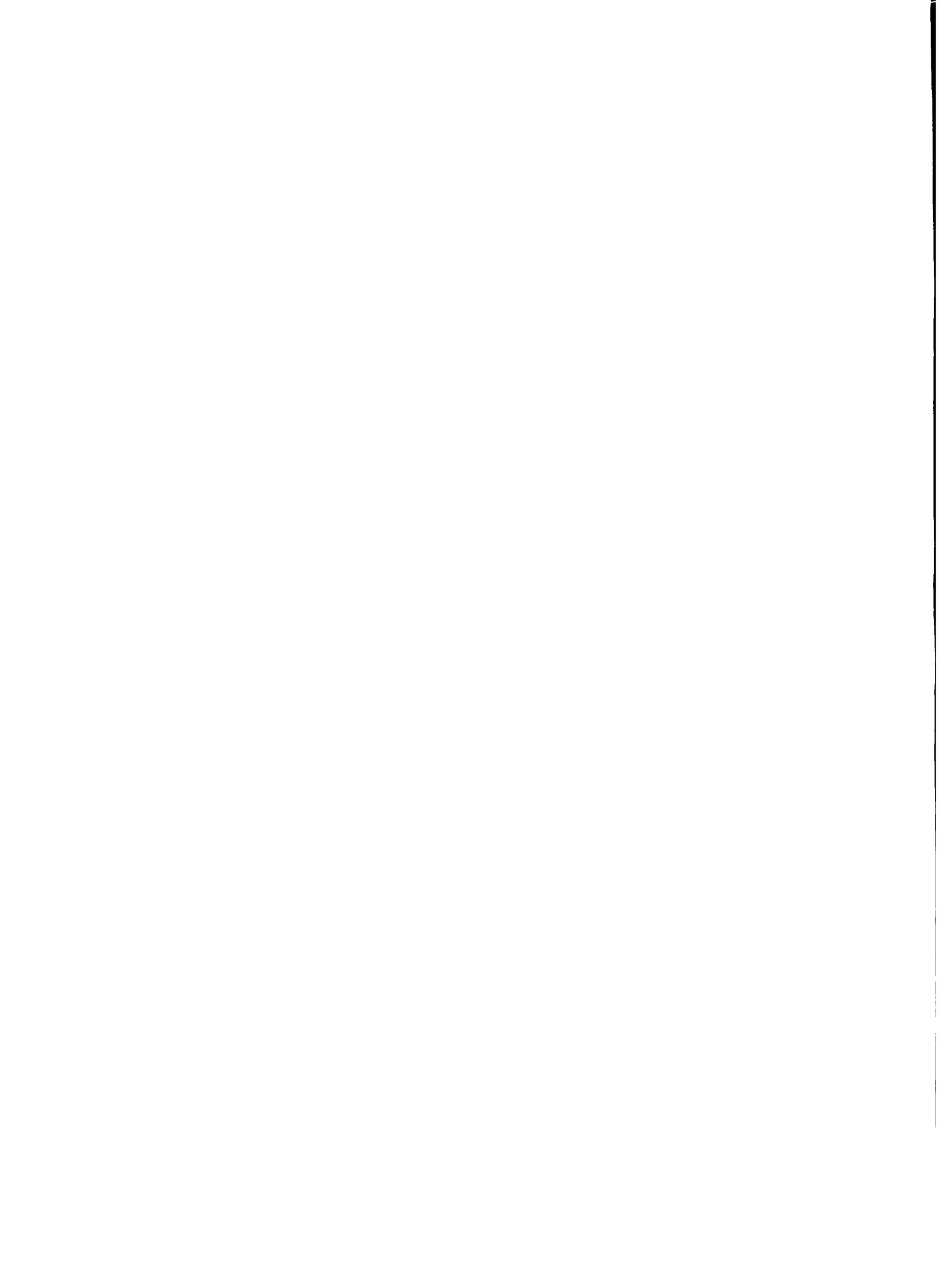


CUADRO No 4.1.1.2

USO DE LA TIERRA CULTIVABLE

Superficie	Unidad de 2 Ha.				Total Area (1)	
	Sin Proyecto		Con Proyecto		"Sin"	"Con"
	En %	En Ha.	En %	En Ha.	Proyecto	Proyecto
1. Cultivable	100	2	100	2	730	730
1.1 Bajo Cultivos Anuales	69	1.38	100	2	504	730
1.2 Bajo Cultivos Permanentes	4.5	0.09	-	-	33	-
1.3 En Descanso	29.5	0.53	-	-	193	-

(1) Tierras posibles de ser regadas = 808 Has., menos 10% por ocupación de canales, caminos y otras facilidades para riego = 728 Has. netas para riego, para fines de análisis = 730 Has.



El Cuadro 4.1.3 muestra el volumen total de producción y la ocupación de tierra por tipo de cultivo. En este cuadro, se muestra que en el área del proyecto, papa, cebada, oca y haba, ocupan actualmente la mayor superficie de tierras en cultivo.

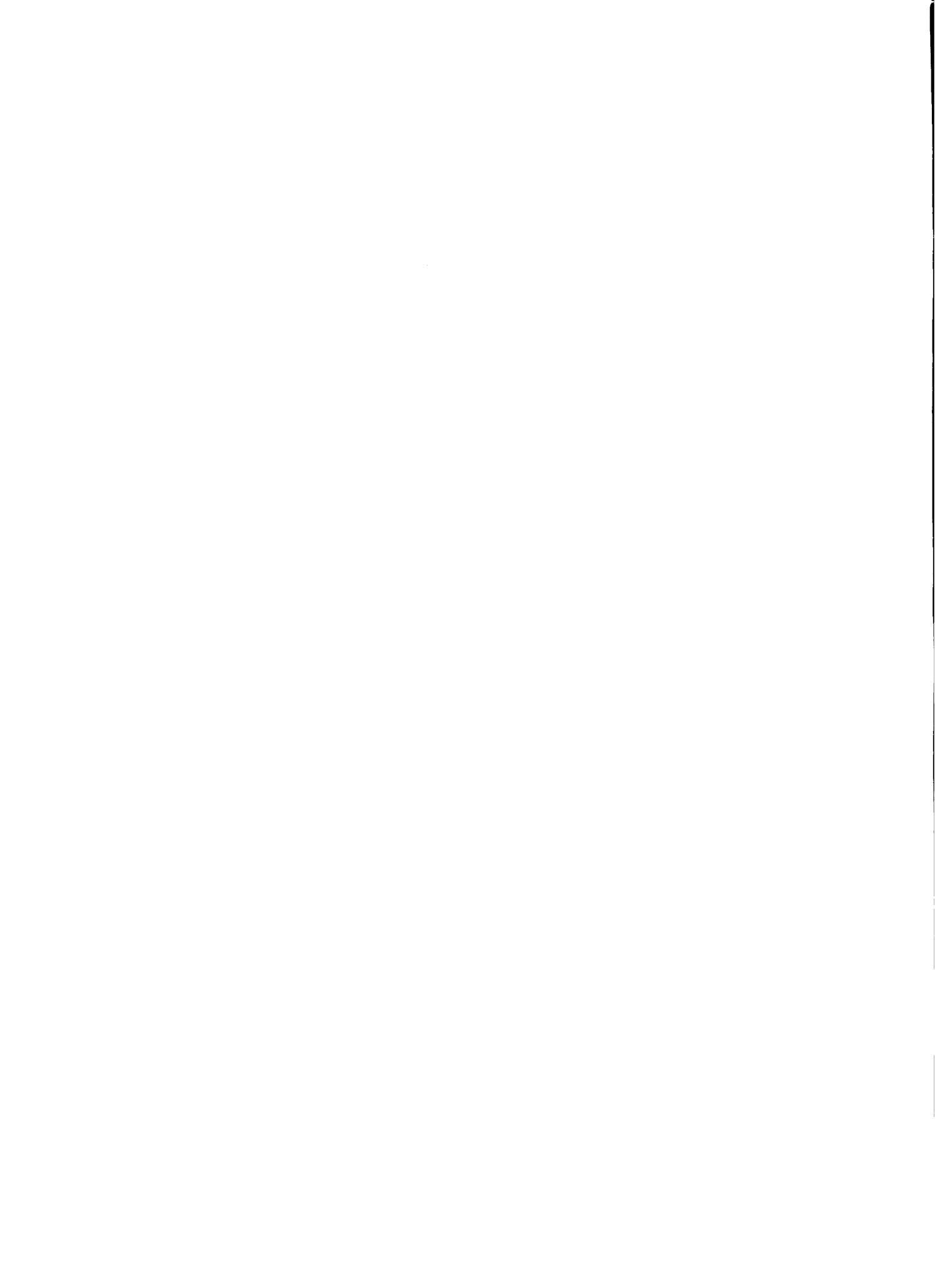
En lo referente a la programación de producción propuesta para el área del proyecto y para la unidad tipo, se pretende lograr la ocupación plena de tierras con cultivos anuales, teniendo en cuenta una apropiada rotación de los mismos y la correspondiente fertilización de suelos.

La mencionada programación pretende lograr para el agricultor y el área, los mayores ingresos posibles a fin de hacer viable la inversión en un sistema de riego y una unidad ejecutora capaz de administrarlo y proporcionar asistencia técnica.

Con el criterio anterior, se trató de definir una cédula tipo, para lo cual, se analizaron dos alternativas: una de máxima rentabilidad, en la cual oca y haba se incluye sólo para autoconsumo familiar, mientras papa, como cultivo de mayor rentabilidad, ocupa el saldo disponible de tierras, Cuadro 4.1.4.

La segunda alternativa considera un criterio de diversificación de la producción tomando en cuenta una mayor proximidad a la cédula actual de cultivos, según se muestra en el Cuadro 4.1.5.

Analizando ambas alternativas, se supone que un porcentaje de agricultores progresistas acogerán inmediatamente la idea de lograr la mayor rentabilidad posible, eligiendo por tanto la cédula 1, mientras que los más tradicionales preferirán sólo modificaciones pequeñas acordes con la situación actual. Considerando ambas posibilidades, el Cuadro 4.1.6 presenta una cédula media ponderada por grado de ocurrencia de ambas alternativas planteadas, considerando que un 40% de los agricultores adoptan la cédula de mayor rentabilidad, mientras que 60% de ellos preferirá la de diversificación de cultivos. En función de lo anterior, el Cuadro 4.1.6, muestra a nivel de unidad y de área, tanto la superficie destinada a cada cultivo como la producción total.



CUADRO No 4.1.1.3

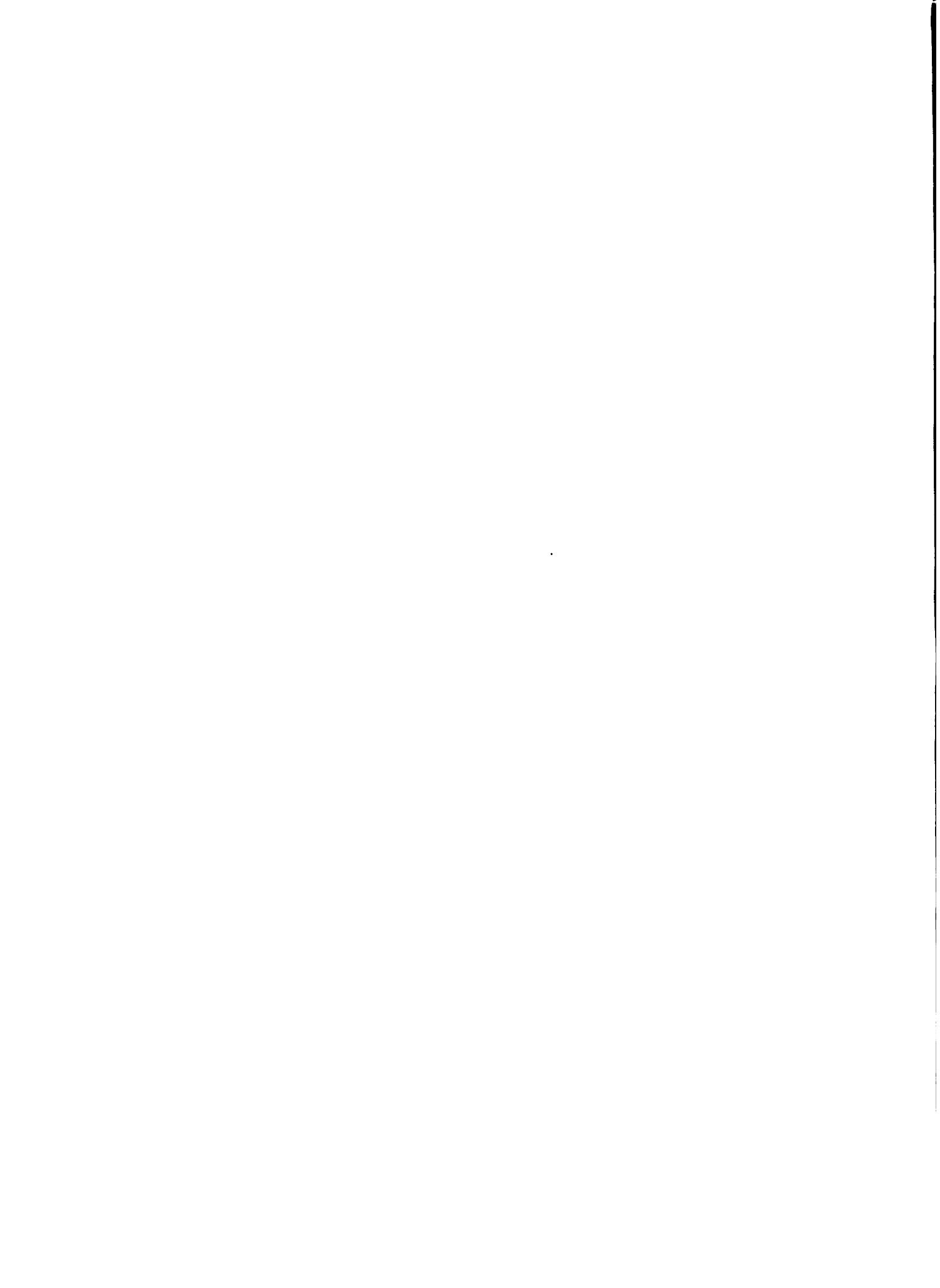
USO DE LA TIERRA Y PRODUCCION DE CULTIVOS "SIN" PROYECTO

Uso de Tierras	% de Uso Actual	Unidad de 2 Ha.		Area Total (2)	
		Superficie En Ha.	Producción En Kgs.	Superficie En Ha.	Producción En Kgs.
Superficie en Cultivos Anuales:	69.0	2.00	-	504	-
Papa (48.5%)	-	0.67	2,345	244	854
Oca (22.0%)	-	0.30	930	110	341
Haba (3.5%)	-	0.05	60	18	22
Cebada (24.8%)	-	0.34	255	126	95
Avena (1.2%) (1)	-	0.02	10	6	3
Superficie Cultivos Permanentes (3)	4.5	0.09	36	33	13
Pastos Cultivados	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.
Superficie en Descanso	26.5	0.53	-	193	-

(1) Avena forrajera con rendimiento de 500 Kg. de Materia Seca/Ha.

(2) Superficie total del área que cubrirá el sistema de riego = 730 Ha.

(3) Pastos cultivados con rendimiento medio de 400 Kg. Materia Seca/Ha.



CUADRO No 4.1.1.4USO DE LA TIERRA Y PRODUCCION "CON" PROYECTO  
ALTERNATIVA 1 - CEDULA DE MAXIMA RENTABILIDAD (1)

Uso de Tierra por Cultivos	% de Uso Actual	Unidad de 2 Ha.		Area Total	
		Superficie En Ha.	Producción En Kgs.	Superficie En Ha.	Producción En Kgs.
Superficie con Cultivos Anuales	100.00	2	-	730	-
Papa	91.00	1.82	11,830	664	4,316
Oca	5.25	0.105	525	38	190
Haba	3.75	0.075	187	27	57

(1) 91% en papa como cultivo más rentable, el saldo con cultivos para autoconsumo en la siguiente cantidad:

Consumo Medio en Kg/Familia/Año	Hectáreas Requeridas
Oca 525	0.105
Haba 187	0.075



En la programación no se considera cebada como parte de la cédula, ya que existen áreas que permanecerán a secano, en las cuales se podrá continuar produciendo este cultivo para el consumo, dada su baja respuesta a nueva tecnología y riego (ingreso marginal negativo, según se demuestra en el Anexo 2).

#### 4.1.2 Análisis Hidrológico

##### a) Evapotranspiración.

En el diagnóstico de la Vertiente Cerrada se presenta el cálculo de la evapotranspiración potencial, siguiendo el método de Christiansen/Hargreaves, para 11 estaciones meteorológicas ubicadas en la Vertiente Cerrada. Para el caso del proyecto de riego de Escoma, se emplea la información de la Estación de Belén por considerarla la más adecuada por su cercanía y por presentar condiciones similares a las de la zona del proyecto.

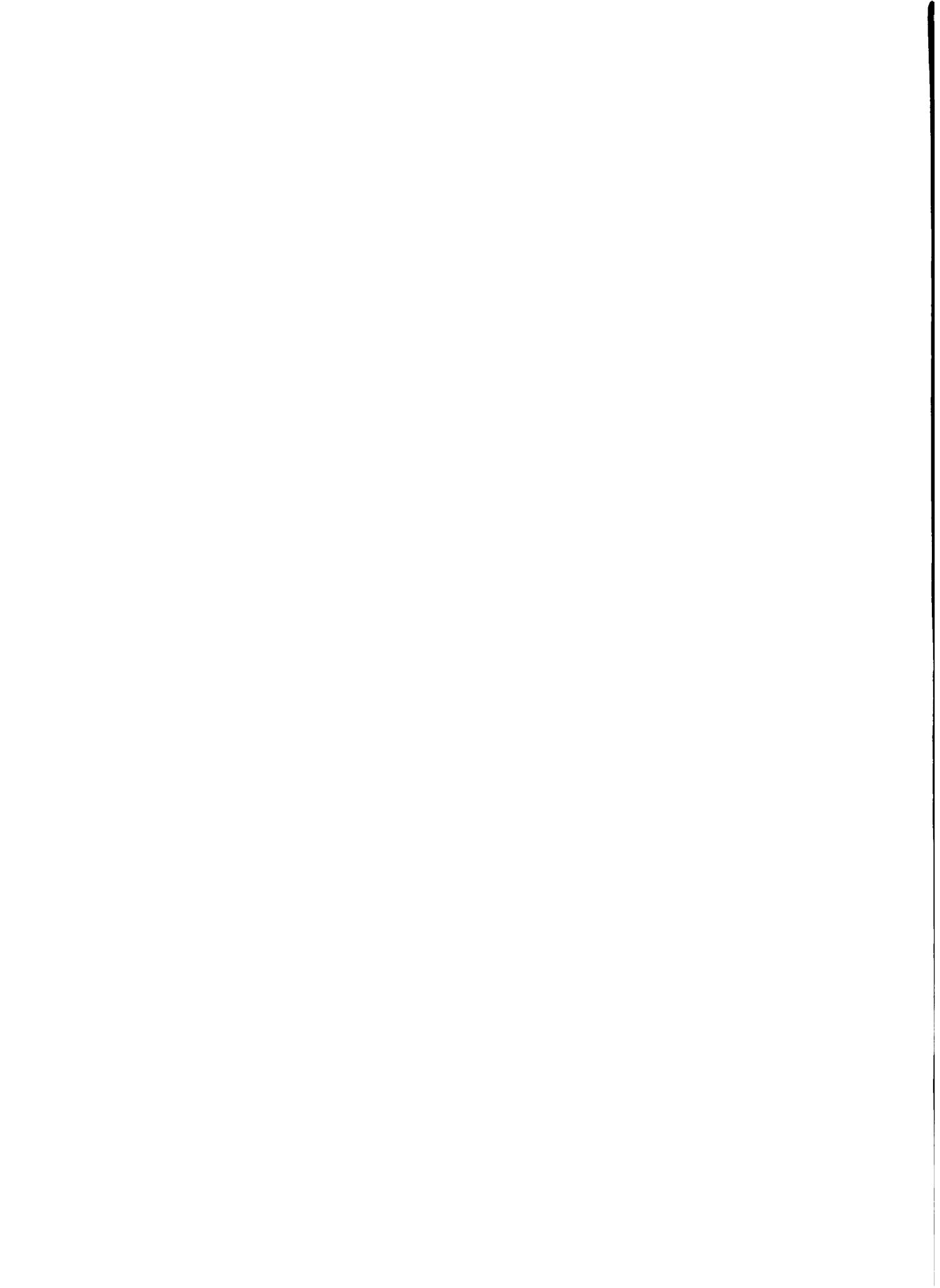
La cédula de cultivo propuesta para el proyecto de riego está compuesta de la siguiente manera:

Papa/Oca	608 ha.	84%
Haba	<u>120 ha.</u>	<u>16%</u>
Total	728 ha.	100%

En el Cuadro 4.1.7 se presentan los valores de la evapotranspiración potencial calculados para la Estación Meteorológica de Belén, los coeficientes mensuales de uso consuntivo (k) para los cultivos componentes de la cédula de cultivos y, por último, las demandas por uso consuntivo de las plantas  $U_c = ETP \times K$ .

##### b) Balance Hidrológico.

Estableciendo la comparación entre los requerimientos de uso consuntivo ( $U_c$ ) y la precipitación (P) se ha 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



(EA = 0.55), DR = D/0.80 x 0.55, luego la demanda total (DT) en m<sup>3</sup>/seg. considerando la superficie total bajo riego.

Los recursos disponibles para cubrir las demandas son, en este caso, las descargas medias mensuales estimadas para el Rfo Suches habiéndoseles restado los requerimientos de riego del proyecto Suches Alto, ubicado aguas arriba del presente proyecto, y al que se la ha considerado una superficie de 558 ha. (Cuadro 4.1.8).

#### 4.1.3 Infraestructura del Sistema de Riego

##### a) Alternativas de Aprovechamiento de Recursos.

Las condiciones de aprovechamiento de recursos del proyecto Escoma (Suches Aguas Abajo) son similares a las existentes en el proyecto Suches (Aguas Arriba), por lo que la fuente de abastecimiento propuesta, el Río Suches, es común a ambos proyectos y las estructuras principales de sus respectivos sistemas de riego poseen las mismas características básicas.

##### b) Almacenamiento y Regulación.

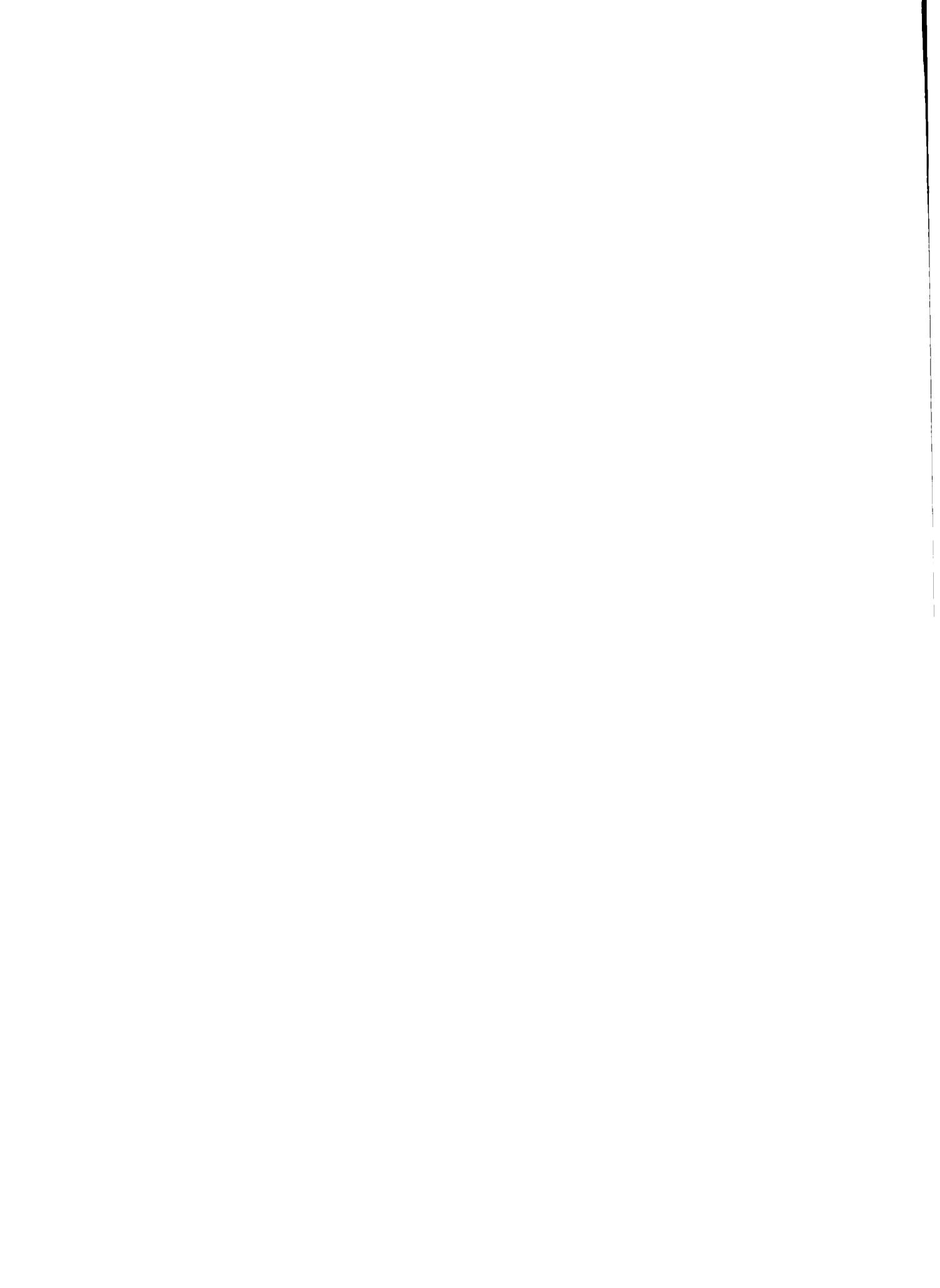
La fuente de agua seleccionada presenta características de permanencia y capacidad suficientes para el abastecimiento al área de riego, por lo que no se precisa considerar obras de almacenamiento y regulación para los fines del proyecto.

##### c) Captación.

Las obras de captación comprenden un azud de cierre del curso fluvial y estructuras de toma y control de ambas márgenes del río, las que alimentarán los respectivos canales de conducción.

El azud ha sido diseñado como un dique de cierre, construido de enrocado y protegido, aguas abajo, por un estabilizador de lecho, igualmente de enrocado. Los estribos de ambos se apoyarán sobre muros de concreto ciclópeo que constituyan la protección de las obras de toma.

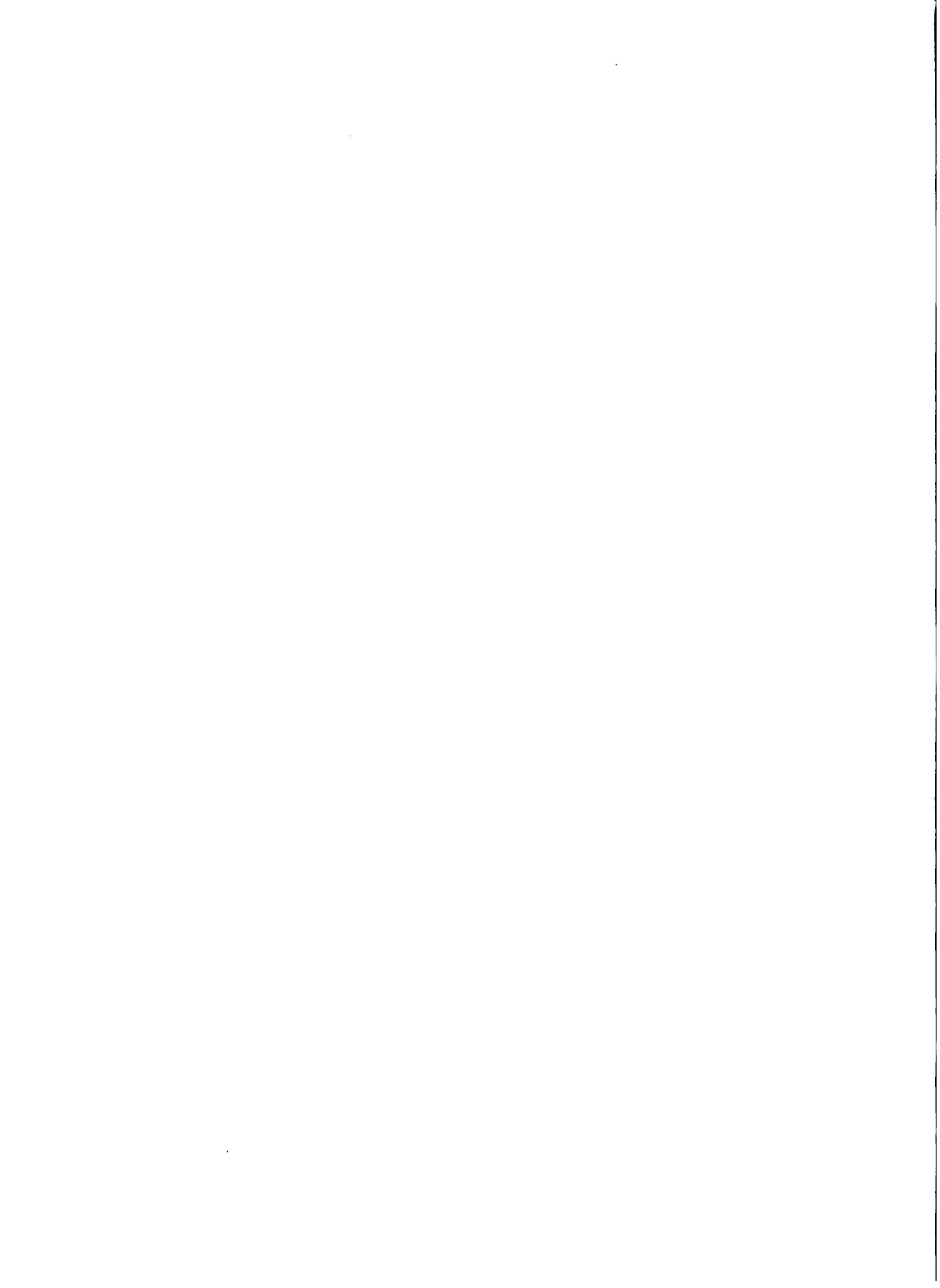
Este tipo de estructura se considera adecuado para la zona y condiciones del proyecto por las características del Rfo Suches, la existencia de materiales apropiados, en los estribos, el bajo costo de su construcción y facilidad de reparación. Estructuras de tipo similar han sido utilizadas con resultados muy favorables en diversos proyectos de riego en la vecina República del Perú.



CUADRO No 4.1.7

EVAPOTRANSPIRACION, COEFICIENTES K Y USO CONSUNTIVO POR CULTIVO

	<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)	145.9	145.1	143.7	124.7	103.1	91.4	92.4	110.7	129.1	144.4	154.0	148.9
(K):												
Papa/Oca	1.04	1.08	0.86	-	-	-	-	-	-	-	0.32	0.45
Haba	0.83	0.47	-	-	-	-	-	-	0.25	0.50	0.99	1.04
Uc=ET-K:												
Papa/Oca	151.7	156.7	123.6	-	-	-	-	-	-	-	49.3	67.0
Haba	121.1	68.2	-	-	-	-	-	-	32.3	72.2	152.5	154.9

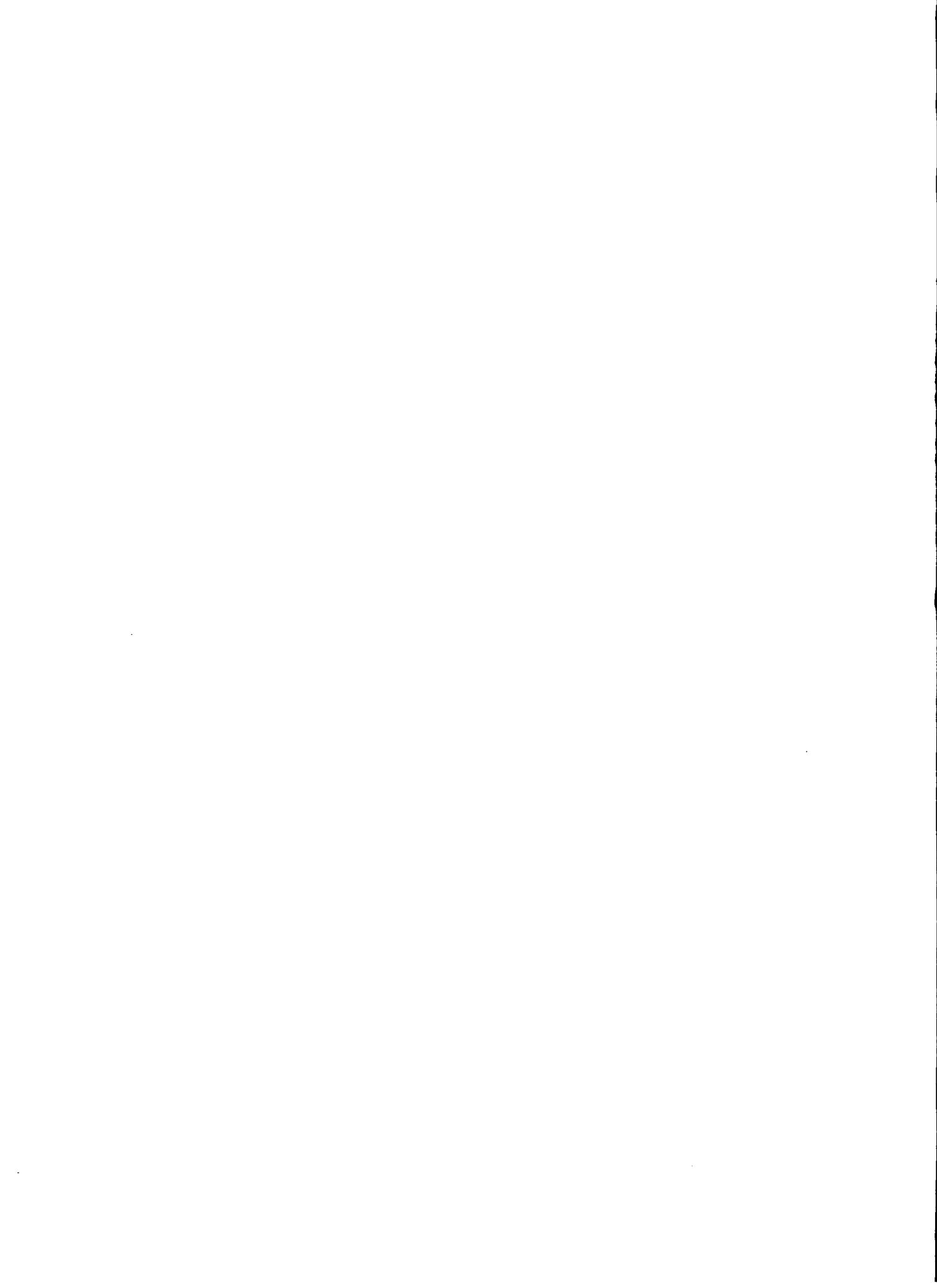


CUADRO No 4.1.8BALANCE HIDROLOGICO PROYECTO DE ESCOMA1) CONDICION AÑO MUY HUMEDO (MH)

Mes	<u>D = Uc - P</u>			<u>DR=D/0.44</u>	<u>DT en M3/Seg</u>	<u>Q Disponible</u>	<u>Diferencia Q - Dt</u>
	<u>Papa/Oca</u>	<u>Haba</u>	<u>Ponderado</u>				
Enero	-	-	-	-	-	11.56	11.56
Febrero	35.3	-	29.5	67.0	0.19	24.88	24.69
Marzo	54.9	-	45.9	104.2	0.29	16.84	16.55
Abril	-	-	-	-	-	6.38	6.38
Mayo	-	-	-	-	-	5.43	5.43
Junio	-	-	-	-	-	4.92	4.92
Julio	-	-	-	-	-	4.35	4.35
Agosto	-	-	-	-	-	3.63	3.63
Septiembre	-	4.2	0.7	1.6	0.01	3.31	3.30
Octubre	-	33.6	5.5	12.5	0.03	2.96	2.93
Noviembre	-	103.3	17.1	38.8	0.10	3.88	3.78
Diciembre	-	64.1	10.5	24.0	0.06	7.92	7.86

2) CONDICION AÑO HUMEDO (H)

Mes	<u>D = Uc - P</u>			<u>DR=D/0.44</u>	<u>DT en M3/Seg</u>	<u>Q Disponible</u>	<u>Diferencia Q - Dt</u>
	<u>Papa/Oca</u>	<u>Haba</u>	<u>Ponderado</u>				
Enero	-	-	-	-	-	9.84	9.84
Febrero	47.9	-	40.0	91.0	0.25	21.11	20.86
Marzo	63.4	-	53.0	120.4	0.33	14.27	13.94
Abril	-	-	-	-	-	5.43	5.43
Mayo	-	-	-	-	-	4.62	4.62
Junio	-	-	-	-	-	4.19	4.19
Julio	-	-	-	-	-	3.70	3.70
Agosto	-	-	-	-	-	3.09	3.09
Septiembre	-	9.5	1.6	3.5	0.01	2.81	2.80
Octubre	-	39.7	6.5	14.8	0.04	2.51	2.47
Noviembre	7.1	110.3	24.1	54.7	0.15	3.26	3.11
Diciembre	-	74.3	12.2	27.8	0.08	6.72	6.64



## CONDICION AÑO NORMAL (N)

Mes	D = U <sub>c</sub> - P			DR=D/0.44	DT en M3/Seg	Q Disponible	Diferencia Q - Dt
	Papa/Oca	Haba	Ponderado				
enero	4.0	-	3.3	7.6	0.02	8.73	8.71
febrero	56.2	-	47.0	106.7	0.29	18.70	18.41
marzo	68.7	-	57.4	130.5	0.36	12.63	12.27
abril	-	-	-	-	-	4.82	4.82
mayo	-	-	-	-	-	4.10	4.10
junio	-	-	-	-	-	3.72	3.72
julio	-	-	-	-	-	3.29	3.29
agosto	-	-	-	-	-	2.74	2.74
septiembre	-	12.5	2.0	4.7	0.02	2.49	2.47
octubre	-	43.3	7.1	16.2	0.04	2.22	2.18
noviembre	11.3	114.5	28.3	64.2	0.18	2.87	2.69
diciembre	-	80.9	13.3	30.2	0.08	5.96	5.88

## CONDICION AÑO SECO (S)

Mes	D = U <sub>c</sub> - P			DR=D/0.44	DT en M3/Seg	Q Disponible	Diferencia Q - Dt
	Papa/Oca	Haba	Ponderado				
enero	15.1	-	12.6	28.7	0.08	7.70	7.62
febrero	64.1	-	53.5	121.7	0.34	16.53	16.19
marzo	73.6	-	61.5	139.8	0.30	11.15	10.76
abril	-	-	-	-	-	4.27	4.27
mayo	-	-	-	-	-	3.64	3.64
junio	-	-	-	-	-	3.30	3.30
julio	-	-	-	-	-	2.92	2.92
agosto	-	-	-	-	-	2.43	2.43
septiembre	-	15.1	2.5	5.6	0.02	2.21	2.19
octubre	-	46.5	7.6	17.4	0.05	1.97	1.92
noviembre	15.1	118.3	32.1	72.9	0.20	2.51	2.31
diciembre	-	87.0	14.3	32.5	0.09	5.27	5.18



## 5) CONDICION AÑO MUY SECO (MS)

Mes	D = Uc - P			DR=D/0.44	DT en M3/Seg	Q Disponible	Diferencia Q - Dt
	Papa/Oca	Haba	Ponderado				
Enero	30.1	-	25.2	57.2	0.16	6.38	6.22
Febrero	74.7	-	62.4	141.8	0.39	13.74	13.35
Marzo	80.0	-	66.8	151.9	0.42	9.26	8.84
Abril	-	-	-	-	-	3.57	3.57
Mayo	-	-	-	-	-	3.04	3.04
Junio	-	-	-	-	-	2.76	2.76
Julio	-	-	-	-	-	2.44	2.44
Agosto	-	-	-	-	-	2.03	2.03
Septiembre	-	18.2	3.0	6.8	0.02	1.84	1.82
Octubre	-	50.4	8.3	18.8	0.05	1.64	1.59
Noviembre	19.9	123.1	36.9	83.8	0.23	2.06	1.83
Diciembre	7.3	95.2	21.8	49.4	0.14	4.38	4.24



La estructura no poseerá sistema de limpieza, siendo filtrante en toda su longitud, lo que provocará la distribución del flujo de sedimentos a través y sobre el enrocado del azud, debiendo ingresar a los canales principales únicamente materiales finos en suspensión.

Las tomas serán de tipo vertedor con compuerta de control y medición de caudales mediante medidor Parshal. Los excedentes del caudal que ingresen a través de las estructuras de toma serán evacuados mediante vertedores laterales a ser ubicados en las cabeceras de los canales principales.

Se ha obviado el diseño de obras de desarenamiento y sedimentación debido a la ineficiencia de estos sistemas para el tratamiento de los materiales, sumamente finos, que constituyen el transporte de suspensión del río Suches en la zona del proyecto.

Estos materiales, por otra parte, al ingresar al sistema de conducción habrán de sellar la superficie de los tramos de canal en tierra evitando mayores pérdidas por filtración en ellos.

La limpieza del antecanal se efectuará mediante cierre de la compuerta de admisión al canal y apertura de la compuerta de purga de fondo bajo el vertedor de demasías.

Las características de las obras de captación propuestas se muestran en el Anexo 3.

#### d) Conducción.

La conducción a las áreas de riego se efectuará por canales ubicados uno a cada margen del río Suches, de sección variable, longitud estimada de 41,000 m. en total, pendiente constante de 0.005 y capacidad variable entre 0.6 m<sup>3</sup>/seg y 0.2 m<sup>3</sup>/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, estimándose en 10% la longitud total del canal que será excavado en roca y el resto en tierra suelta.

Las estructuras en el canal comprenderán nueve tomas para canales laterales, de 0.100 m<sup>3</sup>/seg de capacidad cada una, construídas en concreto armado y provistas de compuertas metálicas de operación manual pa-



ra el control del flujo; un sifón; seis cruces de quebradas y dos de carreteras.

Los cruces de quebradas y carreteras estarán constituidas por tramos de canal cubierto y alcantarillas, ambos de concreto armado, respectivamente.

El trazo y las secciones típicas de canal se muestran en el Anexo 3.

e) Distribución.

El sistema de distribución comprende 24,000 m. de canales laterales, de 0.1 m<sup>3</sup>/seg. de capacidad máxima y 55,000 m. de canales sublaterales con capacidades variables de 20 a 50 lts/seg. Ambos sistemas de canales serán construídos en tierra y sin revestimiento.

El control de flujo, en los canales sublaterales, estará provisto por cuarenta tomas sublaterales con operación por compuertas ubicadas en la cabecera de cada canal sublateral y en la sección de toma del canal lateral alimentador en cada caso.

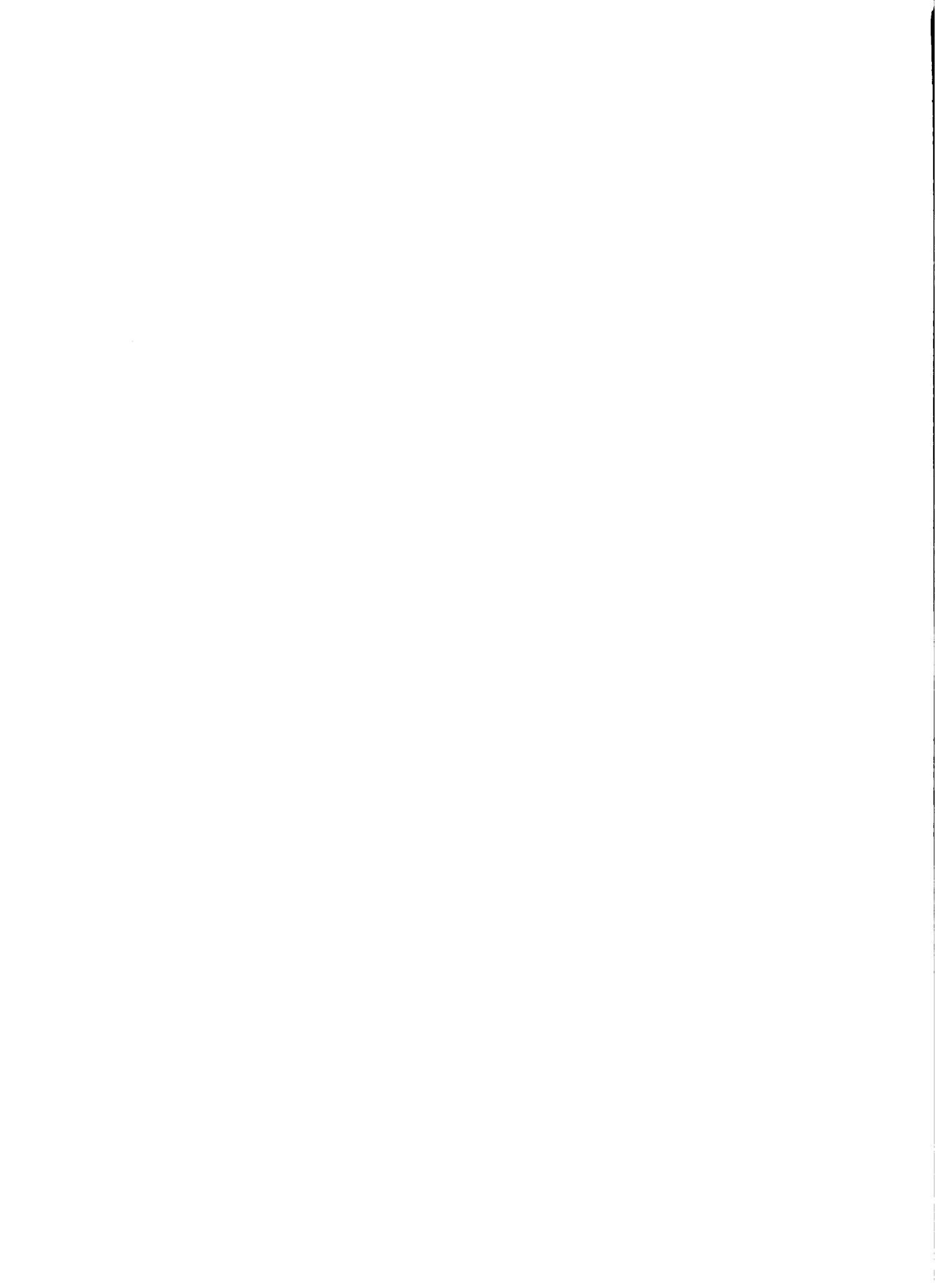
Las estructuras de toma sublateral serán de concreto y las compuertas metálicas con accionamiento manual.

f) Drenaje.

Las condiciones de drenaje natural y las posibilidades de descarga del sistema de distribución a depresiones naturales del terreno hacen posible la omisión de un sistema de drenaje para las aguas pluviales y de demasías, estimándose que el terreno posee condiciones para el adecuado drenaje de las aguas de retorno.

#### 4.2 Aspectos de Mercado

La programación de cultivos con proyecto para el área, fue efectuada tomando en cuenta, entre otras consideraciones, la existencia de demanda insatisfecha de productos analizada en el Capítulo 5 del Diagnóstico de la Vertiente Cerrada.



El Cuadro 4.2.2, muestra el destino de la producción del área "con" proyecto, en el mismo se detallan la producción total, la destinada al autoconsumo y semilla, y las cantidades por producto que el proyecto pondrá al mercado.

El Cuadro 4.2.1, muestra las cantidades correspondientes al déficit en la Vertiente Cerrada de los productos asignados al proyecto Escoma. Estos déficit, corresponden al estudio de mercado para la Vertiente Cerrada.

Como se observa en el Cuadro 4.2.1, la producción del proyecto Escoma, tiene muy poca incidencia en la demanda insatisfecha de la Vertiente. En el cultivo más representativo, papa, alcanza a menos del 3% de la demanda insatisfecha mientras que en oca la relación es inferior al 5% y en haba es de 25%.

La relación anterior, muestra que para los productos asignados, existe mercado en la vertiente.

#### 4.3 Aspectos Financieros

El presente análisis, pretende determinar la rentabilidad y factibilidad financiera del proyecto, y al mismo tiempo, realizar un análisis similar e independiente, tanto para las unidades tipo de producción como para el sistema de riego y unidad ejecutora.

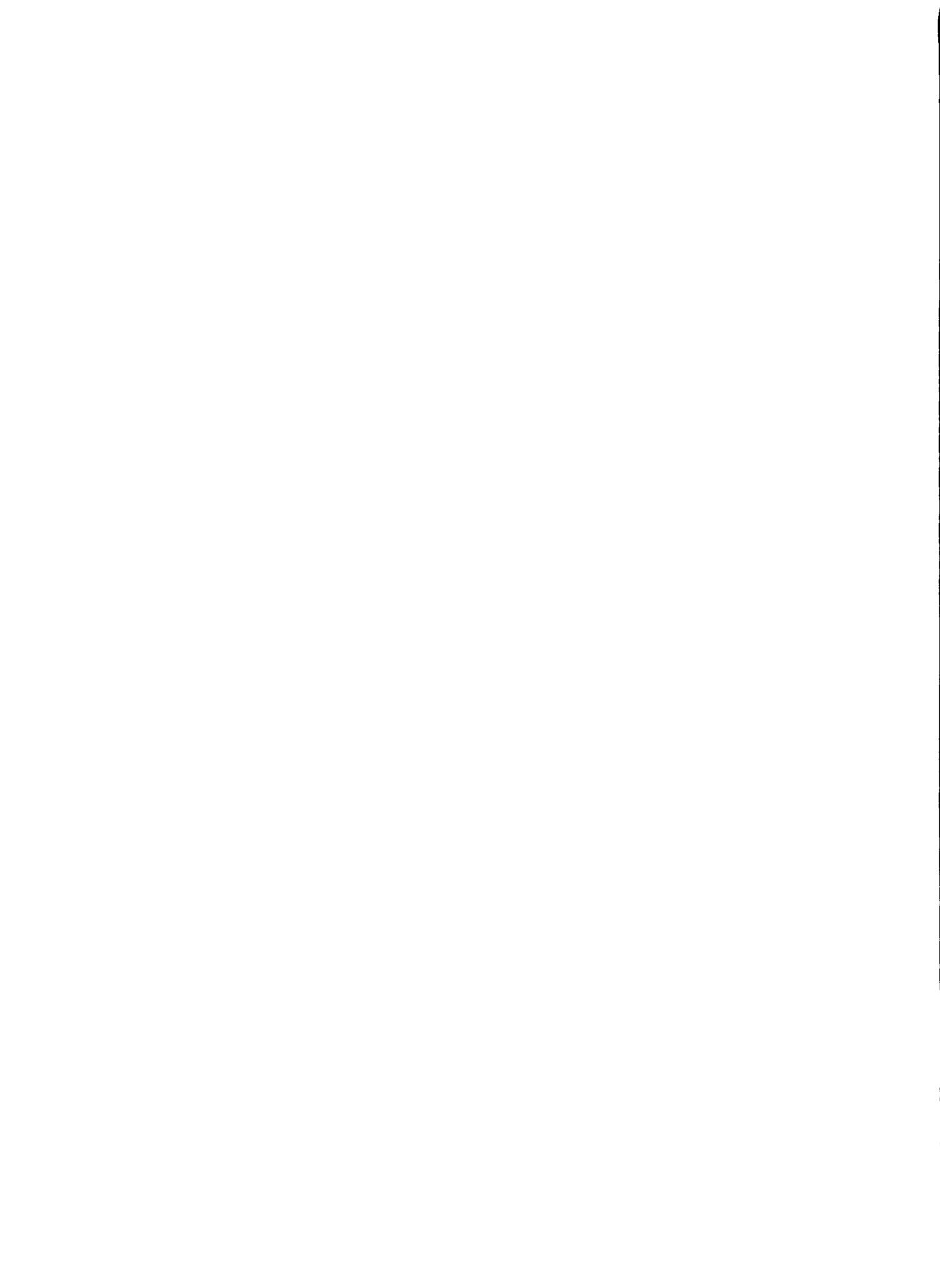
##### 4.3.1 Análisis Financiero a Nivel de Unidades Tipo de Producción de 2 Ha.

###### a) Programación de Producción de la Unidad.

En base al análisis efectuado en el Capítulo 3, sobre aspectos técnicos, el Cuadro 4.3.1, muestra la programación de utilización de tierras por tipos de cultivo, tanto en la situación actual o "año 0" como en la proyectada o situación "con" proyecto.

###### b) Costos de Inversión y Operación.

El Cuadro 4.3.2, muestra el detalle de los costos de inversión a nivel de unidad tipo que suman US\$ 2,719, los mismos se refieren a la implementación del sistema de distribución de riego parcelario, la



compra de herramientas y equipo básico para producción y el capital de operaciones. El detalle de este último ítem corresponde a los costos de producción necesarios para pasar de la situación actual, a la programada "con" el proyecto y cuyo detalle se incluye en el Cuadro 4.3.3, el mismo que describe los costos de producción por tipo de cultivo, tanto en la situación actual, como en lo programado para los años de implementación de la unidad bajo riego. El detalle de costos por cultivos se incluye en el Anexo 1.

El Cuadro 4.3.4 presenta los costos de mantenimiento de la unidad que suman 156 US\$/año.

c) Ingresos.

En base a los rendimientos por cultivos dados en el Anexo 1, y a la programación de la unidad tipo sin y con proyecto, el Cuadro 4.3.5 presenta los ingresos totales para el año 0, "sin" proyecto, y los siguientes o situación "con" proyecto. Como se puede observar, estos ingresos varían de US\$ 863 por unidad en la situación actual a US\$ 2,792 en la situación "con" proyecto.

d) Flujo de Fondos y Evaluación Financiera.

El Cuadro 4.3.6, muestra el flujo de fondos diferencial, para un período de 20 años, en base al cual se obtuvieron los siguientes indicadores de rentabilidad:

Valor Actualizado Neto al 15% = 1,031  
Tasa Interna de Retorno (TIR) = 25%

Los valores anteriores demuestran que las unidades de producción son rentables.

e) Financiamiento y Factibilidad Financiera.

El Cuadro 4.3.7, presenta un esquema tentativo de financiamiento para la unidad tipo, el mismo considera que del requerimiento total de inversión de US\$ 2,719, el agricultor está en posibilidades de aportar 379 US\$ que comprende parte del capital de operaciones y el saldo deberá serle financiado mediante crédito.



CUADRO N° 4.2.1DEMANDA INSATISFECHA DE PRODUCTOS SELECCIONADOS EN LA  
VERTIENTE CERRADA Y BALANCE CON LA PRODUCCION DEL  
PROYECTO ESCOMA

<u>Cultivo</u>	<u>Demanda Insatisfecha (TM) 1/</u>	<u>Oferta del Proyecto Escoma (TM)</u>	<u>Balance (TM) (Déficit)</u>
Papa	79,049	2,278.00	(76,771)
Oca	5,500 2/	253.00	(5,247)
Haba 3/	290	67.00	(223)

1/ Fuente: Diagnóstico de Mercadeo de la Vertiente Cerrada.

2/ Cifra aproximada.

3/ Haba seca (147 TM haba verde para la venta = 67 TM haba seca).

CUADRO N° 4.2.2DESTINO DE LA PRODUCCION "CON" PROYECTO ESCOMA  
(SUCHES AGUAS ABAJO)

<u>Producto</u>	<u>Producción Total (TM)</u>	<u>Autoconsumo (1)</u>		<u>Semilla (2)</u>		<u>Ventas</u>	
		<u>TM</u>	<u>%</u>	<u>TM</u>	<u>%</u>	<u>TM</u>	<u>%</u>
Papa	3,152	292	10	582	18	2,278	72
Oca	625	210	34	162	26	253	40
Haba (Seca)	114	34	30	13	12	61	58

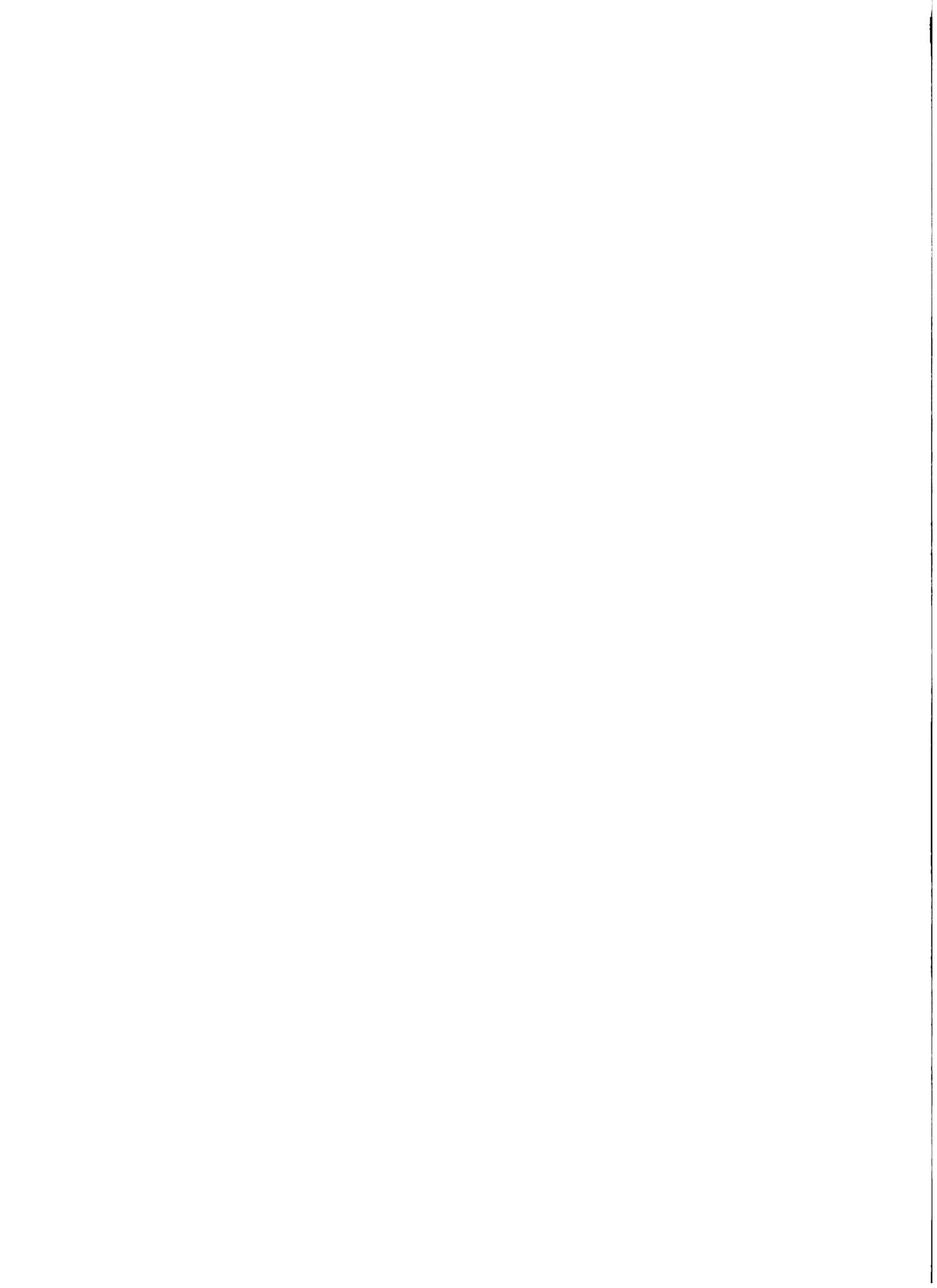
(1) Autoconsumo de 400 familias:

Papa = 730 Kg/Familia/Año

Oca = 525 Kg/Familia/Año

Haba = 187 Kg/Familia/Año

(2) Uso de semilla por Ha. Ver Anexo 2.



CUADRO No 4.3.1PROGRAMACION DE PRODUCCION DE LA UNIDAD TIPO

<u>Cultivo</u>	<u>A ñ o s</u>			
	<u>0</u>		<u>1 - 20</u>	
	<u>S</u>	<u>P</u>	<u>S</u>	<u>P</u>
<b>Sin Proyecto:</b>				
Papa	0.67	2.34	-	-
Oca	0.30	0.93	-	-
Haba	0.05	0.06	-	-
Cebada	0.34	0.25	-	-
Avena	0.02	0.01	-	-
Pastos Cultivados	0.09	0.04	-	-
Superficie en Descanso	<u>0.53</u>	-	-	-
<b>Total</b>	<b>2.00</b>			
<b>Con Proyecto:</b>				
Papa	-	-	1.33	8.6
Oca	-	-	0.34	1.7
Haba	-	-	<u>0.33</u>	0.7
<b>Total</b>			<b>2.00</b>	

S = Superficie en Hectáreas.

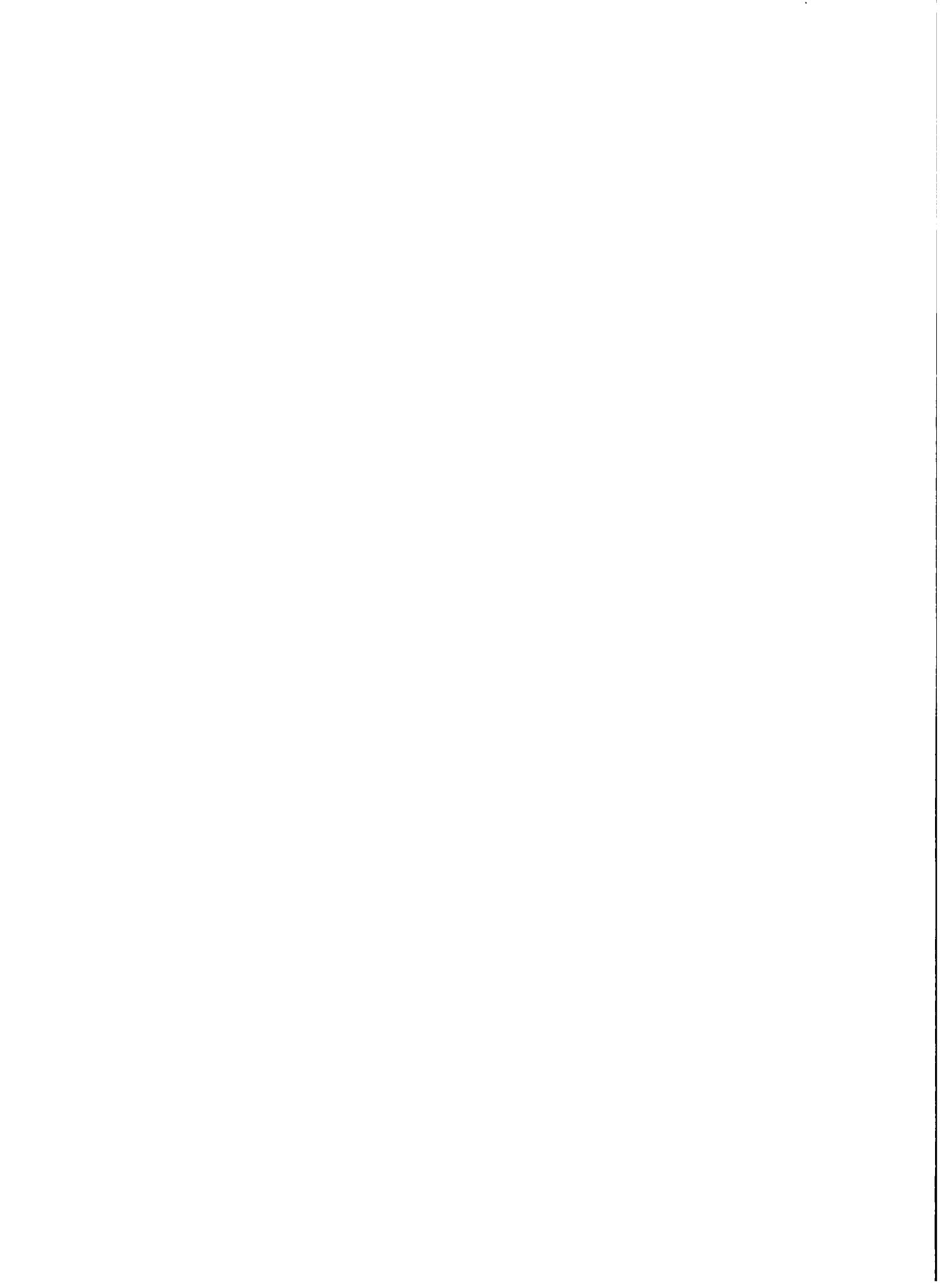
P = Producción en Tn.



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

	<u>Inversión Total</u>	<u>Cronograma de Desembolsos Año 1</u>
<u>1. Sistema de Adecuación Física para Riego Parcelario</u>		
1.1 25 m. de Canal de Conducción	12	12
1.2 60 m. de Canales de Riego	18	18
1.3 1 Caja de Admisión	144	144
1.4 1 Estructura de Caída	100	100
1.5 Nivelación de Tierras	<u>234</u>	<u>234</u>
Subtotal	508	508
<u>2. Inversiones para Mejoramiento del Sistema de Producción</u>		
2.1 Herramientas de Trabajo (Palas, Picos, etc.) Global	100	100
2.2 Un Pulverizador de Mochila	<u>250</u>	<u>250</u>
Subtotal	350	350
<u>3. Capital de Operaciones</u>		
1er. Año de Cultivos "con" Proyecto	1,861	-
<u>4. Total Inversiones</u>	2,719	-

(1) Ejecución obras civiles de Enero a Septiembre; Septiembre apta la unidad para riego.



CUADRO No 4.3.3COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION POR CULTIVOS DE LA UNIDAD TIPO

EN US\$

<u>Cultivos</u>	<u>A ñ o s</u>			
	<u>0</u>		<u>1 - 20</u>	
	<u>S</u>	<u>C</u>	<u>S</u>	<u>C</u>
<b>Sin Proyecto:</b>				
Papa	0.67	394	-	-
Oca	0.30	131	-	-
Haba	0.05	8	-	-
Cebada	0.34	55	-	-
Avena (1)	0.02	3	-	-
Pastos	0.09	-	-	-
Superficie en Descanso	0.53	-	-	-
<b>Con Proyecto:</b>				
Papa	-	-	1.33	1,545
Oca	-	-	0.34	205
Haba	-	-	0.33	111
<b>Total Anual</b>	<b>2.00</b>	<b>591</b>	<b>2.00</b>	<b>1,861</b>

S = Superficie; C = Costo.

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

(1) Costos homologados a cebada.

CUADRO No 4.3.4COSTOS DE MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD TIPO EN US\$

<u>Detalle</u>	<u>Años</u>
	<u>2 - 20</u>
<b>Costos de Mantenimiento:</b>	
10% para Obras de Riego	51
30% para Herramientas	105
<b>Total Mantenimiento</b>	<b>156</b>



CUADRO N° 4.3.5INGRESOS TOTALES POR CULTIVOS DE LA UNIDAD TIPO EN US\$

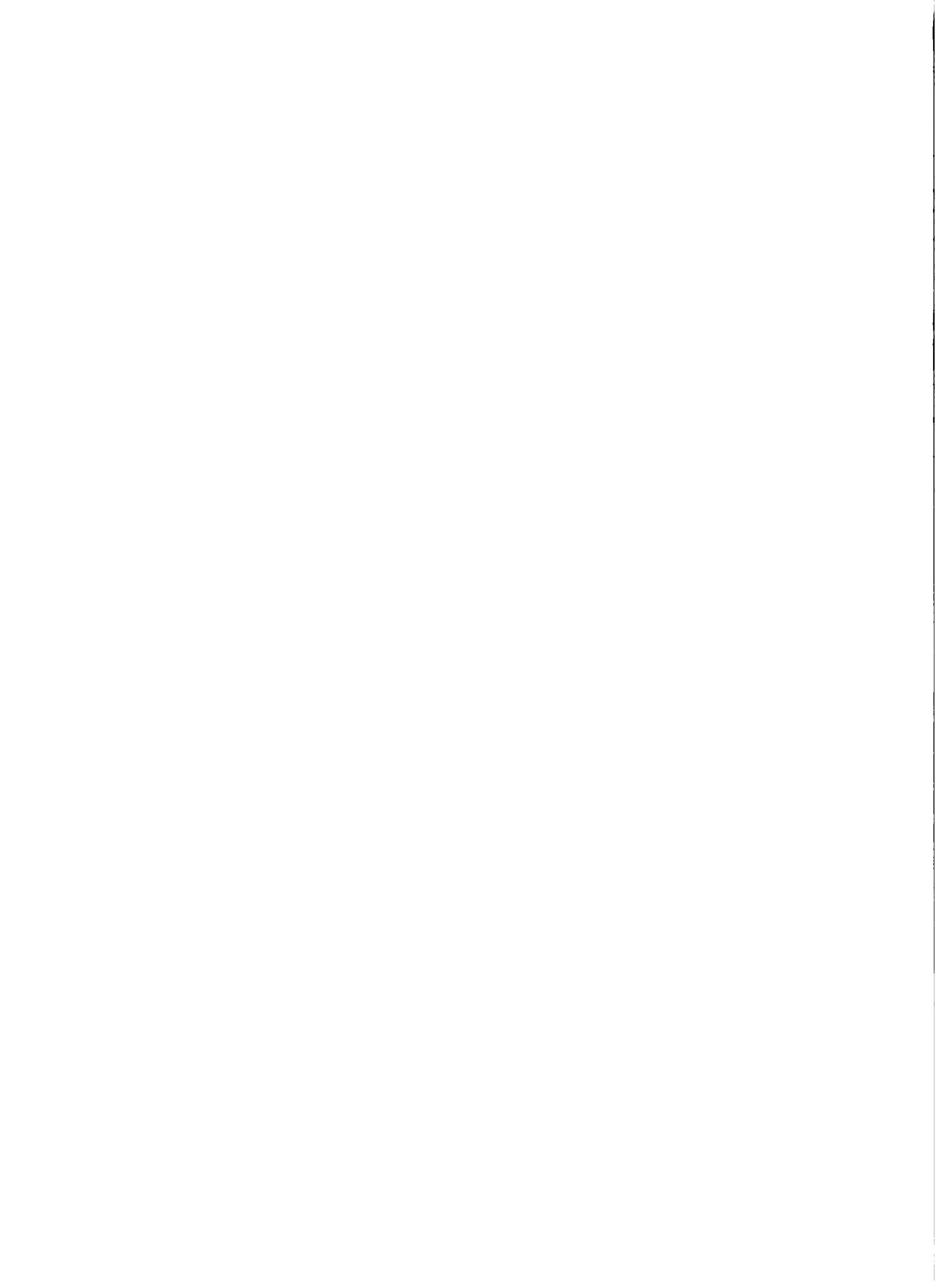
Cultivos	A ñ o s			
	0		1 - 20	
	P	I	P	I
<b>Sin Proyecto:</b>				
Papa	2.34	646	-	-
Oca	0.93	152	-	-
Haba	0.06	12	-	-
Cebada	0.25	50	-	-
Avena	0.01	1	-	-
Pastos	0.04	2	-	-
<b>Con Proyecto:</b>				
Papa	-	-	8.6	2,373
Oca	-	-	1.7	140
<b>Total Ingresos Anuales</b>		<b>863</b>		<b>2,792</b>

P = Producción en TM; I = Ingresos.

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

Precios Pagados al Productor en US\$/Kg.:

Papa = 0.276  
 Oca = 0.164  
 Haba = 0.200  
 Cebada = 0.200  
 Avena M.S. = 0.06  
 Pasto M.S. = 0.06



CUADRO No 4.3.6FLUJO DE FONDOS Y EVALUACION FINANCIERA UNIDAD TIPO EN US\$

	A ñ o s			
	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2-19</u>	<u>20</u>
1. <u>Ingresos</u>				
Venta de Productos	863	2,792	2,792	2,792
Capital de Operaciones	-	-	-	<u>1,861</u>
Total Ingresos	863	2,792	2,792	4,653
2. <u>Costo</u>				
2.1 De Inversión	-	2,719	-	-
2.2 De Producción	591	1,861	1,861	1,861
2.3 De Mantenimiento	-	-	<u>156</u>	<u>156</u>
Total Costos	591	4,580	2,017	2,017
3. <u>Flujo de Fondos (1-2)</u>	272	(1,788)	775	2,636
4. <u>Situación "sin" Proyecto (Año 0)</u>	-	272	272	272
5. <u>Flujo de Fondos Diferencial (3-4)</u>	-	(2,060)	503	2,364
6. <u>Actualización Flujo de Fondos al 15%</u>	-	(1,792)	2,679	144
7. <u>Actualización Flujo de Fondos al 20%</u>	-	(1,715)	2,017	61
8. <u>Actualización Flujo de Fondos al 25%</u>	-	(1,648)	1,580	28

Valor Actualizado Neto al 15% = 1,031

Tasa Interna de Retorno (TIR) =  $20 + 5 \frac{363}{403}$  TIR = 25%.



CUADRO No 4.3.7

REQUERIMIENTO DE FINANCIAMIENTO PARA INVERSIONES. UNIDAD TIPO EN US\$

<u>Detalle</u>	<u>Año 1</u>				
	<u>Inversión Total</u>	<u>Inversión Total Anual</u>	<u>Aporte Propio</u>	<u>Financiamiento</u>	
				<u>Moneda Local</u>	<u>Divisas</u>
<u>Total</u>	<u>Total</u>	<u>Total</u>	<u>Total</u>	<u>Total</u>	<u>Total</u>
<u>1. Infraestructura</u>					
1.1 Adecuación Física	508	508	-	508	508
<u>2. Mejoramiento del Sistema de Producción</u>					
2.1 Equipo y Herramientas	350	350	-	350	350
<u>3. Capital de Operaciones</u>	1,861	1,861	379	1,482	1,482
<u>4. Totales</u>	2,719	2,719	379	2,340	2,340



El Cuadro 4.3.8, detalla la relación de financiamiento para el capital de operaciones en cada uno de los cultivos, tomando como base los costos del Anexo 1, y bajo el supuesto de que el aporte del agricultor está dado básicamente por su trabajo y las yuntas que utiliza en las labores agrícolas.

El Cuadro 4.3.9, muestra el servicio de la deuda de la unidad con las siguientes condiciones de financiamiento:

Monto del Crédito	= 2,340 US\$
Plazo de Amortización	= 7 Años (incluyendo un año de gracia)
Intereses	= 15% Anual sobre saldos.

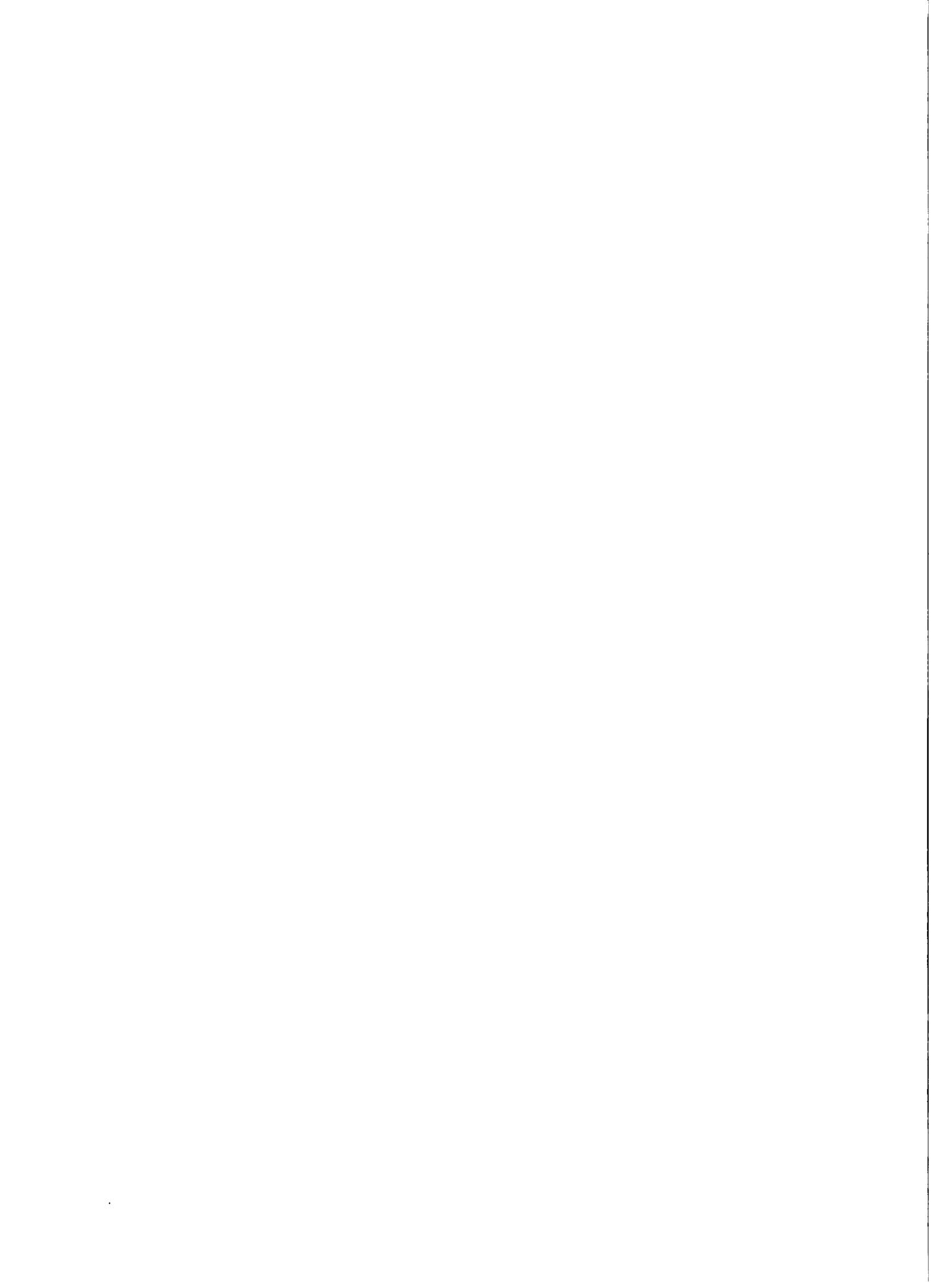
Con las condiciones anteriores, el Cuadro 4.3.10, muestra la factibilidad financiera de la unidad. Puesto que la diferencia de ingresos totales menos costos totales incluidos en el financiamiento y su correspondiente servicio de la deuda, no presenta saldos negativos en ninguno de los años de análisis, se considera que las unidades son financieramente factibles bajo las condiciones propuestas.

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

Los Cuadros 4.3.11 al 4.3.15, presentan los requerimientos consolidados de inversión, los costos marginales de producción y mantenimiento además de los ingresos marginales y el financiamiento requerido para implementación, y el servicio de la deuda de todas ellas al organismo financiador.

#### 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 730 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.



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

<u>Cultivo</u>	<u>Superficie En Ha.</u>	<u>Inversión Total</u>	<u>Aporte Propio</u>	<u>A ñ o 1</u>	
				<u>Financiamiento</u>	
				<u>Moneda Local</u>	<u>Divisas</u>
Papa	1.33	1,545	215	1,330	-
Oca	0.34	205	104	101	-
Haba	0.33	111	60	51	-
<b>Totales</b>		<b>1,861</b>	<b>379</b>	<b>1,482</b>	

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 4.3.9SERVICIO DE LA DEUDA PARA INVERSIONES. UNIDAD TIPO EN US\$

<u>Años</u>	<u>Requerimiento de Crédito</u>	<u>Crédito Acumulado</u>	<u>Amortización a Capital</u>	<u>Intereses 15%</u>	<u>Pago Total</u>
1	2,340	2,340	-	351	351
2	-	2,340	390	351	741
3	-	1,950	390	292	682
4	-	1,560	390	234	624
5	-	1,170	390	175	565
6	-	780	390	117	507
7	-	390	390	58	448



CUADRO No 4.3.10EACTIBILIDAD FINANCIERA DE LA UNIDAD TIPO EN US\$

	A ñ o s							
	1	2	3	4	5	6	7	8-20
<u>1. Ingresos</u>								
1.1 Venta de Productos	2,792	2,792	2,792	2,792	2,792	2,792	2,792	2,792
1.2 Préstamo para Inversión	2,340	-	-	-	-	-	-	-
1.3 Aporte Propio	<u>379</u>	-	-	-	-	-	-	-
Total Ingresos	5,511	2,792	2,792	2,792	2,792	2,792	2,792	2,792
<u>2. Egresos</u>								
2.1 Costos de Inversión	2,719	-	-	-	-	-	-	-
2.2 Costos de Operación	1,861	1,861	1,861	1,861	1,861	1,861	1,861	1,861
2.3 Costos de Mantenimiento	-	156	156	156	156	156	156	156
2.4 Servicio de la Deuda	<u>351</u>	<u>741</u>	<u>682</u>	<u>624</u>	<u>565</u>	<u>507</u>	<u>448</u>	-
Total Egresos	4,931	2,758	2,699	2,641	2,582	2,524	2,465	2,017
Flujo de Caja (1-2)	580	34	93	151	210	268	327	775



CUADRO No 4.3.11COSTOS DE INVERSION Y REPOSICION CONSOLIDADOS A NIVEL  
UNIDADES DE PRODUCCION EN US\$

<u>Años de Implementación de Unidades</u>	<u>Años de Proyecto</u>		<u>Inversión Total a Nivel de Unidades de Producción</u>
	<u>1</u>	<u>2</u>	
<u>Año 1</u> (52% de las Unidades entran en Producción).			
190 Unidades de 2 Has.	516,610	-	516,610
<u>Año 2</u> (48% de las Unidades Restantes se Incorporan al Proyecto).			
175 Unidades de 2 Has.	-	<u>475,825</u>	<u>475,825</u>
Total Inversión Anual	516,610	475,825	992,435
Total Inversión en Unidades de Producción = $\approx \frac{M}{Y}$ Inversiones Anuales.			

CUADRO No 4.3.12COSTOS MARGINALES DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y  
ADMINISTRACIÓN EN US\$

<u>Años de Implementación de Unidades</u>	<u>Años de Proyecto</u>	
	<u>1</u>	<u>2-20</u>
<u>Año 1</u>		
190 Unidades de 2 Has.	270,940	-
<u>Año 2</u>		
190 Unidades del Año 1		
<u>175 Unidades Nuevas</u>		
365 Unidades	-	<u>520,490</u>
Totales	270,940	520,490

NOTA: Costos totales por unidad de 2 Has. "sin" proyecto = 591  
 Costos totales por unidad de 2 Has. "con" proyecto = 2,017  
 Costos marginales por unidad de 2 Has. = 1,426



CUADRO Nº 4.3.13INGRESOS MARGINALES DEBIDOS AL PROYECTO. UNIDADES  
DE PRODUCCIÓN EN US\$

<u>Años de Implementación de Unidades</u>	<u>Años de Proyecto</u>	
	<u>1</u>	<u>2-20</u>
<u>Año 1.</u>		
190 Unidades de 2 Has.	366,510	-
<u>Año 2</u>		
190 Unidades del Año 1		
<u>175</u> Unidades Nuevas		
365 Unidades de 2 Has.	-	<u>704,085</u>
Totales	366,510	704,085

NOTA: Ingresos Totales por Unidad de 2 Has. "sin" Proyecto = 863  
 Ingresos Totales por Unidad de 2 Has. "con" Proyecto = 2,792  
 Ingresos Marginales por Unidad de 2 Has. = 1,929



CUADRO No 4.3.14

USO DE FONDOS POR FUENTES DE FINANCIAMIENTO CONSOLIDADO A NIVEL DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN EN US\$

Años de Proyecto	Año 1		Año 2		Totales	
	Inversión Total	Aporte Propio	Inversión Total	Aporte Propio	Inversión Total	Aporte Propio
	Financiamiento		Financiamiento		Financiamiento	
0 1						
0 Unidades	516,610	72,010	444,600	-	516,610	72,010
0 2						
5 Unidades	-	-	-	66,325	475,825	66,325
total	516,610	72,010	444,600	66,325	992,435	138,335

Resumen de Financiamiento - Total Unidades de Producción

	En US\$	En %
Inversión Total =	992,435	100
Aporte Propio =	138,335	14
Financiamiento =	854,100	86



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

Años de Servicio de 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</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
<u>Año 1</u>								
190 Unidades	67	140	129	118	107	96	85	-
<u>Año 2</u>								
175 Unidades	-	61	130	119	109	100	89	78
Totales	67	201	259	237	216	196	174	78



Para el análisis es importante notar, que el proyecto Escoma y el de Suches, por el tamaño de ambos y la proximidad de uno al otro, compartirán una sola unidad ejecutora que brindará servicios a ambos proyectos, con el consecuente ahorro de costos de inversión y operación para cada uno de ellos.

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\$ 2,892,060 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\$ 82,200, de los cuales, se carga al proyecto Escoma, sólo el 50% y el resto será imputado al proyecto Suches. El Cuadro 4.3.18 muestra el detalle del Equipamiento de Instalaciones para la unidad ejecutora, por la misma razón anterior se cargará al proyecto sólo el 50% del monto estimado en US\$ 57,000.

El Cuadro 4.3.19, detalla otros costos de inversión, incluyendo aquellos destinados a estudios adicionales requeridos para el proyecto.

Finalmente, el Cuadro 4.3.20 muestra el Resumen de los Costos de Inversión para esta fase del proyecto, los mismos que alcanzan un total de US\$ 2,997,410, que deberán ser desembolsados en un período de 2 años.

b) Costos de Operación, Mantenimiento y Administración.

Los Cuadros 4.3.21 al 4.3.23, 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, demostraciones, etc. El resumen de costos totales, se encuentra en el Cuadro 4.3.24.



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

<u>Detalle</u>	<u>Inversión Total</u>	<u>Cronograma de Desembolsos para Ejecución de Obras</u>	
	<u>Costo Total</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>
1. Obras de Regulación y Almacén.	-	-	-
2. Toma y Desarenamiento.	34,500	34,500	-
3. Canales Principales.	1,058,036	732,362	325,674
4. Obras de Distribución.	496,164	49,616	446,548
5. Obras de Drenaje.	-	-	-
6. Otros	-	-	-
7. Obras Preliminares	18,000	18,000	-
8. Imprevistos.	321,340	166,896	154,444
9. Ingeniería y Supervisión	385,608	200,274	183,334
10. Gastos Generales y Utilidad Contratista.	<u>578,412</u>	<u>300,412</u>	<u>278,000</u>
Totales	2,892,060	1,502,060	1,390,000

Referencias en el Anexo 3.



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

<u>Detalle</u>	<u>Inversión Total</u>				<u>Cronograma de Desembolsos para Ejecución de Obras</u>
	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>	<u>Año 1</u>
1. Galpones de Almacenamiento	M2	100	150	15,000	15,000
2. Viviendas para Técnicos	M2	240	250	60,000	60,000
3. Maestranzas	M2	60	120	7,200	7,200
4. Laboratorio	-	-	-	-	-
5. Pool de Maquinaria	-	-	-	-	-
6. Otros	-	-	-	-	-
<b>Totales 1/</b>				<b>82,200</b>	<b>82,200</b>

1/ Tomar 50% del monto total para costo a cargo del proyecto; el 50% restante corresponde al proyecto Suches Aguas Arriba.



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

<u>Equipos de:</u>	<u>Año</u>
	<u>1</u>
1. Oficinas	10,000
2. Viviendas 2 x US\$ 6,000 c/u.	12,000
3. Maquinaria y Equipo	2,000
4. Investigación y Laboratorios	-
5. Extensión y Capacitación	3,000
6. Transportes y Comunicaciones	-
7. Otros (Vehículos Jeep 2)	<u>30,000</u>
Totales	57,000 <sup>(1)</sup>

(1) Tomar 50% del monto total para costo a cargo del proyecto, el 50% restante corresponde al proyecto Suches Aguas Arriba.

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

<u>Detalle</u>	<u>Año</u>
	<u>1</u>
1. Compra de Tierras para Ubicación del Centro Administrativo y de las Unidades de Demostración (1)	1,500
2. Indemnizaciones a Damnificados por la Construcción del Sistema de Riegos.	-
3. Costo de Preinversión (2):	
- Estudios y Proyecto Adicionales.	70,000
- Costo Pre-Operación de la Unidad y Otros	-
4. Otros Costos de Inversión	-
Totales (2)	71,500

(1) 1 Ha. a US\$ 1,500

(2) Tomar 50% del monto total para costo a cargo del proyecto, el 50% restante corresponde al proyecto Suches Aguas Arriba.



CUADRO No 4.3.20RESUMEN DE COSTOS TOTALES DE INVERSIÓN EN US\$

Detalle	A ñ o s		Total Inversiones
	1	2	
Obras Civiles Sistema de Riego	1,502,060	1,390,000	2,892,060
Obras Civiles Unidad Ejecutora	41,100	-	41,100
Equipamiento Unidad Ejecutora	28,500	-	28,500
Otros Costos a Nivel Unidad Ejecutora y Sistema de Riego	<u>35,750</u>	-	<u>35,750</u>
Total	1,607,410	1,390,000	2,997,410

CUADRO No 4.3.21A. COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO Y DRENAJE EN US\$

Detalle	A ñ o s					
	1	2	3	4	5	6 y Sgtes.
1. Personal de Riego (1)	1,488	2,976	2,976	2,976	2,976	2,976
2. Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego y Drenaje	12,100	14,600	14,600	14,600	14,600	14,600
3. Otros Gastos de Operación y Mantenimiento	-	-	-	-	-	-
Total	13,588	17,576	17,576	17,576	17,576	17,576

(1) Según detalle Anexo 2.



CUADRO No 4.3.22B. DEL PROGRAMA DE ASISTENCIA TÉCNICA, INVESTIGACIÓN Y DEMOSTRACIÓN EN US\$

Detalle	A ñ o s			
	1	2	3	4 y Sgtes.
1. Personal Técnico	5,742	11,484	11,484	11,484
2. Personal de Apoyo	2,277	4,554	4,554	4,554
3. Materiales de Trabajo:				
- Semillas	-	-	-	-
- Pesticidas	-	-	-	-
- Fertilizantes	-	-	-	-
- Material de Laboratorio	-	-	-	-
- Material Didáctico	-	-	-	-
- Combustibles, Lubricantes y Otros para Maquinaria y Equipo	2,500	5,000	5,000	5,000
4. Otros Gastos de Operación	-	-	-	-
5. Gastos de Mantenimiento de Edificios, Pool de Maquinaria y Otros:				
- Obras Civiles 1.5% sobre Inversión	-	300	600	600
- Maquinaria 3% sobre Inversión	-	500	500	500
<b>Total</b>	<b>10,579</b>	<b>21,838</b>	<b>22,138</b>	<b>22,138</b>

NOTA: Según detalle del Anexo 2.

CUADRO No 4.3.23COSTOS DE ADMINISTRACIÓN EN US\$

Detalle	A ñ o s		
	1	2	3 y Sgtes.
1. Personal de Administración (1)	2,574	5,149	5,148
2. Gastos Generales de Administración	1,500	2,500	2,500
<b>Total</b>	<b>4,074</b>	<b>7,648</b>	<b>7,648</b>

(1) Según detalle en el Anexo 2.



## CUADRO N° 4.3.24

## RESUMEN DE COSTOS TOTALES SISTEMA DE RIEGO Y UNIDAD EJECUTORA EN US\$

Detalle de Costos	A ñ o s					
	1	2	3	4	5	6 y Sgtes.
<b>1. Costos de Inversión y Reposición</b>						
1.1 Presupuesto de Obras Civiles del Sistema de Riego	1,502,060	1,390,000	-	-	-	-
1.2 Presupuesto de Obras Civiles de la Unidad Ejecutora	41,100	-	-	-	-	-
1.3 Presupuesto de Equipamiento - Unidad Ejecutora	28,500	-	-	-	-	-
1.4 Otros Costos a Nivel Unidad Ejecutora	35,750	-	-	-	-	-
<b>Total Costos de Inversión</b>	<b>1,607,410</b>	<b>1,390,000</b>				
<b>2. Costos de Operación, Mantenimiento y Administración</b>						
2.1 Del Sistema de Riego y Drenaje	13,588	17,576	17,576	17,576	17,576	17,576
2.2 Del Programa de Asistencia Técnica, Investigación y Demostración	10,579	21,838	22,138	22,138	22,138	22,138
2.3 De Administración	4,074	7,648	7,648	7,648	7,648	7,648
<b>Total Costos de Operación</b>	<b>28,181</b>	<b>47,062</b>	<b>47,362</b>	<b>47,362</b>	<b>47,362</b>	<b>47,362</b>
<b>Costos Totales (1+2)</b>	<b>1,635,591</b>	<b>1,437,062</b>	<b>47,362</b>	<b>47,362</b>	<b>47,362</b>	<b>47,362</b>



## c) Ingresos del Sistema de Riego.

Los ingresos con fines de evaluación financiera provienen de dos fuentes principales:

c.1) Ingresos por Ventas de Agua para Riego

La cédula media de cultivos, dada en el Cuadro 4.1.5, presenta la distribución tipo de cultivos para la unidad de 2 ha., y para el área total. Tomando en cuenta, los ingresos netos marginales y debidos al riego dados en el Anexo 2, la relación de beneficios del sistema por cobro de agua se muestra en el Cuadro 4.3.25.

c.2) Valor de la Producción Marginal Debido al Sistema

Este ingreso debido al sistema, se lo obtiene por diferencia del valor de la producción actual, respecto a la que se obtendrá con la implementación del proyecto.

El Cuadro 4.3.26 presenta el uso actual de la tierra y el valor obtenido por su producción. El Cuadro 4.3.27 muestra la situación "con" proyecto a la estabilización de la producción, usando la cédula media de cultivos determinada para el área.

Del análisis de los Cuadros 4.3.26 y 4.3.27, se determina que el ingreso marginal debido al sistema de riego y a la implementación de la unidad ejecutora es de:

Ingreso Neto Total del Area "sin" Proyecto en US\$	=	100,840
Ingreso Neto Total del Area "con" Proyecto en US\$	=	<u>353,400</u>
Ingreso Marginal debido al Sistema de Riego y		
Unidad Ejecutora	US\$	= 252,560

El Cuadro 4.3.28, presenta un resumen de los ingresos totales de la unidad ejecutora y el sistema de riego.



CUADRO No 4.3.25CÉDULA MEDIA DE CULTIVOS E INGRESOS DEL SISTEMA DE RIEGO  
SUPERFICIE CON CULTIVOS ANUALES

	Area Total en Ha.	Ingreso Neto Marginal por Ha. (1)	Pago del Agua con Cargo al Ingreso Neto Marginal por Cultivo (2)	Ingreso Marginal Después del Pago por Agua por Ha.	Ingreso Total del Sistema en Miles de \$b.
Papa	485	10,348	4,000	6,348	1,940
Oca	125	7,110	3,500	3,610	437
Haba	120	3,180	1,200	1,980	<u>144</u>
Total en Miles de \$b.					2,521
Total en US\$					100,840

(1) Sin cobro por agua ("con" menos "sin" proyecto).

(2) Ver costos de producción en Anexo 2.



CUADRO No 4.3.26VALOR NETO DE LA PRODUCCION ACTUAL DEL AREA  
SITUACIÓN "SIN" PROYECTO

<u>Cultivos</u>	<u>Total Ha.</u>	<u>Ingreso Neto por Ha. (1)</u>	<u>Ingreso Total Neto por Area en Miles de \$b.</u>
1. Superficie Cultivable:			
1.1 Bajo Cultivos Anuales:	504	-	-
Papa	244	9,462	2,308
Oca	110	1,810	199
Haba	18	2,100	38
Cebada	126	(310)	-(39)
Avena (2)	6	450	3
1.2 Pastos Cultivados (2)	33	360	12
1.3 Superficie en Descanso	193	-	-
Total en Miles de \$b.			2,521
Total en US\$			100,840

(1) Ingreso total - costos variables.

(2) Supone un 40% del ingreso total como costo de producción y mantenimiento; del precio de 1.5 \$b/Kg., se supone que 0.6 \$b/Kg son costos, por tanto el ingreso neto = 0.9 \$b/Kg.

CUADRO No 4.3.27VALOR DE LA PRODUCCIÓN DEL AREA "CON" PROYECTO

<u>Cultivo</u>	<u>Superficie en Ha.</u>	<u>Ingreso Neto por Ha. en \$b. (1)</u>	<u>Ingreso Neto Total por Area En Miles de \$b.</u>
Papa	485	15,810	7,668
Oca	125	5,420	677
Haba	120	4,080	490
Total en Miles de \$b.			8,835
Total en US\$			353,400

(1) Incluyendo el costo de agua para riego.



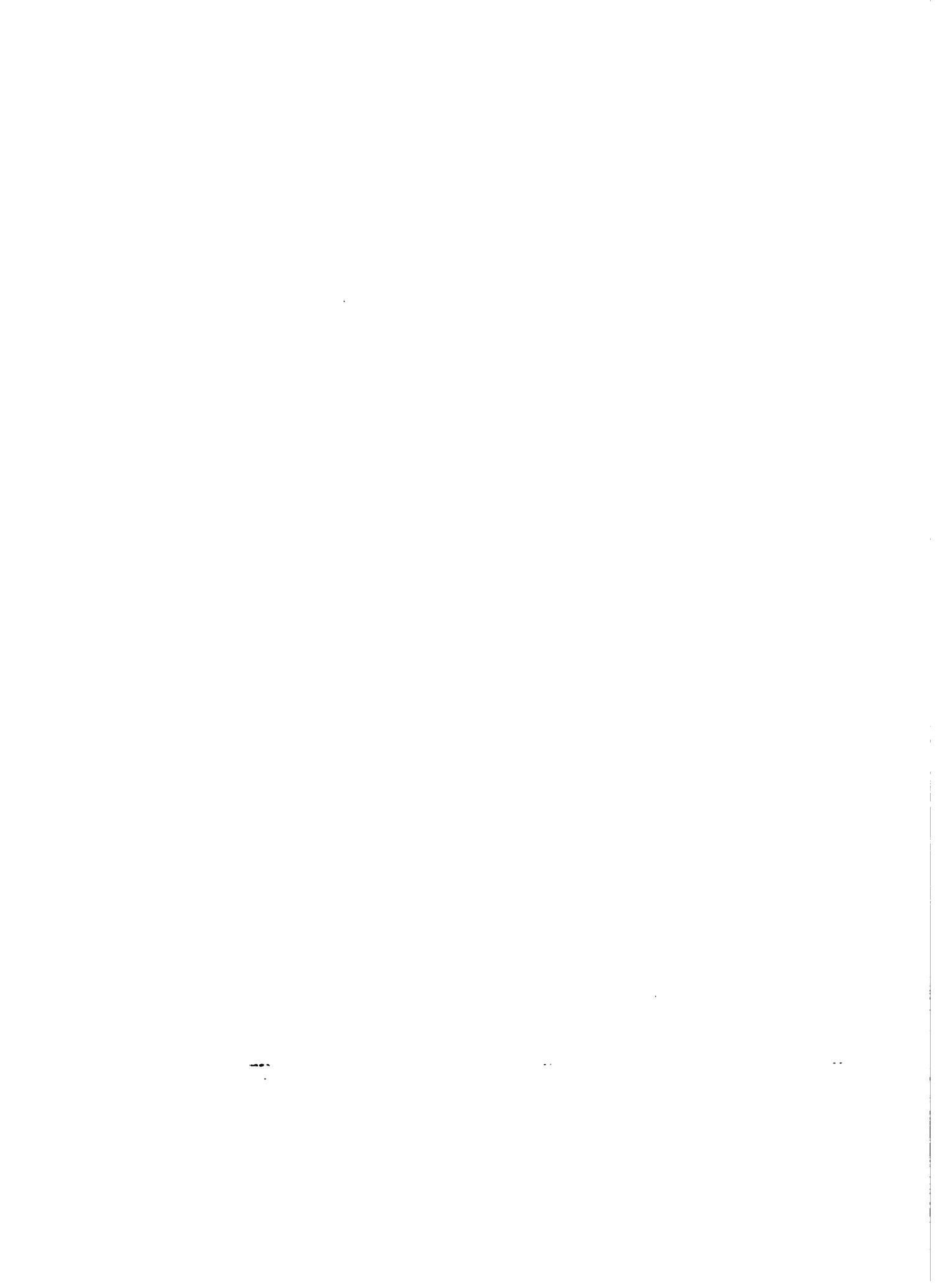
CUADRO No 4.3.28INGRESOS DEL SISTEMA DE RIEGO Y LA UNIDAD EJECUTORAEN US\$

Detalle	A ñ o s		
	1	2	3-20
1. Ingresos del Sistema de Riego y Drenaje (1)			
- Ventas de Agua	52,436	100,840	100,840
- Valor Neto de la Producción Incremental del Area debido al Sistema	<u>131,331</u>	<u>252,560</u>	<u>252,560</u>
Total Ingresos	183,767	353,400	353,400

(1) Según programación de implementación de las unidades en el siguiente orden:

Año 1 = 52% = 190 Unidades de Producción

Año 2 = 100% = 365 Unidades de Producción



## d) Flujo de Fondos y Evaluación Financiera.

En base al flujo de fondos determinado en el Cuadro 4.3.29, se obtuvieron los siguientes indicadores de rentabilidad para esta fase del proyecto.

$$\begin{aligned} \text{Valor Actualizado Neto al 15\%} &= (664) \text{ US\$} \\ \text{Tasa Interna de Retorno (TIR)} &= 9\% \end{aligned}$$

Los indicadores anteriores, demuestran que el proyecto alcanza una TIR de 9%, por tanto el VAN al 15% es un valor negativo equivalente a 664. Lo anterior significa que la rentabilidad del proyecto, es inferior al costo de oportunidad del capital en el medio, sin embargo, para una obra de infraestructura de riego como la presente, el criterio de comparación es en cierta medida irrelevante, sobre todo, si se toma en cuenta que el proyecto tiene un carácter de desarrollo regional del área, y es capaz de otorgar las ventajas financieras mostradas para las unidades de producción.

## e) Financiamiento y Factibilidad Financiera.

En función de los requerimientos de inversión para esta fase del proyecto, Cuadro 4.3.30, presenta un esquema tentativo de financiamiento en el cual se consigna en detalle el siguiente resumen:

	<u>En Miles de US\$</u>		<u>Total</u>	
	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>En Miles US\$</u>	<u>En %</u>
Inversión Total	1,607	1,390	2,997	100
Aporte Propio	528	417	945	31
Financiamiento	1,079	973	2,052	69

Con el detalle anterior, el Cuadro 4.3.31, presenta el servicio de la deuda por el monto de financiamiento requerido, bajo las siguientes condiciones:

Monto del Crédito en Miles de US\$	=	2,052
Plazo de Amortización	=	20 Años Incluyendo 5 de Gracia
Intereses sobre Saldos	=	15%



CUADRO No 4.3.29FLUJO DE FONDOS Y EVALUACIÓN FINANCIERA DEL SISTEMA DE  
RIEGO Y LA UNIDAD EJECUTORA EN MILES DE US\$

Detalle	A ñ o s		
	1	2	3-20
<b>1. <u>Ingresos Totales</u></b>			
1.1 Ingresos del Sistema de Riego y Drenaje y de la Unidad Ejecutora	<u>184</u>	<u>353</u>	<u>353</u>
Total Ingresos	184	353	353
<b>2. <u>Costos Totales</u></b>			
2.1 Costos de Inversión y Reposición	1,607	1,390	-
2.2 Costos de Operación, Mantenimiento y Administración	<u>28</u>	<u>47</u>	<u>47</u>
Total Costos	1,635	1,437	47
Flujo de Fondos (1-2)	(1,451)	(1,084)	306
Flujo de Fondos Actualizado al 15%	(1,262)	(819)	1,417
Flujo de Fondos Actualizado al 10%	(1,318)	(895)	2,074
Flujo de Fondos Actualizado al 6%	(1,368)	(964)	2,948
Valor Actualizado Neto (VAN) al 15%	=	-(664)	
Tasa Interna de Retorno (TIR)	=	$6 + 4 \frac{616}{755}$	TIR = 9%



CUADRO No 4.3.30

USO DE FONDOS POR FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA INVERSIONES (1) - SISTEMA DE RIEGO Y  
UNIDAD EJECUTORA EN US\$

Detalle	A ñ o 1		A ñ o 2						
	Inversión Total	Financiamiento		Aporte Propio	Financiamiento				
		En Moneda Local	En Divisas		En Moneda Local	En Divisas	Total		
1. Obras Civiles - Sistema de Riego y Drenaje	2,892,060	451,060	1,051,000	-	1,051,000	417,000	973,000	-	973,000
2. Obras Civiles - Unidad Ejecutora	41,000	41,100	-	-	-	-	-	-	-
3. Equipamiento de la Unidad Ejecutora	28,500	-	-	28,500	28,500	-	-	-	-
4. Otros Costos de Inversión de la Unidad Ejecutora	35,750	35,750	-	-	-	-	-	-	-
Totales	2,997,410	527,910	1,051,000	28,500	1,079,500	417,000	973,000	-	973,000

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



CUADRO No 4.3.31SERVICIO 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	1,079	1,097	-	165	165
2	973	2,052	-	308	308
3	-	2,052	-	308	308
4	-	2,052	-	308	308
5	-	2,052	-	308	308
6	-	2,052	137	308	445
7	-	1,915	137	287	424
8	-	1,778	137	267	404
9	-	1,641	137	246	383
10	-	1,504	137	226	363
11	-	1,367	137	205	342
12	-	1,230	137	184	321
13	-	1,093	137	164	301
14	-	956	137	143	280
15	-	819	137	123	260
16	-	682	137	102	239
17	-	545	137	82	219
18	-	408	137	61	198
19	-	271	137	41	178
20	-	134	134	20	154



Con las condiciones propuestas de financiamiento, y en base al análisis realizado en el presente capítulo, el Cuadro 4.3.32, presenta la factibilidad financiera del proyecto.

Es importante notar, que para la determinación del flujo de caja en el cuadro mencionado, sólo se contemplan como ingresos, los provenientes de las recaudaciones por cobro de agua a las unidades, puesto que éste, constituye el único ingreso monetario del sistema de riego y la unidad ejecutora.

Como se observa en el flujo de caja, después del servicio de la deuda, los saldos anuales son negativos durante el período de amortización, lo que significa que la unidad ejecutora, deberá recibir una subvención posiblemente gubernamental por los montos consignados.

Sin embargo, es también importante considerar, que los ingresos por venta de agua, son muy superiores (+50%) a los costos de operación, mantenimiento y administración del sistema, lo que significaría que si el gobierno decidiese subvencionar parte del servicio de la deuda, el sistema y unidad ejecutora, alcanzarían un nivel financiero que aseguraría su continuidad en el tiempo.

#### 4.3.3 Análisis Consolidado a Nivel de Proyecto

##### a) Evaluación Financiera.

El Cuadro 4.3.33, presenta el flujo de fondos incremental para todo el proyecto. Los indicadores obtenidos son los siguientes:

Valor Actualizado Neto al 15% = (1,872,000 US\$)

Tasa Interna de Retorno (TIR) = 2%

Los coeficientes mostrados, determinan que a nivel de todo el proyecto, la inversión tiene una rentabilidad muy baja, y que cualquier comparación con el costo de oportunidad en el medio, resultaría desventajosa.



CUADRO No 4.3.32

FACTIBILIDAD FINANCIERA DEL SISTEMA DE RIEGO Y UNIDAD EJECUTORA EN MILES DE US\$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<u>A ñ o s</u>																					
Detalle																					
Ingresos Totales																					
(1)																					
Ingresos del Sfs																					
tema de Riego																					
por Venta de																					
Agua	52	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101
Préstamo para																					
Inversiones	1,079	973	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aporte Propio pa																					
ra Inversiones	528	417	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Ingresos	1,659	1,491	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101
Egresos Totales																					
Costos de Inver-	1,607	1,390	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sión																					
Costos de Opera-																					
ción, Mant. y	28	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
Administración																					
Servicio de la																					
Deuda	165	308	308	308	308	445	424	404	383	363	342	321	301	280	260	239	219	198	178	154	-
Total Egresos	1,800	1,745	355	355	355	492	471	451	430	410	389	368	348	327	307	286	266	245	225	201	47
Flujo de Caja	(141)	(254)	(254)	(254)	(254)	(391)	(370)	(350)	(329)	(309)	(288)	(267)	(247)	(226)	(206)	(185)	(165)	(144)	(124)	(100)	54
(1-2)																					

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



CUADRO Nº 4,3,33

EVALUACIÓN FINANCIERA A NIVEL DE PROYECTO  
EN MILES DE US\$

Detalle	A ñ o s		
	1	2	3-20
<b>1. <u>Ingresos Totales</u></b>			
1.1 Ingresos del Sistema de Riego y Drenaje y Unidad Ejecutora (1)	52	101	101
1.2 Ingreso Consolidado de las Unidades de Producción, Valor de la Producción Marginal (Incremental)	<u>366</u>	<u>704</u>	<u>704</u>
Ingresos Totales	418	805	805
<b>2. <u>Costos Totales</u></b>			
2.1 Costos de Inversión:			
2.1.1 Del Sistema de Riego y Drenaje y de la Unidad Ejecutora	1,607	1,390	-
2.1.2 De las Unidades de Producción	517	476	-
2.2 Costos de Operación, Mantenimiento y Administración:			
2.2.1 Del Sistema de Riego y Drenaje y de la Unidad Ejecutora	28	47	47
2.2.2 De las Unidades de Producción (Costos Incrementales o Marginales)	<u>271</u>	<u>520</u>	<u>520</u>
Costos Totales	2,423	2,433	567
Flujo de Fondos (Incremental)	(2,005)	(1,628)	238
Actualización al 6%	(1,890)	(1,448)	2,293
Actualización al 10%	(1,984)	(1,595)	3,826
Actualización al 15%	(1,744)	(1,230)	1,102

Indicadores de Evaluación (2)

Valor Actualizado Neto (VAN) al 15% = -(1,872)

Tasa Interna de Retorno (TIR) =  $1 + 5 \frac{245}{1,290}$  TIR = 2%

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



Sin embargo, el propósito del proyecto se traduce más en un beneficio social otorgado a los beneficiarios del riego (400 familias) cuyas unidades de producción se convierten en empresas rentables, que en oportunidades de inversión rentables para el Gobierno, que es el que deberá aportar y subsidiar el presente proyecto.

b) Financiamiento.

El Cuadro 4.3.34 resume los requerimientos financieros para implementación del proyecto y cuya síntesis es la siguiente:

	<u>Miles de US\$</u>	<u>%</u>
Inversión Total	3,990	100
Aporte Propio	1,083	27
Financiamiento	2,907	73

c) Servicio de la Deuda.

Con las condiciones de financiamiento establecidas tanto para las unidades como para el sistema y unidad ejecutora, el Cuadro 4.3.35, presenta el servicio de la deuda del proyecto al organismo financiador.



CUADRO No 4.3.34

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

Detalle	A ñ o 1			A ñ o 2		
	Inversión Total	Financiamiento		Inversión Total	Financiamiento	
		Aporte Local	En Moneda Local		Aporte Local	En Moneda Local
Sistema de Riego y Drenaje y Unidad Ejecutora	1,607	528	1,051	28	1,079	973
Unidades de Producción	<u>517</u>	<u>72</u>	<u>445</u>	-	<u>445</u>	<u>410</u>
Totales	2,124	600	1,496	28	1,524	1,383

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

	Absoluto	Relativo %
Inversión Total del Proyecto	3,990	100
Aporte Local	1,083	27
Financiamiento	2,907	73



CUADRO No 4.3.35RESUMEN CONSOLIDADO DEL SERVICIO DE LA DEUDA DEL PROYECTO  
AL PRESTATARIO (GOBIERNO) - EN MILES DE US\$

<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	165	67	232
2	308	201	509
3	308	259	567
4	308	237	545
5	308	216	524
6	445	196	641
7	424	174	598
8	404	78	482
9	383	-	383
10	363	-	363
11	342	-	342
12	321	-	321
13	301	-	301
14	280	-	280
15	260	-	260
16	239	-	239
17	219	-	219
18	198	-	198
19	178	-	178
20	154	-	154



ANEXO 1

RESUMEN INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL AREA  
DE ESCOMA

---



ANEXO 1

RESUMEN DE ENCUESTA

Número de Encuestas: 18

PROYECTO: Escoma.  
DEPARTAMENTO: La Paz  
PROVINCIA: Camacho  
CANTON: Escoma

1.	<u>DATOS GENERALES</u>	<u>Total</u>	<u>%</u>
	° Educación:		
	Leen y Escriben	16	89
	No Leen ni Escriben	<u>2</u>	<u>11</u>
		18	100
	° Nivel de Educación:		
	Básico	10	55
	Intermedio	4	23
	Medio	2	11
	Ninguno	<u>2</u>	<u>11</u>
		18	100
2.	<u>TIPOS DE EXPLOTACION</u>		
	- Agrícola	18	100
	<u>Tipo de Tenencia</u>		
	- Privada	18	100
3.	<u>CARACTERISTICAS DE LA PROPIEDAD</u>		
	Superficie Total Encuestada = 35.5 Ha.		
	Superficie Media Total por Unidad = 1.97 Ha.		
	<u>Uso de la Tierra</u>	<u>% Sobre Superficie Cultivable</u>	<u>% Sobre Total</u>
	Superficie Cultivable = 22.5 Ha.	100.0	63
	Superficie Cultivos Anuales = 15.5 Ha.	68.8	44
	Superficie Cultivos Permanentes = 1.0 Ha.	4.5	3
	Superficie en Descanso = 6.0 Ha.	26.7	17
	Superficie Pasturas Naturales = 3.5 Ha.	-	10
	Superficie Pasturas Cultivadas	-	-
	Areas Cubiertas por Bosques	-	-
	Potencialmente Aptas p/Cultivos = 2.5 Ha.	-	-
	Potencialmente Aptas p/Pasturas = 3.5 Ha.	-	10
	Improductivas = 3.5 Ha.	-	10



4. PRODUCCION AGRICOLA

Cultivo	N° de Productores Sobre 18 Encuestas		Distribución de Cultivos en Superficie Encuestada		Con Riego		Sin Riego	
	N° Productores	%	Total Ha.	%	Total	%	Total	%
Papa	17	94	7.51	48.5	-	-	7.51	100
Oca	11	61	3.40	22.0	-	-	3.40	100
Haba	3	17	0.54	3.5	-	-	0.54	100
Cebada	9	50	3.85	24.8	-	-	3.82	100
Avena	1	5	0.20	1.2	-	-	0.20	100
			15.50	100.0				

Uso de Semilla

Cultivo	Mejorada		Criolla	
	Total Productores	%	Total Productores	%
Papa	-	-	17	100
Oca	-	-	11	100
Haba	-	-	3	100
Cebada	-	-	9	100
Avena	-	-	1	100

Rendimientos Medios en TM/Ha. - Encuestas Procesadas = 10

Sin Riego  
Según Encuesta a Unidades de Producción

Cultivo	Con Fertilizante			Sin Fertilizante		
	Anterior Cosecha	Buen Año	Mal Año	Anterior Cosecha	Buen Año	Mal Año
Papa	1.54	1.93	0.85	1.44	1.69	0.64
Oca	-	-	-	1.63	1.92	1.06
Haba Seca	-	-	-	1.28	1.61	0.96
Cebada Grano	-	-	-	1.08	1.42	0.56

Fertilización (Sobre 10 Encuestas Tabuladas)

Cultivo	Total Productores		No Usan		Usan		Clase de Fertilizante Predominante	
	N°	%	Total	%	Total	%	Cantidad Media/Ha. en Kg.	Tipo
Papa	10	100	3	30	7	70	62	18.46.0
Oca	9	100	9	100	-	-	-	
Haba	1	100	1	100	-	-	-	
Cebada	9	100	9	100	-	-	-	



Tratamientos Fitosanitarios

<u>Cultivo</u>	<u>Si</u>		<u>No</u>		<u>Total</u>	
	<u>Absoluto</u>	<u>%</u>	<u>Absoluto</u>	<u>%</u>	<u>Absoluto</u>	<u>%</u>
Papa	2	12	15	88	17	100
Oca	-	-	11	100	11	100
Haba	-	-	5	100	5	100
Cebada	-	-	9	100	9	100
Avena	-	-	1	100	1	100

CAPITALIZACION DE LA UNIDAD - MAQUINARIA AGRICOLA

1.	<u>TRACTORES</u>		<u>Total</u>	<u>%</u>
	Poseen		1	6
	No Poseen		17	94
			18	100
2.	<u>ANIMALES DE TRABAJO - YUNTAS</u>	<u>Unidad que Poseen</u>	<u>%</u>	<u>Yuntas/Unidad</u>
	Tienen	16	88	1.3
	No Tienen	2	12	-
		18	100	
3.	<u>FUMIGADORES</u>	<u>Total Fumigadores</u>	<u>Por Unidad</u>	<u>En %</u>
	Tienen	-	-	-
	No Tienen	18	-	100
		18		100
	<u>RIEGO</u>	<u>Total</u>	<u>%</u>	<u>Por Unidad</u>
	Gravedad	-	-	-
	Aspersión	-	-	-
	Otros	-	-	-
	No Tienen	18	100	-
		18	100	
	<u>TIPO DE CANALES</u>		<u>Total en M.L.</u>	<u>%</u>
	Tierra		_____	_____
	Revestidos		_____	_____
	Tipo de Revestimiento		_____	_____
	No Tiene		_____	_____



DESTINO DE LA PRODUCCION

<u>Cultivo</u>	<u>Producción Total Encuestada</u>		<u>Autoconsumo</u>		<u>Semillas</u>		<u>Ventas</u>	
	<u>TM</u>	<u>%</u>	<u>TM</u>	<u>%</u>	<u>TM</u>	<u>%</u>	<u>TM</u>	<u>%</u>
Papa	11.3	100	5.8	52	3.3	29	2.2	19
Cebada	4.2	100	2.6	62	0.6	14	1.0	24
Oca	6.0	100	2.4	40	1.5	25	2.1	35
Haba	0.7	100	0.4	57	0.2	25	0.1	18







## ANEXO 2

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







//..2

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	920	6.9	6,348	
2. Abono Orgánico	TM	2	750.0	1,500	Cantidad Aproximada.
Total				<u>7,848</u>	

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1: Mano de Obra	5,160
2. Yuntas	1,680
3. Materiales	<u>7,848</u>
Total	14,688

INGRESOS POR HA.

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	3,500
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	6.9
3. Ingreso Total por Ha.	=	24,150
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	14,688
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	9,462



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. (1)	800	4.10	3,280
2. Abono Orgánico	TM	2	750.00	<u>1,500</u>
Total				4,780

(1) FUENTE: Encuestas a nivel de autoridades.

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	4,440
2. Yuntas	1,680
3. Materiales	<u>4,780</u>
Total	10,900

INGRESOS POR HA.

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	3,100
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	4.10
3. Ingreso Total por Ha.	=	12,710
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	10,900
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	1,810



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

Suboperaciones	Mano de Obra			Yuntas			Costo Total para Suboperaciones
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	
1. Preparación de Tierras:							
1.1 Arada	Jornal	4	60	Yunta	4	120	720
2. Siembra:							
2.1 Siembra y Surcada	Jornal	8	60	Yunta	4	120	960
3. Labores Culturales:							
3.1 Deshierbe	Jornal	2	60	-	-	-	120
4. Cosecha:							
4.1 Cavado y/o Recolección*	Jornal	12	60	-	-	-	720
4.2 Acopio y/o Selección (Carguío)	Jornal	3	60	-	-	-	180
4.3 Envasado y/o Embalaje Trilla	Jornal	2	60	Animales	10	10	220
4.4 Transporte a Depósito Venteado	Jornal	3	60	-	-	-	180
4.5 Transporte de Depósito	Jornal	2	60	-	-	-	120
Total			2,160			1,060	3,220

\* Comprende arrancado y amontonado.



MATERIALES PARA CULTIVO

<u>Tipo de Material</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
1. Semilla:				
Haba Corriente	Kg	160	5	<u>800</u>
Total				800

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	2,040
2. Yuntas	1,060
3. Materiales	<u>800</u>
Total-	3,900

INGRESOS POR HA.

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	1,200
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	5
3. Ingreso Total por Ha. en \$b.	=	6,000
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	3,900
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	2,100



CULTIVO: PAPA "CON" PROYECTO - COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.  
 MANO DE OBRA, YUNTAS Y MAQUINARIA

Suboperaciones	Mano de Obra			Yuntas			Costo Total para Suboperaciones
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	
1. Preparación de Tierras:							
1.1 Arada	Jornal	4	60	Yunta	4	120	480
1.2 Cruzada	Jornal	4	60	Yunta	4	120	480
1.3 Rastreada	Jornal	2	60	Yunta	2	120	240
2. Siembra:							
2.1 Siembra	Jornal	6	60	Yunta	4	120	480
3. Labores Culturales:							
3.1 Deshierbe	Jornal	10	60	-	-	-	600
3.2 Aporque	Jornal	6	60	Yunta	4	120	840
4. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios							
4.1 Aplicación Abono Orgánico	Jornal	3	60	-	-	-	180
4.2 Aplicación Abono Químico	Jornal	2	60	-	-	-	120
4.3 Aplicación de Pesticidas	Jornal	5	60	-	-	-	300
5. Riego:							
5.1 Arreglo de Acequias	Jornal	2	60	-	-	-	120
5.2 Aplicación Riego	Jornal	3	60	-	-	-	180
6. Cosecha:							
6.1 Cavado y/o Recolección	Jornal	30	60	-	-	-	1,800
6.2 Acopio y/o Selección	Jornal	10	60	-	-	-	600
6.3 Transporte a Depósitos	Jornal	4	60	-	-	-	240
Total							2,160
			5,460				7,620



MATERIALES PARA CULTIVO

<u>Tipo de Materiales</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
1. Semilla	Kg.	1,200	8	9,600
2. Abono Orgánico	TM.	3	750	2,250
3. Abonos Químicos 90-115-0 18.46.0	Kg.	250	17	4,250
Urea (46%)	Kg.	100	11	1,100
4. Tratamientos Fitosanitarios				
Insecticidas: Folidol	Lt.	1	160	160
Fungicidas: Ceresan	Kg.	1	60	60
Total Costo				17,420

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	5,460
2. Yuntas	2,160
3. Materiales	17,420
4. Riego	4,000
Total	29,040

INGRESOS POR HA. ANTES DEL COSTO POR AGUA

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	6,500
2. Precio al Productor en \$/Kg.	=	6.90
3. Ingreso Total por Ha.	=	44,850
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	25,040
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	19,810

NOTA: Rendimiento marginal en \$. "con" menos "sin" proyecto = 10,348  
 Sugerencia + 40% sobre ingreso marginal paga por costo de agua  
 = 4,000 s/Ha. regada con papa.

INGRESO POR HA. DESPUES DE COSTO DE AGUA

1. Ingreso Total por Ha.	=	44,850
2. Costo Total de Operaciones por Ha.	=	29,040
3. Ingreso Neto (1-2) por Ha.	=	15,810
4. % de Incremento sobre Situación sin Proyecto al Productor	=	67%







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.	1,300	4.10	1,820
2. Abonos Químicos:				
20-20-0 (Compresal)	Kg.	200	4.9	980
Urea (46%)	Kg.	100	11	<u>1,100</u>
Total Costo				3,900

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	5,520
2. Yuntas	2,160
3. Materiales	3,900
4. Costo de Agua	<u>3,500</u>
Total	15,080

INGRESOS POR HA. ANTES DEL COSTO POR AGUA

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	5,000
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	4.1
3. Ingreso Total por Ha.	=	20,500
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	11,580
5. Ingreso Neto (3-4) en \$b/Ha.	=	8,920

NOTA: Rendimiento marginal en \$b. "con" menos "sin" proyecto = 7,110  
 Sugerencia + 40% sobre ingreso marginal paga por costo de agua  
+ 3,500

INGRESO POR HA. DESPUES DE COSTO DE AGUA

1. Ingreso Total por Ha.	=	20,500
2. Costo Total de Operación por Ha.	=	15,080
3. Ingreso Neto (1-2) en \$b/Ha.	=	5,420
4. % de Incremento sobre situación sin Proyecto al Productor	=	200%



CULTIVO: HABA "CON" PROYECTO - COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.  
 MANO DE OBRA, YUNTAS Y MAQUINARIA

Suboperaciones	Mano de Obra				Yuntas				Costo Total para Suboperaciones
	Unidad	Cantidad	Costo		Unidad	Cantidad	Costo		
			Unitario	Total			Unitario	Total	
1. Preparación de Tierras:									
1.1 Arada	Jornal	4	60	240	Yuntas	4	120	480	720
1.2 Rastreada	Jornal	2	60	120	Yuntas	2	120	240	360
2. Siembra:									
2.1 Siembra y Surcada	Jornal	8	60	480	Yuntas	4	120	480	960
3. Labores Culturales:									
3.1 Deshierbe	Jornal	4	60	240	-	-	-	-	240
4. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios									
4.1 Aplicación Abono Químico	Jornal	2	60	120	-	-	-	-	120
5. Riego:									
5.1 Arreglo de Acequias	Jornal	2	60	120	-	-	-	-	120
5.2 Aplicación Riego	Jornal	3	60	180	-	-	-	-	180
6. Cosecha:									
6.1 Cavado y/o Recolección*	Jornal	12	60	720	-	-	-	-	720
6.2 Acopio y/o Selección (Cargufo)	Jornal	4	60	240	-	-	-	-	240
6.3 Envasado y/o Embalaje (Trilla)	Jornal	3	60	180	Animales	10	10	100	280
6.4 Transporte de Depósitos (Venteado)	Jornal	3	60	180	-	-	-	-	180
6.5 Transporte a Depósitos	Jornal	2	60	120	-	-	-	-	120
<b>Total</b>				<b>2,940</b>				<b>1,300</b>	<b>4,240</b>

\* Comprende arrancado y amontonado.



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.	160	8 <sup>(1)</sup>	1,280
2. Ammophos (18-46-0)	Kg.	100	17	1,700
Total Costo				2,980

(1) Incluye inoculante.

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	2,940
2. Yuntas	1,300
3. Materiales	2,980
4. Costo del Agua	1,200
Total	8,420

INGRESOS POR HA. ANTES DEL COSTO POR AGUA

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	2,500
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	5
3. Ingreso Total por Ha.	=	12,500
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	7,220
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	5,280

NOTA: Rendimiento marginal en \$b. "con" menos "sin" proyecto = 3,180  
 Sugerencia + 40% sobre ingreso marginal paga a costo por agua  
 = 1,200 \$b/Ha. regada con haba.

INGRESO POR HA. DESPUES DE COSTO DE AGUA

1. Ingreso Total por Ha.	=	12,500
2. Costo Total de Operaciones por Ha.	=	8,420
3. Ingreso Neto (1-2) por Ha.	=	4,080
4. % de Incremento sobre Situación sin Proyecto al Productor	=	94%



ANEXO 3

OBRAS CIVILES

- SISTEMA DE RIEGO
- UNIDAD EJECUTORA



ANEXO 3

PRESUPUESTO OBRAS CIVILES - RESUMEN

	<u>En \$b.</u>	<u>En US\$</u>
1.0.0 Obras Preliminares	450,000	18,000
2.0.0 Captación	862,501	34,500
3.0.0 Canal Principal	26,450,900	1,058,036
4.0.0 Obras de Distribución	<u>12,404,100</u>	<u>496,164</u>
Subtotal	40,167,501	1,606,700
Imprevistos 20%	8,033,500	321,340
Ingeniería y Supervisión (20% sobre Subtotal más Imprevistos)	9,640,200	385,608
Gastos Generales y Utilidad del Contratista (30% sobre Subtotal más Imprevistos)	<u>14,460,300</u>	<u>578,412</u>
Total	72,301,501	2,892,060



Item	Descripción	Metrado	Unidad	Precio Unitario \$b.	Parcial \$b.	Total \$b.
1.0.0	Obras Preliminares:					
1.1.0	Movilización	Global	-	-	150,000	
1.2.0	Campamentos	Global	-	-	200,000	
1.3.0	Derivación Río Durante Construcción	Global	-	-	<u>100,000</u>	
	Total Obras Preliminares					450,000
2.0.0	Captación:					
2.1.0	Presa Derivadora:					
2.1.1	Limpieza y Desbroce	400	M2	2	800	
2.1.2	Movimiento de Tierras: Excavación Localizada en Material Suelto.	850	M3	93	79,050	
2.1.3	Rellenos Enrocados	1,230	M3	214	263,260	
2.2.0	Toma:					
2.2.1	Limpieza y Desbroce	50	M2	2	100	
2.2.2	Movimiento de Tierras: a) Excavación Localizada en Material Suelto.	162	M3	93	15,066	
	b) Rellenos con Material de Excavación	35	M3	135	4,725	
2.2.3	Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	95	M3	4,100	389,500	
2.2.4	Compuertas: a) De 0.80 x 0.80 m x m	2	M	25,000	50,000	
	b) De 0.60 x 0.60 m x m	2	M	20,000	<u>40,000</u>	
	Total Captación					862,501
3.0.0	Canal Principal:					
3.1.0	Canal:					
3.1.1	Limpieza y Desbroce	140,000	M2	2	280,000	
3.1.2	Movimiento de Tierras: a) Excavación Plataforma en Material Suelto.	246,100	M3	50	14,766,000	
	b) Excavación Plataforma en Roca.	23,500	M3	205	4,817,500	
	c) Excavación Caja en Material Suelto.	40,500	M3	93	3,766,500	
	d) Excavación Caja en Roca	5,300	M3	240	1,272,000	



<u>Item</u>	<u>Descripción</u>	<u>Metrado</u>	<u>Unidad</u>	<u>Precio Unitario \$b.</u>	<u>Parcial \$b.</u>	<u>Total \$b.</u>
3.1.3	Revestimiento Concreto f'c = 140 Kg/Cm2	15,600	M2	370	5,772,000	
3.2.0	Obras de Arte:					
3.2.1	Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2.	134	M2	4,100	549,400	
3.2.2	Compuertas:					
	De 0.30 x 0.30 m x m	9	M	5,000	<u>45,000</u>	
	Total Canal Principal					26,450,900
4.0.0	Obras de Distribución:					
4.1.0	Canales Laterales:					
4.1.1	Movimiento de Tierras:					
	a) Excavación en Caja Material Suelto.	13,200	M3	93	1,227,600	
	b) Rellenos con Material de Excavación.	10,000	M3	135	1,350,000	
	c) Rellenos con Material de Préstamo	8,000	M3	180	1,440,000	
4.2.0	Obras de Arte:					
4.2.1	Concreto Armado	120	M3	4,100	492,000	
4.2.2	Compuertas:					
	a) De 1.20 x 0.40 m x m	40	M	20,000	800,000	
	b) De 0.30 x 0.20 m x m	40	M	4,000	160,000	
4.3.0	Canales Sublaterales:					
4.3.1	Movimiento de Tierras:					
	a) Excavación en Caja Material Suelto	16,500	M3	93	1,534,500	
	b) Relleno con Material de Excavación	12,000	M3	135	1,620,000	
	c) Rellenos con Material de Préstamo.	21,000	M3	180	<u>3,780,000</u>	
	Total Obras Distribución					12,404,100



PERSONAL Y MATERIALES DEL PROYECTO ESCOMA  
(SUCHES AGUAS ABAJO) (1)

<u>Detalle</u>	<u>Especialidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Sueldo Unitario/Mes \$b.</u>	<u>Total Anual (2) \$b.</u>	<u>US\$</u>
<b>1. Personal Técnico:</b>					
1.1 Director	Agrónomo	1.0	12,000	237,600	
1.2 Extensionistas	Agrónomo	1.0	8,000	158,400	
1.3 Encargado Departamento de Riegos	Agrónomo	1.0	9,000	<u>178,200</u>	
Total Personal Técnico				574,200	22,968
<b>2. Personal Administrativo:</b>					
2.1 Administrador	Contador	1.0	8,000	158,400	
2.2 Auxiliar Cajero	-----	1.0	5,000	<u>99,000</u>	
Total Personal Administrativo				257,400	10,296
<b>3. Personal de Apoyo:</b>					
3.1 Ayudante	Obreros	2.0	3,500	138,600	
3.2 Mecánico	Obrero	1.0	4,500	<u>89,100</u>	
Total Personal de Apoyo				227,700	19,108
<b>4. Personal de Riego:</b>					
4.1 Canaeros	Peones	3.0	2,000	118,800	
4.2 Eventuales para Reparaciones	Peones	Global	-	<u>30,000</u>	
Total Personal de Riego				148,800	5,952
<b>5. Personal de Mantenimiento:</b>					
5.1 Operadores	Obreros*	1.0	5,000	99,000	
5.2 Ayudantes	Obreros	1.5	3,500	<u>103,950</u>	
Total Personal de Mantenimiento				202,950	8,118
<b>6. Materiales de Mantenimiento:</b>					
	-----	Global	-	20,000	800

(1) Los ítems 1 a 4 corresponden en 50% a cada uno de los Proyectos Suches Aguas Arriba y Suches Aguas Abajo. Los ítems 5 y 6 corresponden exclusivamente al Proyecto Escoma (Suches Aguas Abajo).

(2) Incluye 65% de beneficios sociales.

\* Se refiere a Obreros Especializados.



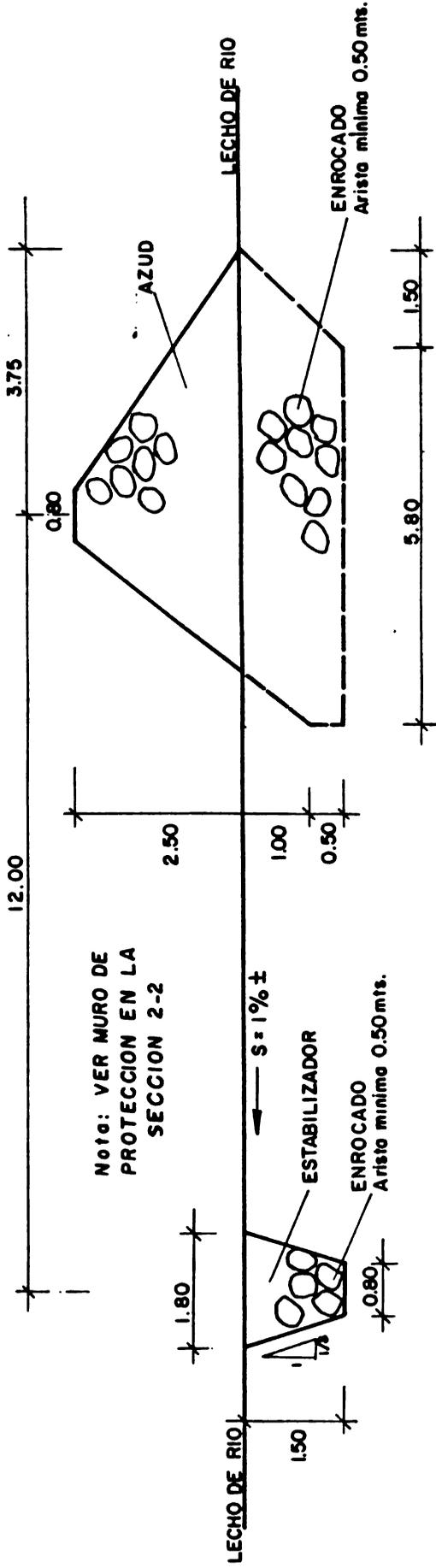
//..5

PRESUPUESTO PARA ADECUACION FISICA DE UNIDADES DE PRODUCCION

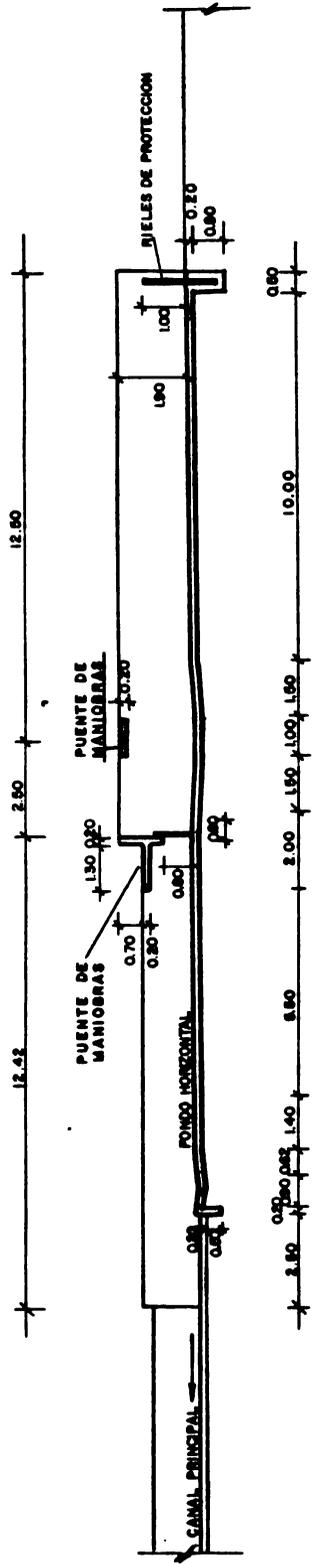
MODELO DE 2 Ha.

<u>Rubro</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio Unitario US\$</u>	<u>Valor Total US\$</u>
- Canales de Conducción	Metro	50	0.48	24
- Canales de Riego	Metro	120	0.30	36
- Estructuras:				
° Cajas de División	Unidad	1	144.00	144
° Caídas	Unidad	1	100.00	100
- Nivelación de Tierras	Hectárea	2	102.00	<u>204</u>
Total				508





SECCION 1-1  
ESC. 1:100

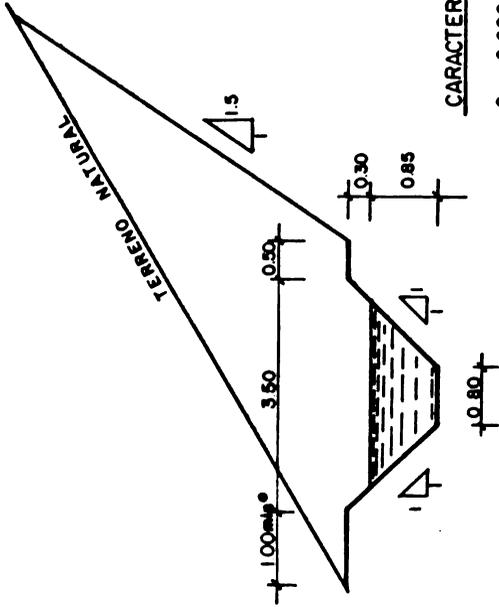


SECCION 2-2



# ESCOMA

LAMINA N° 4.4

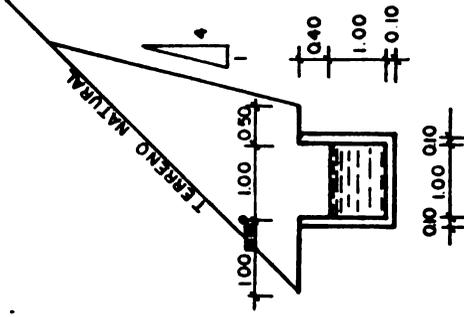


## CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

$Q = 0.600 \text{ m}^3/\text{seg}$   
 $S = 0.0005$   
 $h = 0.029$   
 $d = 0.85 \text{ m.}$   
 $bl = 0.30 \text{ m.}$

## SECCION TIPO 1

(SECCION MAX. EN TIERRA) ESC. 1:100

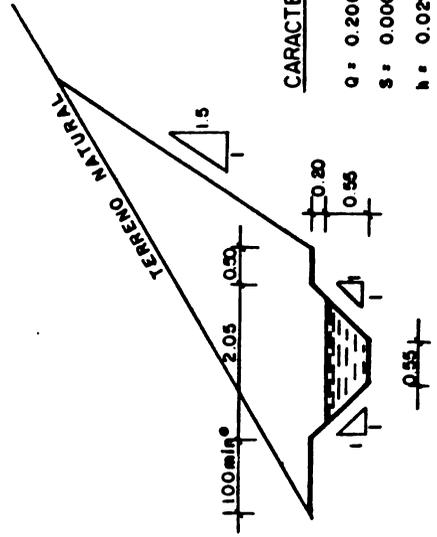


## CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

$Q = 0.600 \text{ m}^3/\text{seg}$   
 $S = 0.0005$   
 $h = 0.018$   
 $d = 0.90 \text{ m.}$   
 $bl = 0.40 \text{ m.}$

## SECCION TIPO 2

(SECCION MAX. EN ROCA) ESC. 1:100

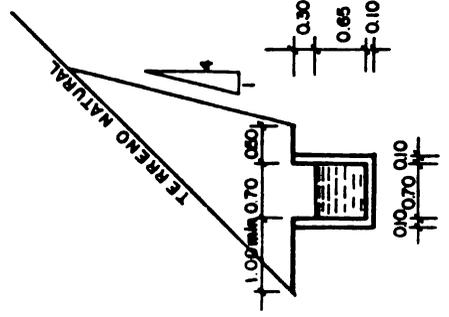


## CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

$Q = 0.200 \text{ m}^3/\text{seg}$   
 $S = 0.0005$   
 $h = 0.029$   
 $d = 0.55 \text{ m.}$   
 $bl = 0.20 \text{ m.}$

## SECCION TIPO 3

(SECCION MINIMA EN TIERRA) ESC. 1:100



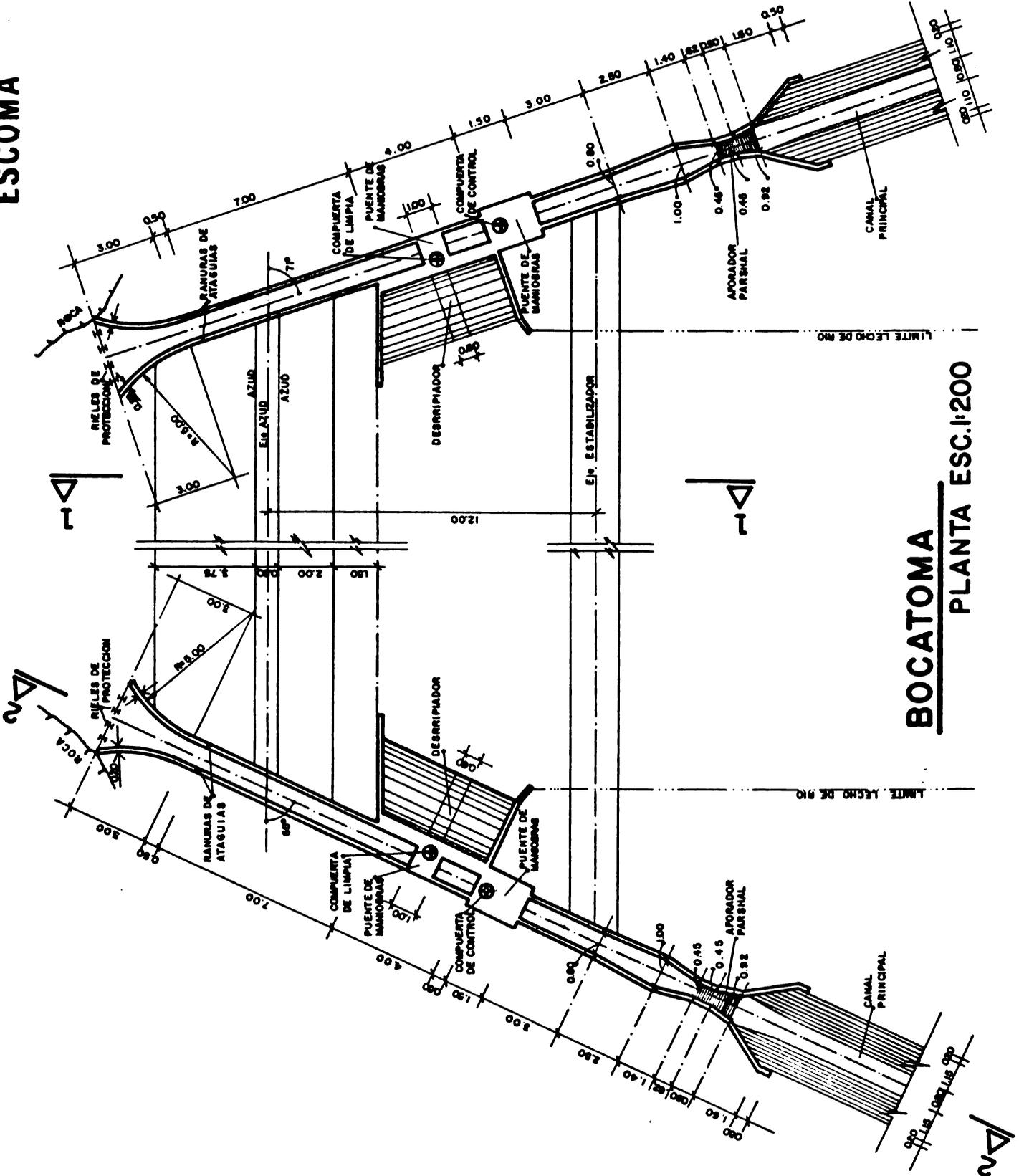
## CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

$Q = 0.200 \text{ m}^3/\text{seg}$   
 $S = 0.0005$   
 $h = 0.018$   
 $d = 0.65 \text{ m.}$   
 $bl = 0.30 \text{ m.}$

## SECCION TIPO 4

(SECCION MINIMA EN ROCA) ESC. 1:100





**BOCATOMA**  
**PLANTA ESC.1:200**

AV









DOCUMENTO  
MICROFILMADO

7 JUL 1983

Fecha: .....