

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

30461

1343
II

DESARROLLO AGROPECUARIO E INTEGRAL
DEL AREA DE COLONIA JOSEFA
ETAPA I - PREFACTIBILIDAD
RIO NEGRO
VOLUMEN II - ANEXOS

SECRETARIO GENERAL DEL C.F.I.

Ing. Juan José Ciáccera

DIRECTORA DE PROYECTOS

Lic. Silvia N. de Senen Gonzalez

JEFE AREA INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

Ing. Agr. Eduardo Tevez

Informe Final

Buenos Aires, diciembre 1984

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

TECNICOS PARTICIPANTES

1. Los recursos naturales y económicos.

1.1. Elementos de geografía económica:

- Prof. Ana Kahanowicz

1.2. Hidrología y riego:

- Ing. Agr. Eduardo Tevez

1.3. Climatología:

- Ing. Agr. Juan Arroyo

1.4. Suelos y Vegetación:

- Ing. Agr. Juan M. Mendía

1.5. Documentación geo-topo-aero-cartográfica disponible:

- Lic. Norberto J. Onesti

2. Modelos de explotación.

2.1. Las áreas de riego: su expansión:

- Ing. Agr. Juan Arroyo

2.2. Definición de los cultivos desde el punto de vista económico:

- C.P.N. Juan Omar Galharretborde

2.3. Formulación de los modelos:

- Ing. Juan Arroyo

2.4. Riego gravitacional y por aspersion:

- Ing. Agr. Eduardo Tevez

2.5. Esquema de infraestructura pública de la red de riego y drenaje:

/...

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../2.

- Ing. Rec. Híd. Carlos D. Cappelli
- Ing. Civil Juan Czarnowski
- Ing. Agr. Eduardo Tevez

3. Factibilidad técnica y económica.

3.1. Factibilidad técnica

Ing. Agr. Juan Arroyo

3.2. Factibilidad económica.

- C.P.N. Juan Omar Galharretborde

VOLUMEN II

ANEXOS

| | Pág. |
|--|------|
| INDICE | |
| ANEXO 1 - CLIMATOLOGIA | 1 |
| ANEXO 2 - LOS MODELOS DE EXPLOTACION | 35 |
| ANEXO 3 - DESCRIPCION DE SISTEMAS DE RIEGO POR ASPERSION | 78 |
| ANEXO 4 - LAS OBRAS TRONCALES PROPUESTAS | 97 |

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ANEXO 1CLIMATOLOGIA

INDICE

Pág.

- CONTIENE:

- 1.1. CAPITULO A - CLIMA. TOMADO DEL ESTUDIO "PLAN DE
DESARROLLO INTEGRAL DEL VALLE MEDIO DEL RIO NEGRO"..... 2
- 1.2. PROVINCIA DE RIO NEGRO. 11 MAPAS CON LA DISTRIBUCION
TERRITORIAL DE ALGUNOS PARAMETROS CLIMATICOS 16
- 1.3. LISTA BIBLIOGRAFICA: COMPUESTA POR 59 FICHAS SOBRE
ESTADISTICAS, INVESTIGACIONES Y TRABAJOS 28

CAPÍTULO
I. I. C L I M A

I. INTRODUCCION

La región del Valle Medio del Río Negro ofrece un gran potencial de producción agrícola. Su desarrollo plantea problemas que sólo podrán ser resueltos satisfactoriamente mediante el análisis adecuado de las relaciones de dependencia existentes entre dicho potencial y las condiciones ecológicas locales, particularmente las de índole climática.

En el presente estudio se analizan las características mesoclimáticas de esta región y los factores que las determinan en aquellos aspectos que mayor relación tienen con la producción del suelo, con el objeto de que de su conocimiento se puedan deducir las mejores normas para el desarrollo agrícola de la región.

Este análisis se ha realizado con la información climatológica convencional disponible, que no es muy abundante. Los mapas responden a valores básicos de una red de 360 estaciones para todo el país de una serie de 1913-1937 (25 años) por exigirlo así el trazado de isohietas, cosa que no sería posible de realizar con los valores de las estaciones del valle exclusivamente.

Las estaciones meteorológicas de Chelforo y Choele Choe fueron clausuradas en 1935 y 1969, respectivamente, y no se han vuelto a instalar(*), pero las estaciones que existen o han existido en toda la región, aunque alejadas del Valle Medio del Río Negro, permiten integrar el cuadro general del mesoclima descrito. Un estudio especial intensivo, desarrollado en la región durante un período de pocos años, permitiría conclusiones más concretas y definitivas que las que aquí se presentan, tal como las halladas en el estudio, de este mismo carácter, realizado en el valle del Río Colorado (Burgos, inédito).

II. FACTORES MESOCLIMATICOS

a. Generalidades

La latitud es, sin duda, uno de los más importantes factores mesoclimáticos a que está sometida esta región y que afecta por igual a todo el valle del río Negro. Por el desplazamiento del curso del río, con una tendencia que poco se aparta de la dirección O-E, se puede considerar a toda la región ubicada en una latitud uniforme de 40° Lat. Sur. Ello determina una duración del día de 15 horas, en los días más largos del verano, y de 9 horas 20 minutos en los días más cortos de invierno, con una diferencia entre ambos de casi 6 horas (termoperíodo anual). Estas características conceden a la región un régimen de luz semejante al de otras importantes regiones agrícolas de la Tierra, como: Portugal, España, Italia, Grecia, Turquía, Cáucaso, Sur de Rusia, Norte de China Central, Japón y centro de Estados Unidos, con días medianamente largos en verano y no muy cortos en invierno. Por otra parte, este régimen de goce de energía influye, en buena medida, sobre el térmico, ya que de su balance resulta un clima templado al que otros factores climáticos considerados a continuación le otorgan su propia singularidad.

La influencia de la gran masa oceánica que predomina en el Hemisferio Sur incide tanto en el clima de esta región como en los del resto del país. El efecto de la misma se manifiesta especialmente en aquellas características del régimen térmico que dependen de la capacidad de almacenamiento de energía de la corteza terrestre, como es particularmente la amplitud de variación anual de la temperatura.

(*) La estación meteorológica fue reinstalada recientemente en el aeródromo de Choele Choe, ubicado sobre la meseta, a unos 4 kilómetros al Este de su anterior desplazamiento.

La distancia —del orden de los 200 km— efecto que su proximidad ejerce sobre el régimen por convectivo de energía entre aquél y las regiones.

Las condiciones más continentales, de mayor altura y más próximas a las montañas, se encuentran hacia el interior de la región norpatagónica se insinúan en alguna medida en el extremo occidental del Valle Medio y pueden apreciarse en las diferentes características del régimen térmico y las propiedades físicas de la superficie del suelo natural, son bastante uniformes en toda la región (suelos sedimentarios azonales, mineralizados y secos, con vegetación dispersa xerófila arbustiva), como para que pueda atribuirseles una mayor influencia en las diferencias mesoclimáticas con respecto al alto y bajo valle del río Negro. No obstante el mejoramiento hidrológico puede operar una notable modificación mesoclimática como la que se percibe en el Alto Valle del Río Negro y en la Isla Choele Choel.

Por las características de la temperatura, la precipitación y el viento que se analizan en este trabajo, se puede concluir que el Valle Medio del Río Negro entre Chelforó y Choele Choel, se encuentra con mucha frecuencia durante el verano bajo la influencia del flanco sur de las masas de aire continental que se forman en el centro oeste del país, mientras que durante el invierno resulta más acentuada la frecuencia de masas de aire del Pacífico, que complementan el desarrollo dinámico de las continentales propias de la estación.

b. Circulación General del Aire en Superficie

En la Fig A-1 y el Cuadro A-1 se pueden observar los valores promedio de frecuencia de dirección absolutos del viento en algunas estaciones del área, que pueden servir para apreciar la circulación regional del aire en las capas más bajas de la tropósfera durante los meses de enero y julio. No obstante la singularidad local de las observaciones básicas, debida a las particularidades del relieve de cada estación meteorológica, si se tienen en cuenta los valores de la diferencia mensual de frecuencia de viento por dirección enero-julio y julio-enero, incluidos en el Cuadro A-2 y en los mapas de la citada Fig A-1, se pueden deducir las características esenciales de esa circulación.

Cuadro A-1. Circulación Regional de la atmósfera: régimen de viento en superficie; frecuencia de direcciones en ‰.

| Estación | Frecuencia de direcciones en escala de 1.000 | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|----|----|----|----|----|-----|-----|
| | ENERO | | | | | | | | JULIO | | | | | | | |
| | N | NE | E | SE | S | SW | W | NW | N | NE | E | SE | S | SW | W | N |
| Chel. J. J. Gomez | 22 | 32 | 26 | 44 | 40 | 228 | 163 | 64 | 14 | 16 | 14 | 32 | 24 | 65 | 160 | 47 |
| Chel. R. Godoy | 52 | 28 | 63 | 54 | 74 | 120 | 204 | 121 | 54 | 36 | 42 | 42 | 30 | 41 | 202 | 132 |
| Choele Choel | 121 | 18 | 91 | 38 | 117 | 33 | 395 | 46 | 204 | 20 | 29 | 26 | 85 | 14 | 248 | 102 |
| Rio Colorado | 156 | 56 | 132 | 138 | 96 | 112 | 158 | 130 | 152 | 50 | 30 | 50 | 66 | 77 | 206 | 154 |
| Chel. Conesa | 116 | 106 | 112 | 94 | 134 | 84 | 112 | 150 | 142 | 58 | 54 | 38 | 86 | 96 | 234 | 238 |
| S. Antonio Oeste | 96 | 34 | 140 | 209 | 175 | 30 | 123 | 96 | 88 | 16 | 43 | 70 | 80 | 33 | 291 | 224 |

Los valores absolutos del viento y su diferencia estacional en superficie (10 m de altura), muestran que la circulación durante el mes de enero en toda esa región tiene una predominancia de los sectores oeste y sudoeste, que tiende a disminuir en el mes de julio y a ser sustituida, especialmente sobre Choele Choel, por otra del norte y noroeste. Este régimen puede relacionarse con la posición más austral que alcanza el anticiclón del Pacífico en enero, al tiempo en que sobre el continente, en la tropósfera baja, se desarrollan típicas masas de aire continentales de flujo anticiclónico. En el mes de julio, el flujo del oeste, más convergente y frontogénico por el avance de la vaguada subpolar antártica sobre la latitud de la región, se alterna con el del norte que origina la masa continental de aire frío que forma el continente.

Cuadro A-2. Viento de superficie: diferencia de frecuencia por dirección (enero-julio y julio-enero)

| Estación | Diferencia enero-julio- | | | | | | | | Diferencia julio-enero | | | | | | | |
|-------------------|-------------------------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------------------------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| | N | NE | E | SE | S | SW | W | NW | N | NE | E | SE | S | SW | W | NW |
| Cnel J J Gómez | + 8 | + 16 | + 12 | + 12 | + 16 | + 163 | + 3 | + 17 | - 8 | - 15 | - 12 | - 12 | - 16 | - 163 | - 3 | - 17 |
| Gral E Godoy | - 2 | - 8 | + 21 | + 12 | + 44 | + 79 | + 2 | - 11 | + 2 | + 8 | - 21 | - 12 | - 44 | - 79 | - 2 | + 11 |
| Choele Choele | - 83 | - 2 | + 72 | + 12 | + 32 | + 19 | + 147 | - 56 | - 83 | + 2 | - 72 | - 12 | - 32 | - 19 | - 147 | + 56 |
| Río Colorado | + 6 | + 6 | + 102 | + 88 | + 30 | + 35 | - 48 | - 24 | - 6 | - 6 | - 102 | - 88 | - 30 | - 35 | + 48 | + 24 |
| Gral Conesa | - 26 | + 48 | + 58 | + 56 | + 48 | - 12 | - 122 | - 88 | + 26 | - 48 | - 58 | - 56 | - 48 | + 12 | + 122 | + 88 |
| San Antonio Oeste | + 8 | + 18 | + 97 | + 139 | + 95 | - 3 | - 168 | - 128 | - 8 | - 18 | - 97 | - 139 | - 95 | + 3 | + 168 | + 128 |

Los valores correspondientes de las localidades al este de la región como Río Colorado, General Conesa y San Antonio Oeste, muestran la variación estacional que corresponde a una región sometida a la influencia oceánica. Así, se manifiesta una mayor frecuencia de los vientos del sector N y O en julio, cuando las masas de aire frío, activas por una mayor presión, se vuelcan hacia el océano. Luego, en enero se invierte el flujo hacia el continente desde los sectores del S, SE y E. Este régimen es más típico en San Antonio Oeste y General Conesa.

La velocidad media mensual de los vientos en superficie se indica en el Cuadro A-3 y Fig A-2. En esos valores, no obstante la gran influencia local a que están sometidos, se puede observar una tendencia a disminuir en el espacio hacia el oeste y en el tiempo durante los meses invernales. Estos hechos muestran, en primer lugar, una relación con la proximidad a la protección aerodinámica de los Andes por el oeste y probablemente también al efecto microclimático de las cortinas forestales, en el extremo del Alto Vallé del Río Negro. Por otra parte, la disminución de la velocidad en los meses invernales es una característica general de este elemento.

Cuadro A-3. Velocidad del viento en km/hora a 10 metros de altura

| Estación | J | A | S | O | N | D | E | F | M | A | M | J |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Cnel J J Gómez | 4,5 | 6,5 | 7,5 | 9,0 | 9,5 | 10,5 | 8,5 | 7,0 | 5,5 | 4,5 | 3,5 | 3,5 |
| Gral E Godoy | 5,0 | 6,0 | 6,5 | 6,5 | 8,0 | 7,0 | 5,5 | 5,5 | 4,0 | 3,5 | 4,0 | 4,0 |
| Choele Choele | 9,0 | 11,0 | 11,5 | 13,0 | 13,5 | 14,5 | 13,0 | 12,0 | 10,5 | 9,5 | 8,5 | 8,0 |
| Río Colorado | 13,5 | 14,0 | 14,0 | 16,0 | 16,5 | 17,5 | 15,5 | 14,5 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 11,5 |
| Gral Conesa | 8,5 | 9,0 | 10,0 | 10,5 | 12,0 | 12,0 | 11,5 | 10,0 | 9,0 | 8,5 | 8,0 | 8,0 |
| San Antonio Oeste | 10,5 | 11,0 | 10,5 | 11,5 | 12,0 | 12,0 | 11,0 | 11,0 | 9,5 | 8,5 | 8,5 | 9,0 |

Los valores relativamente elevados del viento en el Valle Medio del Río Negro, que en parte pueden deberse a la exposición particular en que se encontró la estación de Choele Choele, ponen de manifiesto la importancia que en esta región debe tener la implantación de cortinas forestales eficientes.

No disponiéndose de adecuada información local con relación a la acción de los reparos sobre el viento y respecto a su variación a lo largo del día, y en consideración a la importancia que ambos aspectos podrían tener sobre el grado de utilización de los equipos de riego por aspersión, se optó por analizar datos de estaciones meteorológicas vecinas a la zona en estudio, con condiciones de circulación general aproximadamente similares.

De ellas fueron elegidas para el análisis las de Gral. Godoy y de Cnel. J J. Gómez, ubicadas a unos 140-180 km de Choele Choele y separadas entre sí por sólo 45 km; la primera de estas estaciones se encuentra muy reparada de la acción de los vientos y la otra relativamente expuesta. A continuación se transcriben los datos promedio de velocidad del viento, expresados en km/hora, para tres diferentes horas del día y para los meses de máxima demanda de riego (valores del período 1949/55)

| Estación | Diciembre | | | Enero | | | Febrero | | |
|------------------|-----------|------|-----|-------|------|-----|---------|------|-----|
| | 7h | 14h | 20h | 8h | 14h | 20h | 8h | 14h | 20h |
| Chel. J.J. Gómez | 1,1 | 16,7 | 9,4 | 5,4 | 12,2 | 5,9 | 3,8 | 10,1 | 4,9 |
| Grat. Godoy | 7,5 | 12,1 | 7,0 | 5,9 | 9,5 | 5,1 | 5,1 | 9,2 | 4,9 |

De los valores precedentes puede inferirse que con el incremento de la protección, posible de lograr con adecuadas cortinas rompevientos, puede disminuir sensiblemente la acción del viento, especialmente para velocidades del orden de los 15 km/hora o mayores. En base a ellos es posible también estimar que durante los meses de máxima evapotranspiración podrá disponerse, en promedio, de alrededor de las tres cuartas partes del día con velocidades del viento inferiores a las consideradas críticas para el logro de un satisfactorio funcionamiento de aspersores de media presión.

c. Régimen Térmico

Las características del régimen térmico, que se pueden analizar a través de los valores del Cuadro A-4 y la Fig A-3, permiten comprobar la gran influencia marítima que aún subsiste en climas tan continentales como lo es el de esta región. Efectivamente, sobre Choele Choele la temperatura del mes más caliente, de 24°C, desciende en invierno (en el mes más frío) a una temperatura próxima a los 7°C, es decir que se observa una amplitud anual de 17°C. Hacia el este, esta característica de continentalidad tiende a atenuarse como consecuencia de la influencia marítima a que está sometido el valle del río Negro. Hacia Chelforó, ubicada al oeste, en cambio, si bien el valor de la amplitud de variación anual de la temperatura se mantiene aproximadamente semejante, las temperaturas medias de los meses extremos del año tienden a disminuir con la distancia en ese rumbo, especialmente el valor de la temperatura del mes más caliente. Estas condiciones resultan comparables a las de algunas pequeñas extensiones del Hemisferio Norte como el Valle de Sacramento de Estados Unidos, Kyushu y Shikoko en el Japón y norte y este de Turquía.

Cuadro A-4. Índices climáticos y agroclimáticos del régimen térmico. Valores promedio

| ESTACION | INDICES CLIMATICOS | | INDICES AGROCLIMATICOS | | | | | | | | |
|-------------------|--------------------|--------------|------------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------|
| | Serie 1941-60 | | Serie 1941-60 | | | | | | | | |
| | Temperatura media | | Amplitud | Σ Temp. > 10°C | Días con temp. act. | Nº Horas < 7°C anuales | Nº Horas < 7°C efectivo | Período medio lib hel. | INDICES CK | | |
| | Mes más calido | Mes más frío | | | | | | | Heladas invernales P = 20% | Heladas primaverales P = 5% | Heladas primaverales |
| Chel. J.J. Gómez | 22,2 | 5,6 | 16,6 | 3.854 | 246 | 2.145 | 1.909 | 169 | -11,0 | -12,4 | 17,3 |
| Grat. E. Godoy | 22,1 | 6,0 | 16,1 | 4.427 | 252 | 1.893 | 1.665 | 191 | -10,4 | -11,6 | 14,1 |
| Chelforó | 23,2 | 5,8 | 17,4 | 4.250 | 255 | 1.800 | 1.680 | 180 | -11,0 | -12,6 | 16,4 |
| Choele Choele | 24,2 | 7,5 | 17,7 | 5.054 | 276 | 1.535 | 1.370 | 222 | - 9,3 | -11,1 | 15,5 |
| Río Colorado | 23,6 | 7,0 | 16,6 | 4.751 | 265 | 1.750 | 1.480 | 188 | - 9,6 | -10,4 | 17,7 |
| Grat. Conesa | 23,6 | 6,8 | 16,8 | 4.798 | 261 | 1.537 | 1.384 | 201 | - 9,3 | -10,6 | 16,2 |
| San Antonio Oeste | 18,6 | 5,0 | 13,6 | 3.524 | 213 | 1.159 | 1.056 | 173 | - 7,3 | - 9,1 | 15,1 |

Si se analizan los valores del régimen de heladas en la región, se pueden sacar interesantes conclusiones. Así, sobre un espacio limitado, con centro en Choele Choele, se registra un período libre de heladas de 220 días. Estas condiciones, que sólo alcanzan carácter zonal en el norte de San Luis,

Córdoba y la provincia de Buenos Aires, se deben vincular con las características de las masas de aire estivales que favorecen un marcado calentamiento estacional en el área. Con el mismo efecto la apertura del cauce del río Negro en dos brazos, que abrazan entre sí un espacio relativamente bajo, con la napa freática próxima a la superficie, con una considerable extensión de suelo relativamente húmeda, contribuye a formar un mesoclima particular en cierto grado protegido del riesgo de heladas estemporaneas. Las obras de riego y los cultivos de esta Isla, en desarrollo desde hace años, magnifican este efecto.

Si se consideran los índices CK (crioquindinoscópicos) de las heladas tardías o primaverales, se puede comprobar que su valor (15,50°C) es relativamente elevado, debido especialmente a la gran facilidad con que las masas de aire continental cálidas de primavera pueden ser desplazadas por las frías y relativamente secas del oeste y sudoeste, y también a la gran amplitud diaria de variación de la temperatura que corresponde a esta región árida.

Los valores de los índices CK de heladas invernales son moderados dentro de lo que es común para los climas templados. Los valores de -10 a -11°C probables una vez cada 5 años y de -12 a -13°C una vez cada 20 años, pueden compararse con el riesgo que experimentan otras limitadas regiones templadas de clima templado de la Tierra, como las ya mencionadas del Hemisferio Norte (Cuadro A-4 y Fig A-4).

Otros índices agroclimáticos pueden contribuir aún más a definir el clima de la región en cuanto a su aptitud agrícola y en ellos puede confirmarse lo que en una forma menos adecuada ya insinúan los índices del régimen térmico, descripto anteriormente. Así la disponibilidad de temperaturas para el crecimiento vegetal, importante factor bioclimático auxégeno, se pueda apreciar en los valores del Cuadro A-4 y en la Fig A-5. En ellos se ve que, de todo el valle del río Negro, la zona de Choele Choel es la que goza de la mayor disponibilidad de energía para el crecimiento, con un promedio de 5.000°C de suma de temperaturas activas ($\geq 10^{\circ}\text{C}$) distribuidas en unos 275 días. Hacia Chelforó, estos valores declinan en 500°C y 25 días, respectivamente.

Con referencia al importante factor anafítico del frío invernal, indispensable para que las especies termocéficas de clima templado puedan cumplir su ciclo ontogénico y ritmo vegetativo anual, supera las mayores exigencias específicas. Así, a Choele Choel le corresponden aproximadamente 1.750 horas de frío ($\leq 7^{\circ}\text{C}$) anuales y 1.500 horas de frío efectivas (considerando como tales las que ocurren en el período del año con heladas). En Chelforó tienden a aumentar en 100 horas aproximadamente.

d. Régimen Hidrológico

La magnitud de los distintos elementos hidrológicos a que está sometida la región se pueden ver en los Cuadros A-5 y A-6 y en la Fig A-6.

En ellos se observa que la precipitación anual es escasa para el mantenimiento de una vegetación hidrófila y por lo tanto de cualquier tipo de agricultura de desarrollo. Los valores totales anuales que de 250 mm en Choele Choel disminuyen a 200 mm en Chelforó, son de los más bajos que se registran en el país y suficientes sólo para mantener la vegetación xerófila arbustiva y semidesértica natural de la región.

En el Cuadro A-5 y la Fig A-6 se puede observar la distribución anual de la precipitación en valores absolutos y relativos. Los valores mensuales relativos se calcularon en por mil de la precipitación anual sobre meses teóricos de 30 días con el objeto de que las variaciones de los volúmenes mensuales resulten independientes del volumen total que registra cada localidad. Se ve así que Choele Choel muestra una mayor precipitación en los meses de primavera (octubre a diciembre) y de otoño (marzo a mayo), mientras que los meses más cálidos del verano (enero y febrero) y los de invierno (junio a agosto), son meses de relativamente poca precipitación. Este régimen, análogo al del río Colorado, puede vincularse más con el que es propio de las masas de aire continental, ubicadas más al norte y al este del país, que con el de las localidades situadas más al oeste y al sur de la región estudiada. Cabe aclarar que los 250 mm dados anteriormente para Choele Choel resultan de leer el mapa de la Fig A-6 donde las isólinas suavizan además los valores locales que pueden estar influidos por la serie particular del cálculo.

Los valores del Cuadro A-5 corresponden a la serie de años más recientes: 1941-1960 (20 años). En tal sentido cabe remarcar que es un hecho comprobado la gran variabilidad que experimentan las

Cuadro A-5. Precipitación mensual absoluta y relativa

| ESTACION | PRECIPITACION MENSUAL ABSOLUTA | | | | | | | | | | | | PRECIPITACION MENSUAL RELATIVA | | | | | | | | | | | |
|------------------|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------|-----|----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | A | S | O | N | D | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | E | F | M | A | M | J | |
| Cnel J.J. Gómez | 15 | 10 | 14 | 17 | 12 | 16 | 18 | 10 | 15 | 16 | 22 | 17 | 82 | 55 | 76 | 93 | 66 | 87 | 98 | 60 | 87 | 87 | 115 | 93 |
| Grsl. B. Gofoy | 14 | 8 | 14 | 16 | 18 | 20 | 18 | 11 | 16 | 18 | 18 | 15 | 75 | 43 | 75 | 86 | 96 | 107 | 96 | 64 | 86 | 96 | 96 | 80 |
| Choele Choel | 24 | 43 | 26 | 28 | 28 | 34 | 24 | 28 | 44 | 32 | 29 | 26 | 72 | 39 | 78 | 81 | 84 | 99 | 72 | 90 | 129 | 96 | 84 | 78 |
| Río Colorado | 24 | 41 | 32 | 41 | 33 | 26 | 27 | 36 | 56 | 44 | 34 | 23 | 62 | 28 | 83 | 103 | 85 | 67 | 67 | 101 | 142 | 116 | 85 | 59 |
| Grsl. Conesa | 22 | 8 | 25 | 24 | 18 | 25 | 20 | 23 | 34 | 18 | 27 | 16 | 85 | 31 | 96 | 92 | 69 | 77 | 77 | 96 | 127 | 69 | 100 | 62 |
| S. Antonio Oeste | 84 | 57 | 36 | 16 | 17 | 17 | 24 | 10 | 30 | 33 | 86 | 47 | 181 | 124 | 80 | 35 | 38 | 53 | 53 | 24 | 64 | 73 | 185 | 106 |

En este Cuadro sólo se incluyen datos de precipitación registrados en estaciones climatológicas de una serie reciente (1941-1960), 20 años porque se supuso que serían los más controlados, aunque no se pueden asegurar como los más representativos. Las series de más años exigen la inclusión de valores de estaciones ferroviarias o estaciones climatológicas antiguas que carecen del mismo control.

Cuadro A-6. Precipitaciones medias mensuales según porcentaje de probabilidad. Estación Choele Cho (1921-1970)

| % | M E S E S | | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|
| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 0 | 0 |
| 20 | 4 | 3 | 2 | 2 | 8 | 2 | 3 | 3 | 3 | 8 | 5 | 2 |
| 50 | 10 | 12 | 14 | 11 | 21 | 11 | 11 | 11 | 11 | 21 | 22 | 11 |
| 70 | 20 | 22 | 25 | 22 | 33 | 24 | 24 | 21 | 22 | 32 | 36 | 20 |
| 80 | 62 | 72 | 88 | 69 | 55 | 59 | 46 | 49 | 92 | 66 | 66 | 74 |
| 95 | 85 | 100 | 118 | 93 | 70 | 76 | 88 | 71 | 93 | 126 | 74 | 102 |
| 98 | 90 | 119 | 178 | 122 | 112 | 120 | 91 | 106 | 125 | 199 | 93 | 162 |
| X | 21 | 24 | 32 | 22 | 28 | 20 | 19 | 16 | 24 | 38 | 27 | 28 |

Cuadro A-7. Valores máximos diarios de precipitación para cada mes del record 1921-1955

| ESTACION | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|
| Choele Choel | 69 | 61 | 37 | 43 | 39 | 36 | 48 | 44 | 58 | 74 | 50 | 57 |
| Chimpay | 55 | 70 | 36 | 49 | 39 | 75 | 44 | 35 | 52 | 168 | 156 | 61 |
| Chelforo | 54 | 35 | 38 | 39 | 29 | 38 | 27 | 36 | 58 | 80 | 45 | 57 |

precipitaciones en zonas áridas y lo relativo que resulta, para ellas, un valor promedio de precipitación.

A los fines de ilustrar acerca del grado de probabilidad de la ocurrencia de distintas precipitaciones medias mensuales, se ha confeccionado el Cuadro A-6, para la localidad de Choele Choel con valores del período 1921-1970.

Para la zona en estudio se carece de datos de intensidad de lluvia. Por ello y siendo éste un parámetro muy importante en el diseño de un sistema de drenaje, y con la sola finalidad de ofrecer un

panorama cualitativo en este aspecto, se presenta el Cuadro A-7 en el que figuran los valores máximos diarios de precipitación para cada mes del récord 1921-1955, ocurridos en las estaciones Choele Choele, Chimpay y Chelforó.

La evaporación es el elemento hidrológico que debe utilizarse como referencia para evaluar el grado de suficiencia de la precipitación. Sin embargo; los valores de evaporación disponibles son escasos, poco representativos y requieren una interpretación racional.

El concepto de evapotranspiración potencial, o sea, la evaporación de una superficie de suelo con vegetación, sin limitación de agua, resulta útil pero poco definible físicamente. Esa magnitud depende entre otras variables, de la extensión de la superficie evapotranspirante que tiende teóricamente al infinito. La evaporación desde superficies libres de agua que puede tener cierta analogía con la evapotranspiración potencial, generalmente, posee una mejor definición. Las medidas corrientes de la evaporación de una superficie limitada de agua son las únicas medidas concretas disponibles de este importante elemento y las que pueden utilizarse para obtener una estimación aproximada de la evaporación de grandes superficies de agua y, en una medida menos ajustada aún, de la evapotranspiración potencial. No obstante, las mediciones de evaporación de agua desde tanques no son muy abundantes ni en el espacio ni en el tiempo. Sobre el área del presente estudio no se dispone de observaciones sistemáticas y sólo Cipolletti, de condiciones bastante diferentes a las del Valle Medio del Río Negro, las posee en una serie de pocos años.

Algunos autores han desarrollado modelos matemáticos empíricos y semiempíricos para estimar la evaporación del tanque (E_0) cuando se dispone de valores meteorológicos adecuados. Entre estos últimos se destacan los modelos de Penman (1948-1963), como los más universalmente comprobados, con los cuales es posible obtener una ajustada estimación de la evaporación del tanque. Estos modelos incluyen tres diferentes parámetros, a saber: el que determina la incidencia del balance de radiación, el del déficit de saturación del aire y el tercero, que como término aerodinámico define la función de la velocidad horizontal del viento. Al último modelo de Penman, McLean lo introdujo, en 1965, un término corrector por la altura sobre el nivel del mar.

Valores experimentales obtenidos en el río de la Plata demuestran que la estimación por la citada fórmula da una correlación bastante estrecha y aceptable, con las observaciones del tanque evaporímetro tipo "A".

Algunos autores han pretendido pasar de los valores de evaporación del tanque a los de grandes superficies de agua o aún a los de evapotranspiración potencial. Para climas húmedos como el de Inglaterra, donde el suelo mantiene una humedad que se aproxima a las condiciones de evapotranspiración potencial (EP), Penman (1963) encuentra razonable que sea $EP = 0,6 E_0$ en invierno y $0,8 E_0$ en verano, lo cual mediría en su mayor parte la resistencia de las plantas a la transferencia del agua a través de sus tejidos, pero esta relación parece no ser válida para los climas semiaridos y áridos. Para estos casos, según Kholer y otros (1959), el tanque pierde considerablemente más agua que una gran masa de agua o embalse. Es así que en los Estados del Oeste de los Estados Unidos puede estimarse que la evaporación (E) de los grandes embalses es $0,7$ a $0,6 E_0$ y la EP, en la cual además está la resistencia de la planta, debe ser en alguna medida menor aún.

En el Cuadro A-8 y en la Fig. A-6 se puede apreciar el valor diario mensual y anual estimados de la evaporación del tanque obtenidos con los datos meteorológicos de las estaciones de la región. Se ve así que la región motivo de este estudio tiene una evaporación del tanque en Choele Choele de 1.641 mm que disminuye hacia Chelforó hasta valores próximos a 1.400. Esto significaría, si se adopta una reducción análoga a los valores de zonas áridas de Estados Unidos, que la evaporación de grandes embalses sería de unos 1.200 y 1.000 mm, respectivamente, y que los valores de la evapotranspiración potencial de áreas extensas deberían ubicarse por debajo de estos límites.

Los valores de evapotranspiración potencial que resultan de la aplicación del método de Thornthwaite y Mather (1955), se pueden apreciar en el Cuadro A-8 y en la Fig. A-6 y dan un valor total anual para la región algo superior a los 800 mm. Los de la evapotranspiración real, como es lógico para una región árida, son iguales a los de la precipitación, entre 250 y 300 mm. La deficiencia de agua resulta así, para alcanzar las condiciones de evapotranspiración potencial, de 550 mm, prácticamente uniforme en toda la región.

En el manejo de estos valores de los elementos del balance hidrológico se debe tener en cuenta que los mismos no son experimentales sino que resultan de la aplicación de modelos empíricos y se-

Cuadro A-8. Elementos del balance de agua de localidades de la provincia de Río Negro.

| ESTACION | Régimen hídrico: valores anuales en mm | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---------|---------|--------|--------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|------|
| | Precip. | Ev Pot. | Ev Real | Exceso | Defic. | | | | | | | | |
| Cnel J J Gómez | 186 | 731 | 186 | 0 | 555 | | | | | | | | |
| Gral R Godoy | 205 | 775 | 205 | 0 | 570 | | | | | | | | |
| Chelvaró | 250 | 800 | 250 | 0 | 550 | | | | | | | | |
| Choele Choe | 251 | 837 | 251 | 0 | 586 | | | | | | | | |
| Río Colorado | 345 | 828 | 345 | 0 | 483 | | | | | | | | |
| Gral Conesa | 236 | 808 | 236 | 0 | 572 | | | | | | | | |
| San Antonio Oeste | 238 | 789 | 238 | 0 | 551 | | | | | | | | |
| Evaporación de sup. libres de agua - Estimac. Penman-McCulloch | | | | | | | | | | | | | |
| | J | A | S | O | N | D | E | F | M | A | M | J | AÑO |
| Cnel J J. Gómez | 31 | 62 | 72 | 161 | 204 | 273 | 239 | 179 | 133 | 72 | 34 | 24 | 1484 |
| Gral R Godoy | 32 | 60 | 99 | 167 | 196 | 232 | 199 | 170 | 127 | 66 | 39 | 30 | 1417 |
| Chelvaró | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Choele Choe | 45 | 78 | 110 | 156 | 213 | 253 | 254 | 197 | 151 | 91 | 58 | 35 | 1641 |
| Río Colorado | 43 | 73 | 106 | 172 | 218 | 269 | 267 | 198 | 150 | 83 | 55 | 30 | 1661 |
| Gral Conesa | 30 | 59 | 93 | 151 | 196 | 241 | 235 | 183 | 130 | 74 | 42 | 22 | 1456 |
| San Antonio Oeste | 47 | 69 | 99 | 157 | 195 | 222 | 229 | 182 | 137 | 82 | 48 | 36 | 1503 |

miempíreos, que han sido probados en otros países y cuya comprobación local sería importante. Por otro lado, cabe advertir que al evaluar la evapotranspiración potencial, muy difícil de reproducir experimentalmente y sobre el que muy poca influencia tiene la especie vegetal, en la práctica del riego tampoco se reproduce. Los suelos regados sólo proveen agua sin resistencia edáfica, o sea en condiciones de EP, durante muy poco tiempo después de la aplicación del riego, pero apenas las condiciones de humedad son inferiores a la capacidad de campo, la resistencia edáfica a la provisión del agua aumenta en relación inversa a ese contenido.

En estos niveles de humedad las diferentes especies vegetales y cultivos agrícolas tienen muy distinta capacidad de extracción y aprovechamiento del agua; por ello su rendimiento económico óptimo estará vinculado a la provisión de un riego que, en su volumen y frecuencia, pueda satisfacer estas necesidades individuales. El planificador del riego, de este modo, tendrá en los valores de la EP y de los demás elementos del balance de agua sólo una guía de carácter básico, pero le será indispensable además estimar el consumo de agua de los cultivos en condiciones de suelo no saturado, la pérdida de agua por evaporación e infiltración en canales y el drenaje indispensable para mantener en el suelo un balance de sales conveniente. Con la suma de todos estos elementos se podrá determinar la magnitud y la frecuencia del riego económico óptimo para cada cultivo.

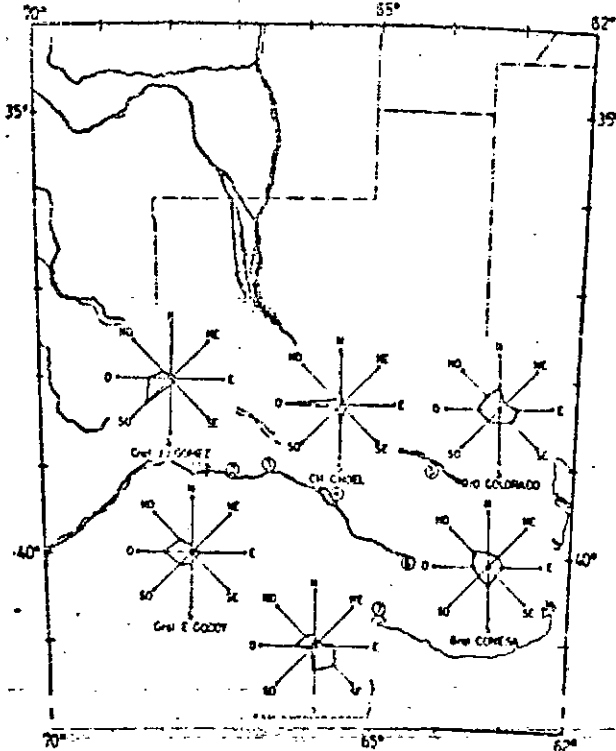
a. Consideraciones Finales

El clima del Valle Medio del Río Negro es, sin lugar a dudas, de una gran aptitud para cultivos de clima templado. En él se dan las condiciones de una gran disponibilidad de energía en verano y de frío en invierno, como en muy pocas partes del país. Además, condiciones tales no se reproducen en ningún otro continente del Hemisferio Sur. Si se tiene en cuenta esto y el hecho de que su estación productiva es opuesta a la del Hemisferio Norte y que éste es un gran consumidor potencial de productos agrícolas, se debe considerar a esta porción del valle como de gran porvenir en el abastecimiento nacional e internacional de materias primas agrícolas y elaboradas.

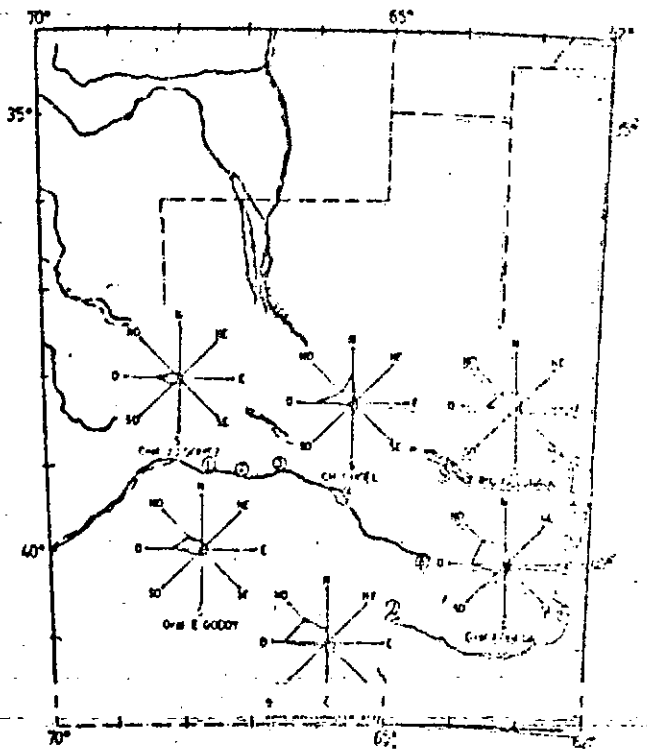
CLIMA

CIRCULACION REGIONAL DEL AIRE EN SUPERFICIE

FRECUENCIA DE DIRECCION DEL VIENTO

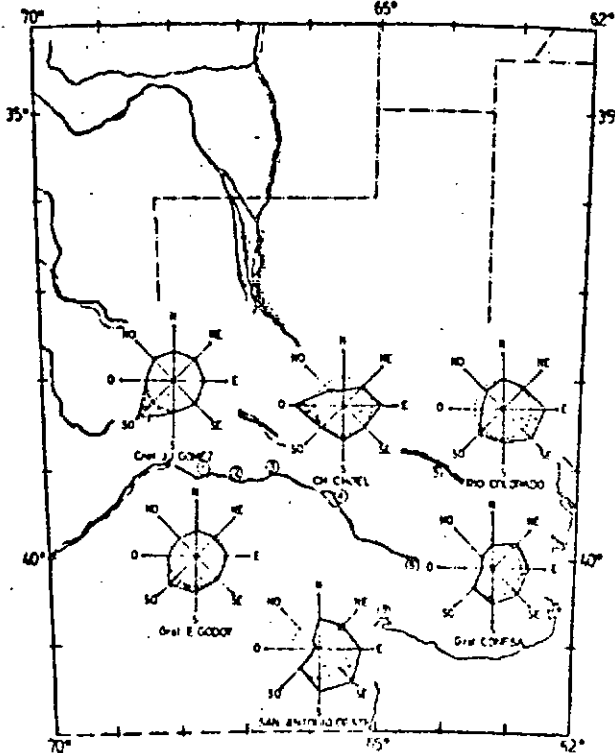


ENERO

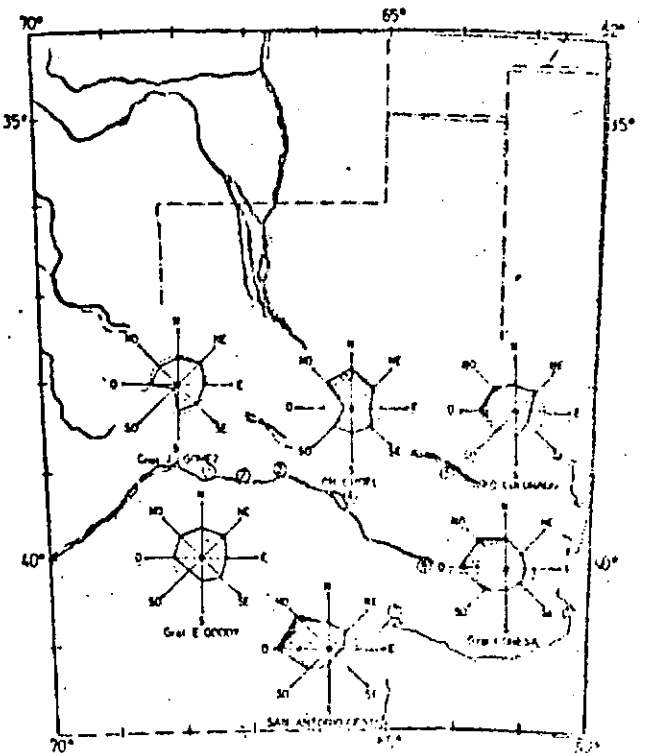


JULIO

DIFERENCIA MENSUAL DE FRECUENCIA DEL VIENTO POR DIRECCION



ENERO - JULIO



JULIO - ENERO

REFERENCIAS

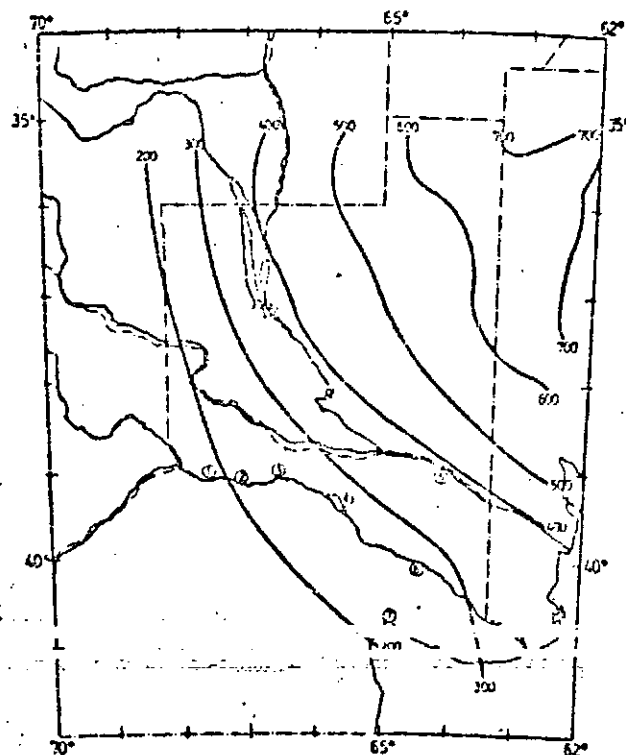
- 1) Gral. J. GONZALEZ
- 2) Gral. E. GONZALEZ
- 3) CH. CHUCEL
- 4) RIO COLORADO

- 5) SAN ANTONIO DEL ESTE
- 6) SAN ANTONIO DEL OESTE

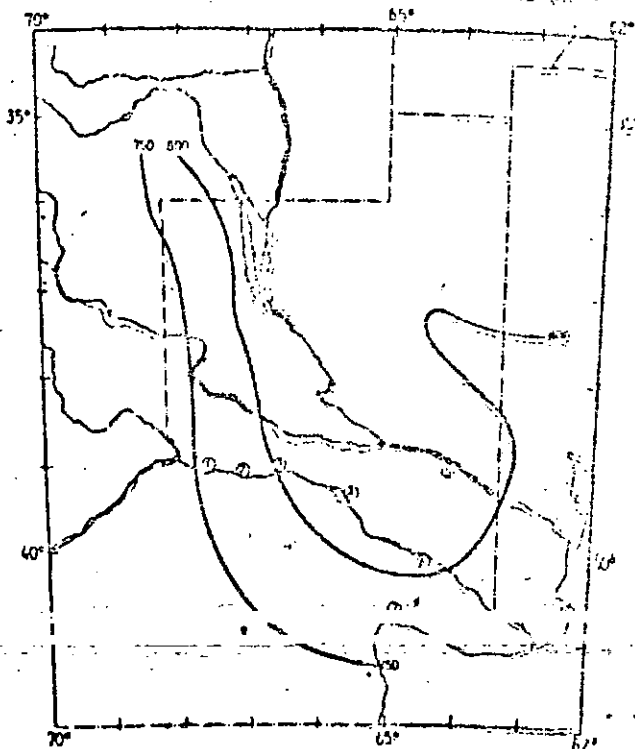
CLIMA

BALANCE HIDROLOGICO

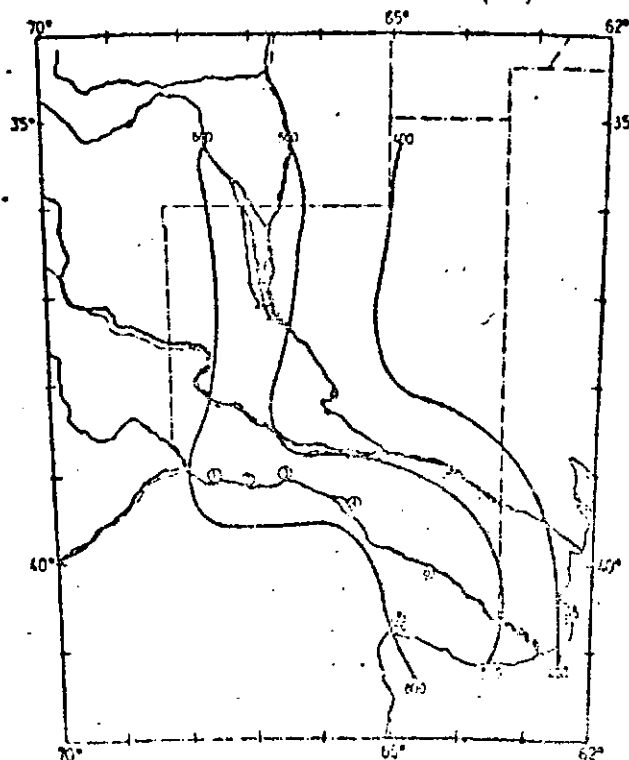
PRECIPITACION MEDIA ANUAL (mm)



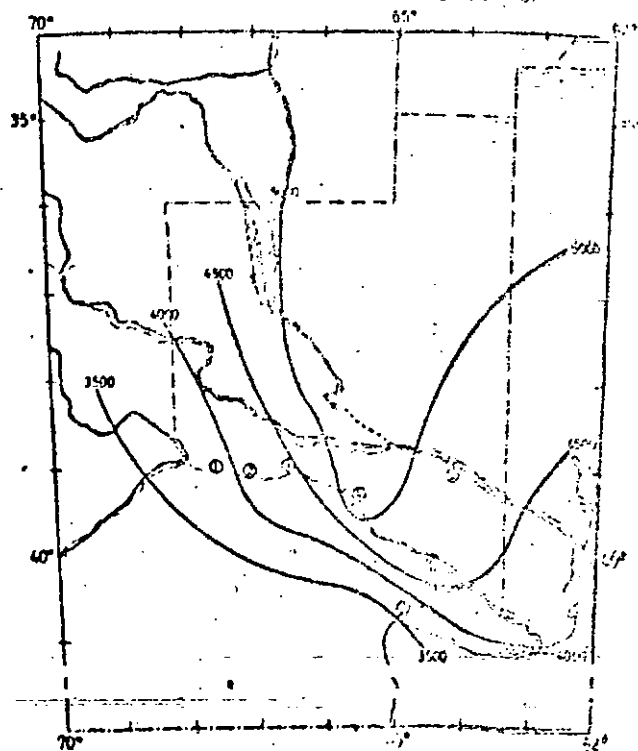
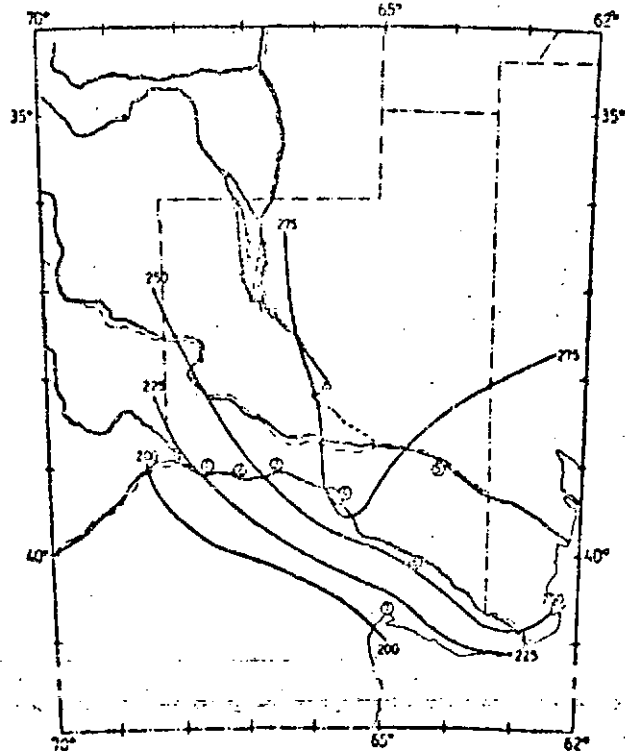
EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL ANUAL (mm)



DEFICIENCIA DE AGUA ANUAL (mm)



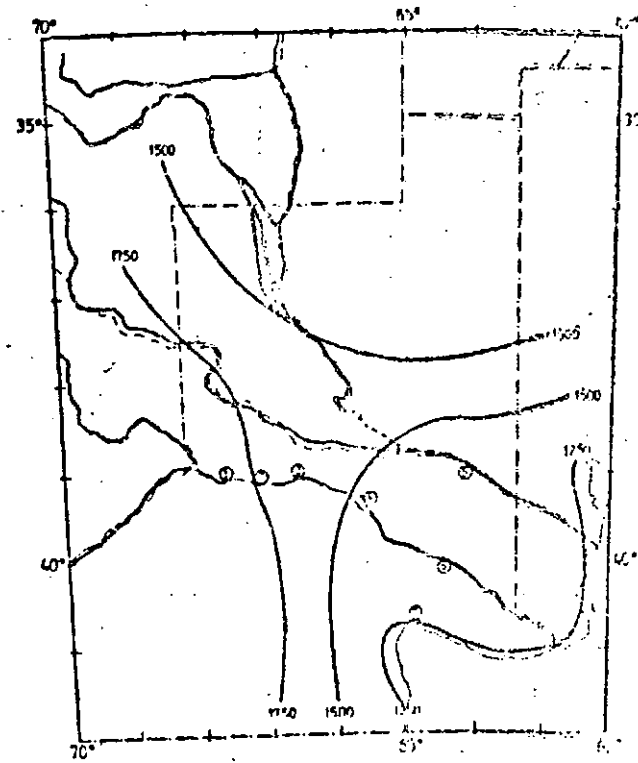
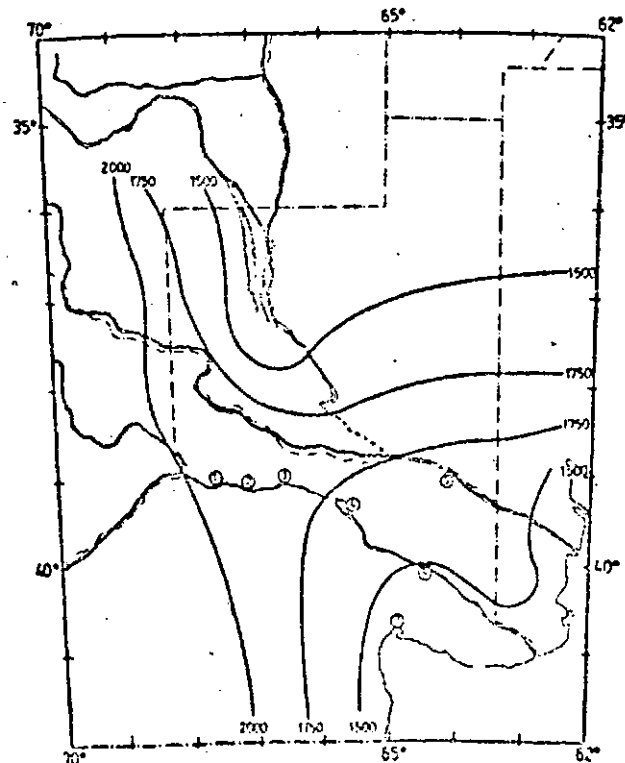
CLIMA

INDICES AGROCLIMATICOS DEL REGIMEN TERMICO
TEMPERATURAS DE CRECIMIENTONUMERO DE DIAS CON TEMPERATURAS ACTIVAS ($\geq 10^{\circ}\text{C}$)SUMA DE TEMPERATURAS ACTIVAS ($\geq 10^{\circ}\text{C}$)

TEMPERATURAS DE DESCANSO

HORAS DE FRIO ($\leq 7^{\circ}\text{C}$) ANUALES (ESTIMADAS) 1931-60

HORAS DE FRIO EFECTIVAS (ESTIMADAS) 1931-60



REFERENCIAS

① CNCL JJ GOMEZ
② GRAL E CHLOV
③ C. C. C. C.

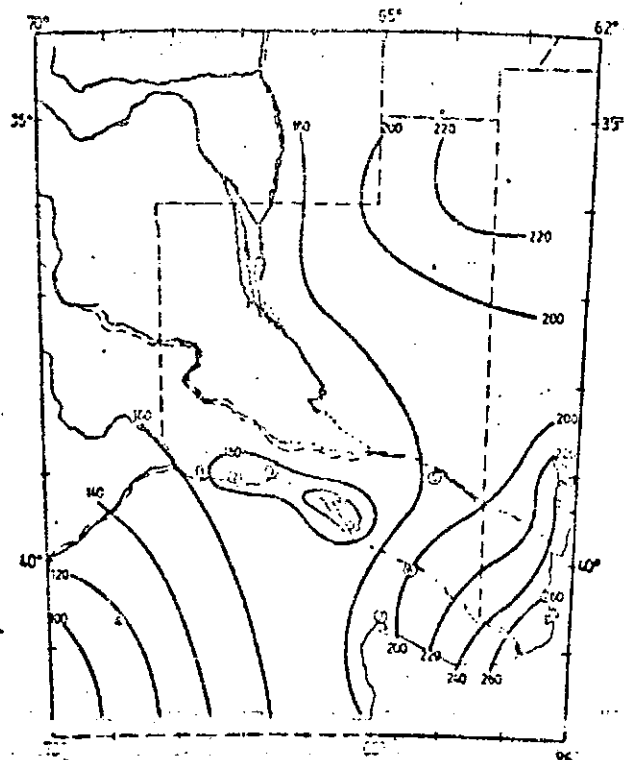
④ CARLO COLARINO
⑤ GRAL C. C. C. C.
⑥ SAN ANTONIO DE SUE

FIG. A-1

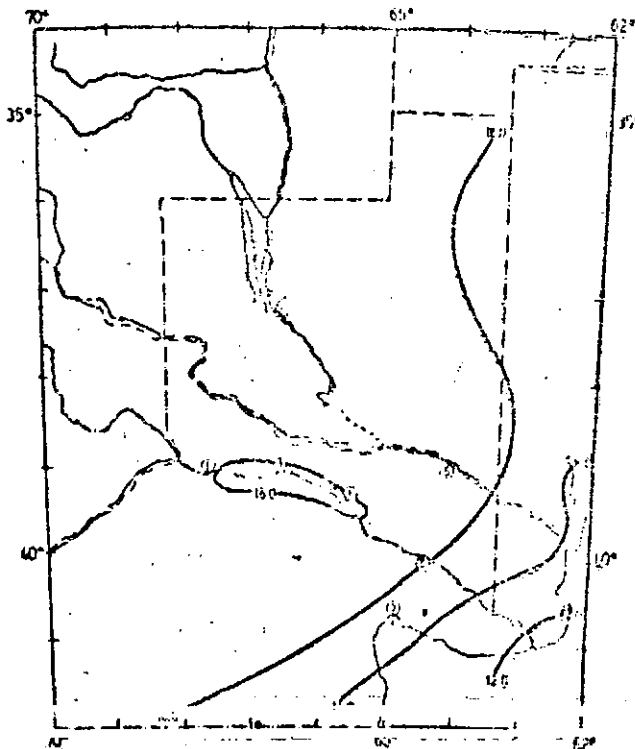
CLIMA

INDICES AGROCLIMATICOS DEL REGIMEN TERMICO

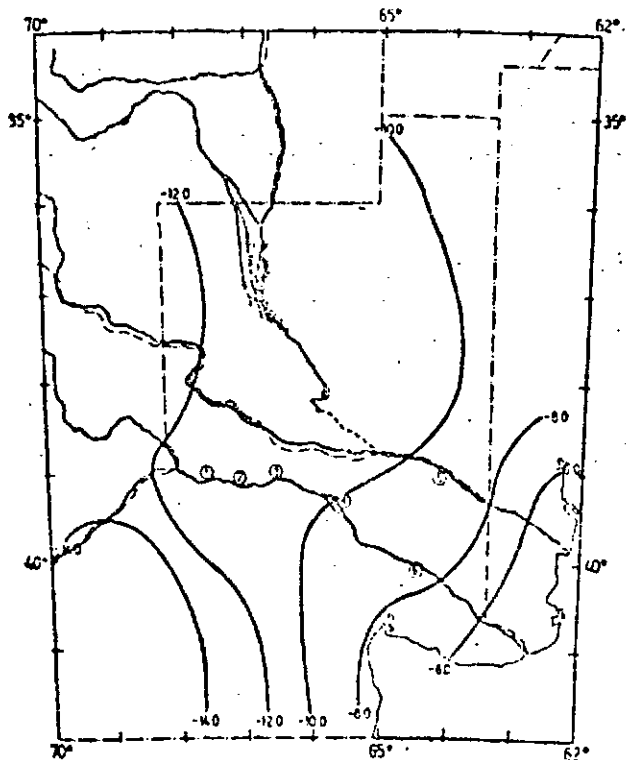
PERIODO LIBRE DE HELADAS (N° DE DIAS)



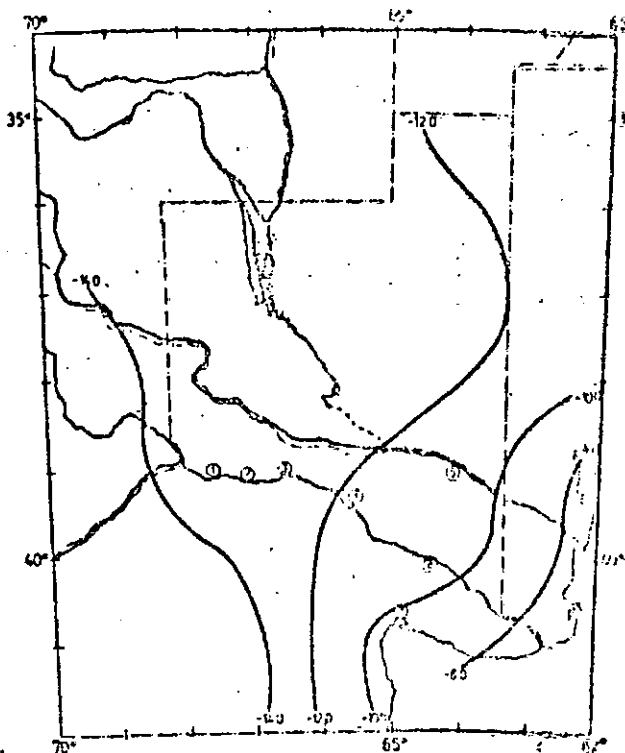
INDICE CK. DE HELADAS PRIMAVERALES EN °C



INDICE CK. DE HELADAS INVERNALES (P=20%) EN °C



INDICE CK. DE HELADAS INVERNALES (P=5%) EN °C



REFERENCIAS

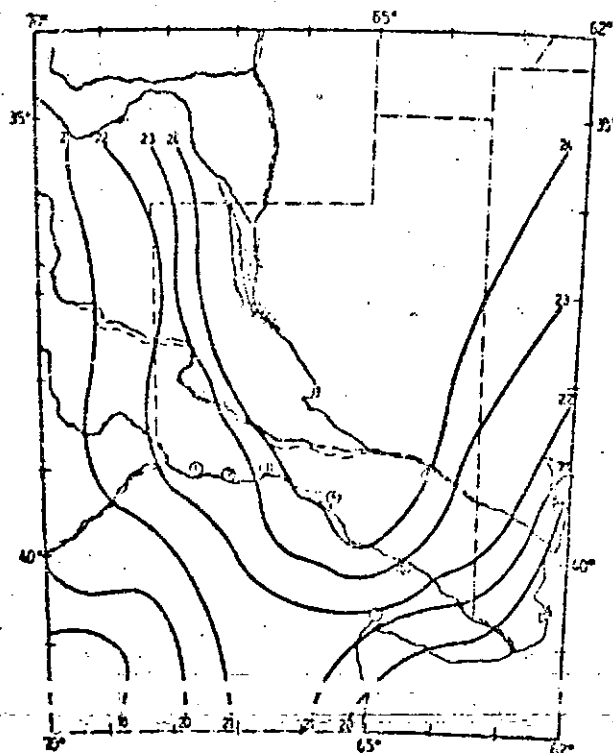
- ① CARLOS LOPEZ
- ② CARLOS LOPEZ
- ③ CARLOS LOPEZ
- ④ CARLOS LOPEZ

- ⑤ CARLOS LOPEZ
- ⑥ CARLOS LOPEZ
- ⑦ CARLOS LOPEZ
- ⑧ CARLOS LOPEZ

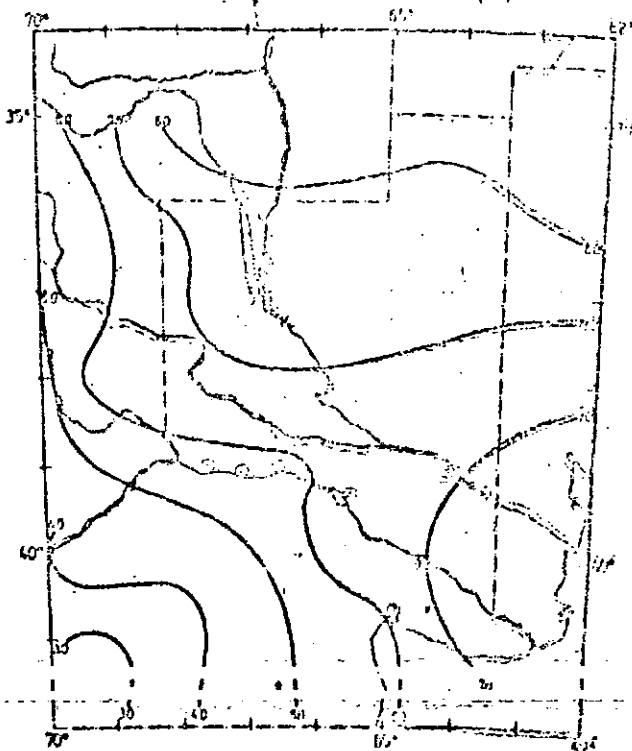
CLIMA

INDICES CLIMATICOS DEL REGIMEN TERMICO

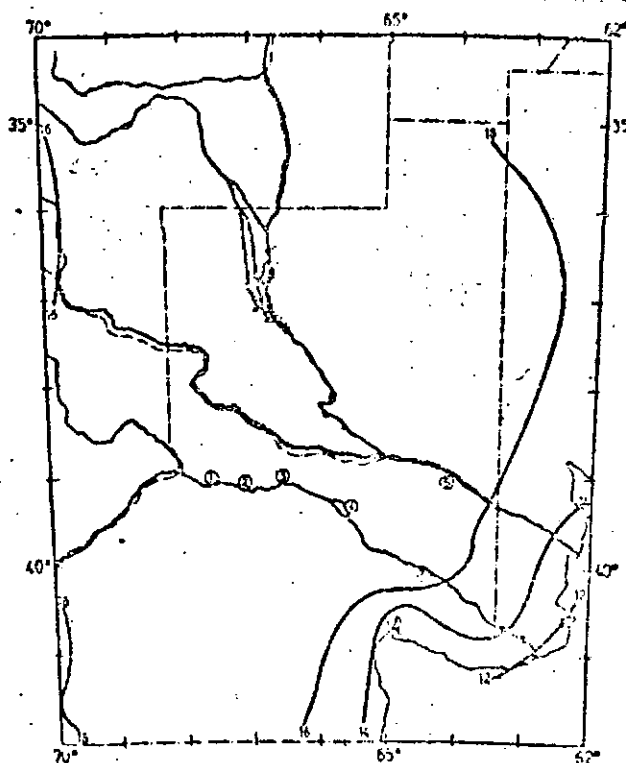
TEMPERATURA MEDIA DE ENERO (°C)



TEMPERATURA MEDIA DE JULIO (°C)



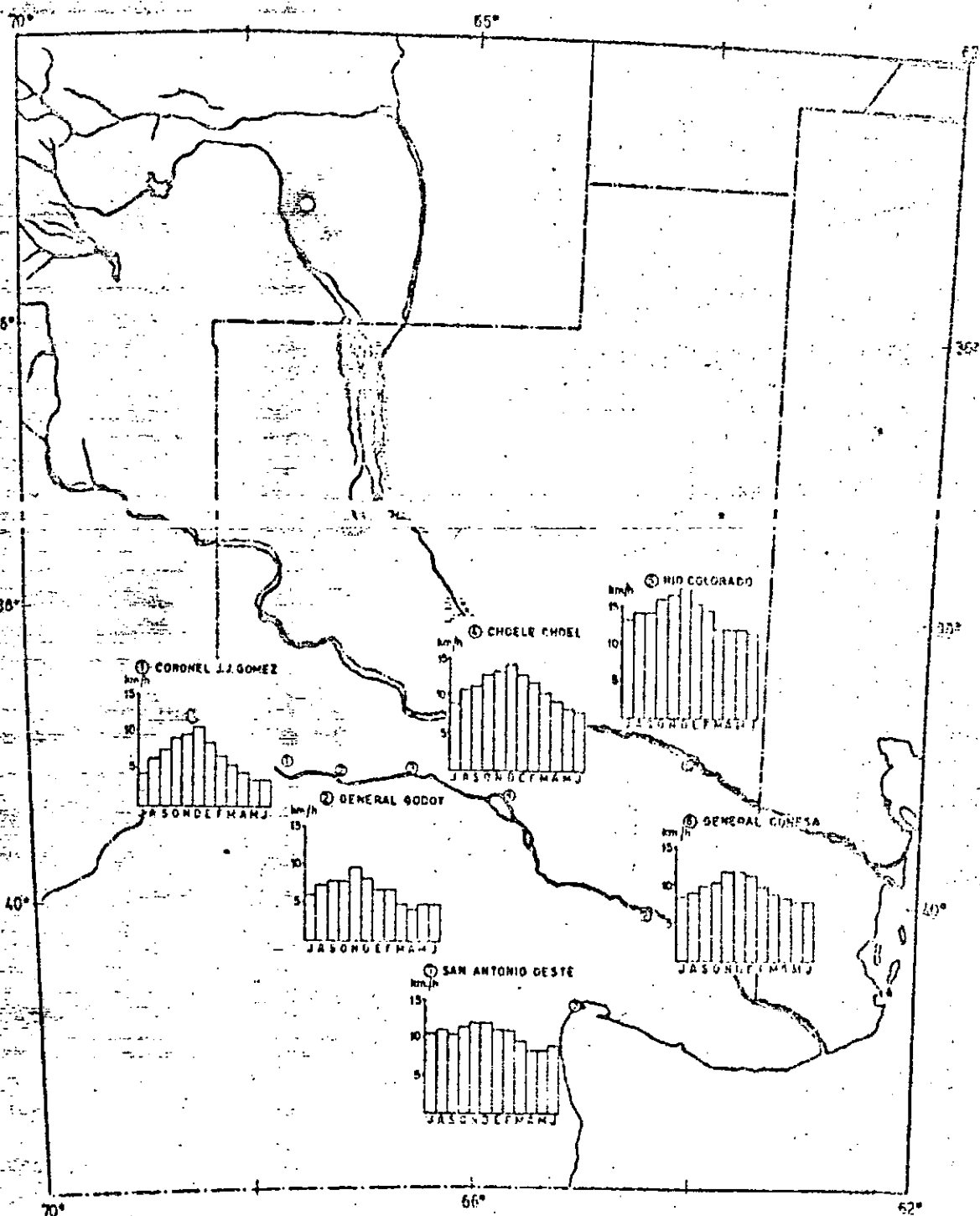
AMPLITUD ANUAL DE LOS VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA (°C)



REFERENCIAS

- ① DR. J. J. GARCIA
- ② DR. J. J. GARCIA
- ③ DR. J. J. GARCIA
- ④ DR. J. J. GARCIA
- ⑤ DR. J. J. GARCIA
- ⑥ DR. J. J. GARCIA
- ⑦ DR. J. J. GARCIA
- ⑧ DR. J. J. GARCIA
- ⑨ DR. J. J. GARCIA
- ⑩ DR. J. J. GARCIA

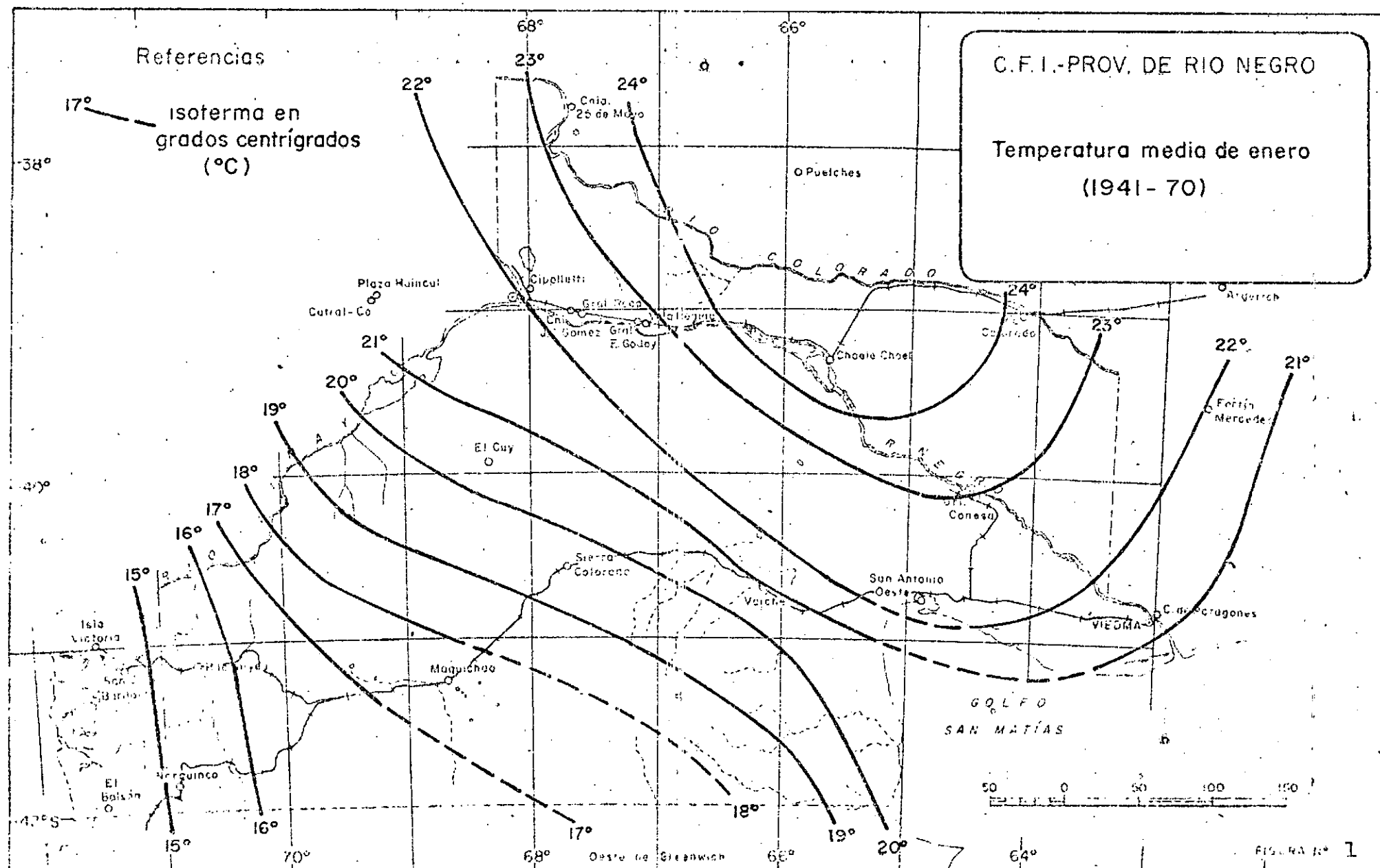
CLIMA

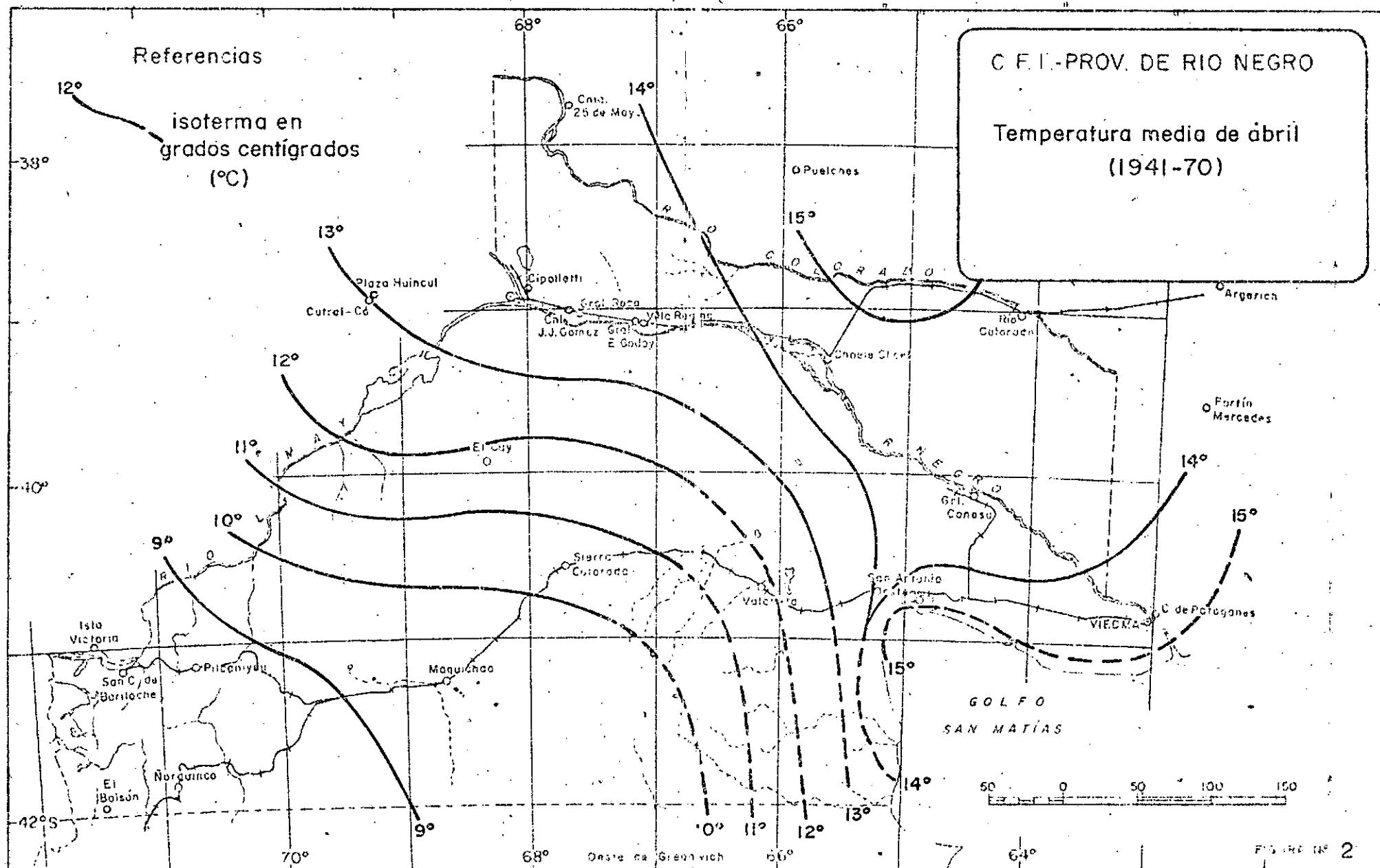
CIRCULACION REGIONAL DEL AIRE EN SUPERFICIE
(VELOCIDAD MEDIA MENSUAL DEL VIENTO EN SUPERFICIE)

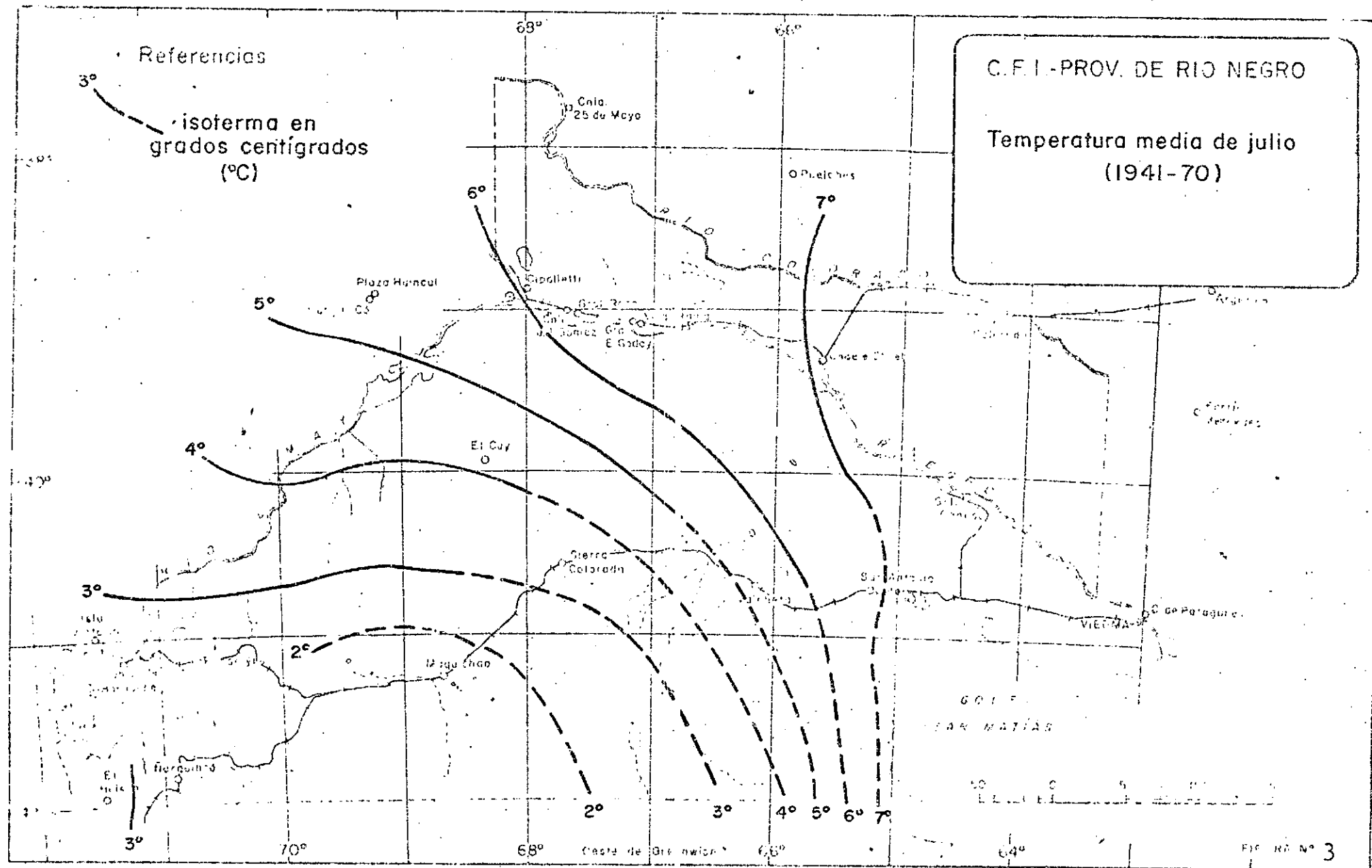
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

1.2. PROVINCIA DE RIO NEGRO

| INDICE | Pág. |
|---|------|
| FIG. 1 - ISOTERMAS DE ENERO | 17 |
| FIG. 2 - ISOTERMAS DE ABRIL | 18 |
| FIG. 3 - ISOTERMAS DE JULIO | 19 |
| FIG. 4 - ISOTERMAS DE OCTUBRE | 20 |
| FIG. 5 - AMPLITUD ANUAL DE LA TEMPERATURA MEDIA | 21 |
| FIG. 6 - TEMPERATURA MINIMA ABSOLUTA (1961-70) | 22 |
| FIG. 7 - FRECUENCIA MEDIA ANUAL DE DIAS C/ HELADA | 23 |
| FIG. 8 - HUMEDAD RELATIVA MEDIA DE ENERO | 24 |
| FIG. 9 - HUMEDAD RELATIVA MEDIA DE JULIO | 25 |
| FIG. 10 - FRECUENCIA MEDIA ANUAL DE DIAS CON CIELO CLARO | 26 |
| FIG. 11 - FRECUENCIA MEDIA ANUAL DE DIAS CON CIELO CUBIERTO | 27 |





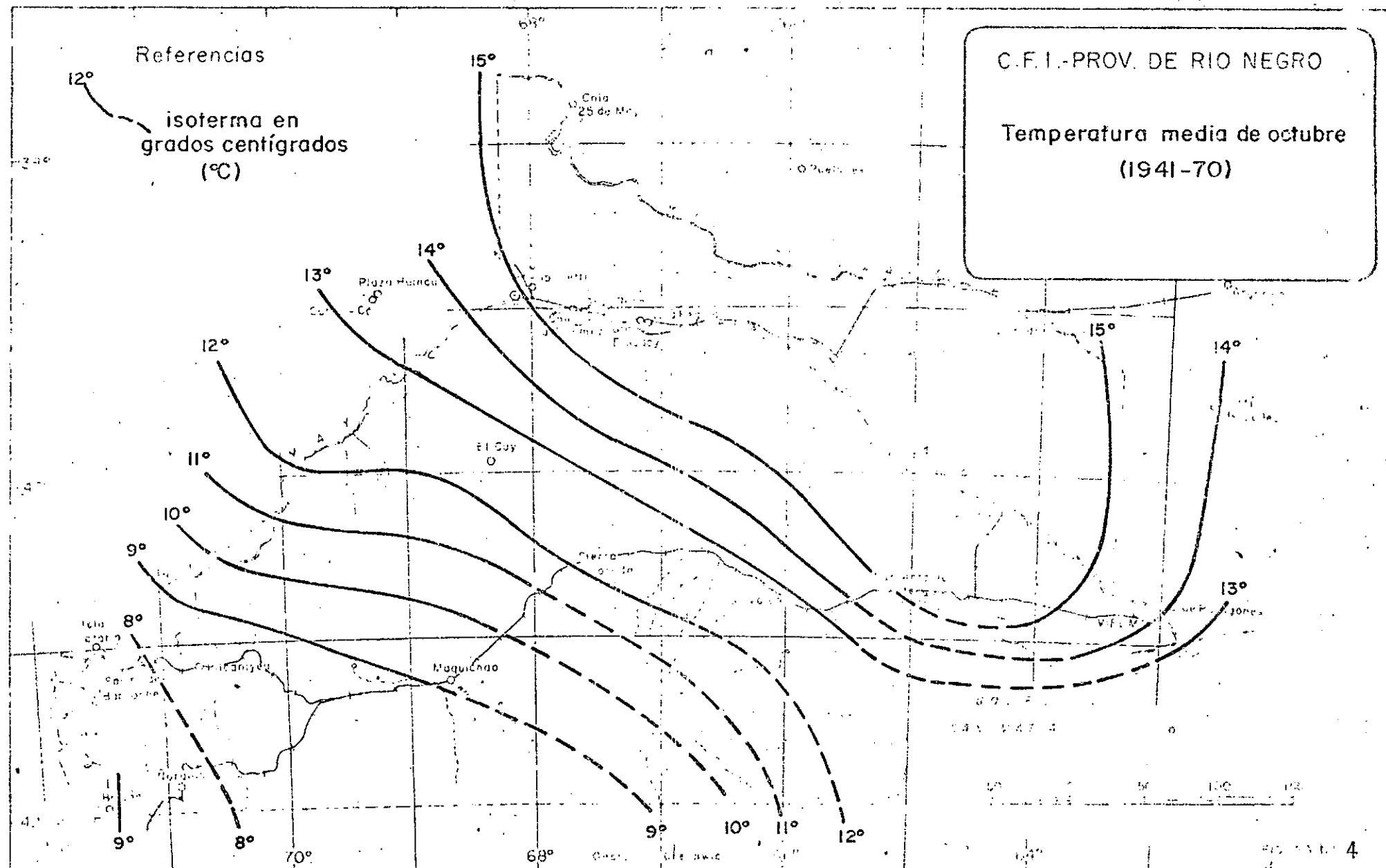


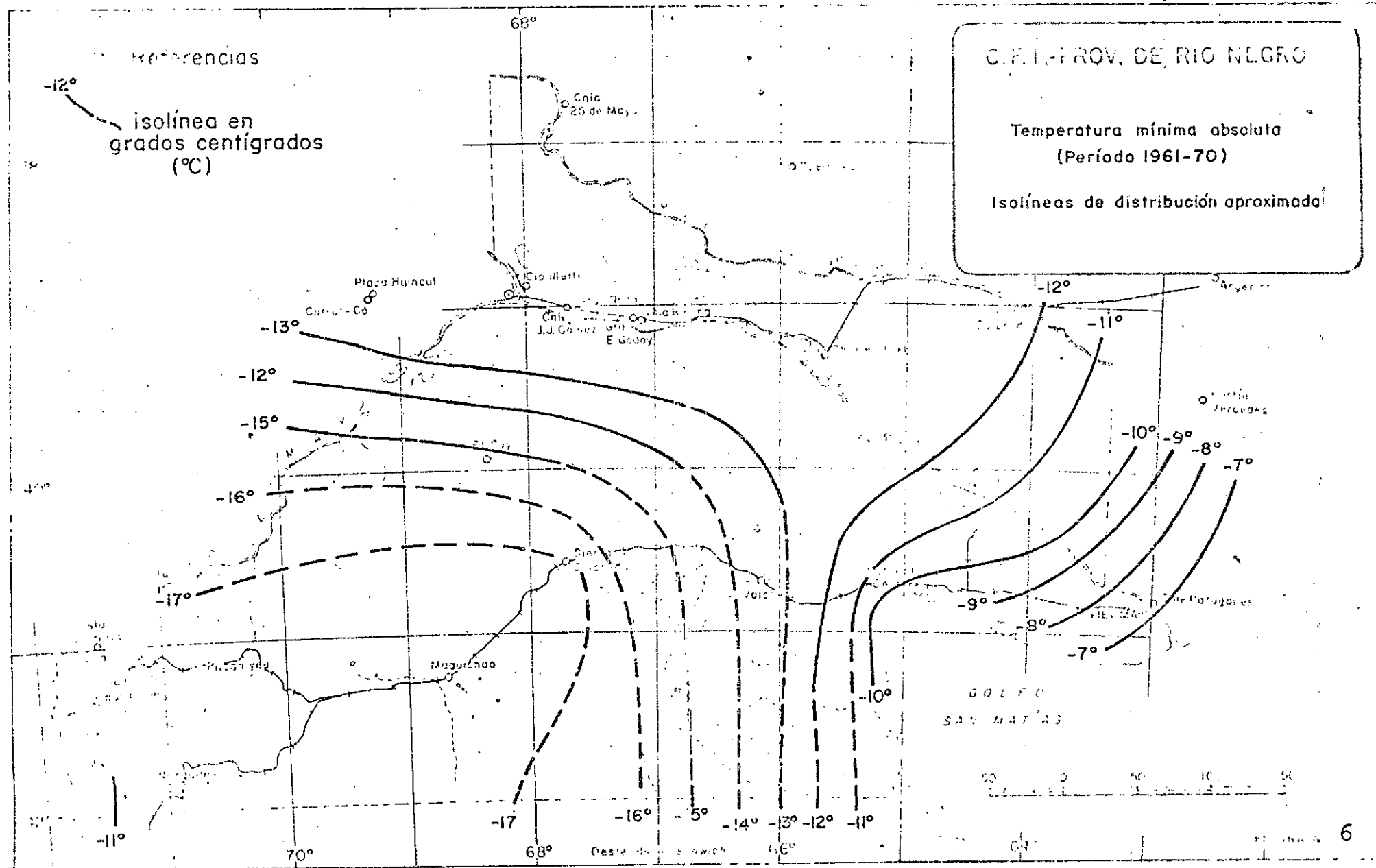
C.F.I.-PROV. DE RIO NEGRO

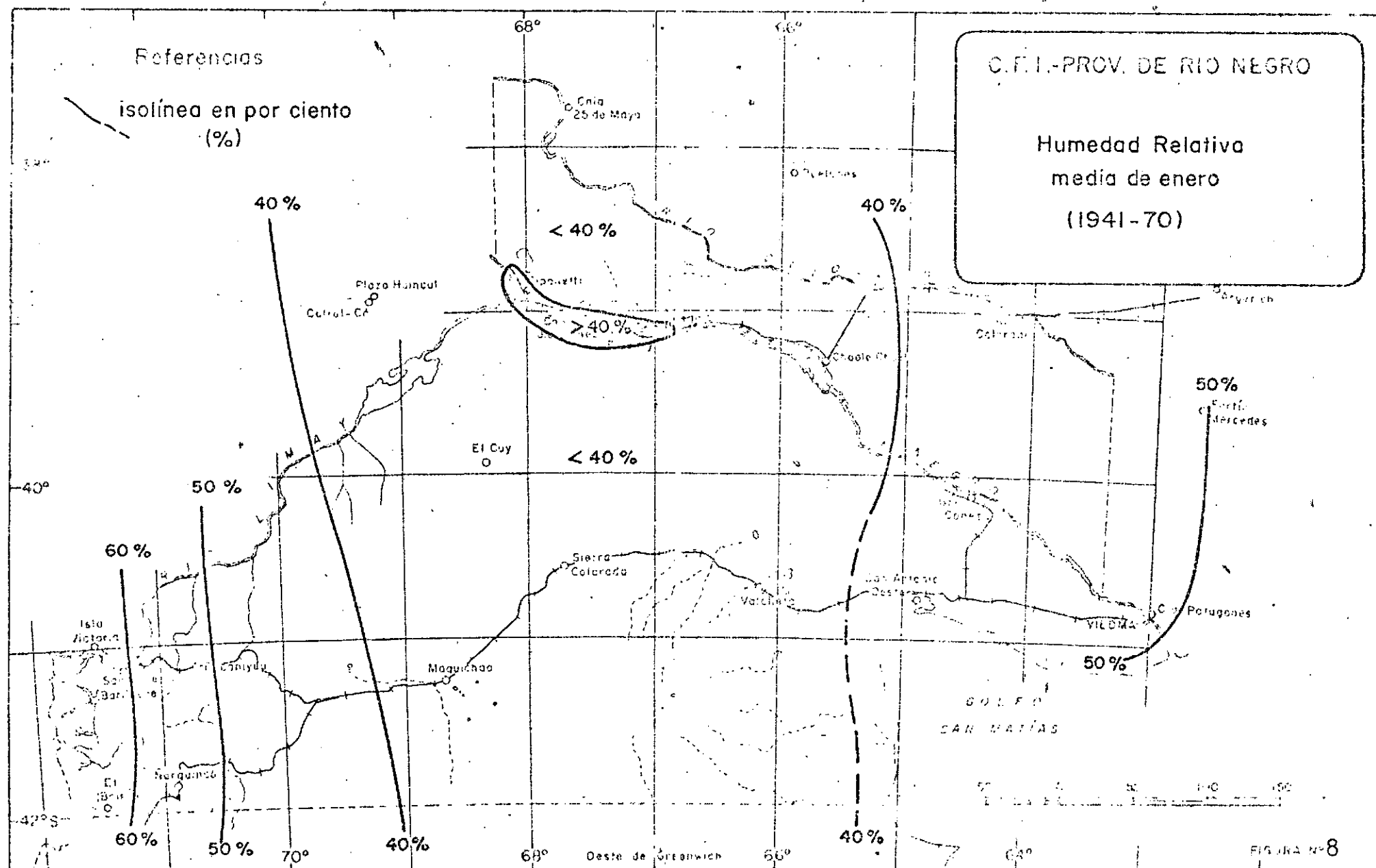
Temperatura media de octubre
(1941-70)

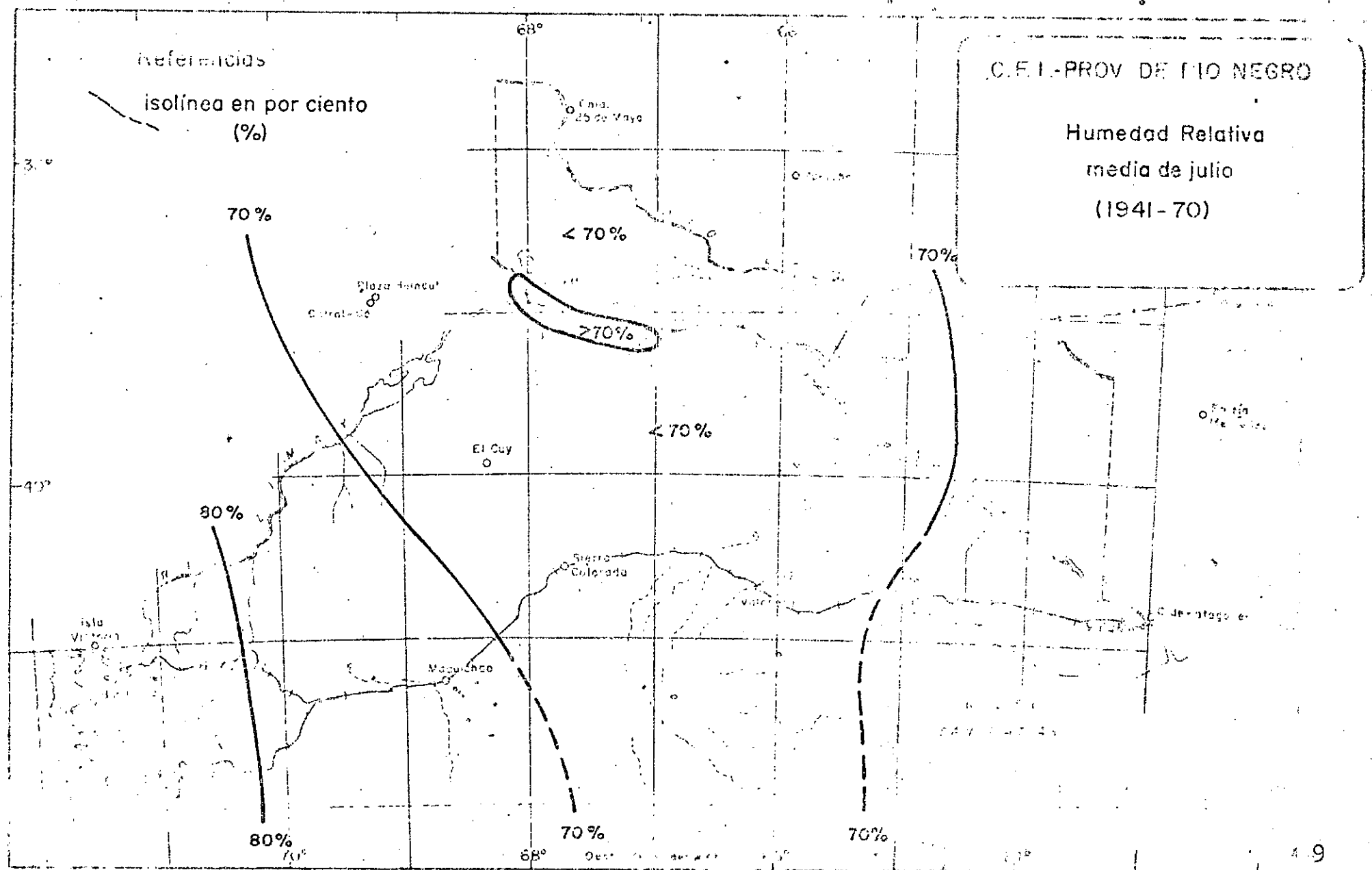
Referencias

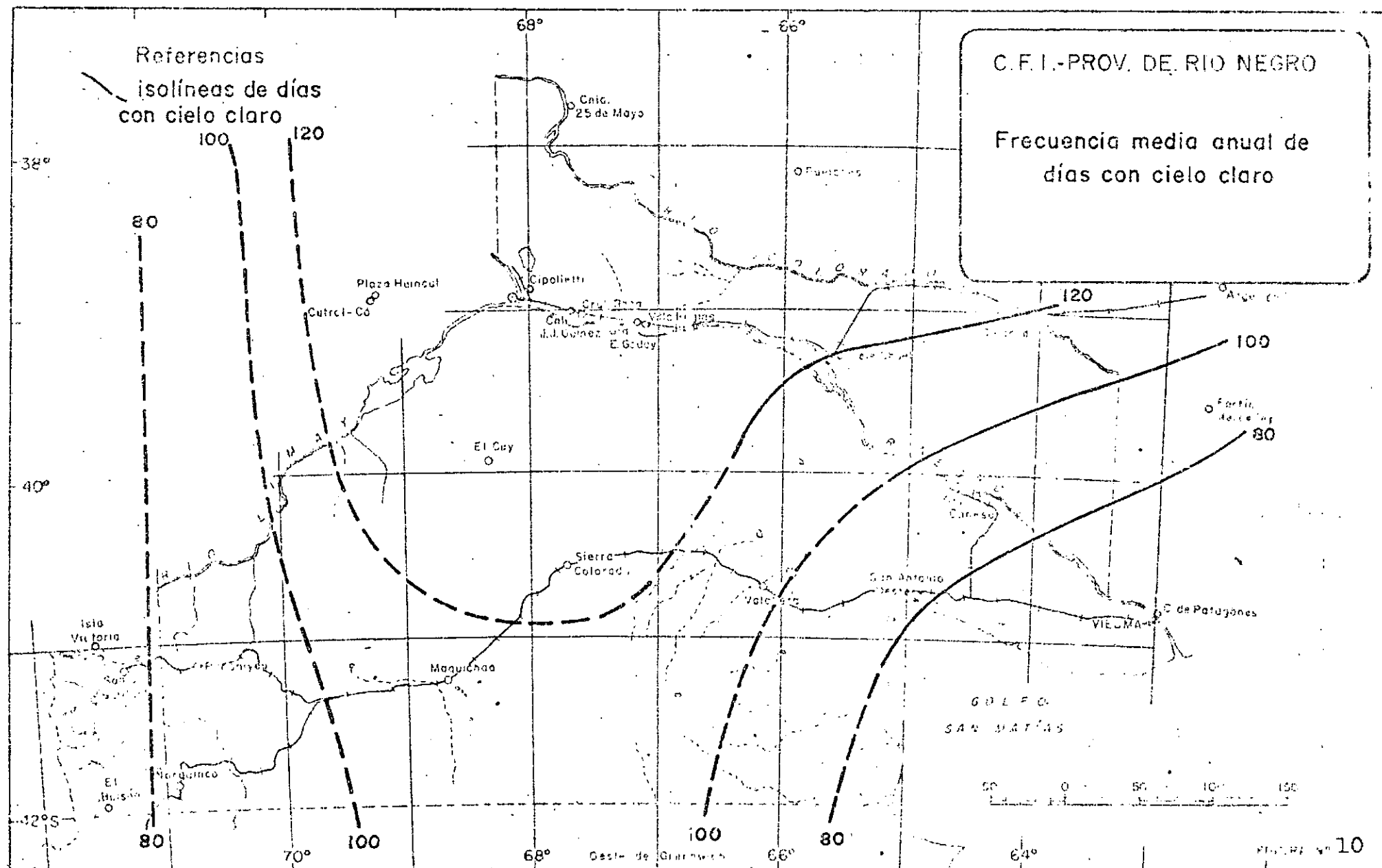
isoterma en
grados centígrados
(°C)

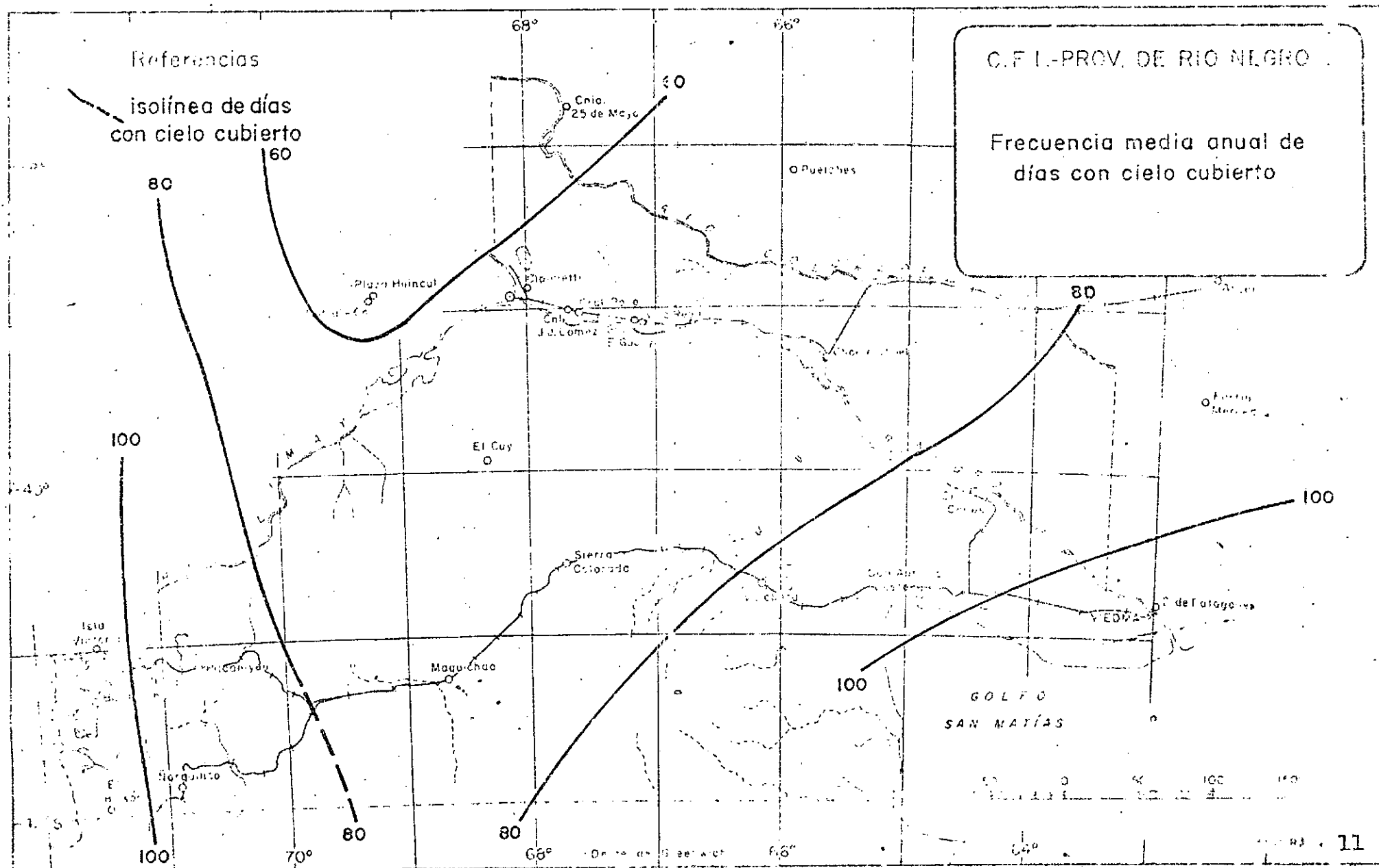












1.3. LISTA BIBLIOGRAFICA

La inclusión de un listado bibliográfico tiene por objeto poner a disposición del lector la ficha de algunas obras y trabajos que se refieren a cuestiones del clima de la región; tanto sea desde el punto de vista del tratamiento general como particular y también aspectos asociados al tema central.

AGUA Y ENERGIA ELECTRICA - PROV.RIO NEGRO 1974 - "Plan de Desarrollo Integral del Valle Medio del Río Negro"

Vol II, Cap. A - Clima por J.J. Burgos Interconsul-Tahal-ADE

ASPIAZU, C. - 1971 - "Pronóstico de fases en cultivos de maíz dentado mediante sumas de temperatura"

Rev.Fac.Agron. y Vet. de Bs.As. 19 (1-2): 61-69

BERMANN, B., GINZO, H.D. y SORIANO, A.-1969.- "Eco-fisiología del maíz I: Relaciones entre la economía del agua y el crecimiento, en plantas de maíz, con riego y sin riego".

Rev.Invest.Agrup.INTA. Serie 2. Biol. y Prod. Veg.-Vol.VI, N° 3; 35:64 Buenos Aires

BRUNIARD, E - 1963 - "Los climas biológicos de la República Argentina según la clasificación de F. Bagndus y H. Gaussen

Norteste (Resistencia) N° 5: 112-130

BURGOS, J.J. - 1974 "Mesoclimas del Valle del Río Colorado y su potencial agropecuario"

Vol.1, N° 1/2. 172 pág. Ecosur, Arg.

BURGOS, J.J. - 1963. "Las heladas en la Argentina"

Colec.Científica INTA pág. 388. Buenos Aires

BURGOS, J.J. - 1963. "El clima de las regiones áridas en la República Argentina".

De "Rev.Invest. Agrícolas", T. XVII, N° 4, pp. 335-405

CAMPODONICO, M.J. - 1965. "El clima y parásitos y enfermedades"

Rev.IDIA, N° 214, pp. 67:70 INTA. Bs.As.

- CAMPODONICO, M.J., JUAREZ, G.A. y RUGGIERO, R.A. - 1971. "Estudios bioclimáticos sobre tucuras".
Rev. IDIA, N° 288. 111:112. Buenos Aires
- CHAMBOULEYRON, J.L. y MORABITO, J.A. 1979 - "Evaluación de la eficiencia de uso interno del agua de riego en finca"
IX - Congreso Nac. del agua. Tomo III - San Luis
- CHAMBOULEYRON, J.; MORABITO, J.A. y FORNERO, L. - 1979 - "Evapotranspiración actual en viñedos para diferentes variedades y niveles productivos"
IX - Congreso Nac. del agua. Tomo III - San Luis
- CRIVELLI, E. y ABELEDO, H. - "Posibilidades de trazar cartas de radiación global en la Arg. a partir de datos de heliofanía". (En: Metecorológica. Buenos Aires, 2 (1-2) y 3): 86-92, 1971).
- DAMARIO, E.A. - 1969 - "Carta estimada de horas de frío de la Rep.Argentina"
Rev.Fac.Agr. y Vet. Bs.As. - 17 (2): 25-38. Bs.As.
- ~~DAMARIO, E.A. y ESCALES, A. - 1971 - "Estimación de suma de temperaturas efectivas normales para estudios agroclimáticos".~~
Rev.Fac.Agron.y Vet. - Bs.As. 19 (3): 109-124
- DAMARIO, E.A. y CATTANEO, C.L. - 1982 - "Estimación climática de la Evapotranspiración Potencial en la Argentina según el Método de Penman 1948"
Rev.Fac.Agr. T.3, N° 3; p.p. 271-292. Bs.As.
- DAMARIO, E.A. y ESCALES, A. - 1971 - "Agroclimatología de la sequía en la región semiárida sudoccidental pampeana"
Rev.Fac.Agron. de La Plata, 47 (2): 225-274
- DE FINA, A.L. - 1951 - "Mapa ecológico de la Rep. Argentina"
Rev. IDIA, N° 45 pp. 17. Buenos Aires
- DE FINA, A.L. - 1973 - "Mapa nacional de los distritos agroclimáticos argentinos"
Rev. IDIA. N° 311; 21-48. Buenos Aires

- DE FINA, A.L. - "El clima de la R.Argentina"
 Fascículo 2, t II - Enciclop. Arg. Agricul.Jardinería, pp.
 88:104 - Ed. Acme S.A.C.I. Buenos Aires
- DE FINA, A.L. - 1971 - "Los distritos agroclimáticos argentinos y sus equivalentes extranjeros"
 Rev. IDIA, N° 277; 37:40. Buenos Aires
- DE FINA, A.L. y STILLO, F.S. 1970 - "Método para calcular temperaturas medias diarios de localidades sin registro termométrico".
 Rev.Investg. Agrop., INTA, Serie 3, Clima y Suelo, vol. VII,
 N° 3. Buenos Aires
- DI CESARE, L.U. - 1973 - "Influencias de las temperaturas del aire durante diferentes períodos otoñales e invernales en las fechas de floración del damasco Royal".
 Rev. X, N° 1:40. Buenos Aires
- DI CESARE, L.O. 1972 - "Datos fenológicos de floración y maduración de frutos de las principales especies frutales cultivadas en San Rafael Mendoza". 2ª contribucion. Rev. IDIA, N° 297; 5:83. Buenos Aires
- DI CESARE, L.U. - 1972 - "Períodos otoñales e invernales termosensibles en frutales de carozo y su relación con las fases de floración".
 Rev.Invest.Agrop.INTA. Serie 3. Clima y suelo.
 Vol. IX, N° 4; 147:163. Buenos Aires
- DI CESARE, L.U. 1972 - "Análisis de datos climáticos y su relación con la fruticultura de San Rafael-Mendoza"
 Rev. IDIA, N° 300; pp. 1:106. INTA. Buenos Aires
- FAO/SF: 72/ARG/11 - "Estudio sobre la rehabilitación de tierras en el valle de Viedma"
 Vol. II, Estudios Básicos
 Agroclimatología por Juan Arroyo
 Cap.5; pág. 88-176
 En Vol.II.Anexos; Datos climatológicos,pág.87-120.Roma,1969 y 1970.

- FERNANDEZ, E.S. de - "Regamen de pelotas en la zona cultivada de Mendoza".
Buenos Aires. S.M.N., 1970. 59 pág. (Publ.Serie D, N° 7)
- FERNANDEZ, P.C. y DONNARI, M.A. 1974 - "Precipitaciones en el área de Bahía Blanca". Reseña su distribución estadística. Rev. Cienc.e Invest. T. 30, N° 7-8; 216:218. Buenos Aires
- FERRARI BONO, B.V.J. y DRAGONETTI, J. 1961 - "Estudio preliminar para el desarrollo integral de la Región Comahue"
Anexo I - Climatología e Hidrología - Parte Primera. Senado de la Nación. Italconsult. Srofreclec. Roma.
- GALMARINI, A. - "Caract. climát. de la prov. de La Pampa". Buenos Aires. CAFAD 1961. 59 pág. Publ. 13
- GALMARINI, A.G. y RAFFO del CAMPO, J.M. 1965 - Investigación sobre la existencia de posibles cambios en el clima de la Patagonia. Pres.Nación. Cons. Nac.Desarrollo. Proyectos especiales N° 14; 9:29 Buenos Aires
- GALMARINI, A.G. y RAFFO del CAMPO, J.M. 1963 - "Condiciones de aridez y humedad en la República Argentina"
Pcia. Nación. CONADE 55 pp. 11 fig.
- HAUVILLER, A. - 1973 - "Influencia de la temperatura en la floración del almendro"
Instituto de Desarrollo del Valle Inferior del Río Negro - IDEVI. Serie Técnica 3. pp. 1:27. Viedma, Río Negro.
- HOFFMANN, J.A.J. - 1970 - "La distancia crítica para la interpolación de datos y la reducción de las estadísticas de precipitación al mismo período en la R.Argentina"
Rev. Meteorológica, vol. I, N° 2; 55; 64. Buenos Aires
- HOFFMANN, J.A.J. - 1970 - "Características de las series de precipitaciones en la R.Argentina"
Rev.Meteorológica, vol. I; N° 3; 166:190. Buenos Aires

- HOFFMANN, J.A.J. y MEDINA, L. - "Ensayo de una clasificación bioclimática en la Rep.Argentina". (En: Meteorológica, Bs.Aires. 2 (1-2 y 3): 150-170, 1971
- HOFFMANN, J.A.J. - 1970 - "La meteorología en la vida y en las costumbres" Rev.Meteorológica, vol. I, N° 2; 109:110. Buenos Aires
- MORANDO, L.O. 1979 - "El clima del Valle de Viedma" Serie Agroclimatológica, n° 6; pág. 99 Viedma, Río Negro
- PAPADAKIS, J. - 1974 - Ecología. "Posibilidades agropecuarias de las provincias argentinas" Fascículo 3. t. II. Enciclop. Arg. Agricult. y Jardinería - 1:86 pp. Ed. Acme S.A.C.I. Buenos Aires
- PAPADAKIS, J. - 1954 - "Contribución al estudio de los climas argentinos". Tipos de régimen hídrico. Rev. Invest. Agricu. t. VIII, N° 3: 207: 207:224. Buenos Aires
- PASCALE, A.J. - 1969 - "Tipos agroclimáticos para el cultivo de la soja en la Argentina". Rev. Fac.Agron.y Vet.- Buenos Aires, 17 (3): 31-48
- PASCALE, A.J. - 1969 - "Requerimientos bioclimáticos de trigos argentinos" Rev.Fac.Agron. y Vet. Buenos Aires 17 (2): 7-17 Buenos Aires
- PROHASKA, F.J. 1951 - "Regímenes estacionales de precipitación de Sudamérica y mares vecinos" (desde 15° S hasta Antártida) Rev.Meteoros, II, N° 1-2:66-100 Buenos Aires
- PROHASKA, F.J. 1961 - "Las características de las precipitaciones en la región semiárida pampeana" Rev. Invest. Agr. XV (2): 199-232, Buenos Aires y Publ.72 Inst. Suelos y Agrotecnia - INTA
- QUINTELA, R.M. y MEDINA, L. y PLAZZA, L.T. - "Contribución al conocimiento del régimen de evaporación en la Rep.Argentina. Buenos Aires. S.M.N. 1970 pág.24, 11 gráficos, 1 mapa (Publ.Serie C. N° 8).

- RAVELO, A.C. - 1973 - "Un nuevo método de cálculo de las temperaturas medias mensuales decenales"
Rev. Investig. Agrop. Serie 3. Clima y Suelo
Vol. X, Nº 5; 181:193. Buenos Aires
- SCIAN, B.V. - 1970 - "Situación sinóptica asociada a las temperaturas extremas observadas en junio de 1967"
Rev. Meteorológica, Vol. 1, Nº 1; 22:37. Buenos Aires
- SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL - 1947 - "Análes Hidrológicos" Datos Pluviométricos. Período 1928-37.
Serie B - 3a. Sección - 1a. Parte, Nº 1. Buenos Aires
- SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL - 1962 "Datos Pluviométricos 1921-1950"
Publ. B₁, Nº 2. Buenos Aires
- SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL - 1958 - "Estadísticas climatológicas 1901-1950"
Publ. B₁, Nº 1. Buenos Aires
- ~~SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL - 1958 - "Estadísticas climatológicas 1901-1950"~~
Publ. B₁, Nº 3, Buenos Aires
- SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL - 1963 - "Estadísticas Climatológicas 1951-1960".
Publ. B₁, Nº 6. Buenos Aires
- SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL - 1981 - "Estadística climatológica 1961-70"
Serie B - Nº 35. 188 pág. - Buenos Aires
- SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL - 1946 - "Anales climatológicos Período 1928-37"
Serie B - 1a. Sección - 1a. Parte, Nº 1 y 2. Buenos Aires
- SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL - 1960 - "Atlas climático de la República Argentina" - Buenos Aires
- SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL - 1965 - "Estudios Experimentales sobre Evaporación" por Roberto M. Quintela
Publ. C., Nº 1, pág 55. Buenos Aires
- SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL - 1972 - "Registro Agrometeorológico de Gramizadas"
Serie A, Nº 4, pág. 25. Buenos Aires

SIERRA, E.M. y MURPHY, G.M. - 1973 - "Aspectos bioclimáticos del cultivo del sorgo"

Instituto de Desarrollo del Valle Inferior del Río Negro.

Rev. Serie Técnica 3. pp. 28:54. Viedma

SOCIEDAD ARGENTINA DE ESTUDIOS GEOGRAFICOS CAEA - 1946 - "Clima de la República Argentina".

Geografía de la República Argentina T.V.pp. 498. Buenos Aires

ANEXO 2LOS MODELOS DE EXPLOTACION

| INDICE | Pág. |
|---|------|
| - CONTIENE: | |
| 2.1. LAS AREAS DE RIEGO: SU EXPANSION | 36 |
| 2.2. ESTIMACION DE MARGENES PARA CULTIVOS DE CEREALES Y OLEAGINOSAS | 41 |
| 2.3. COSTO DEL RIEGO | 41 |
| 2.4. EQUIPOS DE MOVIMIENTO LATERAL PARA CULTIVOS ALTOS | 45 |
| 2.5. COSTO E INVERSION EN RIEGO MECANIZADO | 47 |
| 2.6. RIEGO. CALENDARIO. COSTO | 48 |
| 2.7. TRIGO: ESTIMACION DE COSTOS DE PRODUCCION Y DE MARGENES BRUTOS | 49 |
| 2.8. MAIZ: ESTIMACION DE COSTOS DE PRODUCCION Y DE MARGENES BRUTOS | 52 |
| 2.9. SOJA: ESTIMACION DE COSTOS DE PRODUCCION Y DE MARGENES BRUTOS | 54 |
| 2.10. SORGO: ESTIMACION DE COSTOS DE PRODUCCION Y DE MARGENES BRUTOS | 58 |
| 2.11. GIRASOL: ESTIMACION DE COSTOS DE PRODUCCION Y DE MARGENES BRUTOS | 61 |
| 2.12. MAIZ - SORGO - GIRASOL Y SOJA: LABORES AGRICOLAS CON MAQUINARIA PROPIA | 64 |
| 2.13. ROTACION: TRIGO-TRIGO | 68 |
| 2.14. ROTACION: TRIGO-MAIZ-SOJA | 70 |
| 2.15. ROTACION: TRIGO-SOJA; 2 : 1 | 72 |
| 2.16. ROTACION: SOJA-TRIGO-TRIGO | 74 |
| 2.17. ROTACION: SOJA-MAIZ-SOJA-GIRASOL | 76 |

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2.1.- LAS AREAS DE RIEGO: SU EXPANSION.

(Provincia de Río Negro)

Hace aproximadamente 70 años se comenzó a regar en el Valle del Río Negro a partir de obras de ingeniería. Desde entonces (1916)⁽¹⁾ hasta el presente en la Provincia de Río Negro y con aguas del sistema homónimo se riegan efectivamente entre 100 a 120.000 ha.

Se menciona que en el área las redes de riego dominan por lo menos 50.000 ha más que las regadas efectivamente. Por otra parte se aprecia, tomando en cuenta el tiempo transcurrido desde que se iniciaron las obras (1910)⁽¹⁾ hasta el presente, que la incorporación de tierras a la producción bajo riego no alcanza a 2.000 ha por año.

Por otro lado, se estima que el sistema del Río Negro podría regar hasta 1.000.000 de hectáreas. De dónde resulta que al presente apenas se utiliza un poco más del 10% de la posibilidad total del Río Negro.

Si la incorporación de tierras al riego siguiese en el futuro al ritmo de los 70 años ya transcurridos evidentemente demandará varios siglos alcanzar la extensión arriba mencionada.

La apreciación de esta situación permite decir que siempre el desarrollo de la agricultura de riego ha sido lento, con dificultad y costoso. Por el momento no se vislumbra que el crecimiento de áreas con riego pueda cambiar sustancialmente de como ha sido hasta el presente. En tal sentido se puede mencionar las 50.000 ha que con obras básicas para riego en diverso grado de desarrollo se encuentran sin cultivar y, en todo caso, se irían incorporando muy lentamente.

Se ha dicho en numerosas ocasiones que el problema de las áreas de riego

(1) III Simposio Nacional de Riego-1976.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

consiste en el tipo de producción normalmente perecedera y en el mercado que es inestable en el sentido que sufre saturación y escasez según los años y las estaciones y esto produce variaciones grandes y bruscas en los precios de manera que la mayor parte de los productos típicos de las áreas de riego sufren de inseguridad en la comercialización con el agravante que estos cultivos intensivos exigen grandes gastos de producción.

Los problemas de mercado y comercialización de los productos hortícolas y frutícolas se estudian desde hace mucho y parece a nuestro juicio difícil que se encuentre adecuada solución de dónde se puede inferir que bajo estas condiciones no es posible que se expandan sustancialmente las áreas con riego porque no hay mercado que absorba en forma económica aumentos considerables de producción.

También se ha dicho en repetidas ocasiones que la solución podría encontrarse por el lado de la exportación, tanto de los productos en fresco como industrializados. Se puede pensar que son vías promisorias, sin embargo es interesante señalar la observación hecha por entendidos en cuestiones internacionales sobre el tema y esto es que:

- a) los productos obtenidos por medio de riego, en general satisfacen necesidades internas de los países respectivos.
- b) el intercambio comercial total de productos originarios en sistemas de riego a nivel internacional es pequeño.

Si estas apreciaciones son correctas, merecen ser estudiadas en profundidad para aclarar si esta especie de ley general es válida para cualquier producto obtenido del riego o solamente para ciertos productos hortícolas y frutícolas tradicionales de áreas de riego.

Hace más de 20 años que con cierta insistencia se viene estudiando la posibilidad de incorporar a las áreas de riego la producción de granos y carnes. Es decir, lo que se quiere incorporar son los productos típicos de las zonas de secano llamados "extensivos" en contraposición con los "intensivos" típicos de las áreas de riego.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El tema de los granos y las carnes no solamente se ha estudiado a nivel de proyecto sino que en diversas áreas se ha promovido e implementado su producción, especialmente la ganadería, sin embargo la actividad no se ha desarrollado en forma sostenida y menos aún expandido en forma autónoma. Tampoco la producción de cereales y oleaginosos ha corrido mejor suerte.

Una de las explicaciones más finas de las dificultades para extender a las áreas de riego este tipo de producciones es que no pueden competir con la producción de la pradera pampeana.

Sin embargo, la idea es atractiva por que estos productos no tienen "problemas de mercado", en rigor no es así pero es cierto en términos relativos si comparamos lo que ocurre con la comercialización y mercado de los productos que hemos llamado típicos de zona de riego con la comercialización y mercados de granos cerealeros, oleaginosos y la ganadería que en términos normales la producción interanual puede variar en millones de toneladas y el mercado y el precio prácticamente no sufre alteraciones.

Entonces para hacer viables con riego estas producciones parece que sería necesario alcanzar dos objetivos: a) obtener altos rendimientos con seguridad de cosecha más alta que en la pradera pampeana y, b) utilizar la misma tecnología, organización y servicios que en la pradera pampeana; la condición a) permitiría superar la diferencia de costos derivados del riego y además quedaría un margen a favor en la seguridad de cosecha que el riego brinda, y la condición b) porque debemos admitir que todo ese "paquete" ya está desarrollado, es eficiente, disponible y gratuito.

Identificamos como característica general de la tecnología de producción, tanto agrícola como ganadera como una tecnología de apropiación sencilla que opera con eficacia grandes superficies en muy corto tiempo. Y en consecuencia entendemos que esa "característica general" debe ser introducida y mantenida especialmente en la producción bajo riego de granos de cereales y de oleaginosas. Creemos que es una tecnología de éxito para la forma argentina de producir granos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Tal forma de producir se materializa a nivel de predio, en términos generales, como un sobre dimensionamiento de los equipos de trabajo. Sin embargo, ese sobredimensionamiento parece tal desde el punto de vista del tiempo de uso anual, pero podría no ser así si la cuestión se vincula especialmente a las características agrometeorológicas de la región cerealera argentina.

En efecto, parece que la estrategia del éxito o de optimización en el aprovechamiento de las condiciones ecológicas que se van presentando en el calendario agrícola consiste en el uso de gran capacidad de trabajo para realizar las tareas o labores agrícolas en tiempo y forma.

Esta cuestión no ha sido debidamente estudiada para saber si la velocidad en realizar las labores agrícolas tiene relación con los resultados de los cultivos y por otra parte hasta dónde conviene incrementar el tamaño del equipamiento por razones económicas. Los productores ubicados sobre las áreas marginales de la pradera pampeana, en general, asignan importancia al uso de equipos de gran capacidad de trabajo en relación a la superficie disponible, es decir, se valora como factor de éxito la alta velocidad de trabajo.

Luego, para que esta forma de producir granos pueda ser extendida, a áreas de riego, visualizamos a priori dos aspectos a resolver: 1) la operación de regar tiene que parecerse a una labor agrícola más, 2) el acondicionamiento del territorio de la explotación tiene que ser tal como para que la operación y movilidad de los equipos no sufran demoras indebidas en el desempeño de sus funciones.

El punto 1) merece explicaciones más detalladas, vale decir, que la operación de regar para que sea semejante a una operación agrícola cualquiera diremos que debe ser sencilla, confiable y de gran rendimiento porque estas son las características salientes de las operaciones agrícolas cuyos equipos con mantenimiento normal ofrecen alta seguridad de funcionamiento. Entonces diremos que regar es una labor más que se agrega al elenco usual para la producción de cereales y oleaginosos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En cuanto al punto 2) es importante destacar que la organización o mejor dicho la infraestructura de obras en el interior de la explotación (caminos, canales, puentes, etc) debe ser tal que minimicen inconvenientes en el desplazamiento y operación de la maquinaria agrícola. En tal sentido, la sistematización tradicional para riego por gravedad ofrece, a nuestro juicio, serios inconvenientes por el gran desarrollo de acequias, caminos, obras de arte, de tal suerte que determina lotes o cuadros muy pequeños inapropiados para la mecanización de gran escala.

En este punto se ha de convenir que en nuestro país no se han desarrollado métodos de riego para cultivos extensos tipo cereales y forrajeros. En riego mecanizado existe desarrollo importante en EE.UU. y Rusia y riegan millones de hectáreas con cultivos tipo cereales, en la Argentina existe una muy pequeña experiencia. En cuanto a riego por gravedad sería necesario ensayar en el país y además buscar experiencia internacional.

Consideramos que extensas superficies de la Provincia de Río Negro podrían incorporarse a la producción de granos de cereales y de oleaginosas con interesantes perspectivas económicas en cuanto se ajuste a niveles satisfactorios los aspectos siguientes:

- 1.- Rendimientos: se deben alcanzar y mantener altos rendimientos en condiciones económicas.
- 2.- Riego: debe ser una operación de alto rendimiento, sencilla y confiable - tal que se asemeje a cualquier otra operación agrícola.
- 3.- Infraestructura parcelaria: debe ser eficiente y mínima de manera de no entorpecer y encarecer las operaciones de las máquinas e implementos agrícolas y de transporte.
- 4.- Tecnología: la organización y estructura de las explotaciones será acorde al eficaz uso y desarrollo de la tecnología utilizada en la región cerealera argentina como también de los servicios correspondientes.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2.2. ESTIMACION DE MARGENES PARA CULTIVOS DE CEREALES Y OLEAGINOSAS (Por hectárea y riego mecanizado).

Queremos señalar expresamente que este trabajo preliminar tiene por objeto principal proponer para el análisis algunos esquemas productivos supuestamente semejantes a los de la pradera pampeana.

Esto es, semejante en el producto y en todos los aspectos ligados a la actividad agrícola, tal por caso: organización de la empresa, equipamiento mecánico, cosecha, comercialización, almacenaje, transporte, servicios, etc., etc. y dentro de este sistema introducir la práctica del riego. Alimentando la idea de que esta práctica sea integrada como una operación más, importante y necesaria propia de este tipo de explotación. En tal sentido se tomaron trabajos sobre costos y márgenes brutos realizados para zonas típicamente agrícolas, se introdujo el costo del riego, y también se introdujeron otros niveles de rendimiento.

Esto permite verificar hasta que rendimiento es necesario llegar para pagar el costo adicional del riego con relación a los márgenes brutos obtenidos sin riego.

Aclaremos que esta sencilla forma de analizar la cuestión deja muchos aspectos sujetos a discusión como paquete de labores agrícolas, densidad de siembra, fertilización, curas, etc. Sin embargo, consideramos apropiado para la ocasión esta forma de resolver la cuestión, dado que querer manejar datos propios de la región habría que hacerlo básicamente por la vía conjetural y por otra parte, creemos que efectivamente no serán muy diferentes de lo que se hace en la extensa región agrícola argentina y por último hemos visto que los factores que tienen fuerte influencia en los resultados económicos son el precio del producto y el rendimiento.

2.3. Costo de riego

A efectos de poder incorporar a los modelos el costo del riego hemos tomado el riego por aspersión mecanizado como un sistema apropiado para proveer agua a los cultivos. Además consideramos que tiene ciertas características que parecen muy apropiadas al propósito de producir granos de cereales y de oleaginosas en grandes extensiones tal como en la región cerealera.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El hecho que este sistema de riego en sus diversas variantes sea prácticamente desconocido en el país resulta un serio inconveniente; la experiencia local es muy pequeña y parcial.

Pero en EE.UU. se riegan millones de hectáreas y según algunas informaciones también en Rusia de modo que en los grandes países productores de granos si existe experiencia.

Un exámen del tema nos sugiere que estos sistemas de riego permiten formular las siguientes apreciaciones con relación a la implementación y explotación de áreas con agricultura extensiva bajo riego:

- Permite el tratamiento con grandes lotes con evidente ventaja para el uso de equipos agrícolas de gran capacidad de trabajo y en consecuencia alto rendimiento de tractores, cosechadoras, implementos de gran ancho de labor, transporte, etc.
- Organización simple de los movimientos dentro del predio.
- Emparejamiento simple de las tierras con posibilidad de avance rápido en la tarea y menores costos en relación al sistema tradicional para riego por gravedad.
- Red de conducción parcelaria del agua de diseño simple con menor longitud y menor número de obras de arte.
- La red pública para la conducción y distribución del agua también admite un diseño sencillo atento a que la función principal consiste en proveer agua a la demanda de las unidades productivas pero sin exigencia de dominio de las superficies a servir.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- Todas estas ventajas en conjunto significan menor inversión por unidad de superficie a regar en obras de infraestructura menor costo de conservación y mantenimiento tanto para el sector público como privado.
- Las desventajas que se visualizan para los sistemas mecanizados, especialmente para el sector privado, podemos resumirlas así:
 - a) Inversión inicial importante por la adquisición de equipos.
 - b) Gastos de operación también importantes especialmente por el costo de la energía.
 - c) Se necesita buen servicio de mantenimiento y reparaciones.
- Del planteo de la cuestión se deduce la conveniencia de un análisis más detallado pero a nuestro juicio más que afinar los análisis hace falta realizar experiencias concretas para obtener datos.
- De cualquier modo pensamos que los sistemas mecanizados serían una solución técnica adecuada para el tipo y modo de producción que propiciáramos.

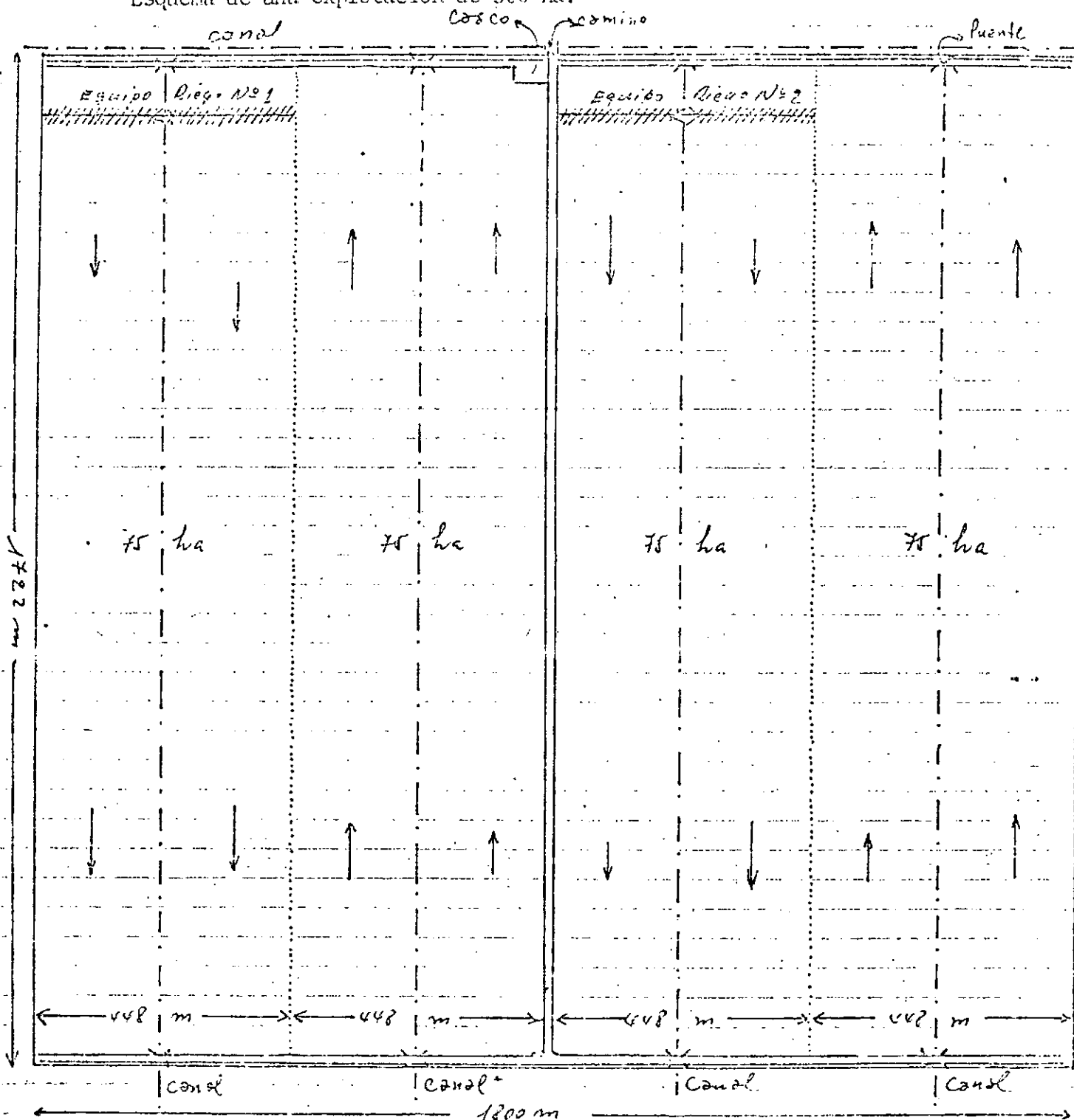
Otra forma mecanizada de regar, pero por gravedad, se presenta en el punto 2.4.2. El sistema está basado en una máquina de regar ideada en el CFI. pero que aún no ha sido construida y probada.

Esta máquina ahorraría mano de obra, pero no disminuiría los inconvenientes del riego por gravedad para la operación de la maquinaria agrícola de laboreo y cosecha.

(*) ver Volumen 1

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Esquema de una explotación de 300 ha.



Este modelo permite, con el uso de 2 equipos de los denominados en el trabajo como de "movimiento lateral para cultivos altos" regar las 300 ha para casi todas las rotaciones propuestas con los riegos y láminas a aplicar estimadas para cada caso.

2. 4. EQUIPOS DE MOVIMIENTO LATERAL PARA CULTIVOS ALTOS (Resumen descriptivo)

Se trata de un equipo automático que cubre por completo un campo de forma rectangular.

Las torres principales pueden estar ubicadas al centro o en un extremo del sistema. La tracción puede realizarse mediante ruedas neumáticas o sobre orugas.

La energía normalmente es provista por un motor diesel de 4 a 6 cilindros, de 85 a 137 HP, y accionan bombas centrífugas horizontales.

Aplica una lámina uniforme a todo el campo y se mueve permanentemente.

Trabajan con baja presión (2 kg/cm^2). Son equipos que debido a las pequeñas gotas producidas por los pulverizadores de baja presión, pueden utilizarse en casi todo tipo de suelo por las buenas características de infiltración.

Los pulverizadores producen una mezcla de aire y agua que normalmente superan los problemas de dispersión originados en condiciones de viento.

Estos sistemas presentan gran flexibilidad de diseño, pudiéndose regar ciertos cultivos mediante pulverizadores colocados a poca altura del suelo, o en caso necesario surco por surco.

La longitud del equipo puede llegar a los 900 m o más, dependiendo del fabricante.

- Algunos datos del equipo adoptado para el cálculo de costos

Presión de trabajo

2 kg/cm^2

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

| | |
|--|--------------|
| . Torre principal | en el centro |
| . Cantidad de tramos | 8 |
| . Longitud de cada tramo | 56 m |
| . Longitud del sistema | 448 m |
| . Altura tubería en torre impulsora | 3,66 m |
| . Caudal suministrado ($250 \text{ m}^3/\text{h}$) | 69,44 l/s |
| . Separación entre pulverizadores | 2,60 m |
| . Cantidad de pulverizadores | 172 |
| . Longitud recorrida por el equipo | 1674 m |
| . Area regada efectiva | 75 ha |
| . Motor Diesel | 80 HP |
| . Carga manométrica total a la entrada del equipo | 39 m |

-Condiciones adoptadas para el funcionamiento del equipo.

- . Cuando se riega el equipo trabaja 20 horas diarias, dejando 4 horas diarias para mantenimiento y demoras varias.
- . La frecuencia estimada de riego es de 15 días
- . Luego el tiempo máximo de un riego será de 300 h de trabajo.
- . Para la atención del equipo se consideran 3 jornales de 8 horas cada uno.
- . Una sola persona puede atender hasta 2 equipos próximos.

-Superficie que puede regar un equipo según varias láminas.

| lámina de | Sup. regada /1h | tiempo máx. regan. | Super. regada |
|-----------|-----------------|-------------------------|---------------|
| 25 mm | 1 ha | 15 días x 20hs = 300 hs | 300 ha |
| 50 " | 0,5 " | " " " | 150 " |
| 75 " | 0,33 " | " " " | 100 " |
| 100 " | 0,25 " | " " " | 75 " |

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2. 5.- COSTO E INVERSION RIEGO MECANIZADO

(1) Equipo de riego de movimiento lateral para cultivos altos.

Actualización estimada a mayo 83, de inversión y costos de operación de 2 equipos para 300 ha. (Resumen).

1.- INVERSION INICIAL

| | | |
|--|---------------|--------|
| 1.1. Acequias (6696m) revetidas li ² simple, mano de obra | 335.776 | \$a |
| 1.2.2. Equipos riego con motobomba, motogenerador, etc. | 840.000 | " |
| 1.3. Vigilancia y Dirección Técnica | <u>20.000</u> | " |
| Costo total inversión inicial | 1.195.776 | \$a |
| Costo por hectárea | 3.986 | \$a/ha |

2. COSTO DE OPERACION ANUAL

| | | |
|---|---------------|-----|
| 2.1. Mano de obra para atención equipos | 89.550 | \$a |
| 2.2. Repuestos y reparaciones | 39.200 | " |
| 2.3. Combustibles y lubricantes | <u>95.424</u> | " |
| Costo total operativo | 224.174 | \$a |

3. COSTO ANUAL DE CAPITAL

| | | |
|---|---------------|-----|
| 3.1. Amortizaciones, intereses de los equipos | 98.100 | \$a |
| 3.2. Amortizaciones, intereses de las instalaciones | <u>20.276</u> | " |
| Costo total capital | 118.376 | \$a |

4. COSTO ANUAL TOTAL

| | | |
|---|----------------|--------|
| 4.1. Costo operativo anual | 224.174 | \$a |
| 4.2. Costo capital | <u>118.376</u> | " |
| Costo anual total | 342.550 | \$a |
| Costo anual total promedio por hectárea | 1.142 | \$a/ha |

(1) CFI. Proyecto de riego mecánico en franja marginal al canal de conducción entre Cte. Granville y el Río Vº 1980. por Ing. Agr. G.A. García Rayo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2.6. RIEGO. CALENDARIO Y LAMINAS. COSTO
(Valores estimados)

| Trigo y otros cereales invierno-prim. | | | |
|---------------------------------------|-------------|-----|-------|
| Nº R | Fechas | mm | m5/ha |
| 1 | 1 a 15 jun. | 30 | 300 |
| 2 | 1 a 15 jul. | 25 | 250 |
| 3 | 1 a 31 ag. | 40 | 400 |
| 4 | 1 a 15 set. | 25 | 250 |
| 5 | 16 a 30 " | 25 | 250 |
| 6 | 1 a 15 oct. | 45 | 450 |
| 7 | 16 a 31 " | 45 | 450 |
| 8 | 1 a 15 nov. | 50 | 500 |
| 9 | 16 a 30 " | 50 | 500 |
| 10 | 1 a 15 dic. | 50 | 500 |
| 10 | Totales | 385 | 3.850 |

Totales

| Maíz-Sorgos-Soja-Girasol | | | |
|--------------------------|-------------|-----|-------|
| NºR | Fechas | mm | m5/ha |
| 1 | 1 a 15 oct. | 50 | 500 |
| 2 | 1 a 15 nov. | 30 | 300 |
| 3 | 16 a 30 " | 30 | 300 |
| 4 | 1 a 15 dic. | 50 | 500 |
| 4 | 16 a 31 " | 50 | 500 |
| 6 | 1 a 15 en. | 75 | 750 |
| 7 | 16 a 31 " | 75 | 750 |
| 8 | 1 a 14 feb. | 60 | 600 |
| 9 | 15 a 28 " | 60 | 600 |
| 10 | 1 a 15 mar. | 45 | 450 |
| 11 | 15 a 31 " | 45 | 450 |
| 12 | 1 a 15 abr. | 40 | 400 |
| 12 | | 610 | 6.100 |

Cálculo del costo promedio de 1 mm/ha de riego suponiendo que la mitad del campo se siembra con cereal de invierno con 385 mm de riego y la otra mitad con cereal de verano u oleaginsas con 610 mm de riego. La Lámina promedio es de 497,5 mm, luego: Costo anual total = 342.550 \$a %.

$(497,5 \text{ mm} \times 300 \text{ ha}) = 2,295 \text{ $a/mm/ha.}$

Costo de 1 mm de riego (promedio) = 2,295 \$a/mm/ha.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2.7.- TRIGO: ESTIMACION DE COSTO DE PRODUCCION Y DE MARGENES BRUTOS

Sobre el "modelo de cuentas" de la región triguera pampeana estimadas a febrero de 1983 y que se toma como base de cálculo, se incorporaron los elementos siguientes:

- a) Costo riego mecanizado
- b) Tres nuevos niveles de rendimiento: 45-55 y 65 qq/ha
- c) El precio del trigo es el promedio obtenido del 2 al 13 de mayo de 1983 en Dársena, Buenos Aires.
- d) Los cálculos se actualizan a mayo 1983.

El costo de las labores agrícolas deriva de la ponderación de precios de contratistas.

El Precio 1 del trigo corresponde al precio promedio o básico de c).

El Precio 2 es el básico más un 20%, alternativa optimista

El Precio 3 es el básico menos un 20%, alternativa pesimista.

COSTO FIJO POR HECTAREA

| | |
|---|---------------|
| Labores: 1 arada; 2 rastras de discos; 1 rastra de dientes; 1 siembra | 174.00 \$a/ha |
| Semilla 80 kg/ha; Fungicida Uspulum 150 g/100 kg semilla; Herbicidas, 2,4 D 0,5 l/ha + Tordón 0,3 kg/ha | 226.00 " |
| Fertilización: 100 kg urea/ha y Aplicación | 400.00 " |
| Riego mecanizado: 385 mm, 10 riegos | 844.00 " |
| Total costo fijo por hectárea | 1.684.00 " |

COSTO VARIABLE POR HECTAREA

| | | | | |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
| Rendimiento qq/ha | 35 | 45 | 55 | 65 |
| cosecha | 9% | 9% | 9% | 9% |
| Impuestos, aproximado | 1,2% | 1,2% | 1,2% | 1,2% |
| Comisión | 5% | 5% | 5% | 5% |
| Total | 15,2% | 15,2% | 15,2% | 15,2% |

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

| | | | | |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Flete corto 1,14 \$a/qq | 39,9 | 51,3 | 62,7 | 74,1 |
| Flete largo 7,20 " | 252,0 | 324,0 | 396,0 | 468,0 |
| Secada 2,40 " | 84,0 | 108,0 | 132,0 | 156,0 |
| Paritarias 1,80 " | 63,0 | 81,0 | 99,0 | 117,0 |
| Parcial | 438,9 | 564,3 | 689,7 | 815,1 |

INGRESO NETO POR HECTAREA

| | | | | |
|---------------------------|---------|----------|----------|----------|
| Rendimiento qq/ha | 35 | 45 | 55 | 65 |
| Ingreso bruto | | | | |
| Precio 1: 64,0 \$a/qq | 2.240,0 | 2.880,0 | 3.520,0 | 4.160,0 |
| " 2: 76,80 " | 2.688,0 | 3.456,0 | 4.224,0 | 4.992,0 |
| " 3: 51,20 " | 1.792,0 | 2.304,0 | 2.816,0 | 3.328,0 |
| Menos | | | | |
| Costo variable, precio 1. | 779,38 | 1.002,06 | 1.224,74 | 1.447,42 |
| " " " 2 | 847,40 | 1.089,61 | 1.551,75 | 1.575,88 |
| " " " 3 | 711,28 | 914,50 | 1.117,73 | 1.320,95 |

Ingreso neto = Ingreso bruto - costo variable

| | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| Precio 1 | 1.460,62 | 1.877,94 | 2.295,26 | 2.712,58 |
| " 2 | 1.840,52 | 2.366,39 | 2.892,25 | 3.418,12 |
| " 3 | 1.080,72 | 1.389,50 | 1.698,27 | 2.007,65 |

MARGEN BRUTO POR HECTAREA

| | | | | |
|--|---------|---------|----------|----------|
| Rendimiento qq/ha | 35 | 45 | 55 | 65 |
| Margen bruto = Ingreso neto - costo fijo | | | | |
| Margen 1 | -223,38 | 193,94 | 611,26 | 1.028,58 |
| " 2 | 156,52 | 682,39 | 1.208,25 | 1.734,12 |
| " 3 | -605,28 | -294,50 | 14,27 | 323,05 |

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

RETORNO POR PESO GASTADO

$\frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Costo fijo}} = \text{Retorno por peso gastado}$

| Rendimiento qq/ha | 35 | 45 | 55 | 65 |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Ingreso neto a precio 1 | 0,87 | 1,12 | 1,36 | 1,61 |
| Ingreso neto a precio 2 | 1,09 | 1,40 | 1,72 | 2,03 |
| Ingreso neto a precio 3 | 0,64 | 0,83 | 1,00 | 1,19 |

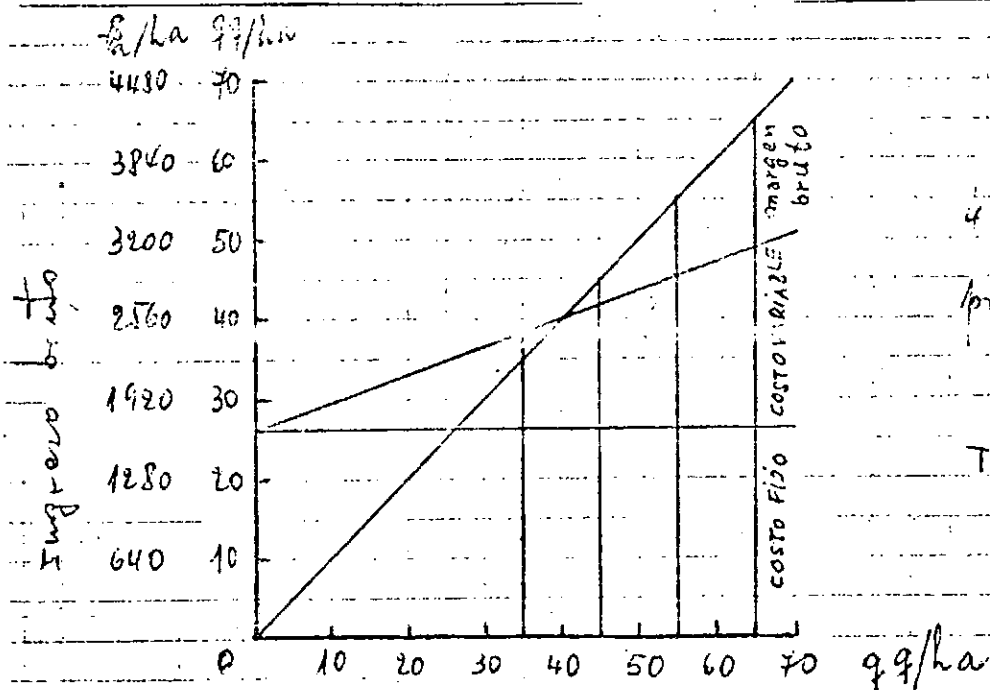


Gráfico que considera
4 rendimientos y el precio
promedio básico

TRIGO

Fig. 1 Costo fijo, costo variable y margen bruto

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2.8.- MAIZ: ESTIMACION DE COSTOS DE PRODUCCION Y DE MARGENES BRUTOS

Como en el caso del trigo, sobre estimaciones realizadas para la zona maicera norte de Buenos Aires con labores por contrato se le incorporan los elementos siguientes:

- a) Costo riego mecanizado
- b) Dos nuevos niveles de rendimiento: 70 y 80 qq/ha

El precio 1 del maíz corresponde al 10 de mayo 1983 en dársena Buenos Aires.

El precio 2 es el precio anterior o básico más 20%, alternativa optimista

El precio 3 es el básico menos el 20%, alternativa pesimista

El resto de los precios corresponde a mayo de 1983.

COSTO FIJO POR HECTAREA

| | | |
|--|----------|--------|
| Labores: 2 aradas; 1 disco doble acción; 1 rastra dientes; 1 siembra; 1 rastra rotativa; 1 escardillo; 1 aporque; 1 pulverización terrestre | 338.00 | \$a/ha |
| Semilla 25 kg/ha; Herbicidas: 2,4 D 400 cc/ha Tordon 213, 250 cc/ha; curasemilla: Aldrin, 0,05 kg/ha | 322.00 | " |
| Riego mecanizado: 610 mm, 12 riegos | 1.400.00 | " |
| Total costo fijo por hectárea | 2.060,00 | " |

COSTO VARIABLE POR HECTAREA

| Rendimiento qq/ha | 50 | 60 | 70 | 80 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Cosecha | 9% | 9% | 9% | 9% |
| Impuesto (Aprox.) | 1,2% | 1,2% | 1,2% | 1,2% |
| Comisión | 5% | 5% | 5% | 5% |
| Total | 15,2% | 15,2% | 15,2% | 15,2% |
| Flete corto 1,14 \$a/qq | 57,0 | 68,4 | 79,8 | 91,2 |
| Flete largo 7,20 " | 360,0 | 432,0 | 504,0 | 576,0 |

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

| | | | | |
|------------------------|-------|-------|-------|---------|
| Secada 2,40 \$a/qq | 120,0 | 144,0 | 168,0 | 192,0 |
| Paritarias 1,80 \$a/qq | 90,0 | 108,0 | 126,0 | 144,0 |
| Parcial | 627,0 | 752,4 | 877,8 | 1.003,2 |

INGRESO NETO POR HECTAREA

| | | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|
| Rendimiento qq/ha | 50 | 60 | 70 | 80 |
| Ingreso bruto | | | | |
| Precio 1: 68,0 \$a/qq | 3.400 | 4.080 | 4.760 | 5.440 |
| " 2: 81,6 \$a/qq | 4.080 | 4.896 | 5.712 | 6.528 |
| " 3: 54,4 \$a/qq | 2.720 | 3.264 | 3.808 | 4.352 |
| Menos | | | | |
| Costo variable, precio 1 | 1.143,80 | 1.372,56 | 1.601,32 | 1.830,08 |
| " " " 2 | 1.247,16 | 1.496,59 | 1.746,02 | 1.995,45 |
| " " " 3 | 1.040,44 | 1.248,52 | 1.456,61 | 1.664,70 |
| Ingreso neto = Ingreso bruto - costo variable | | | | |
| Precio 1 | 2.256,20 | 2.707,44 | 3.158,68 | 3.609,92 |
| " 2 | 2.832,84 | 3.399,41 | 3.965,98 | 4.532,55 |
| " 3 | 1.679,56 | 2.015,48 | 2.351,39 | 2.687,30 |

MARGEN BRUTO POR HECTAREA

Margen bruto = Ingreso neto - costo fijo

| | | | | |
|-------------------|---------|----------|----------|----------|
| Rendimiento qq/ha | 50 | 60 | 70 | 80 |
| Margen 1 | 196,20 | 647,44 | 1.098,68 | 1.549,92 |
| " 2 | 772,84 | 1.339,41 | 1.905,98 | 2.472,55 |
| " 3 | -380,44 | -44,52 | 291,39 | 627,30 |

RETORNO POR PESO GASTADO

Ingreso neto ./ costo fijo = Retorno por peso gastado

| | | | | |
|---------------------------|------|------|------|------|
| Ingreso neto por precio 1 | 1,10 | 1,31 | 1,53 | 1,75 |
| " " " " 2 | 1,38 | 1,65 | 1,93 | 2,20 |
| " " " " 3 | 0,82 | 0,98 | 1,14 | 1,30 |

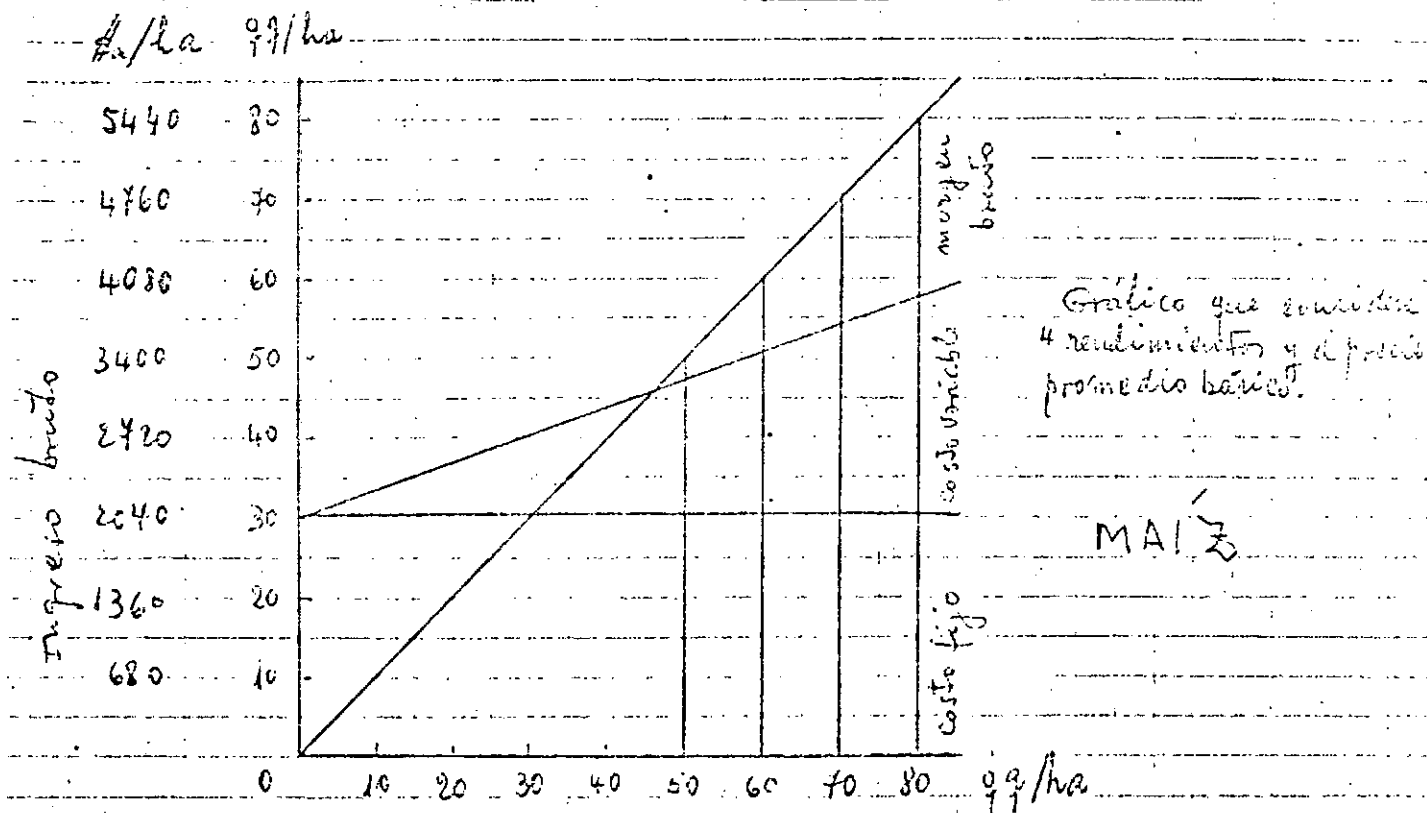


fig. 2. Costo fijo, costo variable y margen bruto

2. 9.- SOJA: ESTIMACION DE COSTO DE PRODUCCION Y DE MARGENES BRUTOS

Sobre cálculos realizados para la zona norte de Buenos Aires con laboreo por contrato se le incorporan los elementos siguientes:

- Riego mecanizado
- Tres nuevos niveles de rendimiento: 30, 35 y 40 qq/ha

El precio 1 corresponde al 10 de mayo 1983 en dársena Buenos Aires.

El precio 2 es el precio 1 más el 20%, alternativa optimista.

El precio 3 es el precio menos el 20%, alternativa pesimista.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

COSTO FIJO POR HECTAREA

| | | |
|--|----------|--------|
| Labores: 1 arada; 1 disco doble acción; 1 rastra dientes; 1 siembra; 1 Rastra rotativa; 1 escardilló; 2 pulverizaciones terres- tres; 1 pulverización aérea | 271.00 | \$a/ha |
| Semilla 60 kg /ha; Herbicidas: Treflan 2 l/ha, Basagran 2 l/ha; Insecticidas: Parathion 1,5 l/ha | 627.00 | " |
| Riego mecanizado: 610 mm, 12 riegos | 1.400,00 | " |
| Total costo fijo por hectárea | 2.298,00 | " |

COSTO VARIABLE POR HECTAREA

| Rendimiento qq/ha | 25 | 30 | 35 | 40 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Cosecha | 9% | 9% | 9% | 9% |
| Impuestos (Aprox.) | 1,2% | 1,2% | 1,2% | 1,2% |
| Comisión | 5% | 5% | 5% | 5% |
| Total | 15,2% | 15,2% | 15,2% | 15,2% |
| Flete corto 1,14 \$a/qq | 28,5 | 34,2 | 39,9 | 45,6 |
| " largo 7,20 " | 180,0 | 216,0 | 252,0 | 288,0 |
| Secada 2,40 " | 60,0 | 72,0 | 84,0 | 96,0 |
| Paritarias 1,80 " | 45,0 | 54,0 | 63,0 | 72,0 |
| | 313,5 | 376,2 | 438,9 | 501,6 |

INGRESO NETO POR HECTAREA

| Rendimiento qq/ha | 25 | 30 | 35 | 40 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Ingreso Bruto | | | | |
| Precio 1: 115,0 \$a/qq | 2.875 | 3.450 | 4.025 | 4.600 |
| " 2: 138,0 " | 3.450 | 4.140 | 4.830 | 5.520 |
| " 3: 92,0 " | 2.300 | 2.760 | 3.220 | 3.680 |

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Menos

| | | | | |
|--------------------------|-------|---------|---------|---------|
| Costo variable, precio 1 | 750,5 | 900,6 | 1.050 | 1.200,8 |
| " " " 2 | 837,9 | 1.005,5 | 1.173,0 | 1.340,6 |
| " " " 3 | 663,1 | 795,7 | 928,3 | 1.061,0 |

Ingreso neto = Ingreso bruto - costo variable

| | | | | |
|----------|---------|---------|---------|---------|
| Precio 1 | 2.124,5 | 2.549,4 | 2.974,3 | 3.399,2 |
| " 2 | 2.612,1 | 3.134,5 | 3.657,0 | 4.179,4 |
| " 3 | 1.636,9 | 1.964,3 | 2.291,7 | 2.620,0 |

MARGEN BRUTO POR HECTAREA

Margen Bruto = Ingreso neto - costo fijo

| | | | | |
|----------|--------|--------|---------|---------|
| Margen 1 | -173,5 | 251,4 | 676,3 | 1.102,2 |
| " 2 | 314,1 | 836,5 | 1.359,0 | 1.881,4 |
| " 3 | -661,1 | -333,7 | -6,3 | 322,0 |

RETORNO POR PESO GASTADO

Retorno por peso gastado = Ingreso neto ./ costo fijo

| | | | | |
|---------------------------|------|------|------|------|
| Ingreso neto por precio 1 | 0,92 | 1,11 | 1,29 | 1,48 |
| " " " " 2 | 1,14 | 1,36 | 1,59 | 1,82 |
| " " " " 3 | 0,71 | 0,85 | 1,0 | 1,14 |

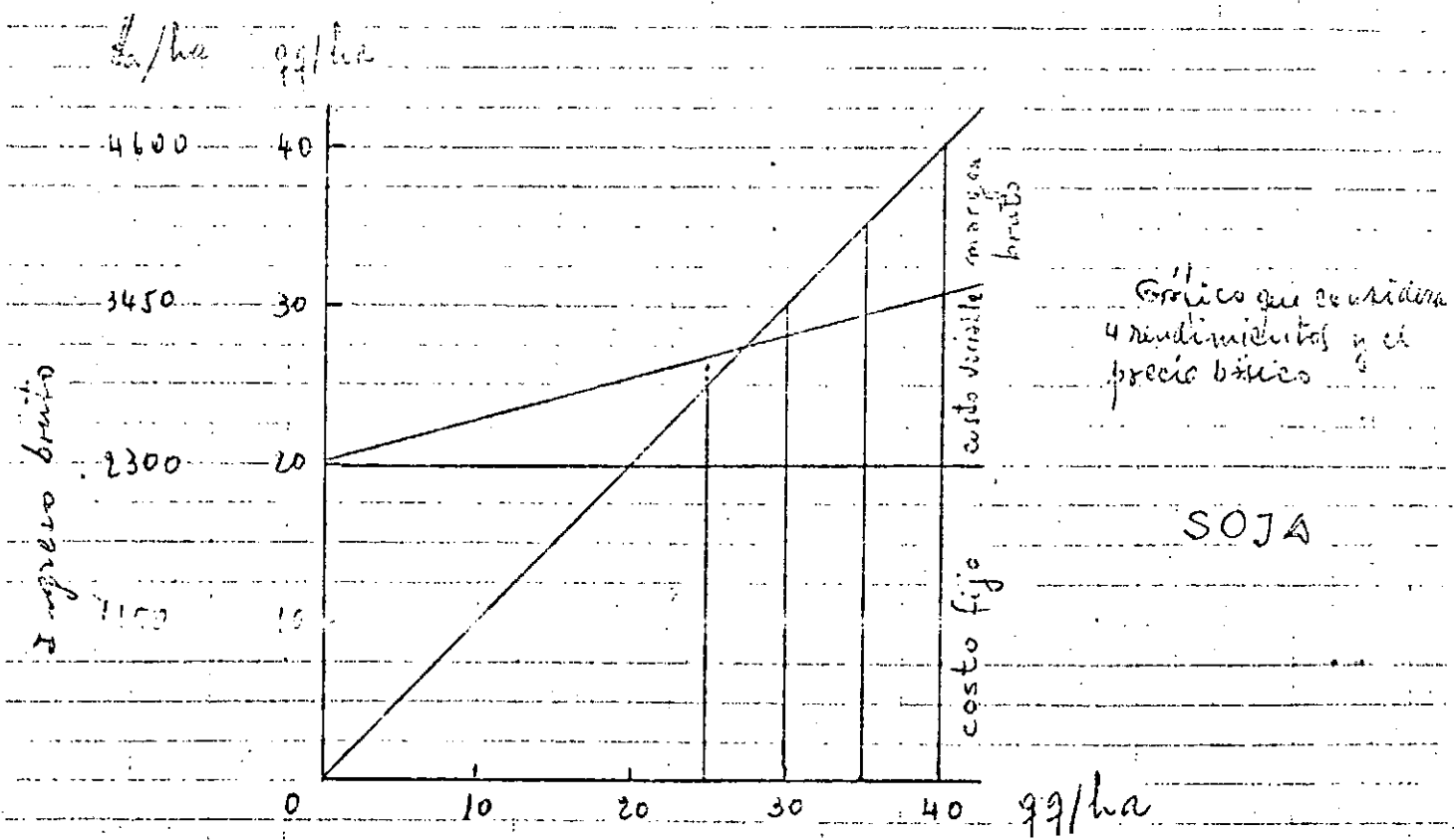


fig 3 Costo fijo, costo variable y margen bruto

2.10.- SORGO: ESTIMACION DE COSTOS DE PRODUCCION Y DE MARGENES BRUTOS.

Siguiendo como en los casos anteriores se estiman los costos y márgenes in troduciendo los elementos siguientes:

a) Costo riego mecanizado.

b) Dos nuevos niveles de rendimiento: 60 y 70 qq/ha.

El precio 1 corresponde al 10 de mayo de 1983, en dársena Buenos Aires.

El precio 2 es el precio anterior o básico más el 20%.

El precio 3 es el precio 1 o anterior menos el 20%.

Los restantes precios corresponden al promedio del mes de mayo '83.

COSTO FIJO POR HECTAREA

Labores: 1 arada; 1 disco doble acción; 1 siembra;

1 escardillo; 1 pulverización terrestre. 224,00 \$a/ha.

Semilla 25 kg/ha; herbicida 2,4 D, 1100 cm³/ha;

Curasemilla aldrin 0,04 kg/ha 360,00 \$a/ha

Riego mecanizado: 610 mm, 12 riegos 1.400,00 \$a/ha

Total costo fijo por hectárea 1.984,00 \$a/ha

COSTO VARIABLE POR HECTAREA

| Rendimiento qq/ha | 40 | 50 | 60 | 70 |
|-------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| Cosecha | 9% | 9% | 9% | 9% |
| Impuesto (Aprox.) | 1,2% | 1,2% | 1,2% | 1,2% |
| Comisión | <u>5%</u> | <u>5%</u> | <u>5%</u> | <u>5%</u> |
| Total | 15,2% | 15,2% | 15,2% | 15,2% |
| Flote costo 1,14\$a/qq | 45,0 | 57,0 | 68,4 | 79,8 |
| Flote largo 7,20 \$a/qq | 288,0 | 360,0 | 432,0 | 504,0 |
| Secada 2,40 \$a/qq | 96,0 | 120,0 | 144,0 | 168,0 |
| Paritarias 1,80 \$a/qq | <u>72,0</u> | <u>90,0</u> | <u>108,0</u> | <u>126,0</u> |
| Parcial | 501,0 | 627,0 | 752,4 | 877,8 |

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

INGRESO NETO POR HECTAREA

| Rendimiento qq/ha | 40 | 50 | 60 | 70 |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Ingreso bruto | | | | |
| Precio 1: 58,0 \$a/qq | 2520,0 | 2900,0 | 3480,0 | 4060,0 |
| Precio 2: 62,6 \$a/qq | 2784,0 | 3480,0 | 4176,0 | 4872,0 |
| Precio 3: 46,4 \$a/qq | 1856,0 | 2320,0 | 2784,0 | 3248,0 |
| Menos | | | | |
| Costo variable, precio 1: | 853,64 | 1067,80 | 1281,36 | 1494,92 |
| Costo variable, precio 2: | 1053,92 | 1155,96 | 1387,15 | 1618,34 |
| Costo variable, precio 3: | 783,71 | 979,64 | 1175,56 | 1371,49 |
| Ingreso Neto | | | | |
| Precio 1 | 1466,36 | 1832,20 | 2198,64 | 2565,08 |
| Precio 2 | 1730,08 | 2324,04 | 2788,85 | 3253,66 |
| Precio 3 | 1072,89 | 1340,36 | 1608,44 | 1876,51 |

MARGEN BRUTO POR HECTAREA

| Rendimiento qq/ha | 40 | 50 | 60 | 70 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|
| Margen 1 | - 517,64 | - 151,80 | 214,64 | 581,08 |
| Margen 2 | - 253,92 | 340,04 | 804,85 | 1269,66 |
| Margen 3 | - 911,11 | - 643,64 | - 375,56 | - 107,49 |

RETORNO POR PESO GASTADO

| | | | | |
|---------------------------|------|------|------|------|
| Ingreso neto por precio 1 | 0,74 | 0,92 | 1,11 | 1,29 |
| Ingreso neto por precio 2 | 0,87 | 1,17 | 1,41 | 1,64 |
| Ingreso neto por precio 3 | 0,54 | 0,68 | 0,81 | 0,95 |

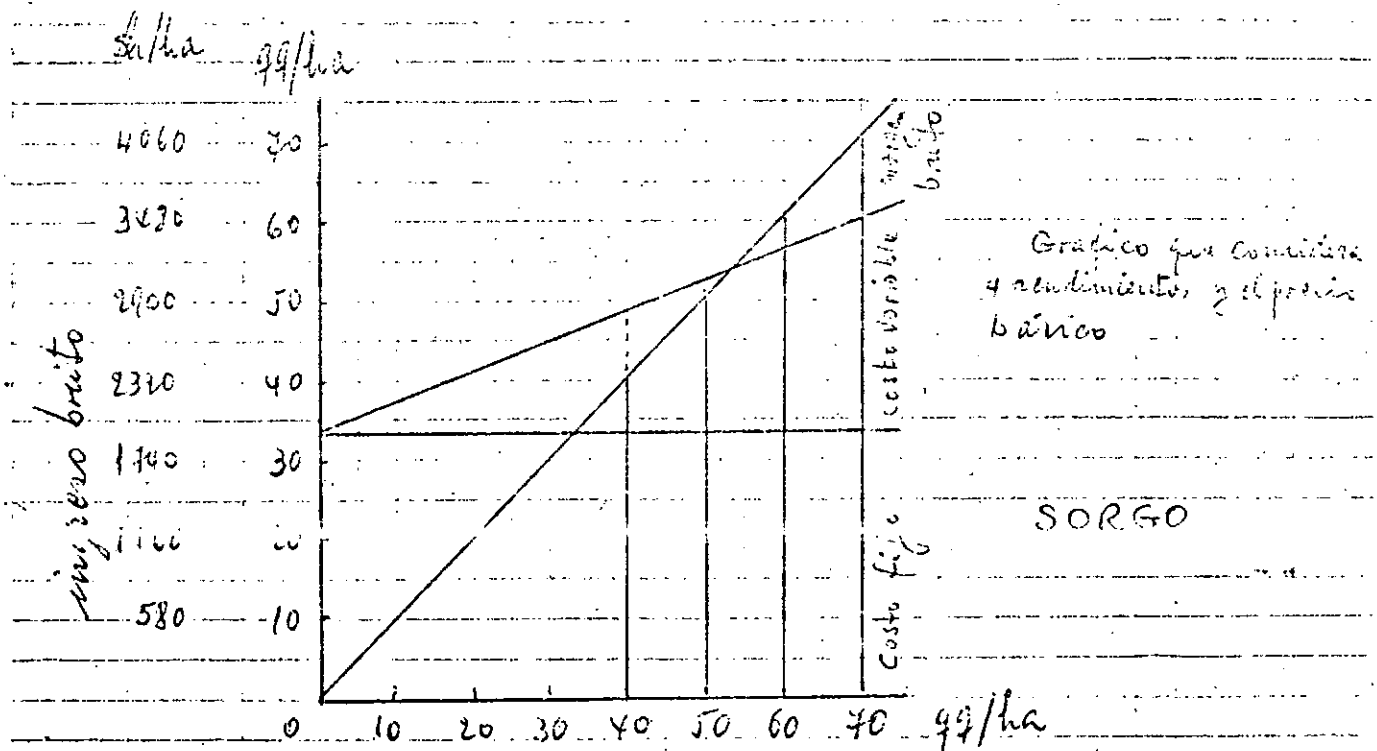


fig. 4 Costo fijo, costo variable y margen bruto

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2.11.- GIRASOL: ESTIMACION DE COSTOS DE PRODUCCION Y DE MARGENES BRUTOS.

Siguiendo la mecánica de los casos que anteceden, en girasol se incorporan al cálculo los siguientes elementos:

- a) Costo riego mecanizado
- b) Tres nuevos niveles de rendimiento: 20-25 y 30 qq/ha
- c) El precio básico corresponde al 10 de mayo de 1985, en dársena.
- d) Los cálculos se actualizan a mayo 1985.

El Precio 1 corresponde al básico definido en c)

El Precio 2 es el básico más el 20%, alternativa optimista

El Precio 3 es el básico menos el 20%, alternativa pesimista.

COSTO FIJO POR HECTAREA

| | |
|--|-----------------------|
| Labores: 1 arada; 1 disco doble acción; 1 rastra de dientes; 1 siembra; 1 rastra rotativa; 1 escardillo; 1 pulverización aérea | 235,0 \$a/ha |
| Semilla 8 kg/ha; curasemilla uspulum 0,01 kg/ha insecticida Paratmon 700 cm ² /ha | 214,0 \$a/ha |
| Riego mecanizado: 610 mm, 12 riegos | <u>1.400,0 \$a/ha</u> |
| Total costo fijo por hectárea | 1.849,0 \$a/ha |

COSTO VARIABLE POR HECTAREA

| Rendimiento qq/ha | 15 | 20 | 25 | 30 |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Cosecha | 9% | 9% | 9% | 9% |
| Impuestos (aprox.) | 1,2% | 1,2% | 1,2% | 1,2% |
| Comisión | <u>5%</u> | <u>5%</u> | <u>5%</u> | <u>5%</u> |
| Total | 15,2% | 15,2% | 15,2% | 15,2% |
| Flete corto 1,14 \$a/qq | 17,10 | 22,80 | 28,5 | 34,20 |
| Flete Largo 7,20 \$a/qq | 108,00 | 144,00 | 180,00 | 216,00 |
| Secada 2,40 \$a/qq | 36,00 | 48,00 | 60,00 | 72,00 |
| Paritarias 1,80 \$a/qq | <u>27,00</u> | <u>36,00</u> | <u>45,00</u> | <u>54,00</u> |
| Parcial | 188,10 | 250,80 | 313,50 | 376,20 |

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

INGRESO NETO POR HECTAREA

| Rendimiento qq/ha | 15 | 20 | 25 | 30 |
|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Ingreso bruto | | | | |
| Precio 1: 106,70 \$a/qq | 1600,50 | 2134,00 | 2667,50 | 3201,00 |
| Precio 2: 120,04 \$a/qq | 1800,60 | 2400,08 | 3001,00 | 3601,20 |
| Precio 3: 85,36 \$a/qq | 1280,40 | 1707,20 | 2134,00 | 2560,80 |
| Menos | | | | |
| Costo variable, precio 1 | 431,37 | 575,17 | 718,96 | 862,75 |
| Costo variable, precio 2 | 461,79 | 615,61 | 769,65 | 923,58 |
| Costo variable, precio 3 | 382,72 | 510,29 | 637,87 | 765,44 |
| Ingreso neto = Ingr. bruto-C.V. | | | | |
| Precio 1 | 1169,13 | 1558,83 | 1948,54 | 2338,25 |
| Precio 2 | 1338,81 | 1784,47 | 2231,35 | 2677,62 |
| Precio 3 | 897,68 | 1197,00 | 1496,13 | 1795,36 |

MARGEN BRUTO POR HECTAREA

| | | | | |
|----------|----------|----------|----------|---------|
| Margen 1 | - 679,87 | - 290,17 | 99,54 | 489,25 |
| Margen 2 | - 510,19 | - 64,53 | 382,55 | 828,62 |
| Margen 3 | - 951,32 | - 652,00 | - 352,87 | - 53,64 |

RETORNO POR PESO GASTADO

| | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Ingreso neto a precio 1 | 0,63 | 0,84 | 1,05 | 1,26 |
| Ingreso neto a precio 2 | 0,72 | 0,97 | 1,21 | 1,45 |
| Ingreso neto a precio 3 | 0,49 | 0,65 | 0,81 | 0,97 |

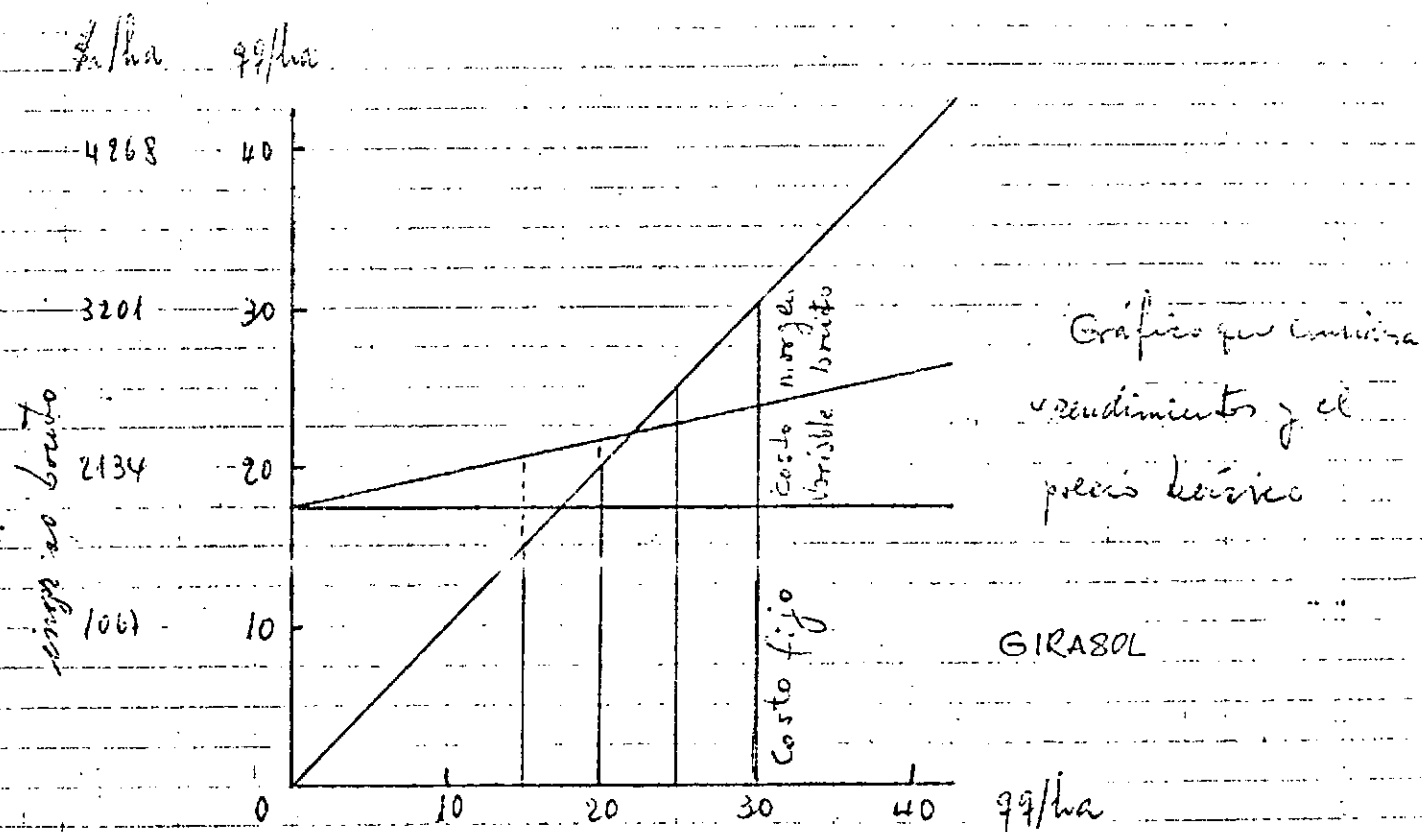


fig. 5 Costo fijo, Costo variable y margen bruto

CONSEJO FEDERAL DE INVESTIGACIONES

2. 1.2- . MAIZ-SORGO-GIRASOL Y SOJA: ESTIMACION DE COSTOS DE PRODUCCION Y MARGENES BRUTOS.

Labores agrícolas con maquinaria propia, calculadas con los datos consignados en los Cuadros N° 2 y 5.

Resumen (Precios a junio de 1983)

MAIZ (Por ha)

| | | |
|--|-----------------|--------|
| Costo fijo sin riego | 740,26 | \$a/ha |
| Costo riego mecanizado-610 mm x 2,5 \$a/mm | <u>1.525,00</u> | \$a/ha |
| Total costo fijo | 2.265,26 | \$a/ha |

Costo variable:

| Rendimiento qq/ha | 50 | 60 | 70 | 80 |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Costo por qq = 26,76 \$a | 1338,00 | 1605,60 | 1873,20 | 2140,80 |
| Ing. bruto: precio 72,82 \$a/qq | 3641,00 | 4369,20 | 5097,40 | 5825,60 |
| Ing. neto = Ing. Brut.-Costo V. | 2303,00 | 2763,60 | 3224,20 | 3684,80 |
| Margen Bruto = Ing. Neto-Costo F. | 37,74 | 498,34 | 958,94 | 1419,54 |
| Retorno por peso gastado | 1,02 | 1,22 | 1,42 | 1,63 |

SORGO (por ha)

| | | |
|---|-----------------|--------|
| Costo fijo sin riego | 584,02 | \$a/ha |
| Costo riego mecanizado-610 mm x 2,50 \$a/mm | <u>1.525,00</u> | \$a/ha |
| Total costo fijo | 2.109,02 | \$a/ha |

Costo variable:

| Rendimiento qq/ha | 40 | 50 | 60 | 70 |
|--------------------------|----------|----------|---------|---------|
| Costo qq = 24,79 \$a | 991,60 | 1239,50 | 1487,40 | 1735,30 |
| Ing. bruto: 59,75 \$a/qq | 2390,00 | 2987,50 | 3585,00 | 4182,50 |
| Ing. neto | 1398,40 | 1748,00 | 2097,60 | 2447,20 |
| Margen bruto | - 710,62 | - 361,02 | - 11,42 | 337,18 |
| Retorno por peso gastado | 0,66 | 0,83 | 0,99 | 1,16 |

CONSEJO PLANTAL DE INYENSIMOS

GIRASOL (por ha)

| | |
|---|------------------------|
| Costo fijo sin riego | 504,00 \$a/ha |
| Costo riego mecanizado - 610 mm x 2,50 \$a/mm | <u>1.525,00 \$a/ha</u> |
| Total Costo fijo | 2.029,00 \$a/ha |

Costo variable:

| | | | | |
|------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Rendimiento qq/ha | 15 | 20 | 25 | 30 |
| Costo qq = 36,78 \$a | 551,70 | 735,60 | 919,50 | 1.105,40 |
| Ingreso bruto: 138,72 \$a/qq | 2.080,80 | 2.774,40 | 3.468,00 | 4.161,60 |
| Ingreso neto | 1.529,10 | 2.038,80 | 2.548,50 | 3.058,20 |
| Margen bruto | - 499,90 | 9,80 | 519,50 | 1.029,20 |
| Retorno por peso gastado | 0,75 | 1,00 | 1,26 | 1,51 |

SOJA (por ha)

| | |
|---|------------------------|
| Costo fijo sin riego | 743,01 \$a/ha |
| Costo riego mecanizado - 610 mm x 2,50 \$a/mm | <u>1.525,00 \$a/ha</u> |
| Total Costo fijo | 2.268,01 \$a/ha |

Costo variable:

| | | | | |
|------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Rendimiento qq/ha | 25 | 30 | 35 | 40 |
| Costo qq = 35,73/\$a | 893,25 | 1.071,90 | 1.250,55 | 1.429,20 |
| Ingreso bruto: 131,76 \$a/qq | 3.294,00 | 3.952,80 | 4.611,60 | 5.270,40 |
| Ingreso neto | 2.400,75 | 2.880,90 | 3.361,05 | 3.841,20 |
| Margen bruto | 132,74 | 612,89 | 1.093,04 | 1.573,19 |
| Retorno por peso gastado | 1,06 | 1,27 | 1,48 | 1,69 |

CUADRO Nº 2 - COSTO DE LABORES CON MAQUINARIA PROPIA (precios a junio de 1983)

| LABORES | Tiempo operativo hs/ha | MAQUINARIA PROPIA | | | | | | | | Total |
|-------------------------------------|---------------------------|-------------------|--------|---------|------------------------------|-------|--------|--------------|--------|----------|
| | | GAS- OIL | | | Mantenimiento y Reparaciones | | | Mano de Obra | | |
| | | l/ha | \$a/ha | V.N. | Coef. | \$a/h | \$a/ha | \$a/h | \$a/ha | |
| ARAR | 1,19 | 10,4 | 17,16 | 26.000 | .00 10 | 10,40 | 12,375 | 9,86 (2) | 11,73 | 41,27 |
| DISQUEAR | 0,55 | 4,0 | 6,60 | 35.000 | .00 10 | 3,50 | 1,925 | 9,86 | 5,42 | 13,94 |
| PASTOREAR (dientes) | 0,29 | 1,6 | 2,64 | 7.800 | .00 10 | 0,78 | 0,226 | 9,86 | 2,86 | 5,73 |
| SEMIAR (g. grueso) | 0,58 | 3,2 | 5,28 | 30.000 | .00 20 | 6,00 | 3,480 | 9,86 | 5,72 | 14,48 |
| PASTOREAR (rotativa) | 0,33 | 1,6 | 2,64 | 11.000 | .00 15 | 1,65 | 0,544 | 9,86 | 3,25 | 6,43 |
| PULVERIZAR (1) | 0,31 | 1,6 | 2,64 | 14.000 | .00 30 | 4,20 | 1,302 | 9,86 | 3,06 | 7,00 |
| ESCARILLAR | 0,48 | 2,4 | 3,96 | 11.000 | .00 25 | 2,75 | 1,320 | 9,86 | 4,73 | 10,01 |
| APORCAR | 0,56 | 4,0 | 6,60 | 12.000 | .00 25 | 3,00 | 1,680 | 9,86 | 5,52 | 13,80 |
| TRACTOR | - | - | - | 123.000 | .00 07 | 8,61 | - | 9,86 | - | 8,61 (3) |
| TRIEB R. DISCOS + RASERA DIENTES | 0,55 | 5,76 | 9,50 | 42.800 | .00 10 | 4,28 | 2,354 | 9,86 | 5,42 | 17,27 |

Tiempo operativo por cultivo: Maíz 4,80 hs/ha - Sorgo 4,24 hs/ha - Girasol 3,98 h/ha Soja 4,76 hs/ha

(1) Pulverización terrestre

(2) Mano de obra: Jornal con comida más 50% cargas sociales

(3) Este valor se debe multiplicar por el Tiempo Operativo de cada cultivo (en hs/ha), dando el costo de mantenimiento y reparaciones del tractor por hectárea y por cultivo.-

CUADRO Nº 3 - COSTOS DE IMPLANTACION Y PROTECCION POR CULTIVO Y POR HECTAREA

(precios junio 1983)

| 1) COSTO FIJOS | MAIZ | | SORGO | | GIRASOL | | SOJA | |
|---|---------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|
| | Canti- dad | \$a/ha | Canti- dad | \$a/ha | Canti- dad | \$a/ha | Canti- dad | \$a/ha |
| A) TRACTOR | | 41,30 | | 36,50 | | 34,30 | | 41,00 |
| B) LABORES | | | | | | | | |
| - arar | 1 | 41,30 | 1 | 41,30 | 1 | 41,30 | 1 | 41,30 |
| - disquizar | 2 | 28,00 | 2 | 28,00 | 1 | 14,00 | 2 | 28,00 |
| - rastrear (dientes) | 2 | 11,40 | 2 | 11,40 | 1 | 5,70 | 1 | 5,70 |
| - rastra disco + dientes | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - sembrar (gr. grueso) | 1 | 14,50 | 1 | 14,50 | 1 | 14,50 | 1 | 14,50 |
| - rastrear (rotativa) | - | - | - | - | 1 | 6,40 | 1 | 6,40 |
| - escardillar | 1 | 10,00 | 1 | 10,00 | 1 | 10,00 | 2 | 20,00 |
| - ajorcar | 1 | 13,80 | - | - | 1 | 13,80 | - | - |
| - pulverizaciones: | | | | | | | | |
| terrestre | 1 | 7,00 | 1 | 7,00 | - | - | 1 | 7,00 |
| aérea | 1 | 35,00 | - | - | 1 | 35,00 | 1 | 35,00 |
| Subtotal | | 202,30 | | 148,70 | | 175,00 | | 198,90 |
| C) INSUMOS | | | | | | | | |
| - semilla (kg) | 25 | 262,50 | 15 | 202,50 | 8 | 240,00 | 70 | 192,50 |
| - inoculante | - | - | - | - | - | - | - | 25,00 |
| - herbicidas: | | | | | | | | |
| 2,4 D (1) | 0,5 | 13,50 | 0,75 | 20,25 | - | - | - | - |
| triflan, tordon 213 (1) | 0,250 | 17,75 | - | - | - | - | 2 | 142,00 |
| - insecticidas: | | | | | | | | |
| parathion (1) | - | - | - | - | 0,700 | 35,00 | 1,5 | 105,00 |
| endosulfan (1) | 1,7 | 164,90 | - | - | - | - | - | - |
| clorpirifas (1) | - | - | 1,5 | 150,00 | - | - | - | - |
| Subtotal | | 458,65 | | 372,75 | | 275,00 | | 464,50 |
| TOTAL | | 660,95 | | 521,45 | | 450,00 | | 663,40 |
| D) INTERES S/CAPITAL | | | | | | | | |
| CIRCULANTE (12% anual) | | 79,31 | | 62,27 | | 54,00 | | 79,61 |
| TOTAL COSTO DE IMPLANTA- CION Y PROTECCION | | 740,26 | | 584,02 | | 504,00 | | 743,01 |

COSTO DE COSECHA Y COMERCIALIZACION POR CULTIVO Y POR QUINTAL

Precio promedio junio
83 s/darse Buenos Ai-
res

| 2) COSTOS VARIABLES | Maíz \$a/qq | Sorgo \$a/qq | Girasol \$a/qq | Soja \$a/qq |
|-------------------------------|----------------|-----------------|-------------------|----------------|
| 1) Cosecha (9%) | 6,55 | 5,38 | 12,48 | 11,86 |
| 2) Flete corto | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| 3) Flete largo (300 km) | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| 4) Secada | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 5) Paritarias | 2,20 | 2,20 | 2,20 | 2,20 |
| 6) Impuestos (aprox. 1,2%) | 0,87 | 0,72 | 1,66 | 1,58 |
| 7) Comisiones (5%) | 3,64 | 2,99 | 6,94 | 6,59 |
| TOTAL \$a/qq | 26,76 | 24,79 | 36,78 | 35,73 |

| | | |
|---------|--------|--------|
| Maíz | 72,82 | \$a/qq |
| Sorgo | 59,75 | " |
| Girasol | 138,72 | " |
| Soja | 131,76 | " |

2.13.- ROTACION: Trigo-Trigo.

Desde el punto de vista agronómico este tipo de rotación continúa con un solo cultivo, se ha considerado siempre como una práctica agrícola negativa. Entre las consecuencias adversas se citan: producción decreciente en el tiempo en cantidad y calidad por agotamiento diferencial de determinados nutrientes del suelo; proliferación y dominancia de malezas específicas del monocultivo; igual fenómeno con relación a plagas y enfermedades; aumentos del riesgo de pérdida de cosecha al apostar a una sola chance.

Sin embargo, es una cuestión que no se ha estudiado en profundidad y sistemáticamente tanto sea en la interpretación de los efectos positivos y negativos de tal práctica, como en la corrección o solución viable de los problemas que presentase.

En tal sentido incluiremos la rotación como una posibilidad que necesita más análisis y acopio de experiencia. Pero señalando "a priori" que surge como la forma más sencilla y de menor inversión inicial y gasto operativo, además con mejor rendimiento por peso gastado. De manera tal resulta una actividad que promete interesantes características pioneras como para introducir el cultivo extensivo en la producción bajo riego. Por cierto entonces que este tipo de agricultura podría eventualmente funcionar algunos años (5-6) para permitir luego la introducción de esquemas productivos más complejos y consolidar la agricultura extensiva bajo riego.

La unidad productiva de 300 ha que todos los años siembra todo el campo con trigo, tiene 6 meses de barbecho y necesita 2 equipos de riego como el especificado en pag. . La lámina de agua y cronología de los riegos con datos adicionales se consignan en el Cuadro Nº 4 .

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--------------------------------|--------------|-----|-------|-----|-----------|-------|-----|-------|------|-------|---------|
| Nº riegos | Fecha | mm | m3/Ha | ha | m3 | m3/h | h | h/día | días | jorn. | equipos |
| 1º Riego p/preparar suelo | 1 a 15 jun. | 30 | 300 | 300 | 90.000 | 250 | 360 | 20 | 18 | 54 | 1 |
| 2º Riego presombra | 1 a 15 jul. | 25 | 250 | 300 | 75.000 | 250 | 300 | 20 | 15 | 45 | 1 |
| 3º Riego luego nacimiento | 1 a 30 ag. | 40 | 400 | 300 | 120.000 | 250 | 480 | 20 | 24 | 72 | 1 |
| 4º Riego crecimiento | 1 a 15 set. | 25 | 250 | 300 | 75.000 | 250 | 300 | 20 | 15 | 45 | 1 |
| 5º Riego crecimiento | 16 a 30 set. | 25 | 250 | 300 | 75.000 | 250 | 300 | 20 | 15 | 45 | 1 |
| 6º Riego macollaje y encañazón | 1 a 15 oct. | 45 | 450 | 300 | 135.000 | 500 | 270 | 20 | 13,5 | 40,5 | 2 |
| 7º Riego macollaje y encañazón | 16 a 31 oct. | 45 | 450 | 300 | 135.000 | 500 | 270 | 20 | 13,5 | 40,5 | 2 |
| 8º Riego Espigazón | 1 a 15 nov. | 50 | 500 | 300 | 150.000 | 500 | 300 | 20 | 15 | 45 | 2 |
| 9º Riego y | 16 a 30 nov. | 50 | 500 | 300 | 150.000 | 500 | 300 | 20 | 15 | 45 | 2 |
| 10º Riego maduración | 1 a 15 dic. | 50 | 500 | 300 | 150.000 | 500 | 300 | 20 | 15 | 45 | 2 |
| TOTALES | | 385 | 3.850 | | 1.155.000 | 3.180 | | 159 | 477 | | |

- Número de riegos
- Período estimado en que debe regarse
- Lámina de riego estimada para cada riego, en mm.
- Volumen de agua en metros cúbicos por hectárea aplicado en cada riego
- Superficie total a regar en hectáreas
- Volumen total de agua aplicado en cada riego en el total de superficie a regar
- Caudal de riego en metros cúbicos por hora
- Tiempo total de riego en horas
- Tiempo de funcionamiento diario en horas del equipo
- Días funcionando en cada riego
- Jornales necesarios en cada riego, estimado 3 jornales por día
- Equipos de riego necesarios para que los riegos tengan una frecuencia no mayor de 15 días.
Solamente se admite para los riegos 1º y 3º que el tiempo de riego sea superior a 15 días.

2.14.- ROTACION TRIGO-MAIZ.SOJA.

La propuesta de rotar con tres cultivos, trigo (invierno), maíz y soja (verano) se asienta en la idea de desarrollar el esquema siguiente: el trigo y el maíz serían los cereales más promisorios cultivos extensivos para introducirlos como producciones bajo riego por sus altos rendimientos y por la sencilla y conocida tecnología.

Las estimaciones sobre los resultados económicos indican que con estos cultivos se podrían alcanzar los mejores coeficientes de rendimiento económico.

Se descarta que para alcanzar y mantener altos rendimientos será necesario fertilizar. En tal sentido parece oportuno introducir un cultivo que pueda incorporar al suelo nitrógeno, materia orgánica adicional, etc. y paralelamente producir cosecha; la soja cumple justamente con esos requisitos.

Entonces la propuesta puede adquirir esta forma: trigo-maíz-soja. Y la estrategia consiste en suponer que la rotación planteada más un cierto programa de fertilización química complementaria dará mejores resultados económicos que producir trigo y maíz sobre la base de fertilización y abonos químicos exclusivamente. Si bien, las diferencias no se han constatado empíricamente, consideraciones agronómicas indican que sobre la base de rotaciones se pueden obtener buenos resultados económicos y mejores condiciones de equilibrio ecológico a nivel de los cultivos y por largo plazo.

Una unidad productiva, por ejemplo de 300 ha, todos los años presentaría la situación siguiente: 100 ha trigo, 100 ha maíz y 100 /ha soja, pero todos los años los cultivos se hacen en diferentes lotes como se puede apreciar en la fig.6.

Esta rotación se puede describir diciendo que después de la soja siempre viene trigo y que la distancia en tiempo desde cosecha de la soja hasta siembra del trigo media un período de unos 2 a 3 meses. Luego de la cosecha del trigo se extiende un barbecho de 9 a 10 meses y a continuación se siembra

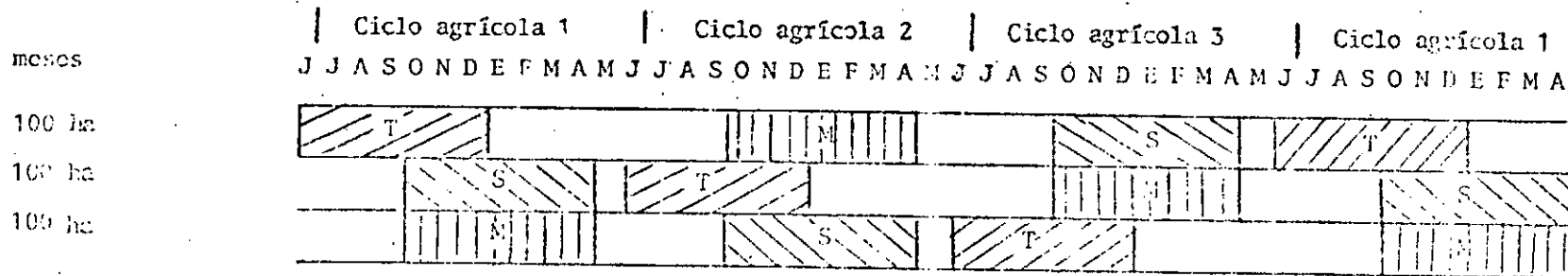


Fig.6 Esquema gráfico de la rotación trigo-maíz-soja. trigo; soja; maíz

CUADRO Nº 5 ESQUEMA CON LA DISPOSICION DE LOS CULTIVOS EN EL CALENDARIO AGRICOLA Y DATOS BASICOS DE RIEGO

| meses | J | J | A | S | O | N | D | E | F | M | A |
|------------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| T=trigo 100 ha | T | T | T | T | T | T | T | | | | |
| S=soja 100 ha | | | | | S | S | S | S | S | S | S |
| M=maíz 100 ha | | | | | M | M | M | M | M | M | M |
| días | 31/1 | 30/1 | 31/1 | 31/1 | 30/1 | 31/1 | 30/1 | 31/1 | 31/1 | 28/1 | 31/1 |
| | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 14 | 15 | 15 |
| litr. riego (mm) T | 30 | 25 | 40 | 25 | 25 | 45 | 45 | 50 | 50 | | |
| litr. riego (mm) S | | | | | | 50 | 50 | 30 | 50 | 50 | 75 |
| litr. riego (mm) M | | | | | | 50 | 50 | 30 | 50 | 50 | 75 |
| Vol. total (m ³)x 1000 | 30 | 25 | 40 | 25 | 25 | 145 | 45 | 110 | 110 | 150 | 100 |
| Equipos de riego necesarios | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| días regando a 20 hs/día | 6 | 5 | 8 | 5 | 5 | 14,5 | 9 | 11 | 11 | 15 | 10 |
| Jorn.a 3 j/día | 18 | 15 | 24 | 15 | 15 | 43,5 | 27 | 33 | 33 | 45 | 30 |
| Totales | | | | | | | | | | | |
| | = 385 mm | | | | | | | | | | |
| | = 610 mm | | | | | | | | | | |
| | = 610 mm | | | | | | | | | | |
| | = 1.605.000 m ³ | | | | | | | | | | |
| | = 179,5 días | | | | | | | | | | |
| | = 538,5 jornales | | | | | | | | | | |

el maíz, que luego de la cosecha y un barbecho de 5 a 6 meses vuelve el cultivo de soja, cerrando e iniciando un nuevo ciclo rotacional.

Para el mismo suelo el ciclo dura 3 años y se obtienen 3 cosechas diferentes, es decir, una de cada cultivo (soja-trigo-maíz).

2.15. ROTACION: TRIGO-SOJA: EN LA PROPORCION 2:1.

Esta rotación propone 200 ha de trigo y 100 ha de soja, para una explotación de 300 ha. Anualmente cambian de cultivo 100 ha de modo que la rotación adquiere al 4º año la situación inicial, ver fig.7. Esto implica que cada año tenemos 100 ha con barbecho de aproximadamente 5 meses; 100 ha con barbecho de aproximadamente 9 meses; el primer caso siempre sigue trigo y en el segundo siempre sigue soja; las 100 ha restantes prácticamente no tienen barbecho porque inmediatamente de la soja sigue trigo. La secuencia muestra que la tierra se siembra 2 años con trigo y 1 año con soja.

La rotación propone una forma muy sencilla de manejo con recuperación y mantenimiento de la fertilidad del suelo. La soja se cultiva como de primera de modo que cabe esperar el máximo rendimiento de cosecha y también el máximo efecto mejorador del suelo.

El modelo no excluye la fertilización pero se piensa que debe mejorar sustancialmente los gastos del rubro y también los resultados económicos.

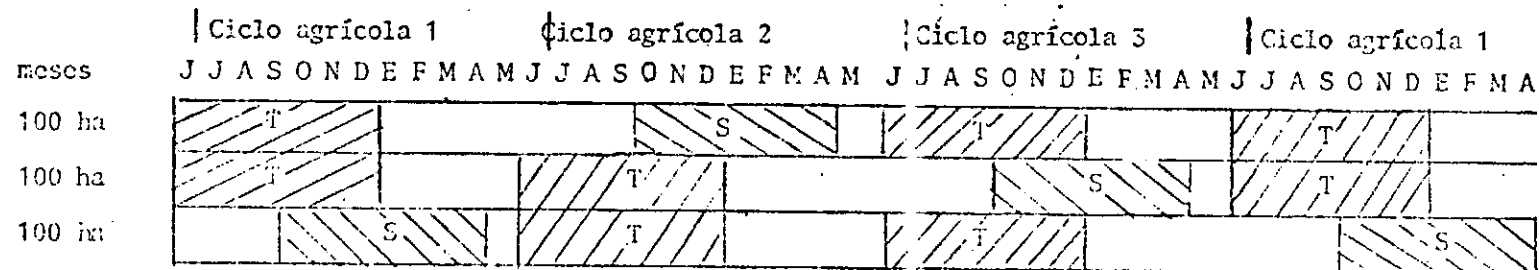




Fig 7 Esquema gráfico de la rotación trigo - soja en la proporción 2:1.

 trigo;  soja

| CUADRO N° 6 ESQUEMA CON LA DISPOSICION DE LOS CULTIVOS EN EL CALENDARIO AGRICOLA Y DATOS BASICOS DE RIEGO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|----------------|
| meses | J | J | A | S | O | N | D | | | | | E | F | M | A | | | | |
| T=trigo 100 ha | T | T | T | T | T | T | T | | | | | | | | | | | | |
| T=trigo 100 ha | T | T | T | T | T | T | T | | | | | | | | | | | | |
| S=Soja 100 ha | | | | | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | | | | |
| días | 31/1 | 30/1 | 31/1 | 31/1 | 30/1 | 31/1 | 30/1 | 31/1 | 30/1 | 31/1 | 30/1 | 31/1 | 31/1 | 28/1 | 31/1 | 30/1 | | | |
| | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 14 | 15 | 15 | | | | |
| lám.riego (mm)T | 30 | 25 | 40 | 25 | 25 | 45 | 45 | 50 | 50 | 50 | 50 | 75 | 75 | 60 | 60 | 45 | 45 | 40 | Totales |
| " " " T | 30 | 25 | 40 | 25 | 25 | 45 | 45 | 50 | 50 | 50 | 50 | | | | | | | | = 385 mm |
| " " " S | | | | | | 50 | | 30 | 30 | 50 | 50 | | | | | | | | = 585 mm |
| Vol.total (m3) x 1000 | 60 | 50 | 80 | 50 | 50 | 140 | 90 | 150 | 150 | 150 | 50 | 75 | 75 | 60 | 60 | 45 | 45 | 40 | = 1.380.000 m3 |
| Equipos Riego N° | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| h/día | 12 | 10 | 16 | 10 | 10 | 14 | 9 | 13 | 13 | 15 | 10 | 15 | 15 | 12 | 12 | 9 | 9 | 8 | = 212 días |
| Jornales a 3 j/día | 36 | 30 | 48 | 30 | 30 | 42 | 27 | 39 | 39 | 45 | 30 | 45 | 45 | 36 | 36 | 27 | 27 | 24 | = 636 jornales |

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2. 16.- ROTACION: SOJA-TRIGO-TRIGO

Siempre manejando la unidad de producción de 300 ha, la rotación soja-trigo-trigo propone la simple secuencia de un año soja, dos años trigo. Pero para diversificar la propuesta se puede pensar en dos lotes de 150 ha en los que la rotación se lleva desfasada en un año agrícola respecto uno del otro, tal como se puede apreciar en la Fig.8.

Este esquema produce en un ciclo de tres años las siguientes cosechas: 2 años cosecha de 150 ha de trigo y 150 ha de soja y luego 1 año cosecha de 300 ha de trigo y a continuación se repite la situación inicial.

La idea consiste en que sobre la base de una explotación triguera y con el objeto de preservar y mejorar la fertilidad de los suelos, aumentar la producción, producir cortes en los ciclos patógenos, etc. se introduce el cultivo de una leguminosa para adicionar nitrógeno y materia orgánica al suelo y además que produzca buenas cosechas. Por el momento la soja parece el cultivo ideal para cumplir con tales propósitos.

Es posible que este planteo no excluya la necesidad de una fertilización complementaria pero se presume que los resultados económicos serán buenos. Se debe tener en cuenta que la base del éxito de los cultivos extensivos producidos con riego reside en alcanzar elevados rendimientos y también alta calidad.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2.17.- ROTACION: SOJA-MAIZ-SOJA- GIRASOL.

La propuesta supone a la soja como cultivo principal de modo que sobre una Unidad Productiva de 300 ha todos los años se siembran 150 ha de soja.

Con el objeto de aprovechar fertilidad debida a soja y además de diversificar la producción se propone un esquema rotacional compuesto por tres cultivos de verano: soja-maíz-girasol. El esquema consiste en dividir el campo en 4 lotes de 75 ha cada uno y llevar adelante la secuencia que se muestra en la fig. 9. Luego en cada lote tenemos soja-maíz-soja-girasol, y todos los años se sembrarán 150 ha de soja, 75 ha de maíz y 75 ha de girasol, pero con la rotación señalada, en cada lote se cambia de cultivo todos los años.

Como todos los cultivos son de crecimiento y desarrollo primavero-estival, la demanda de agua está concentrada en ese periodo, por tanto en el tiempo de consumo pico son necesarios 3 equipos de riego mecanizado(1) funcionando simultáneamente, ver Cuadro N° 8 .

(1) Se refiere a equipos con las características técnicas consignadas en pag.

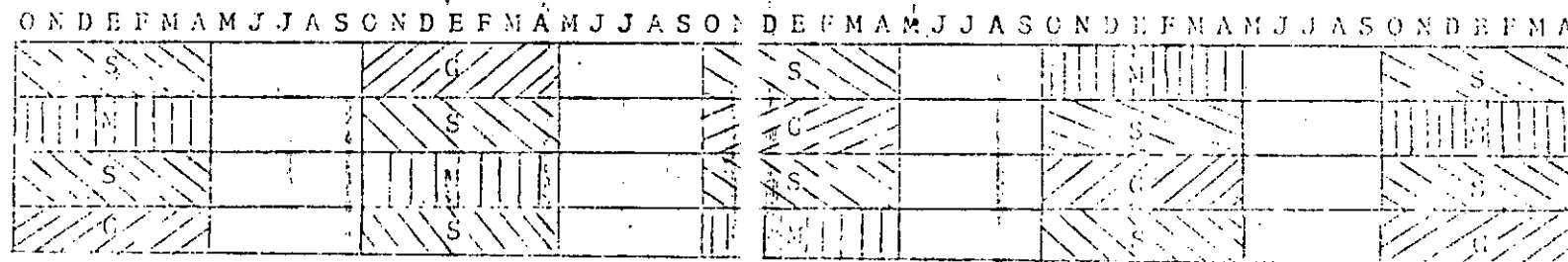



$$\begin{pmatrix} 75 \text{ ha} \\ 75 \text{ ha} \\ 75 \text{ ha} \\ 75 \text{ ha} \end{pmatrix}$$


Fig. 9. Esquema gráfico de la rotación soja-maíz-soja-girasol.  soja;  maíz;  girasol

GRABADO N.º 8 - ESQUEMA CON LA DISPOSICION DE LOS CULTIVOS EN EL CALENDARIO AGRICOLA Y PAGOS DEL RIEGO

| | O | N | I | E | F | M | A |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| S = soja → 75 ha | S | S | S | S | S | S | S |
| M = maíz → 75 ha | M | M | M | M | M | M | M |
| S = soja → 75 ha | S | S | S | S | S | S | S |
| G = girasol → 75 ha | G | G | G | G | G | G | G |

| | 30/1 15 | 31/1 15 | 30/1 15 | 31/1 15 | 31/1 14 | 28/1 15 | 31/1 15 | 30/1 | Totales |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------|----------------|
| lta. riego (mm) igual para todos los cultivos | 50 | 30 | 30 | 50 | 75 | 60 | 45 | 40 | = 610 mm |
| Vol. total (m3) x 1000 | 150 | 90 | 90 | 150 | 225 | 180 | 135 | 120 | = 1.850.000 m3 |
| Nº de equipos riego | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | |
| Días regando (20 hs/día) | 15 | 9 | 9 | 15 | 15 | 12 | 13,5 | 12 | = 156 días |
| Jornales a 3 j/día | 45 | 27 | 27 | 45 | 90(1) | 72 | 40,5 | 36 | = 630 jornales |

(1) Con 3 equipos se estima necesario 2 personas por turno.

...

ANEXO 3DESCRIPCION DE SISTEMAS DE
RIEGO POR ASPERSION

INDICE

Pág.

- CONTIENE:

| | |
|--|----|
| A - PIVOTE CENTRAL | 79 |
| B ₁ - EQUIPOS DE MOVIMIENTO LATERAL PARA CULTIVOS BAJOS | 84 |
| B ₂ - EQUIPOS DE MOVIMIENTO LATERAL PARA CULTIVOS ALTOS | 86 |
| C - EQUIPOS DE DESPLAZAMIENTO LONGITUDINAL | 90 |
| D - TRACTOBOMBA CON CAÑON ASPERSOR | 92 |
| E - CAÑON ASPERSOR VIAJERO CON CARRETEL BOBINADOR DE RECUPERACION | 93 |
| F - EQUIPO DE RIEGO POR ASPERSION "CLASICO" O CONVENCIONAL .. | 96 |

5 - SISTEMAS DE RIEGO MECANICO CONSIDERADOS

- A - Pivote Central o en grandes círculos
- B - Movimiento lateral
- ~~C - Desplazamiento longitudinal~~
- D - Tractobomba con cañon aspersor
- E - Cañon aspersor viajero con carretel bobinador
- F - Equipo de aspersión "clasico" o convencional

Se describen a continuación, las características generales de cada sistema a considerar.

A - PIVOTE CENTRAL o RIEGO EN GRANDES CIRCULOS

Básicamente se trata de un sistema autopropulsado que pivotea alrededor de un punto. El sistema se encuentra soportado por varias torres y montado sobre ruedas. El equipo riega áreas circulares.

El agua es bombeada desde pozos, canalizaciones o tuberías permanentemente enterradas.

El tamaño del equipo puede variar desde unos 40 a 800 metros para regar superficies de 2 a 200 ha.

La tracción o movimiento del equipo puede ser eléctrica, hidráulica u oleohidráulica, resultando más comunes las dos primeras.

Los sistemas de tracción eléctrica son accionados por un motor eléctrico ubicado en cada torre. La propulsión eléctrica permite hacer rotar el equipo avanzando o retrocediendo. También permiten el desplazamiento sin regar, lo cual posibilita el riego de sectores aislados del círculo. Algunos de estos sistemas pueden regar parcelas con pendientes de hasta el 30%.

Los sistemas de tracción hidráulica se accionan mediante un mecanismo hidráulico emplazado en cada torre y que generalmente utiliza la misma agua de riego. Normalmente estos sistemas de tracción hidráulica pueden operar en terrenos con hasta un 8% de desnivel.

Se trata de equipos totalmente automatizados, y por lo tanto fáciles de operar.

Desde la consola ubicada en el pivote, puede ponerse en marcha el sistema, detenerlo, invertir el sentido de giro (en los de tracción eléctrica) y variar la velocidad de avance de las torres según la lamina de riego que se aplicará.

Cuentan con sistemas de seguridad eléctricos o electro-mecánicos que prevén posibles daños a la estructura por fallas en el sis

tema de alineamiento, parando el equipo y la bomba hasta que el problema sea solucionado.

Presentan buen grado de uniformidad en la distribución del agua, aún en el caso de trabajar en días ventosos, debido al constante movimiento de los pivotes centrales que compensan, aunque parcialmente, los efectos del viento.

Los sistemas de todos los tamaños son remolcables y se pueden trasladar a las parcelas adyacentes, colocando previamente las ruedas de cada torre en posición de transporte y remolcando el sistema con un tractor.

Una de las principales desventajas que presentaban anteriormente los sistemas de riego de pivote central, era cuando el campo a irrigar presentaba forma rectangular o irregular, en cuyo caso existía una apreciable superficie a la cual no podía alcanzar el agua de riego. Para el caso de campos cuadrados, el 23 % del área total no se podía regar. Este problema se solucionó parcialmente mediante el empleo de un cañon aspersor montado al final de la línea con lo cual se disminuyó a un 19 % el área total no regable en el caso de parcelas cuadradas. El desarrollo de sistemas especiales permitió reducir a un 3 % ese porcentaje. (se describe a continuación)

El sistema de riego para esquinas de parcelas cuadradas o de cualquier forma irregular, automáticamente bordea contornos y obstáculos con el brazo regador sobre el cual van montados los aspersores.

El sistema que es muy versátil, puede regar gran variedad de contornos, regar un círculo con limitaciones en uno o más lados, puede evitarse cualquier obstáculo de una esquina (casas, galpones, etc)

El control del sistema, consiste simplemente en que sigue la señal de radio originada en un cable subterráneo. La operación es totalmente automática, tanto la extensión y retracción del brazo regador como la secuencia operacional de los aspersores se encuentra programada en la consola de control del pivote central, desde donde se envía la señal de bajo voltaje y una frecuencia de 1000 Hertz al cable guía que se encuentra enterrado a unos 75 centímetros de profundidad siguiendo el patrón de recorrido que deberá realizar la unidad de propulsión del brazo regador. La señal electrónica de baja frecuencia transmitida por el cable subterráneo, es captada por una antena de control ubicada en la unidad de propulsión. La señal captada por la antena imparte a los respectivos mecanismos las instrucciones.

- Primer tramo del Pivote Central

La correcta aplicación de agua en el primer tramo del pivote es difícil de lograr.

Las necesidades de agua en el tramo son bajas porque la superficie irrigada es muy pequeña. Por esta situación se indica el uso de toberas muy pequeñas y muy pocos aspersores que están trabajando a la máxima presión que supera a la de cualquier otro tramo del equipo.

Esta condición puede en principio, causar menor uniformidad que en los otros tramos como así también menor eficiencia debido a la neblina y al efecto del viento.

La mayoría de los diseñadores seleccionan con tal motivo, toberas de mayor diámetro que las teóricamente necesarias, para contrarrestar la menor eficiencia.

Se recomienda el uso de reguladores de presión para disminuir la presión de trabajo y poder así seleccionar toberas de mayor diámetro.

- Cañón final

Un alto porcentaje de los sistemas de pivote central actualmente en uso, están equipados con cañones aspersores finales.

Estos cañones logran una superficie regada adicional más allá del extremo del equipo.

Para lograr una optima cobertura con este cañón aspersor, el diámetro de su tobera debe seleccionarse para que el caudal aplicado por hectárea sea igual al caudal aplicado por hectárea con el pivote central en sí.

El cañón aspersor trabaja por sectores, y es importante que se seleccione el arco regado por el aspersor de forma tal que su curva de distribución corresponda con la curva de distribución de los aspersores que funcionan cerca del cañón final.

Como la tobera del cañón aspersor es más grande que las correspondientes a los aspersores del equipo, es importante que se entregue una presión extra al cañón para prevenir el excesivo tamaño de las gotas de agua.

En los sistemas de baja presión es suficiente el uso de bombas o turbinas de baja potencia para obtener suficiente presión en el cañón aspersor.

Otra consideración importante sobre el cañón aspersor final

es el área de cobertura efectiva que se puede esperar.

Es muy importante no sobredimensionar la superficie potencial adicional.

Otro factor que afecta a la cobertura efectiva del cañon aspersor, es el ángulo de trayectoria, como así mismo la inclinación del ultimo caño del sistema (boom) y las condiciones del viento, por lo tanto son factores que deben ser cuidadosamente considerados.

Como se indicó precedentemente, para obtener suficiente presión en el cañon aspersor es necesario una bomba auxiliar o reforzadora (booster). En los sistemas de baja presión, para cañones aspersores tipo Rainbird 85, 95 ó Nelson 100, es necesaria una bomba reforzadora de 2 HP.

- Características electromecánicas principales

Para un fabricante determinado, las principales características son:

Motor: Trifásico, de 460 V.

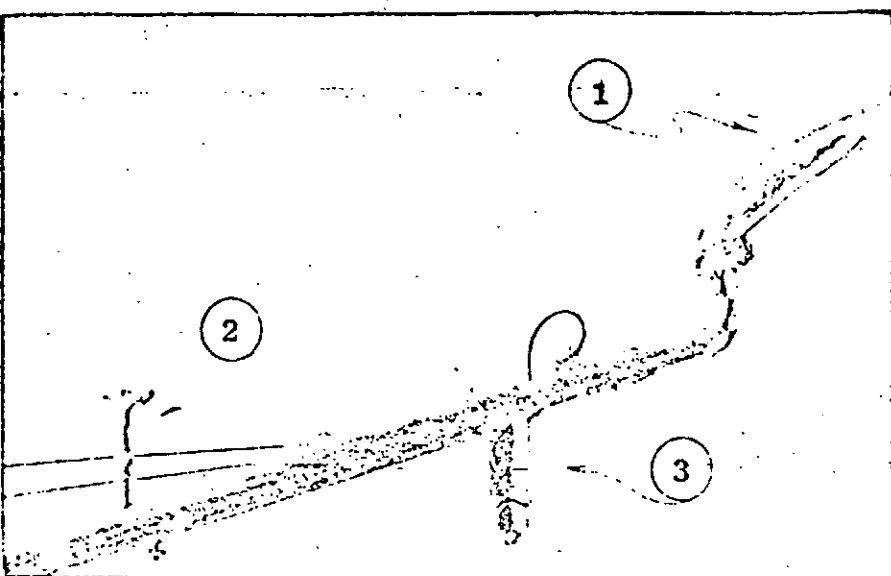
Circuito de control: Monofásico de 120 V.

Motor torre exterior: 1 HP, 30 rpm

Reductor: 52:1 , que provee 0,57 rpm en las ruedas

Para altas velocidades de rotación, suele utilizarse un motor de 1,5 HP y 56 rpm.

Circuito de seguridad: Monofásico 110-120 V.

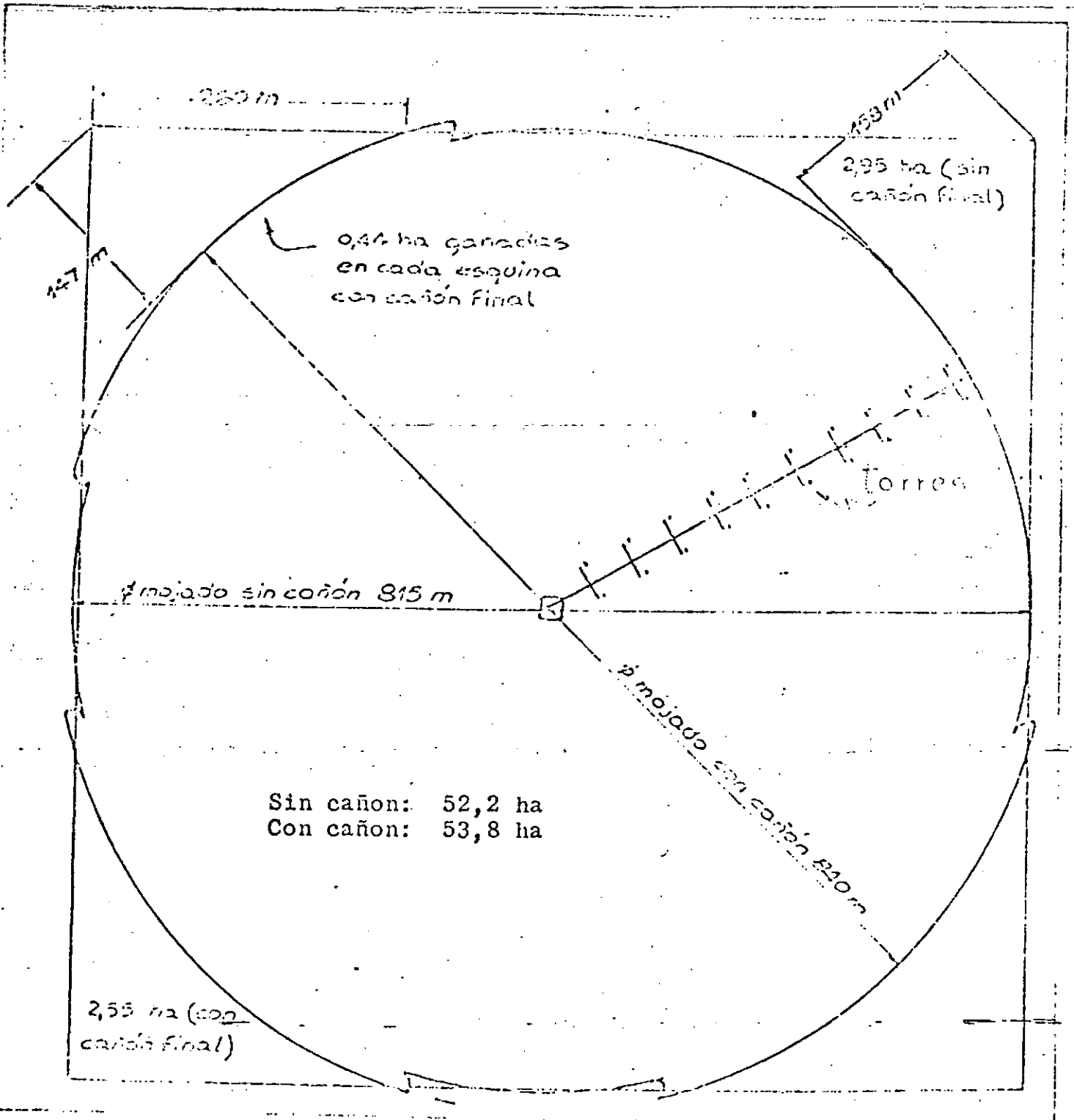


① Cañon aspersor

② Aspersor

③ Booster

AREA REGADA CON EQUIPO P.C. CON Y SIN CAÑON FINAL



B - MOVIMIENTO LATERAL

Los equipos para riego por aspersión de movimiento lateral pueden dividirse en dos grandes grupos:

B1 - Equipos de Movimiento Lateral para cultivos bajos (CB)

B2 - Equipos de Movimiento Lateral para cultivos altos (CA)

B 1 - Equipos de Movimiento Lateral para cultivos bajos ("CB")

Estos sistemas consisten básicamente en una tubería de aleación de alta resistencia con acoplamientos rígidos, montada sobre ruedas grandes. Estas últimas son frecuentemente de 1,5 a 2 metros de diámetro construidas en metal galvanizado y están distanciadas de 9 a 12 metros entre si.

El diámetro de la tubería, normalmente es de 4" ó 5".

Los aspersores pueden ser de tobera simple o doble. Algunos equipos cuentan con aspersores de verticalización automática, por contrapeso, lo cual ahorra tiempo y mano de obra cada vez que se mueve la línea, por cuanto los aspersores recuperan automáticamente la línea vertical.

El desplazamiento de la línea se efectúa mediante tracción a pedal o a motor. En los equipos con tracción a motor, la transmisión generalmente es del tipo hidrostática.

Pueden operar en terrenos con pendientes de hasta el 35%.

Los sistemas motorizados, pueden operar a distintas velocidades, comprendidas entre 0,30 m. y 20 metros por minuto, hacia adelante como en contramarcha.

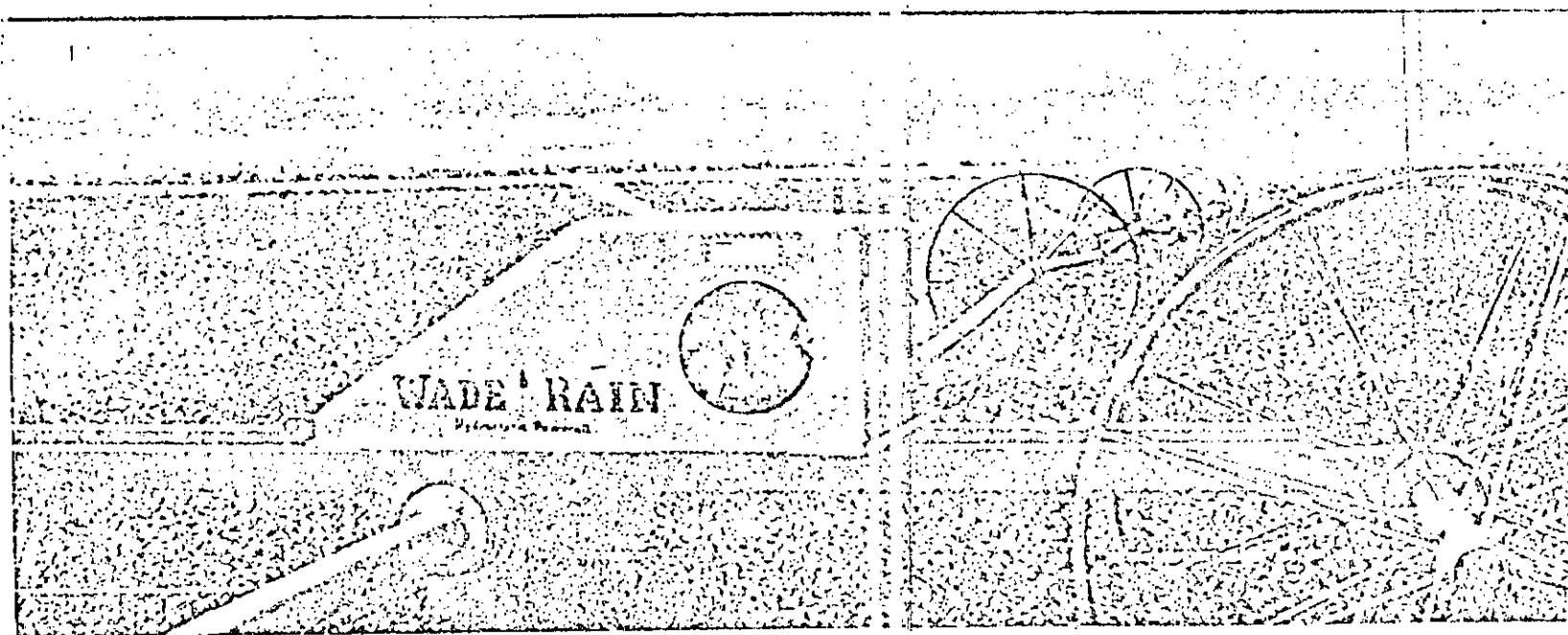
El funcionamiento del sistema es el siguiente:

- Se desconecta la llave de paso del agua en la tubería principal y se desacopla el ampalme a la boca de riego. Al bajar la presión se abren las válvulas de escurrimiento ubicadas en la parte media de cada tramo de cañería desagotándose el agua remanente, aligerándose notablemente el peso del sistema para facilitar su desplazamiento.

- Se traslada el equipo a la siguiente posición de riego paralela a la anterior, mediante el mecanismo de tracción que impulsa las ruedas motrices independientes, ubicadas en el centro del sistema.

- Se conecta nuevamente el equipo dandose paso al agua

EQUIPO DE RIEGO DE MOVIMIENTO LATERAL PARA CULTIVOS BAJOS ("CB") CON MECANISMO
DE TRACCION ACCIONADO POR MOTOR DE COMBUSTION INTERNA



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

B 2 - Equipos de Movimiento Lateral para cultivos altos ("CA")

Se trata de un equipo automático que cubre por completo un campo de forma rectangular.

Consiste en una tubería soportada a unos tres metros sobre el nivel del suelo mediante una serie de torres, e impulsada cada una de ellas por un motor eléctrico con la correspondiente caja reductora.

La energía eléctrica es producida por un generador ubicado en la torre principal, donde se ubican así mismo el equipo de bombeo, controles y el sistema de impulsión.

Esta torre principal es la que se traslada a lo largo de una acequia, preferentemente revestida, desde la cual se eleva el agua.

Las torres principales pueden estar ubicadas al centro o en un extremo del sistema. La segunda variante es más aceptable por cuanto la acequia al ubicarse sobre un lado de la parcela, no subdivide a la misma en dos sublotos ni interfiere con las labores culturales.

La tracción de la torre principal puede realizarse mediante ruedas neumáticas o mediante montaje sobre orugas.

La fuente de energía está constituida normalmente por motores diesel enfriados por aire de 4,5 y seis cilindros, de 85 a 137 HP, y accionan bombas centrífugas horizontales.

Este sistema de riego, se basa en un permanente movimiento del equipo, aplicando una lamina uniforme a todo el campo.

Estos equipos trabajan con baja presión ($2 \text{ kgr} / \text{cm}^2$). Las pérdidas de carga por fricción son menores que en los equipos de pivote central y la descarga del agua es uniforme a todo lo largo de la tubería. Cada pulverizador descarga un volumen igual de agua, independientemente de la posición en la tubería.

La lamina aplicada puede variar desde 5 mm por día a 50 mm más. El rango de aplicación es típicamente un tercio menor que el obtenido en equipos equivalentes de pivote central.

Debido al comparativamente bajo rango de aplicación, al continuo movimiento, al alto coeficiente de uniformidad y a las generalmente buenas características de infiltración de las pequeñas gotas producidas por los pulverizadores de baja presión, estos equipos de movimiento lateral "CA" pueden utilizarse en casi todo tipo de suelo.

Los pulverizadores producen una mezcla de aire y agua, que normalmente superan los problemas de dispersión originados en condiciones de viento.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

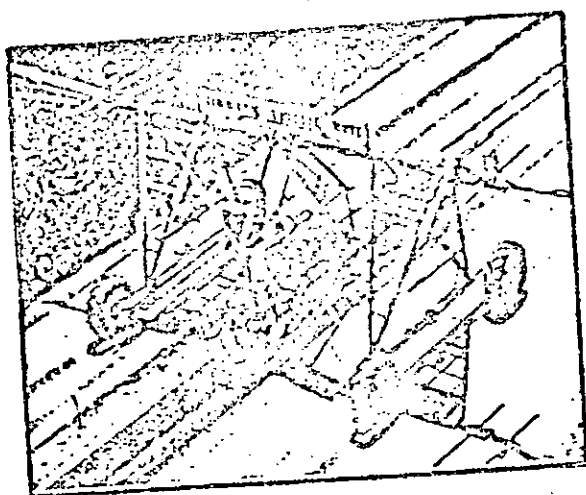
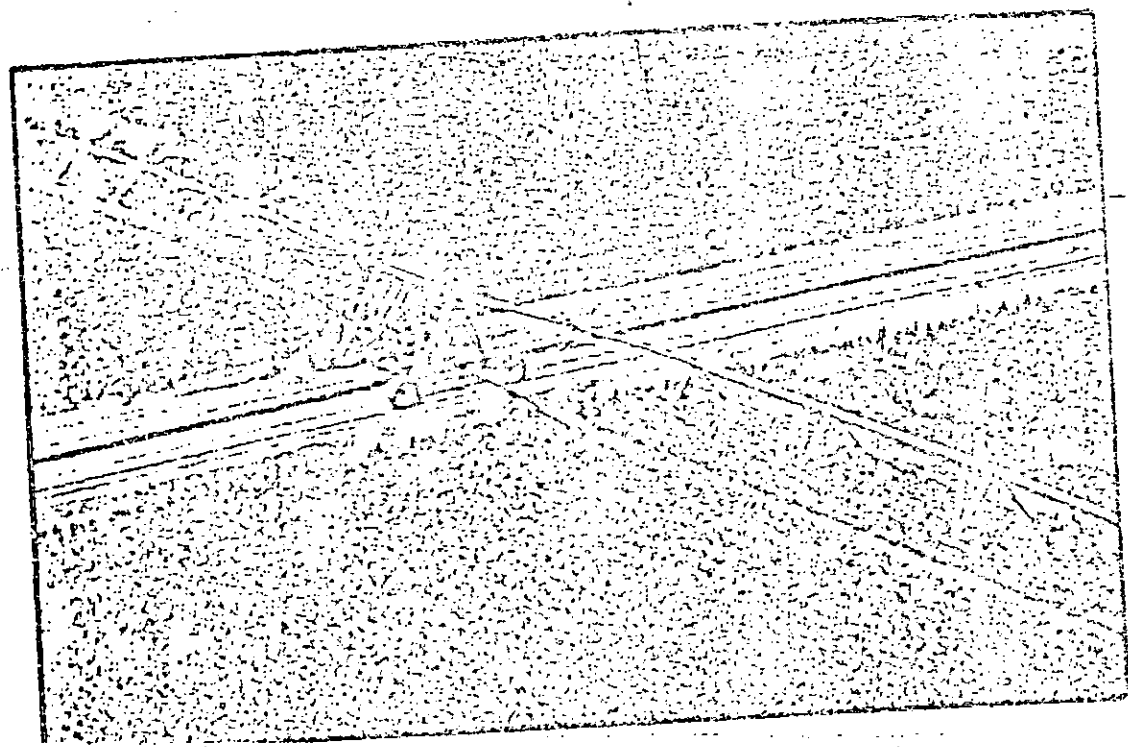
Estos sistemas presentan gran flexibilidad de diseño, pudiéndose regar ciertos cultivos mediante pulverizadores colocados a poca altura del suelo, o en caso necesario surco por surco. O sea que mediante extensiones apropiadas se puede concretar cualquier tipo de distribución del agua.

Los sistemas de guía y alineación pueden ser electro-mecánicos o basados en el concepto de "seguimiento del cable" en el cual una antena guía el sistema captando las señales de radio de baja frecuencia emitidas por el cable enterrado bajo la superficie del suelo. La referida antena protege el sistema en caso de anomalías a la vez que provee la correcta alineación.

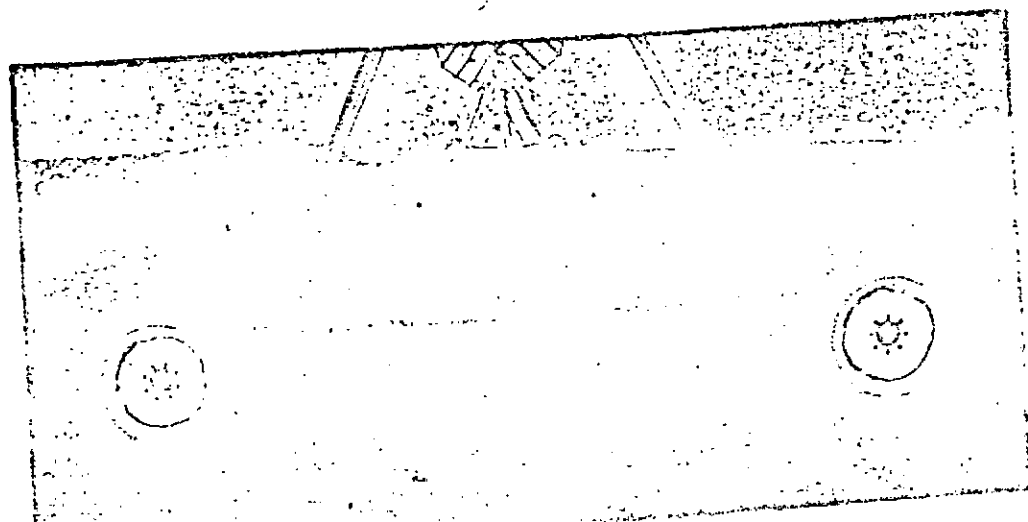
La longitud del equipo puede llegar a los 915 metros o más, dependiendo del fabricante.

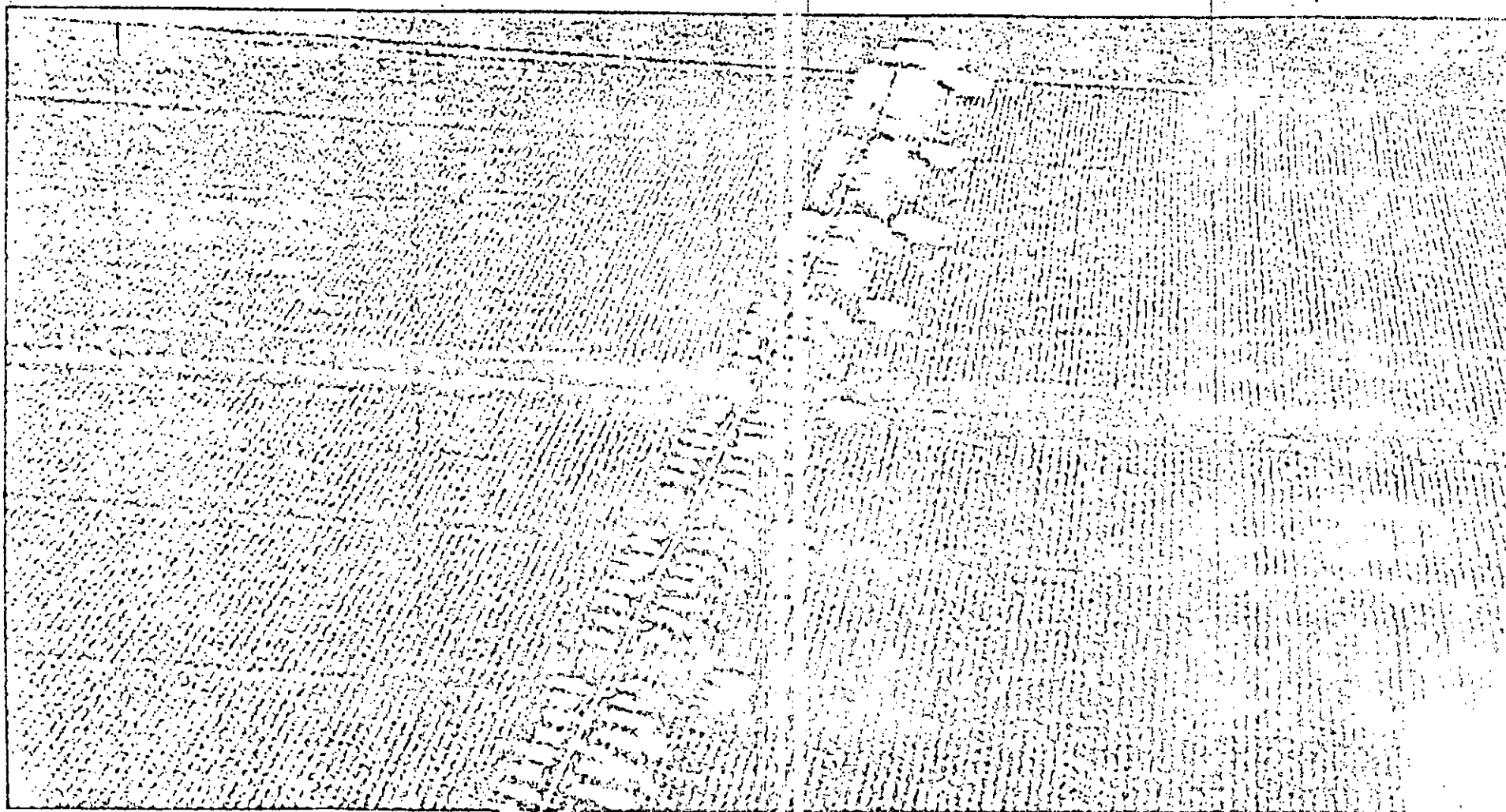
Algunos equipos de movimiento lateral, son contruidos con dulos de equipos de pivote central de baja presión, con iguales características constructivas salvo los motores de tracción que tienen en todas las torres la misma velocidad.

Los pulverizadores, se encuentran normalmente ubicados en la parte superior de la tubería y pulverizan en forma alternada una hacia adelante y otros hacia atrás, con una separación entre ellos del orden de los 2.5 metros. con una presión de trabajo de 1,5 a 2 kg/cm².



2





VISTA AEREA DE UN SISTEMA DE MOVIMIENTO LATERAL PARA CULTIVOS ALTOS ("CA")

- EQUIPOS DE DESPLAZAMIENTO LONGITUDINAL

Las unidades de desplazamiento longitudinal están equipadas con ruedas o patines en los ramales laterales, lo cual permite el fácil y rápido desplazamiento de los mismos.

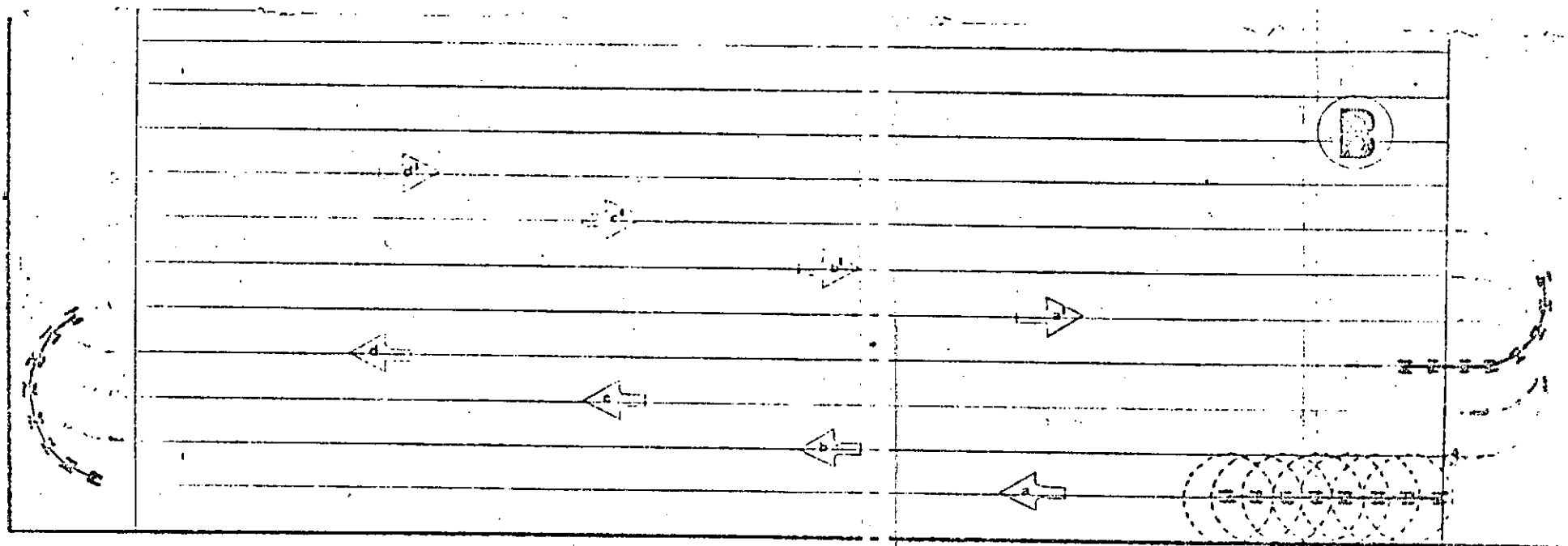
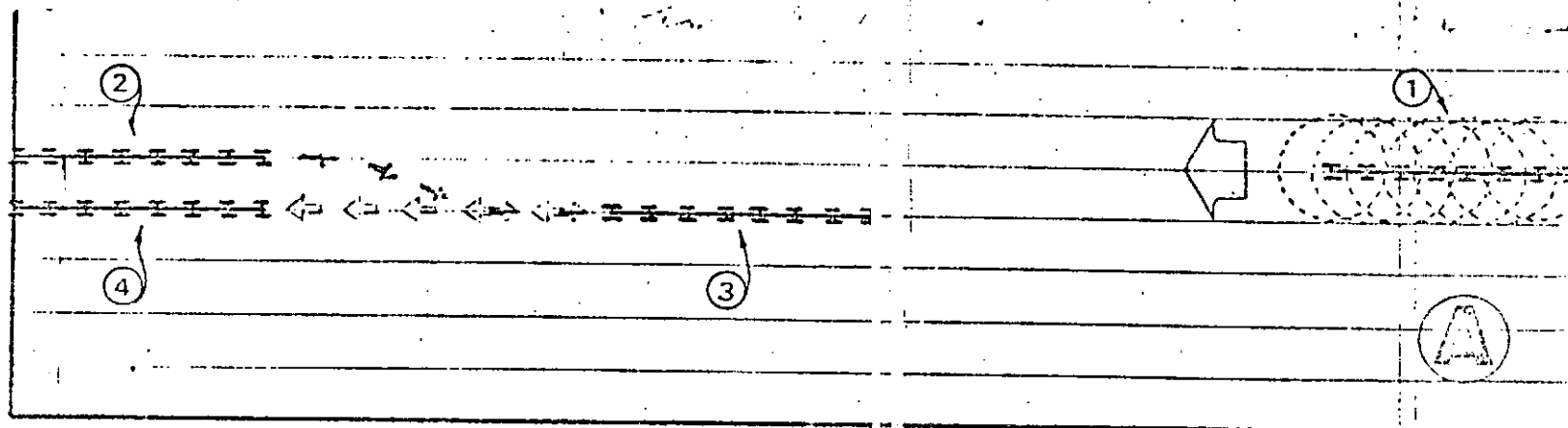
La tubería de acometida o los ramales secundarios en su caso, deben ser enterrados permanentemente para facilitar el desplazamiento de los equipos.

El ramal lateral (móvil) se ubica primero a un lado de la tubería, y una vez efectuado el riego se traslada al otro lado en prolongación de la primera posición y quedando invertidos los extremos próximo y distal.

Para los cambios de línea de avance, se efectúan las maniobras que se describen seguidamente, pero se debe advertir que siempre será necesario contar con espacio suficiente para trasladar la unidad de una posición a la siguiente.

En el diagrama A , se observa que los movimientos de la unidad regadora se efectúan dentro de los límites del cultivo, mediante un procedimiento similar al utilizado para el cambio de vías por los ferrocarriles. Se indica en 1 la posición inicial de riego de una determinada línea; en 2 la posición final para la misma línea; en 3 el movimiento que se realiza para cambiar la línea de riego y en 4 la posición inicial de esta nueva línea de riego. Esta operación requiere tres cambios de enganche al tractor o animal de tiro, en los extremos opuestos de la unidad.

El diagrama B , requiere para su utilización un área mayor que la utilizada para el cultivo, a efectos de permitir la maniobra de giro de la unidad. Las uniones entre dos tramos o caños, cuando son del tipo cardánico, presentan una angulabilidad de unos 30° como máximo, por lo tanto para una unidad de 6 tramos de 12 m c/u, el radio de giro mínimo requerido es de 23 m. Es necesario por lo tanto que el ingreso a una nueva línea de riego supere los 46 m de distancia con relación a la precedente. Partiendo de la posición inicial se traslada la unidad a lo largo de la línea (a) ingresando en la (a'), para al finalizar el recorrido de la misma, a su vez ingresar en (b) y luego en (b') y así sucesivamente.



PROCEDIMIENTOS PARA EL CAMBIO DE LINEA DE RIEGO

D - TRACTOBOMBA CON CAÑON ASPERSOR

Este sistema consiste en un tractor que se equipa con una bomba centrífuga, tubería de aspiración y cañon aspersor elevado; que se desplaza a lo largo de una acequia que recorre la parcela a regar.

El agua se aspira de la acequia por medio de la bomba que a su vez la impele por el cañon aspersor regando un amplio sector circular, en el sentido inverso al de avance del tractor, lo cual asegura su desplazamiento sobre terreno seco.

Cada punto se riega durante un tiempo determinado, por lo tanto el equipo funciona con escasa mano de obra, dado que se requiere solamente para el cambio de posición, al hacer avanzar el tractor a una nueva posición.

Por su poca implementación, es uno de los sistemas que requiere menor inversión inicial de capital, máxime cuando ya se disponga de un tractor apropiado con tiempo de trabajo disponible.

Estos equipos normalmente funcionan con tractores de 40 a 70 HP con toma de fuerza de 450 rpm.

La bomba se encuentra montada sobre un chasis con 2 ó 4 ruedas neumáticas o metálicas y erogación entre 100 - 160 m³/ hora de agua a altas presiones (7 - 8 kg/cm²)

El radio de alcance del cañon aspersor fluctúa entre 50 a 70 metros.

E - CAÑON ASPERSOR VIAJERO CON CARRETEL BOBINADOR DE RECUPERACION

Se trata de un equipo que trabaja en forma continua, mediante el desplazamiento de un cañón aspersor que va montado sobre un trípode con ruedas y avanza hacia un carretel que va enrollando la manguera que conduce el agua.

El bombeo del agua se realiza desde canalizaciones comunes mediante motobombas o tractobombas o bien desde tuberías fijas enterradas permanentemente que conducen el agua a presión.

El movimiento de rotación del carretel para enrollar la manguera y producir el avance del cañón aspersor, se logra porque parte de la energía del agua es tomada por una turbina que la transforma mediante un sistema de transmisión en movimiento rotatorio del carretel, el que permite a su vez adecuar la velocidad de desplazamiento mediante control manual.

Otros equipos producen el movimiento de rotación mediante un motor hidráulico a pistón de bajo consumo de energía. El agua utilizada para accionar el motor (1 a $1,5 \text{ m}^3 / \text{h.}$) es aprovechada mediante el uso de pequeños aspersores para riego de sectores.

La manguera utilizada es de polietileno de alta densidad y esta preparada para resistir el esfuerzo de tracción y la presión del agua. Los equipos tienen incorporado un devanador a los efectos de evitar durante el trabajo el encimamiento de las espiras.

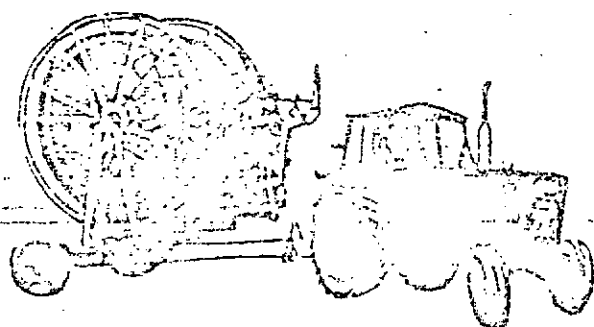
El radio de alcance del cañón aspersor varia según las marcas de los equipos entre 40 a 100 m.

La longitud de la manguera varia entre 250 a 380 metros y el tambor bobinador posee un mecanismo de pivoteo que le permite girar 180° . Es decir que en una posición de riego, se puede regar una longitud de dos veces el largo de la manguera de PE más dos veces el alcance del cañón regador.

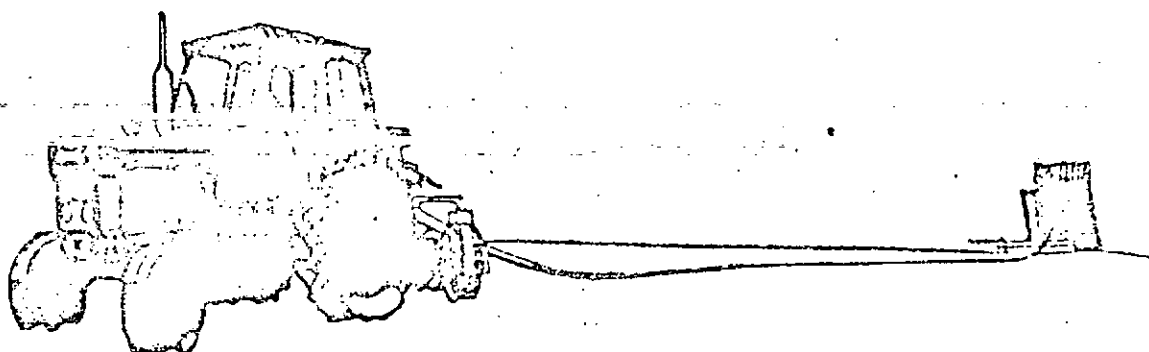
La velocidad de avance del cañón aspersor puede regularse entre 0 y 60 metros por hora.

Estos equipos, cuyo peso varía entre los 2000 y 4000 kg poseen chasis con neumáticos para su traslado y zapatas estabilizadoras de fijación

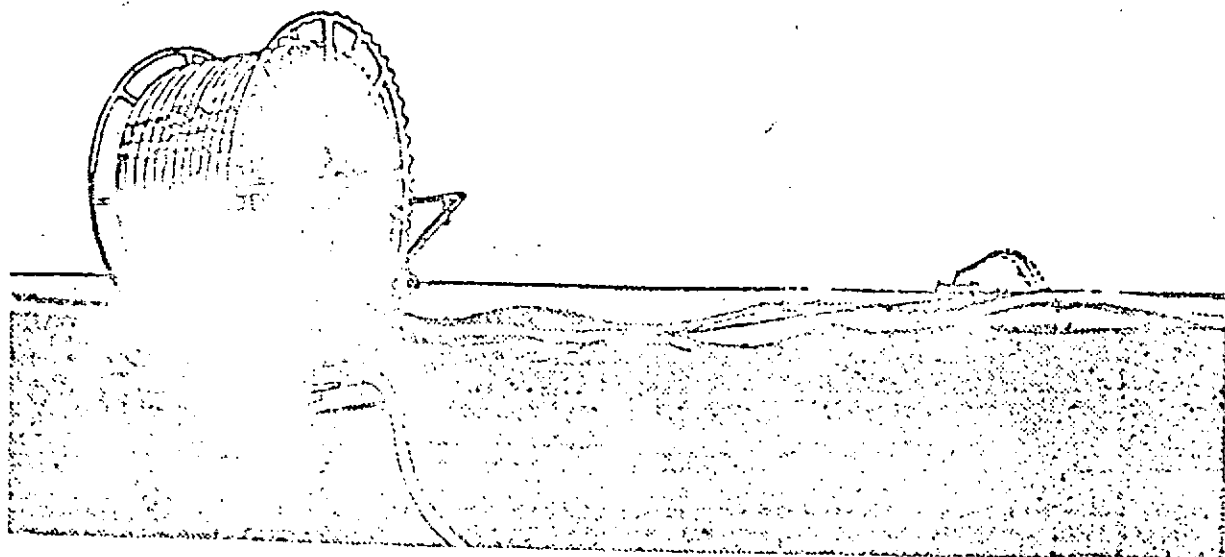
En la figura siguiente, se observa en 1 a un tractor llevando el equipo al lugar de comienzo del riego; en 2 el tractor desenrolla la manguera y transporta el cañón regador al punto inicial; y en 3 el equipo en funcionamiento



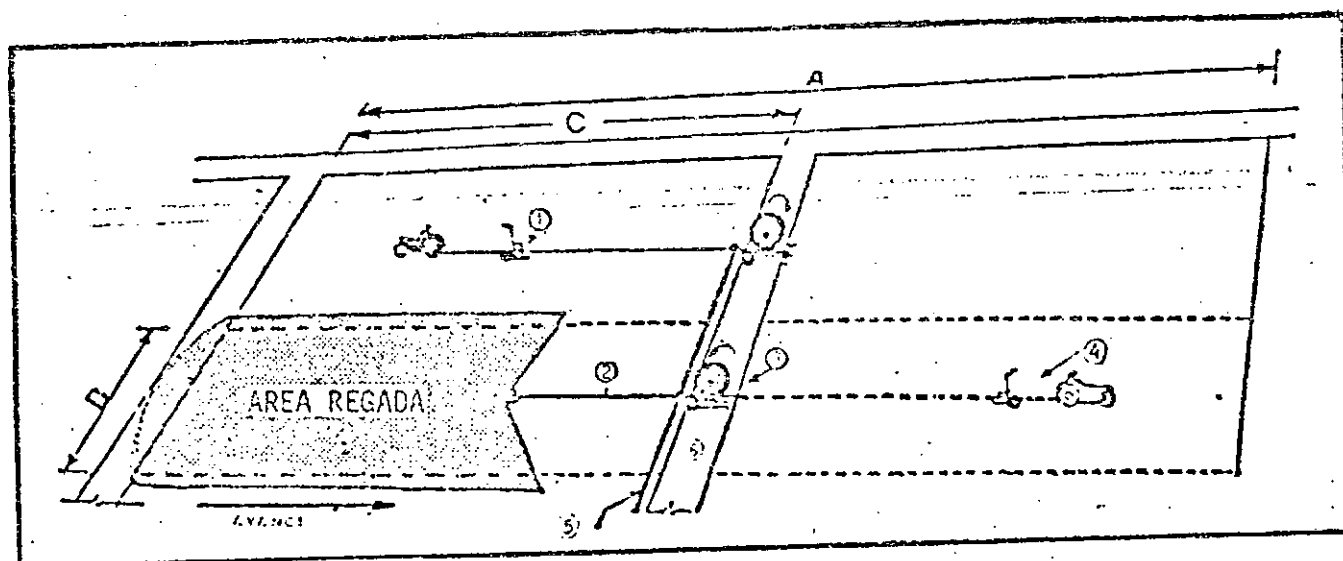
①



②



③



ESQUEMA DEL FUNCIONAMIENTO

- A - Alcance máximo
- B - Ancho máximo efectivo de riego
- C - Longitud de la manguera, que condiciona el largo máximo posible de regar en un sentido
- ① - El tractor traslada el cañón regador, extendiendo la manguera
- ② - Al bobinarse la manguera, por accionamiento hidráulico, el cañón aspersor se traslada hacia el carretel paulatinamente a medida que va regando
- ③ - Carretel bobinador que pivotea 180° para permitir al tractor extender nuevamente la manguera
- ④ - El tractor extiende la manguera en el otro sentido
- ⑤ - Acequia o tubería conductora de agua
- ⑥ - Callejón para circulación del equipo

F - EQUIPO DE RIEGO POR ASPERSION "CLASICO" o CONVENCIONAL

Los equipos de riego por aspersión clásicos o convencionales, pueden ser portátiles o semi-portátiles.

Se entiende por sistemas portátiles, aquellos cuyos ramales laterales son transportables a mano, con ramales principales o de acometida también portátiles.

Las tuberías son normalmente de aluminio o aleación de aluminio con acoplamientos rápidos, provistos de un sello de goma especialmente diseñado, que con la presión del agua crea condiciones de hermeticidad. Cuando se cierra el paso del agua, la junta de goma se abre dejando escurrir el agua, facilitando el despulme y traslado de los caños.

Concluido el riego de una parcela, los laterales se desplazan a la cabecera de la misma, o bien todo el sistema (incluido el ramal principal y planta de bombeo) se puede trasladar a otra parcela colindante.

Este sistema tiene las mayores exigencias de mano de obra, pero la inversión inicial de capital es relativamente baja.

Los sistemas semi-portátiles son aquellos que tienen los ramales laterales portátiles y transportables a mano, y la canalización de acometida o ramal principal se encuentra enterrada permanentemente.

Las canalizaciones o tuberías de acometida suelen ser frecuentemente de fibrocemento (AC), y a lo largo de la misma se encuentran distribuidas las obras de toma provistas de dispositivos de acoplamiento rápido, donde se conectan las alas regadoras portátiles.

ANEXO 4LAS OBRAS TRONCALES PROPUESTAS

INDICE

Pág.

- CONTIENE:

| | |
|--|-----|
| 4.1. CUADROS (2) DE COSTOS | 98 |
| 4.2. PLANILLAS DE CALCULO (29) | 100 |
| 4.3. ESQUEMAS DE OBRAS DE ARTE (5) | 133 |

PRESUPUESTOS DE LAS ALTERNATIVAS Nº 2 y Nº 3
(en pesos argentinos)

MES BASE: ABRIL 1984

| ITEM | UNIDAD | PRECIOS UNITARIOS | CANTIDADES | | C O S T O S | |
|--|--------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | | ALTERNATIVA Nº 2 | ALTERNATIVA Nº 3 | ALTERNATIVA Nº 2 | ALTERNATIVA Nº 3 |
| 1 LIMPIEZA DEL TRABAJO | ha | 7.000 | 544 | 432 | 3.808.000 | 3.031.000 |
| 2 EXCAVACION EN CAJERO DE CANALES | m3 | 75 | 5.371.939 | 2.525.909 | 402.895.425 | 189.443.175 |
| 3 EXCAVACION EN CAJERO DE DRENES | m3 | 55 | 1.820.391 | 2.922.597 | 100.121.505 | 160.742.835 |
| 4 CONSTRUCCION DE TERRAPLENES | m3 | 115 | 14.400 | 2.707.147 | 1.656.000 | 311.321.905 |
| 5 PERFILADO EN CAJERO DE CANALES | m2 | 30 | 2.448.900 | 1.993.500 | 73.467.000 | 59.805.000 |
| 6 PROVISION Y COLOCACION DE LA MEMBRANA DE NYLON (250 micrones). | m2 | 73 | 538.498 | 1.152.098 | 39.310.354 | 84.103.154 |
| 7 ENRIPIADO | m3 | 260 | 161.550 | 345.629 | 42.003.000 | 89.863.540 |
| 8 PERFILADO Y ENRIPIADO DE CANINOS | m | 30 | 236.000 | 204.000 | 7.080.000 | 6.120.000 |
| 9 ALAMBRADOS Y TRANQUERAS | m3 | 210 | 236.000 | 204.000 | 49.560.000 | 42.840.000 |
| 10 HºAº PARA OBRAS DE ARTE (c/coloc.) | m3 | 7.500 | 4.148 | 5.175 | 31.110.000 | 38.812.500 |
| 11 EXCAVACION P/OBRAS DE ARTE | m3 | 320 | 700 | 500 | 224.000 | 160.000 |
| 12 LINEA DE ALTA TENSION | km | 300.000 | 258 | 105 | 77.400.000 | 31.500.000 |
| | kV.A. | 3.000 | | | | |
| 13 COMPUERTAS (VER CUADRO Nº) | | | | | 14.369.654 | 38.082.515 |
| TOTAL: | | | | | 843.004.938 | 1.055.825.624 |
| IMPREVISTOS (15%) | | | | | 126.450.741 | 158.373.844 |
| PROYECTO Y DIRECCION (7%) | | | | | 59.010.346 | 73.907.794 |
| TOTAL GENERAL | | | | | 1.028.466.024 | 1.288.107.261 |

COSTO DE LAS COMPUERTAS

MES BASE: ABRIL 1984

| T I P O | PRECIO UNITARIO \$a. | C A N T I D A D E S | | C O S T O \$a. | |
|---|-------------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | ALTERNATIVA N° 2 | ALTERNATIVA N° 3 | ALTERNATIVA N° 2 | ALTERNATIVA N° 3 |
| AMIL AUTOMATICA D-500 | 1.845.833 | 1 | 2 | 1.845.833 | 3.691.666 |
| AMIL AUTOMATICA D-400 | 1.141.667 | 1 | 2 | 1.141.667 | 2.283.334 |
| AMIL AUTOMATICA D-315 | 720.000 | 2 | 4 | 1.440.000 | 2.880.000 |
| AMIL AUTOMATICA D-200 | 297.500 | 1 | 3 | 297.500 | 892.500 |
| COMPUERTA PLANA DE 2,5 x 3,0 m | 491.960 | 2 | 6 | 983.920 | 2.951.750 |
| COMPUERTA PLANA DE 1,0 x 1,9 m | 22.847 | 20 | 28 | 456.940 | 639.716 |
| COMPUERTA PLANA DE 1,8 x 1,65 m. | 30.462 | 60 | 87 | 1.827.720 | 2.650.194 |
| COMPUERTA PLANA DE 0,6 x 0,70 m | 9.137 | 2 | - | 18.274 | - |
| COMPUERTA DE MASCARA XX ₂ -300 | 158.945 | 40 | 139 | 6.357.800 | 22.093.355 |
| COMPUERTA DE MASCARA XX ₂ -150 | 111.540 | - | - | - | - |
| T O T A L | | | | 14.369.654 | 38.082.515 |

ALTERNATIVA N° 1
VARIANTE A
CALCULO CANALES

Talud: 1:2
Coef. de Manning: $n = 0,022$
Angulo de fricción grava: 33°
 D_{75} grava: $1,905 \text{ cm} = 3/4 \text{ pulgada}$

| CANAL | TRAMO | LONG. (Km) | N° DE TOMAS | AREA REGADA DESDE EL TRAMO (ha) | AREA DOMINADA (ha) | CAUDAL | | PEND. i $K \cdot 10^{-4}$ | H_e (m) | H (m) | B (m) | V (m/s) | SECCION TRANSVER- SAL - TERRAPLEN O DESMONTE | VOLUMEN (m ³) | | SUPERFICIE MEMBRANA (m ²) | VOLUMEN GRAVA (m ³) |
|------------|-------|---------------|----------------|---|--------------------------|------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------|---------|---------|-----------|---|---------------------------|-----------|---|---------------------------------------|
| | | | | | | L/ s.ha | m ³ / s | | | | | | | DESMONTE | TERRAPLEN | | |
| J | UNICO | 5 | | | 44.300 | 0,59 | 26,1 | 4,2 | 2,76 | 1,7 | 10,4 | 1,11 | 30,8 | -- | 154.100 | 103.466 | 31.040 |
| | 1 | 7,4 | 8 | 3.300 | 18.200 | 0,65 | 11,8 | 4,0 | 3,1 | 1,7 | 3,9 | 0,95 | 20,8 | 153.723 | - | 104.647 | 31.394 |
| | 2 | 9,8 | 9 | 3.700 | 14.900 | 0,67 | 9,8 | 4,7 | 2,64 | 1,7 | 2,5 | 0,98 | 17,5 | 171.342 | -- | 125.149 | 37.545 |
| J1 | 3 | 12 | 11 | 4.800 | 11.200 | 0,69 | 7,7 | 5,0 | 2,49 | 1,5 | 2,5 | 0,94 | 15,1 | 180.716 | - | 142.042 | 42.613 |
| | 4 | 8,7 | 8 | 2.900 | 6.400 | 0,75 | 4,8 | 5,8 | 2,14 | 1,2 | 2,2 | 0,88 | 11,3 | 98.350 | -- | 88.524 | 26.557 |
| | 5 | 8,5 | 9 | 3.500 | 3.500 | 0,81 | 2,8 | 5,0 | 2,49 | 1,0 | 1,8 | 0,73 | 8,9 | 75.512 | - | 78.136 | 23.441 |
| | TOTAL | 46,5 | 45 | | | | | | | | | | | 679.643 | - | 538.498 | 161.550 |
| | 1 | 7,3 | 7 | 3.600 | 26.800 | 0,63 | 16,9 | 4,3 | 2,63 | 1,7 | 6,0 | 1,05 | 30,8 | - | 224.986 | 119.300 | 35.790 |
| | 2 | 7,2 | 7 | 5.800 | 23.200 | 0,64 | 14,8 | 6,2 | 1,85 | 1,7 | 3,9 | 1,19 | 30,8 | - | 221.904 | 102.178 | 30.653 |
| J2 | 3 | 10,5 | 10 | 7.700 | 17.400 | 0,66 | 11,5 | 5,0 | 2,32 | 1,7 | 3,1 | 1,04 | 30,8 | - | 323.610 | 140.632 | 42.190 |
| | 4 | 9,2* | 8 | 6.100 | 9.700 | 0,71 | 6,9 | 5,5 | 2,26 | 1,5* | 1,8 | 0,95 | 31,1 | - | 286.149 | 103.106 | 30.932 |
| | 5 | 19 | 18 | 3.600 | 3.600 | 0,81 | 2,9 | 5 | 2,49 | 1,0 | 2,0 | 0,73 | 31,2 | - | 322.240 | 172.767 | 51.850 |
| | TOTAL | 53,2 | 50 | | | | | | | | | | | 1.378.889 | | 637.983 | 191.395 |
| | 1 | 13 | 10 | 4.900 | 17.500 | 0,66 | 11,5 | 4,6 | 2,52 | 1,7 | 3,3 | 1,00 | 30,8 | - | 400.660 | 176.959 | 53.088 |
| | 2 | 11,2 | 10 | 4.900 | 12.600 | 0,69 | 8,7 | 3,6 | 3,45 | 1,5* | 3,9 | 0,85 | 31,5 | - | 353.250 | 143.255 | 44.476 |
| | 3 | 10,4 | 11 | 6.800 | 7.700 | 0,73 | 5,6 | 5,8 | 2,14 | 1,2* | 2,7 | 0,91 | 31,7 | - | 329.450 | 120.575 | 36.172 |
| J3 | 4 | 5,5 | 6 | 900 | 900 | 1,03 | 0,9 | 3,6 | 3,45 | 0,8* | 0,7 | 0,50 | 29,8 | - | 164.034 | 38.251 | 11.475 |
| | TOTAL | 40,1 | 37 | | | | | | | | | | | 1.247.394 | | 484.040 | 145.211 |
| COMPUTO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VARIANTE A | | 144,7 | 132 | | 62.500 | | | | | | | | | 679.643 | 2.626.283 | 1.763.987 | 529.196 |

* CANAL SOBREELEVADO (CORTE TRANSVERSAL TIPO I11)

VOLUMEN ZANJA DE GUARDIA CANAL J1: $LONG = 2,5 \text{ m}^2 \times 2,5 \text{ m}^2 \times 46,4 \text{ Km} = 116.000 \text{ m}^3$

Talud: 1:1,5
 Coef. de Manning: $n = 0,022$
 Angulo de fricción grava: 33°
 D_{75} grava: 1,905 cm = 3/4 pulgada
 Pendiente estimada: $i = 0,0005$

| DREN | TRAMO | LONG. (Km) | AREA DRENADA POR EL TRAMO DIRECTAMENTE (ha) | AREA TOTAL DRENADA | CAUDAL | | D ₅₀ (m) | H (m) | B (m) | V (m/s) | SECCION TRANSVERSAL (m ²) | VOLUMEN DESCONTE (m ³) |
|------------------------------------|-------|---------------|--|-----------------------|--------|-------------------|------------------------|----------|----------|------------|---|--|
| | | | | | L/S ha | M ³ /S | | | | | | |
| J1 | 1 | 9 | 5.100 | 5.100 | 0,26 | 1,3 | 2,5 | 1 | 0,5 | 0,63 | 23,8 | 213.865 |
| | 2 | 7,5 | 6.200 | 11.300 | 0,23 | 2,6 | 2,5 | 1,2 | 1 | 0,75 | 28,2 | 211.824 |
| | 3 | 11,5 | 7.900 | 19.200 | 0,22 | 4,2 | 2,5 | 1,5 | 1 | 0,85 | 32,2 | 370.204 |
| | 4 | 8,8 | 6.300 | 25.500 | 0,21 | 5,4 | 2,5 | 1,5 | 1,7 | 0,90 | 35,2 | 309.750 |
| | 5 | 5,5 | 2.400 | 27.900 | 0,20 | 5,6 | 2,5 | 1,5 | 1,9 | 0,91 | 35,6 | 196.180 |
| TOTAL | | 42,3 | | 27.900 | | | | | | | | 1.301.823 |
| | | | | | | | | | | | | |
| J2 | 1 | 8 | 1.700 | 1.700 | 0,30 | 0,5 | 2,5 | 0,7 | 0,4 | 0,50 | 19,7 | 157.450 |
| | 2 | 8 | 3.000 | 4.700 | 0,26 | 1,2 | 2,5 | 1 | 0,4 | 0,62 | 23,3 | 186.460 |
| | 3 | 10,5 | 4.600 | 9.300 | 0,24 | 2,2 | 2,5 | 1,2 | 0,7 | 0,72 | 26,9 | 282.868 |
| | 4 | 8 | 2.100 | 11.400 | 0,23 | 2,6 | 2,5 | 1,2 | 1 | 0,75 | 28,2 | 225.600 |
| TOTAL | | 34,5 | | 11.400 | | | | | | | | 852.378 |
| | | | | | | | | | | | | |
| J3 | 1 | 7,6 | 1.900 | 1.900 | 0,30 | 0,6 | 2,5 | 0,8 | 0,3 | 0,52 | 20,3 | 154.390 |
| | 2 | 8,5 | 2.300 | 4.200 | 0,26 | 1,1 | 2,5 | 1 | 0,3 | 0,61 | 22,9 | 194.246 |
| | 3 | 10,5 | 2.600 | 6.800 | 0,25 | 1,7 | 2,5 | 1 | 1 | 0,68 | 25,5 | 267.590 |
| | 4 | 8 | 1.600 | 8.400 | 0,24 | 2,0 | 2,5 | 1 | 1,3 | 0,70 | 26,7 | 213.990 |
| TOTAL | | 34,5 | | 8.400 | | | | | | | | 830.216 |
| | | | | | | | | | | | | |
| J4 | UNICO | 5 | J2 + J3 900 | 20.700 | 0,21 | 4,3 | 2,5 | 1,5 | 1,1 | 0,86 | 32,4 | 162.240 |
| | | | | | | | | | | | | |
| COMPUTO TOTAL DRENES VARIANTE A | | 116,3 | | 48.600 | | | | | | | | 3.146.657 |

PLANILLA N° 3

ALTERNATIVA N° 1

VARIANTE A

CALCULO DE LOS DESCARGADORES

. coeficiente de Manning: $n=0,022$

. talud: 1: 1,5

. ángulo de fricción grava: 33°

. pendiente estimada: $i = 0,0005$

| N° | CANTIDAD | CANAL DE ORIGEN | DREN RECEP- TOR | CAUDALES DEL CANAL(m ³ /s) | | CAUDAL MAQUINA(m ³ /s) | SECCION | | | LONGITUD TOTAL (Km) | VOLUMEN DE DESMONTE (m ³) |
|-------|----------|--------------------|--------------------|---------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------|----------|-------------------------------|---------------------------|---|
| | | | | TRAMO SUP. | TRAMO INF. | | H (m) | B (m) | Ω (m ²) | | |
| 1 | 1 | J1 | J1 | 11,8 | 9,8 | 2,0 | 1,0 | 1,3 | 2,8 | 4,5 | 12.600 |
| 2 | 1 | J1 | J1 | 9,8 | 7,7 | 2,1 | 1,0 | 1,3 | 2,8 | 4,0 | 11.200 |
| 3 | 1 | J1 | J1 | 7,7 | 4,8 | 2,9 | 1,2 | 1,3 | 3,7 | 4,0 | 14.880 |
| 4 | 1 | J1 | J1 | 4,8 | 2,8 | 2,0 | 1,0 | 1,3 | 2,8 | 2,5 | 7.000 |
| 5 | 1 | J1 | MATRIZ | 2,8 | 0 | 2,8 | 1,2 | 1,3 | 3,7 | 3,0 | 11.160 |
| 6 | 1 | J | J1 | 26,1 | 11,5 | 14,6 | 2,0 | 3,4 | 12,8 | 1,5 | 19.200 |
| 7 | 1 | J2 | J2 | 16,9 | 14,8 | 2,1 | 1,0 | 1,3 | 2,8 | 2,5 | 7.000 |
| 8 | 1 | J2 | J2 | 14,8 | 11,5 | 3,3 | 1,2 | 1,7 | 4,2 | 3,5 | 23.100 |
| 9 | 1 | J2 | J2 | 11,5 | 6,9 | 4,6 | 1,5 | 1,3 | 5,3 | 3,8 | 20.254 |
| 10 | 1 | J2 | J2 | 6,9 | 2,9 | 4,0 | 1,3 | 1,7 | 4,7 | 0,8 | 3.800 |
| 11 | 1 | J2 | RIO | 2,9 | 0 | 2,9 | 1,2 | 1,3 | 3,7 | 1,0 | 3.720 |
| 12 | 1 | J3 | RIO | 11,5 | 8,7 | 2,8 | 1,2 | 1,3 | 3,7 | 0,8 | 2.976 |
| 13 | 1 | J3 | RIO | 8,7 | 5,6 | 3,1 | 1,2 | 1,7 | 4,2 | 2,0 | 8.400 |
| 14 | 1 | J3 | RIO | 5,6 | 0,9 | 4,7 | 1,5 | 1,3 | 5,3 | 3,6 | 19.188 |
| 15 | 1 | J3 | J3 | 0,9 | 0 | 0,9 | 0,6 | 0,4 | 0,8 | 0,5 | 390 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 164.868 |

PLANTA Nº 4

ALTERNATIVA Nº 1

VARIANTE A

ALCANTARILLAS

| CARACTERÍSTICAS CAMINO | | TIPO DE OBRA A SALVAR Y CARACTERÍSTICAS | | | | | | TIPO DE ALCANTARILLA | VOLUMEN DE HORMIGÓN (m3) | VOLUMEN DE EXCAVACIÓN (m3) |
|------------------------|-------|---|----------------------|--------------|-------------|-------------------|------------------------|---------------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| MATERIAL | ANCHO | DESIGNACIÓN | TERRAPLEN DESARROLLO | CAJAL (m3/s) | TIRANTE (m) | BASE DE FONDO (m) | PROFUNDIDAD SOLERA (m) | | | |
| Pavimento | 8,0 | Canal Principal | D | 38 | 1,7 | 15 | 2 | Sección Rectang. 5 Vanos de 4,5 x 2,5 | 66,0 | 40 |
| Ripio | 8,0 | Canal J1 2 | D | 9,8 | 1,7 | 2,5 | 2 | Sección Rectang. 4 Vanos de 3 x 2,5 | 50,0 | 35 |
| Ripio | 8,0 | Canal J1 3 | D | 7,7 | 1,5 | 2,5 | 1,8 | Sección Rectang. Tipo X | 71,2 | 30 |
| Ripio | 8,0 | Canal J1 4 | D | 4,8 | 1,2 | 2,2 | 1,5 | Sección Rectang. Tipo VIII | 25,6 | 15 |
| Pavimento | 8,0 | Canal J1 5 | D | 2,8 | 1,0 | 1,8 | 1,3 | Sección Trapecial Tipo VI | 18,0 | 15 |
| Pavimento | 8,0 | Dren J1 1 | D | 1,3 | 1,0 | 0,5 | 3,8 | Sección Parabólica Tipo III | 19,7 | 26,3 |
| Ripio | 8,0 | Dren J1 2 | D | 2,6 | 1,2 | 1,0 | 4,0 | Sección Trapecial Tipo VI | 32,8 | 26,3 |
| Ripio | 8,0 | Dren J1 3 | D | 4,2 | 1,5 | 1,0 | 4,3 | Sección Trapecial Tipo VII | 103,3 | 52,6 |
| Ripio | 8,0 | Dren J1 4 | D | 5,4 | 1,5 | 1,7 | 4,3 | Sección Rectang. Tipo IX | 48,7 | 26,3 |
| Pavimento | 8,0 | Dren J1 5 | D | 5,6 | 1,5 | 1,9 | 4,3 | Sección Rectang. Tipo IX | 48,7 | 26,3 |
| Ripio | 8,0 | Dren J2 2 | D | 1,2 | 1 | 0,4 | 3,8 | Sección Parabólica Tipo III | 19,7 | 26,3 |
| Ripio | 8,0 | Dren J2 3 | D | 2,2 | 1,2 | 0,7 | 4,0 | Sección Trapecial Tipo V | 64,0 | 52,6 |
| Ripio | 8,0 | Dren J2 4 | D | 2,6 | 1,2 | 1,0 | 4,0 | Sección Trapecial Tipo VI | 32,8 | 26,3 |
| Pavimento | 8,0 | Dren J2 4 | D | 2,6 | 1,2 | 1,0 | 4,0 | Sección Trapecial Tipo VI | 32,8 | 26,3 |
| Ripio | 8,0 | Dren J3 1 | D | 0,6 | 0,8 | 0,3 | 3,6 | Sección Parabólica Tipo II | 14,8 | 26,3 |
| Ripio | 8,0 | Dren J3 2 | D | 1,1 | 1,0 | 0,3 | 3,8 | Sección Parabólica Tipo III | 39,4 | 52,6 |
| Ripio | 8,0 | Dren J3 4 | D | 2,0 | 1,0 | 1,3 | 3,8 | Sección Trapecial Tipo V | 64,0 | 52,6 |
| Ripio | 8,0 | Dren J4 | D | 4,3 | 1,5 | 1,1 | 4,3 | Sección Rectang. Tipo VIII | 93,5 | 52,6 |
| Ripio | 8,0 | Descargador-1 a 5 | D | 2 - 3 | 1,0-1,2 | 1,3 | 1,3-1,5 | Sección Trapecial Tipo VI | 60,0 | 60,0 |
| Ripio | 8,0 | Descargador-12 al 14 | D | 3 - 5 | 1,2-1,5 | 1,3-1,7 | 1,5-1,8 | Sección Rectang. Tipo VIII | 77,0 | 36,0 |
| Ripio | 8,0 | Toma del C. Comunal | T | 0,4 | 0,8 | 0,6 | 1,0 | Sección Rectang. Tipo XI | 536,3 | 310 |
| | | | | | | | | | 1.518 | 1.015 |

ALTERNATIVA Nº 1

VARIANTE A

SIFONES CANAL - CAMINO

PLANILLA Nº 5

* canal sobreelevado

| Sifon Nº | CARAC. CAMINO | | CARACTERÍSTICAS DEL CANAL | | | | | DIMENSIONES DEL SIFON | | | Volumen de Hormigón (m ³) |
|-------------|---------------|--------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------------|----------------------|---------------------------------|--------------|---------------|---|
| | Material | Ancho (m) | Denominación | Terraplen Desmonte | Caudal (m ³ /s) | Tirante (m) | Base de Fondo (m) | Dif.nivel solera-terreno (m) | Ancho (m) | Altura (m) | |
| 1 | Ripio | 8,0 | Canal principal J | T | 26,1 | 1,7 | 10,4 | 0 | 12(4 vanos) | 1,5 | 76 |
| 2 | " | 8,0 | Canal secundario J2 - Tramo 2 | T | 14,8 | 1,7 | 3,9 | 0 | 7(3 vanos) | 1,5 | 40 |
| 3 | " | 8,0 | Canal secundario J2 - Tramo 3 | T | 11,5 | 1,7 | 3,1 | 0 | 5(1 vanos) | 1,5 | 35 |
| 4 | Pavimento | 8,0 | Canal secundario J2 - Tramo 3 | T | 11,5 | 1,7 | 3,1 | 0 | 5(2 vanos) | 1,5 | 35 |
| 5 | Ripio | 8,0 | Canal secundario J2 - Tramo 4 | T | 6,8 | 1,5 * | 1,8 | + 0,2 | 3 | 1,5 | 21 |
| 6 | Pavimento | 8,0 | Canal secundario J2 - Tramo 5 | T | 2,8 | 1,0 * | 2,0 | + 0,7 | 2 | 1,0 | 15 |
| 7 | Ripio | 8,0 | " | T | 2,8 | 1,0 * | 2,0 | + 0,7 | 2 | 1,0 | 15 |
| 8 | Pavimento | 8,0 | Canal secundario J3 - Tramo 1 | T | 11,5 | 1,7 | 3,3 | 0 | 5 (2 vanos) | 1,5 | 35 |
| 9 | Ripio | 8,0 | " | T | 11,5 | 1,7 | 3,3 | 0 | 5 (2 vanos) | 1,5 | 35 |
| 10 | " | 8,0 | Canal secundario J3 - Tramo 2 | T | 8,7 | 1,5 * | 3,9 | + 0,2 | 4 | 1,5 | 58 |
| 11 | " | 8,0 | " | T | 8,7 | 1,5 * | 3,9 | + 0,2 | 4 | 1,5 | 58 |
| 12 | " | 8,0 | Canal secundario J3 - Tramo 3 | T | 5,6 | 1,2 * | 2,7 | + 0,5 | 3 | 1,2 | 17 |
| TOTAL | | | | | | VOLUMEN EXCAVACION 883 m ³ | | | | | 440 |

PUENTES CANAL - DREN

PLANILLA Nº. 6

| Puente Canal Nº | CARACTERISTICAS DEL DREN | | | | | | CARACTERISTICAS DEL CANAL | | | | Alcantarrilla Tipo | Volumen de Hormigón (m³) |
|-----------------------|--------------------------|------------------|----------------|---------------------|----------------------|------------|---------------------------|----------------|---------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| | Tipo | Caudal (m³/s) | Tirante (m) | Base de Fondo(m) | Prof.so- lera (m) | Tipo | Caudal (m³/s) | Tirante (m) | Base de Fondo(m) | Dif.nivel sol:terreno | | |
| 1 | J1-Tramo 1 | 1,3 | 1 | 0,5 | 3,8 | Principal | 26,1 | 1,7 | 10,4 | 0 | Sección parabolica tipo III | 73 |
| 2 | J4 | 4,3 | 1,5 | 1,1 | 4,3 | J2-Tramo 5 | 2,9 | 1,0 * | 2,0 | + 0,7 | Sección rectangular tipo VIII | 59 |
| TOTAL | | | | | | | VOLUMEN EXCAVACION 7 m³ | | | | | 132 |

| CANAL | TRAMO | DESMONTE O TIERRAPLEN | CANAL DE ENTRADA TOMA TIPO I y II | | | CANAL DE SALIDA TOMA TIPO II | | | Nº DE TOMAS Y TIPO | | | | VOLUMEN DE HORMIGON m ³ | COMPUERTAS | | |
|-----------------------------|-------|-----------------------------|--------------------------------------|----------|----------|---------------------------------|----------|----------|--------------------|-------|--------|-------|---|------------|------|-------|
| | | | Q (m ³ /s) | H (m) | B (m) | Q (m ³ /s) | H (m) | B (m) | TIPO II | | TIPO I | | | MODULAR | ANIL | PLANA |
| | | | | | | | | | SIMPLE | DOBLE | SIMPLE | DOBLE | | | | |
| J1 | 1 | D | 11,8 | 1,7 | 3,9 | 9,8 | 1,7 | 2,0 | 1 | - | 8 | - | 230 | 8 | 1 | 8 |
| | 2 | D | 9,8 | 1,7 | 2,5 | 7,7 | 1,5 | 2,0 | 1 | - | 8 | - | 200 | 8 | 1 | 8 |
| | 3 | D | 7,7 | 1,5 | 2,5 | 4,8 | 1,2 | 2,0 | 1 | - | 10 | - | 229 | 10 | 1 | 10 |
| | 4 | D | 4,8 | 1,2 | 2,2 | 2,8 | 1,0 | 1,0 | 1 | - | 7 | - | 150 | 7 | 1 | 7 |
| | 5 | D | 2,8 | 1,0 | 1,8 | DESCARGADOR Nº5 | | | 1 | - | 7 | - | 120 | 7 | 1 | 7 |
| | TOTAL | | | | | | | | 5 | - | 40 | - | | 40 | 5 | 40 |
| J2 | 1 | T | 16,9 | 1,7 | 6,0 | 14,8 | 1,7 | 3,0 | - | 1 | - | 7 | 267 | 14 | 1 | 7 |
| | 2 | T | 14,8 | 1,7 | 3,9 | 11,5 | 1,7 | 3,0 | - | 1 | - | 6 | 198 | 12 | 1 | 6 |
| | 3 | T | 11,5 | 1,7 | 3,1 | 6,9 | 1,5* | 1,0 | - | 1 | - | 9 | 265 | 18 | 1 | 9 |
| | 4 | T | 6,9 | 1,5* | 1,8 | 2,9 | 1,0* | 2,0 | 1 | - | - | 7 | 180 | 14 | 1 | 7 |
| | 5 | T | 2,9 | 1,0* | 2,0 | DESCARGADOR Nº11 | | | 2 | - | 15 | - | 240 | 15 | 2 | 15 |
| | TOTAL | | | | | | | | 3 | 3 | 15 | 29 | | 73 | 6 | 44 |
| J3 | 1 | T | 11,5 | 1,7 | 3,3 | 8,7 | 1,5* | 3,0 | - | 1 | 1 | 9 | 404 | 19 | 1 | 10 |
| | 2 | T | 8,7 | 1,5* | 3,9 | 5,6 | 1,2* | 2,0 | - | 1 | - | 9 | 276 | 18 | 1 | 9 |
| | 3 | T | 5,6 | 1,2* | 2,7 | 0,9 | 0,8* | 0,0 | 1 | - | - | 10 | 256 | 20 | 1 | 10 |
| | 4 | T | 0,9 | 0,8* | 0,7 | DESCARGADOR Nº15 | | | 1 | - | 4 | - | 50 | 4 | 1 | 4 |
| | TOTAL | | | | | | | | 2 | 2 | | 28 | | 61 | 4 | 33 |
| GRAN TOTAL DE LA VARIANTE A | | | | | | | | | | | | | 3.065 | 174 | 15 | 117 |

| CANTIDAD | O B - R A | VOLUMEN DE HORMIGÓN (m ³) | | COMPUERTAS |
|----------|--|--|-------|--|
| | | PARCIAL | TOTAL | |
| 15 | VERTEDEROS LATERALES, ubicados en los estrechamientos de canales, derivan los excedentes de caudal a los descargadores. | 3 | 45 | |
| 1 | PARTIDOR DE CAUDALES, divide el caudal total de salida de la toma (37,9 m ³ /s) en los correspondientes al canal principal J (26,1 m ³ /s) y al canal secundario J1 (11,8 m ³ /s) | | 97 | 2 COMPUERTAS PLANAS -en J1 de 2 módulos de 2,5x3m -en J de 4 módulos de 2,5x3m |
| 1 | PARTIDOR DE CAUDALES, divide el caudal del canal principal J (26,1 m ³ /s) en los correspondientes a los canales secundarios J2 (16,9 m ³ /s) y J3 (11,5 m ³ /s). | | 75 | 2 COMPUERTAS PLANAS -en J2 de 2 módulos de 2,5x3m -en J3 de 1 módulo de 2,5x3m |
| 1 | AFORADOR PARCIAL, ubicado a la salida de la toma | | 30 | |
| 1 | TOMA PRINCIPAL | | | 6 COMPUERTAS DE 3,0 x 2,5 m |
| 92 | CRUCE SUPERIOR DE ALUVIONES, en el canal secundario J1 ubicado al pie de la barda se considera un cruce cada 500 metros. | 18 | 1.656 | |

OBRAS SOBRE EL RÍO SALADO:

- 1) Cierre Río Salado
- 2) Profundización del cauce: 15 m³/m x 8.000 m = 120.000 m³
- 3) Rectificación y/o adecuaciones localizadas: 20.000 m³.
- 4) Limpieza de márgenes y acondicionamiento de caminos en 12 km 19 ha.

ALTERNATIVA N° 1
VARIANTE B
CALCULO DE LOS CANALES

talud: 1:2
coef. de Manning: $n = 0,022$
ángulo de fricción grava: 33°
D75 grava: 1,905 cm = 3/4 pulgada

| CANAL | TRAMO | LONG (km) | Nº DE TOMAS | AREAS PARCIA- LES | AREA DOMINA- DA (ha) | CAUDAL L/ S. ha m³/s | PEND. $\frac{1}{X} 10^{-4}$ | H_e (m) | H (m) | B (m) | V (m/s) | SECCION TRANSVER- SAL (m²) | VOLUMEN (m³) | | SUPERFICIE MEMBRANA (m²) | VOLUMEN GRAVA (m³) |
|-------|-------|--------------|----------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------|----------|----------|------------|-------------------------------------|--------------|-----------|--------------------------------|--------------------------|
| | | | | | | | | | | | | | DESMONTE | TIRRAPLEN | | |
| | 1 | 2 | 1 | 1.600 | 43.000 | 0,60 | 25,8 | 2,34 | 1,7 | 9,4 | 1,19 | 34,1 | 68.096 | - | 39.345 | 11.803 |
| | 2 | 2 | 1 | 1.900 | 41.400 | 0,60 | 24,8 | 2,34 | 1,7 | 9,0 | 1,18 | 33,1 | 66.079 | - | 38.504 | 11.551 |
| | 3 | 2 | 1 | 2.200 | 39.500 | 0,60 | 23,7 | 2,34 | 1,7 | 8,5 | 1,17 | 31,9 | 63.816 | - | 37.562 | 11.269 |
| | 4 | 2 | 1 | 2.600 | 37.300 | 0,61 | 22,7 | 2,34 | 1,7 | 8,1 | 1,16 | 30,9 | 61.763 | - | 36.706 | 11.012 |
| | 5 | 2 | 1 | 2.600 | 34.700 | 0,61 | 21,2 | 2,34 | 1,7 | 7,4 | 1,15 | 29,3 | 58.646 | - | 35.408 | 10.622 |
| | 6 | 2 | 1 | 2.700 | 32.100 | 0,61 | 19,6 | 2,34 | 1,7 | 6,7 | 1,14 | 27,7 | 55.340 | - | 34.030 | 10.210 |
| | 7 | 2 | 1 | 2.600 | 29.400 | 0,62 | 18,2 | 2,34 | 1,7 | 6,1 | 1,12 | 26,2 | 52.443 | - | 32.823 | 9.847 |
| | 8 | 2 | 1 | 2.300 | 26.800 | 0,63 | 16,9 | 2,34 | 1,7 | 5,6 | 1,11 | 24,9 | 49.716 | - | 31.687 | 9.506 |
| J1 | 9 | 2 | 1 | 2.200 | 24.500 | 0,63 | 15,4 | 2,34 | 1,7 | 4,9 | 1,09 | 23,3 | 46.550 | - | 30.367 | 9.110 |
| | 10 | 2 | 1 | 2.300 | 22.300 | 0,64 | 14,3 | 2,34 | 1,7 | 4,4 | 1,08 | 22,1 | 44.232 | - | 29.402 | 8.820 |
| | 11 | 2 | 1 | 2.300 | 20.00 | 0,65 | 13,0 | 2,34 | 1,7 | 3,8 | 1,06 | 20,7 | 41.450 | - | 28.243 | 8.473 |
| | 12 | 2 | 1 | 2.300 | 17.700 | 0,66 | 11,7 | 2,34 | 1,7 | 3,3 | 1,03 | 19,3 | 38.626 | - | 27.066 | 8.120 |
| | 13 | 2 | 1 | 2.300 | 15.400 | 0,67 | 10,3 | 2,34 | 1,7 | 2,6 | 1,01 | 17,8 | 35.596 | - | 25.803 | 7.741 |
| | 14 | 2 | 1 | 2.200 | 13.100 | 0,68 | 8,9 | 2,34 | 1,5 | 3,2 | 0,96 | 16,62 | 33.246 | - | 25.095 | 7.528 |
| | 15 | 2 | 1 | 2.000 | 10.900 | 0,69 | 7,5 | 2,34 | 1,5 | 2,4 | 0,93 | 14,9 | 29.816 | - | 23.536 | 7.061 |
| | 16 | 2 | 1 | 1.700 | 8.900 | 0,71 | 6,3 | 2,34 | 1,5 | 1,7 | 0,89 | 13,4 | 26.784 | - | 22.157 | 6.647 |
| | 17 | 2 | 1 | 1.400 | 7.200 | 0,73 | 5,3 | 2,34 | 1,3 | 2,2 | 0,85 | 12,4 | 24.744 | - | 21.366 | 6.410 |
| | 18 | 2 | 1 | 3.800 | 5.800 | 0,74 | 4,3 | 2,34 | 1,3 | 1,5 | 0,81 | 10,9 | 21.860 | - | 19.924 | 5.977 |
| | 19 | 2 | 1 | 1.100 | 2.000 | 0,88 | 1,8 | 2,34 | 1,0 | 0,8 | 0,66 | 7,1 | 14.118 | - | 15.816 | 4.745 |
| | 20 | 2 | 1 | 900 | 900 | 1,03 | 0,9 | 2,34 | 0,8 | 0,4 | 0,55 | 5,2 | 10.334 | - | 13.411 | 4.023 |
| TOTAL | | 40 | 20 | | 43.000 | | | | | | | | 843.255 | - | 568.251 | 170.475 |
| | 1 | 8 | 7 | 1.600 | 19.000 | 0,65 | 12,4 | 2,50 | 1,7 | 3,5 | 1,05 | 30,8 | - | 246.560 | 110.330 | 33.099 |
| | 2 | 10 | 10* | 4.900 | 17.500 | 0,66 | 11,5 | 2,52 | 1,7 | 3,3 | 1,00 | 30,8 | - | 302.200 | 136.122 | 40.837 |
| J3 | 3 | 11,2 | 10* | 4.900 | 12.600 | 0,69 | 8,7 | 3,45 | 1,5* | 3,9 | 0,85 | 31,5 | - | 353.250 | 148.255 | 44.476 |
| | 4 | 10,4 | 11* | 6.800 | 7.700 | 0,73 | 5,6 | 2,14 | 1,2* | 2,7 | 0,91 | 31,7 | - | 329.450 | 120.575 | 36.432 |
| | 5 | 4 | 5 | 900 | 900 | 1,03 | 0,9 | 3,45 | 0,8* | 0,7 | 0,50 | 29,82 | - | 149.122 | 34.774 | 10.432 |
| TOTAL | | 43,6 | 43 | | 19.100 | | | | | | | | 1.386.582 | 550.056 | | 165.016 |

| CANAL | TRAMO | LONG. (km) | Nº DE TOMAS | AREA DO- MINADA DESDE EL TRAMO (Ha) | CAUDAL | | H _e (m) | H (m) | B (m) | V (m³/s) | SECCION TRANSVERSAL (m²) | VOLUMEN (m³) | | SUPERFICIE MEMBRANA (m²) | VOLUMEN GRAVA (m³) |
|-------|-------|---------------|----------------|--|---------|------|-----------------------|----------|----------|-------------|--------------------------------|--------------|-----------|--------------------------------|--------------------------|
| | | | | | l/s. ha | m³/s | | | | | | DESMONTE | TERRAPIEN | | |
| J11 | I | 3 | 4 | 1.600 | 0,92 | 1,5 | 2,5 | 1 | 0,4 | 0,65 | 13,7 | - | 41.040 | 22.606 | 6.782 |
| | II | 4 | 4 | 800 | 1,05 | 0,8 | 2,5 | 0,8 | 0,3 | 0,55 | 10,9 | - | 43.600 | 26.054 | 7.816 |
| | TOTAL | 7 | 8 | | | | | | | | | | 84.640 | 48.660 | 14.598 |
| J12 | I | 4 | 5 | 1.900 | 0,89 | 1,7 | 2,5 | 1 | 0,6 | 0,65 | 13,7 | - | 54.800 | 31.062 | 9.322 |
| | II | 4 | 4 | 800 | 1,05 | 0,8 | 2,5 | 0,8 | 0,3 | 0,55 | 10,9 | - | 43.600 | 26.064 | 7.816 |
| | TOTAL | 8 | 9 | | | | | | | | | | 98.400 | 57.096 | 17.138 |
| J13 | I | 3 | 4 | 2.200 | 0,87 | 1,9 | 2,5 | 1 | 0,8 | 0,65 | 13,7 | - | 41.280 | 23.986 | 7.196 |
| | II | 3 | 3 | 1.300 | 0,95 | 1,2 | 2,5 | 0,9 | 0,8 | 0,65 | 11,2 | - | 33.600 | 21.492 | 6.448 |
| | III | 3 | 3 | 700 | 1,08 | 0,8 | 2,5 | 0,8 | 0,3 | 0,55 | 10,9 | - | 32.700 | 19.551 | 5.865 |
| | TOTAL | 9 | 10 | | | | | | | | | | 107.580 | 65.029 | 19.509 |
| J14 | I | 4 | 5 | 2.600 | 0,85 | 2,2 | 2,5 | 1 | 1,2 | 0,69 | 13,7 | - | 54.800 | 33.342 | 10.002 |
| | II | 3 | 3 | 1.500 | 0,93 | 1,4 | 2,5 | 0,8 | 1,2 | 0,62 | 11,0 | - | 33.000 | 22.491 | 6.747 |
| | III | 3 | 4 | 800 | 1,05 | 0,8 | 2,5 | 0,8 | 0,3 | 0,55 | 10,9 | - | 32.700 | 19.551 | 5.865 |
| | TOTAL | 11 | 12 | | | | | | | | | | 120.500 | 72.384 | 22.614 |
| J15 | I | 4 | 5 | 2.600 | 0,89 | 2,2 | 2,5 | 1 | 1,2 | 0,69 | 13,7 | - | 54.800 | 33.342 | 10.002 |
| | II | 4 | 4 | 1.600 | 0,92 | 1,5 | 2,5 | 1 | 0,4 | 0,63 | 13,7 | - | 54.800 | 30.130 | 9.040 |
| | III | 4 | 4 | 800 | 1,05 | 0,8 | 2,5 | 0,8 | 0,3 | 0,55 | 10,9 | - | 43.600 | 26.054 | 7.816 |
| | TOTAL | 12 | 13 | | | | | | | | | | 153.200 | 89.526 | 26.858 |
| J16 | I | 4 | 5 | 2.700 | 0,84 | 2,3 | 2,5 | 1 | 1,3 | 0,70 | 13,7 | - | 54.800 | 33.766 | 10.150 |
| | II | 4 | 4 | 1.700 | 0,91 | 1,6 | 2,5 | 1 | 0,5 | 0,64 | 13,7 | - | 54.800 | 30.600 | 9.180 |
| | III | 4 | 4 | 900 | 1,03 | 0,9 | 2,5 | 0,8 | 0,4 | 0,6 | 10,9 | - | 43.600 | 26.776 | 8.033 |
| | TOTAL | 12 | 13 | | | | | | | | | | 153.200 | 91.142 | 27.343 |
| J17 | I | 4 | 5 | 2.600 | 0,85 | 2,2 | 2,5 | 1 | 1,2 | 0,69 | 13,7 | - | 54.800 | 33.342 | 10.002 |
| | II | 4 | 4 | 1.600 | 0,92 | 1,5 | 2,5 | 1 | 0,4 | 0,63 | 13,7 | - | 54.800 | 30.130 | 9.040 |
| | III | 4 | 4 | 800 | 1,05 | 0,8 | 2,5 | 0,8 | 0,3 | 0,55 | 10,9 | - | 43.600 | 26.776 | 8.033 |
| | TOTAL | 12 | 13 | | | | | | | | | | 153.200 | 90.248 | 27.075 |

| CANAL | TRAMO | LONG. (Km) | Nº DE TOMAS | AREA DOMINADA DESDE EL TRAMO (ha) | CAUDAL | | H _e (m) | H (m) | B (m) | V (m³/s) | SECCION TRANSVERSAL (m²) | VOLUMEN (m³) | | SUPERFICIE MEMBRANA (m²) | VOLUMEN GRAVA (m³) |
|------------------|-------|---------------|----------------|---|-------------|-----|-----------------------|----------|----------|-------------|--------------------------------|--------------|-----------|--------------------------------|--------------------------|
| | | | | | L/ s. ha | m/s | | | | | | DESMONTE | TERRAPLEN | | |
| JI ₅ | I | 3 | 4 | 2.000 | 0,86 | | 2,0 | 2,5 | 1,0 | 0,68 | 13,8 | - | 41.280 | 24.330 | 7.300 |
| | II | 4 | 4 | 1.300 | 0,93 | | 1,4 | 2,5 | 0,8 | 0,62 | 11,0 | - | 44.000 | 29.961 | 8.988 |
| | III | 4 | 4 | 700 | 1,08 | | 0,8 | 2,5 | 0,8 | 0,54 | 10,9 | - | 43.600 | 26.054 | 7.816 |
| | TOTAL | 11 | 12 | | | | | | | | | | 128.880 | 80.345 | 24.104 |
| JI ₉ | I | 3 | 4 | 2.200 | 0,87 | | 1,9 | 2,5 | 1,0 | 0,67 | 13,8 | - | 41.280 | 23.986 | 7.196 |
| | II | 4 | 4 | 1.400 | 0,94 | | 1,3 | 2,5 | 0,8 | 0,61 | 10,9 | - | 32.700 | 29.352 | 8.805 |
| | III | 3 | 3 | 600 | 1,12 | | 0,7 | 2,5 | 0,7 | 0,52 | 9,6 | - | 28.800 | 19.016 | 5.705 |
| | TOTAL | 10 | 11 | | | | | | | | | | 102.780 | 72.354 | 21.706 |
| JI ₁₀ | I | 3 | 4 | 2.300 | 0,86 | | 2,0 | 2,5 | 1,0 | 0,68 | 13,8 | - | 41.280 | 24.330 | 7.300 |
| | II | 4 | 4 | 1.400 | 0,94 | | 1,3 | 2,5 | 0,8 | 0,61 | 10,9 | - | 32.700 | 29.352 | 8.805 |
| | III | 3 | 3 | 600 | 1,12 | | 0,7 | 2,5 | 0,7 | 0,52 | 9,6 | - | 28.800 | 19.016 | 5.705 |
| | TOTAL | 10 | 11 | | | | | | | | | | 102.780 | 72.698 | 21.810 |
| JI ₁₁ | I | 3 | 4 | 2.300 | 0,86 | | 2,0 | 2,5 | 1,0 | 0,68 | 13,8 | - | 41.280 | 24.330 | 7.300 |
| | II | 4 | 4 | 1.500 | 0,93 | | 1,4 | 2,5 | 0,8 | 0,62 | 11,0 | - | 44.000 | 29.961 | 8.988 |
| | III | 3 | 3 | 700 | 1,08 | | 0,8 | 2,5 | 0,8 | 0,54 | 10,9 | - | 32.700 | 19.551 | 5.865 |
| | TOTAL | 10 | 11 | | | | | | | | | | 117.980 | 73.842 | 22.153 |
| JI ₁₂ | I | 3 | 4 | 2.300 | 0,86 | | 2,0 | 2,5 | 1,0 | 0,68 | 13,8 | - | 41.280 | 24.330 | 7.300 |
| | II | 4 | 4 | 1.500 | 0,93 | | 1,4 | 2,5 | 0,8 | 0,62 | 11,0 | - | 44.000 | 29.961 | 8.988 |
| | III | 3 | 3 | 700 | 1,08 | | 0,8 | 2,5 | 0,8 | 0,54 | 10,9 | - | 32.700 | 19.551 | 5.865 |
| | TOTAL | 10 | 11 | | | | | | | | | | 117.980 | 73.842 | 22.153 |
| JI ₁₃ | I | 3 | | 2.300 | 0,86 | | 2,0 | 2,5 | 1,0 | 0,68 | 13,8 | - | 41.280 | 24.330 | 7.300 |
| | II | 4 | | 1.500 | 0,93 | | 1,4 | 2,5 | 0,8 | 0,62 | 11,0 | - | 44.000 | 29.961 | 8.988 |
| | III | 3 | | 700 | 1,08 | | 0,8 | 2,5 | 0,8 | 0,54 | 10,9 | - | 32.700 | 19.551 | 5.865 |
| | TOTAL | 10 | | | | | | | | | | | 117.980 | 73.842 | 22.153 |
| JI ₁₄ | I | | | 2.200 | 0,87 | | 1,9 | 2,5 | 1 | 0,67 | 13,8 | - | 41.280 | 23.986 | 7.196 |
| | II | | | 1.400 | 0,94 | | 1,3 | 2,5 | 0,8 | 0,61 | 10,9 | - | 32.700 | 29.352 | 8.805 |
| | III | | | 600 | 1,12 | | 0,7 | 2,5 | 0,7 | 0,52 | 9,6 | - | 28.800 | 19.016 | 5.705 |
| | TOTAL | | | | | | | | | | | | 102.780 | 72.354 | 21.706 |

Pendiente estimada: $i = 0.0005$

Corte transversal tipo IV

CANALES TERCARIOS J1_n

| CANAL | TRAMO | LONG. (KM) | Nº DE TOMAS | AREA DOMINADA DESDE EL TRAMO (ha) | CAUDAL | | H _e (m) | H (m) | B (m) | V (m/s) | SECCION TRANSVERSAL (m ²) | VOLUMEN (m ³) | | SUPERFICIE MEMBRANA (m ²) | VOLUMEN GRAVA (m ³) |
|------------------|-------|---------------|----------------|---|------------|-------------------|-----------------------|----------|----------|------------|---|---------------------------|-----------|---|---------------------------------------|
| | | | | | LZ s.ha | m ³ /s | | | | | | DESMONTE | TERRAPLEN | | |
| J1 ₁₅ | I | 3 | 4 | 2.000 | 0,88 | 1,8 | 2,5 | 1,0 | 0,7 | 0,66 | 13,7 | - | 41.040 | 23.662 | 7.099 |
| | II | 3 | 3 | 1.300 | 0,95 | 1,2 | 2,5 | 0,9 | 0,8 | 0,60 | 11,2 | - | 33.600 | 21.492 | 6.448 |
| | III | 3 | 3 | 700 | 1,08 | 0,8 | 2,5 | 0,8 | 0,3 | 0,54 | 10,9 | - | 32.700 | 19.551 | 5.865 |
| | TOTAL | 9 | 10 | | | | | | | | | | 107.340 | 64.705 | 19.412 |
| J1 ₁₆ | I | 4 | 5 | 1.700 | 0,91 | 1,6 | 2,5 | 1,0 | 0,5 | 0,64 | 13,7 | - | 54.800 | 30.600 | 9.180 |
| | II | 4 | 4 | 800 | 1,05 | 0,8 | 2,5 | 0,8 | 0,3 | 0,54 | 10,9 | - | 43.600 | 26.054 | 7.816 |
| | TOTAL | 8 | 9 | | | | | | | | | | 98.400 | 56.654 | 16.996 |
| J1 ₁₇ | I | 3 | 4 | 1.400 | 0,94 | 1,3 | 2,5 | 0,3 | 1,1 | 0,61 | 10,9 | - | 32.700 | 22.033 | 6.610 |
| | II | 4 | 4 | 700 | 1,08 | 0,8 | 2,5 | 0,8 | 0,3 | 0,54 | 10,9 | - | 43.600 | 26.054 | 7.816 |
| | TOTAL | 7 | 8 | | | | | | | | | | 76.300 | 48.087 | 14.426 |
| J1 ₁₈ | I | 4 | 5 | 3.800 | 0,80 | 3,0 | 2,5 | 1,0 | 2,1 | 0,74 | 13,7 | - | 54.800 | 36.814 | 11.044 |
| | II | 6 | 5 | 2.800 | 0,81 | 2,4 | 2,5 | 1,0 | 1,4 | 0,71 | 13,7 | - | 82.200 | 51.332 | 15.400 |
| | III | 9 | 9 | 1.600 | 0,92 | 1,5 | 2,5 | 1,0 | 0,4 | 0,63 | 13,7 | - | 123.300 | 67.793 | 20.338 |
| | TOTAL | 19 | 19 | | | | | | | | | | 260.300 | 155.939 | 46.782 |
| J1 ₁₉ | UNICO | 5 | 6 | 1.100 | 0,98 | 1,1 | 2,5 | 0,8 | 0,8 | 0,58 | 10,9 | - | 54.500 | 33.125 | 10.537 |
| J1 ₂₀ | UNICO | 4 | 5 | 900 | 1,03 | 0,9 | 2,5 | 0,8 | 0,4 | 0,56 | 10,9 | - | 43.600 | 26.776 | 8.033 |
| GRANIO TOTAL | | 194 | 213 | | | | | | | | | - | 2.302.320 | 1.420.648 | 427.106 |
| GRANIO TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| ALTERNATIVA B | | 278 | 276 | | | | | | | | | 843.255 | 3.688.902 | 2.538.955 | 762.597 |

CALCULO DE LOS DRENES

- talud: 1:1,5
- coef. de Manning: $n=0,022$
- ángulo de fricción grava: 33°
- D_{75} grava: 1,905 cm = 3/4 pulgada
- pendiente estimada: $i = 0,0005$

| DREN | LONGITUD (km) | AREA DRENADA POR EL TRAMO DIRECTA MENTE (ha) | C A U D A L | | H_e (m) | H (m) | B (m) | V (m/s) | SECCION TRANSVERSAL (m ²) | VOLUMEN DESINTE (m ³) |
|------------------|------------------|---|-------------|-----|--------------|------------|------------|--------------|---|---|
| | | | L/s | ha | | | | | | |
| J2 ₁ | 7,5 | 1.600 | 0,31 | 0,5 | - | 0,7 | 0,4 | 0,50 | 19,7 | 147.870 |
| J2 ₂ | 8,5 | 1.600 | 0,31 | 0,5 | - | 0,7 | 0,4 | 0,50 | 19,7 | 167.590 |
| J2 ₃ | 9,5 | 1.900 | 0,30 | 0,6 | - | 0,7 | 0,6 | 0,52 | 20,5 | 194.330 |
| J2 ₄ | 11,5 | 2.200 | 0,29 | 0,6 | - | 0,7 | 0,6 | 0,52 | 20,5 | 253.240 |
| J2 ₅ | 12,5 | 2.600 | 0,28 | 0,7 | - | 0,7 | 0,8 | 0,54 | 21,2 | 264.780 |
| J2 ₆ | 12,5 | 2.600 | 0,28 | 0,7 | - | 0,7 | 0,8 | 0,54 | 21,2 | 264.780 |
| J2 ₇ | 12,5 | 2.700 | 0,28 | 0,8 | - | 0,7 | 1,0 | 0,56 | 21,9 | 273.440 |
| J2 ₈ | 11,5 | 2.600 | 0,28 | 0,7 | - | 0,7 | 0,8 | 0,54 | 21,2 | 243.600 |
| J2 ₉ | 10,5 | 2.300 | 0,29 | 0,7 | - | 0,7 | 0,8 | 0,54 | 21,2 | 222.420 |
| J2 ₁₀ | 10,5 | 2.200 | 0,29 | 0,6 | - | 0,7 | 0,6 | 0,52 | 20,5 | 214.790 |
| J2 ₁₁ | 10,5 | 2.300 | 0,29 | 0,7 | - | 0,7 | 0,8 | 0,54 | 21,2 | 222.420 |
| J2 ₁₂ | 10,5 | 2.300 | 0,29 | 0,7 | - | 0,7 | 0,8 | 0,54 | 21,2 | 222.420 |
| J2 ₁₃ | 10,5 | 2.300 | 0,29 | 0,7 | - | 0,7 | 0,8 | 0,54 | 21,2 | 222.420 |
| J2 ₁₄ | 10,5 | 2.300 | 0,29 | 0,7 | - | 0,7 | 0,8 | 0,54 | 21,2 | 222.420 |
| J2 ₁₅ | 9,5 | 2.200 | 0,29 | 0,6 | - | 0,7 | 0,6 | 0,52 | 20,5 | 194.330 |
| J2 ₁₆ | 8,5 | 2.000 | 0,29 | 0,6 | - | 0,7 | 0,6 | 0,52 | 20,5 | 173.880 |
| J2 ₁₇ | 7,5 | 1.700 | 0,30 | 0,5 | - | 0,7 | 0,4 | 0,50 | 19,7 | 147.870 |
| J2 ₁₈ | 6,5 | 1.400 | 0,31 | 0,4 | - | 0,6 | 0,5 | 0,47 | 19,1 | 124.060 |
| J2 ₁₉ | 5,5 | 1.200 | 0,32 | 0,4 | - | 0,6 | 0,5 | 0,47 | 19,1 | 104.980 |
| J2 ₂₀ | 4,5 | 1.100 | 0,33 | 0,4 | - | 0,6 | 0,5 | 0,47 | 19,1 | 85.890 |
| J2 ₂₁ | 3,0 | 900 | 0,34 | 0,3 | - | 0,6 | 0,3 | 0,44 | 18,17 | 54.600 |
| TOTAL | | 194 | 42.000 | | | | | | | 4.004.130 |

| DREN | TRAMO | LONG. (km) | AREA DRENADA POR EL TRAMO DIRECTAMENTE (ha) | AREA TOTAL DRENADA (ha) | C A U D A L | | H _e (m) | H (m) | B (m) | V (m/s) | SECCION TRANSVERSAL (m ²) | VOLUMEN DESMONTE (m ³) |
|---------------------------|-------|---------------|--|-------------------------------|-------------|-------------------|-----------------------|----------|----------|------------|---|--|
| | | | | | L/s. ha | M ³ /s | | | | | | |
| J2 | 1 | 3 | 1.600 | 1.600 | 0,31 | 0,5 | - | 0,7 | 0,4 | 0,50 | 19,7 | 59.150 |
| | 2 | 2 | 1.600 | 3.200 | 0,27 | 0,9 | - | 0,8 | 0,8 | 0,60 | 22,2 | 44.310 |
| | 3 | 2 | 1.900 | 5.100 | 0,26 | 1,3 | - | 1 | 1 | 0,63 | 23,8 | 47.530 |
| | 4 | 2.5 | 2.200 | 7.300 | 0,24 | 1,8 | - | 1 | 1 | 0,69 | 25,9 | 64.760 |
| | 5 | 2.3 | 2.600 | 9.900 | 0,23 | 2,3 | - | 1,2 | 1,2 | 0,73 | 27,3 | 62.790 |
| | 6 | 2.3 | 2.600 | 12.500 | 0,23 | 2,9 | - | 1,2 | 1,2 | 0,77 | 29,3 | 67.340 |
| | 7 | 2.3 | 2.700 | 15.200 | 0,22 | 3,3 | - | 1,5 | 1,5 | 0,80 | 29,9 | 68.780 |
| | 8 | 2.2 | 2.600 | 17.800 | 0,22 | 3,9 | - | 1,5 | 0,9 | 0,84 | 31,5 | 69.290 |
| | 9 | 1.9 | 2.300 | 20.100 | 0,21 | 4,2 | - | 1,5 | 1,0 | 0,85 | 32,2 | 61.170 |
| | 10 | 2.1 | 2.200 | 22.300 | 0,21 | 4,7 | - | 1,5 | 1,3 | 0,87 | 33,5 | 70.240 |
| | 11 | 2.1 | 2.300 | 24.600 | 0,21 | 5,2 | - | 1,5 | 1,6 | 0,89 | 34,7 | 72.840 |
| | 12 | 2 | 2.300 | 26.900 | 0,20 | 5,4 | - | 1,5 | 1,7 | 0,90 | 35,2 | 70.380 |
| | 13 | 2.1 | 2.300 | 29.200 | 0,20 | 5,8 | - | 1,6 | 1,5 | 0,92 | 35,8 | 75.090 |
| | 14 | 2.2 | 2.300 | 31.500 | 0,20 | 6,3 | - | 1,6 | 1,8 | 0,94 | 36,9 | 73.800 |
| | 15 | 2.2 | 2.200 | 33.700 | 0,20 | 6,7 | - | 1,6 | 2,0 | 0,95 | 37,8 | 83.200 |
| TOTAL | | 33 | | 33.700 | | | | | | | | 990.670 |
| | | | | | | | | | | | | |
| J3 | 1 | 7.6 | 1.900 | 1.900 | 0,30 | 0,6 | - | 0,8 | 0,3 | 0,52 | 20,3 | 154.390 |
| | 2 | 8.5 | 2.300 | 4.200 | 0,26 | 1,1 | - | 1 | 0,3 | 0,61 | 22,9 | 194.250 |
| | 3 | 10.5 | 2.600 | 6.800 | 0,25 | 1,7 | - | 1 | 1,0 | 0,68 | 25,5 | 267.590 |
| | 4 | 6.5 | 1.600 | 8.400 | 0,24 | 2,0 | - | 1 | 1,3 | 0,70 | 26,7 | 173.880 |
| | 5 | 1.5 | 2.000 | 10.400 | 0,23 | 2,4 | - | 1,2 | 0,9 | 0,74 | 27,6 | 41.480 |
| | 6 | 2 | 1.700 | 12.100 | 0,23 | 2,8 | - | 1,2 | 1,2 | 0,77 | 28,9 | 57.900 |
| | 7 | 2.4 | 1.400 | 13.500 | 0,23 | 3,1 | - | 1,2 | 1,5 | 0,78 | 29,9 | 71.880 |
| TOTAL | | 39 | | 13.500 | | | | | | | | 961.370 |
| | | | | | | | | | | | | |
| COSTO TOTAL VARIANTE B | | 263 | | | | | | | | | | 5.901.570 |

- . coeficiente de Manning: $n = 0,022$
- . talud: 1: 1,5
- . ángulo de fricción grava: 33°
- . pendiente estimada: $i = 0,0005$

| N° | CANTIDAD | CANAL DE ORIGEN | DREN RECEPTOR | CANALES DEL CANAL (m ³ /s) | | CAUDAL MAXIMO (m ³ /s) | SECCION | | | LONGITUD TOTAL (km) | VOLUMEN DE DESMONTAJE (m ³) |
|-------|----------|-----------------|---------------|---------------------------------------|------------|-----------------------------------|---------|-------|-------------------|---------------------|---|
| | | | | TRAMO SUP. | TRAMO INF. | | H (m) | B (m) | (m ³) | | |
| 1. | 1 | J3 | J3 | 12,4 | 11,5 | 0,9 | 0,6 | 0,4 | 0,78 | 0,05 | 39 |
| 1 | 1 | J3 | R10 | 11,5 | 8,7 | 2,8 | 1,2 | 1,3 | 3,72 | 0,8 | 2.976 |
| 3 | 1 | J3 | R10 | 8,7 | 5,6 | 3,1 | 1,2 | 1,7 | 4,20 | 2,0 | 8.400 |
| 4 | 1 | J3 | R10 | 5,6 | 0,9 | 4,7 | 1,5 | 1,4 | 5,33 | 3,6 | 19.188 |
| 5 | 1 | J3 | J3 | 0,9 | 0 | 0,9 | 0,6 | 0,4 | 0,78 | 0,5 | 390 |
| | 21 | J1-n | J2 y matriz | - | 0 | 0,9-0,7 | 0,6 | 0,4 | 0,78 | 21 | 16.380 |
| | 31 | J1-n | J2-n | - | - | 0,9-0,6 | 0,6 | 0,4 | 0,78 | 0,93 | 725 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 48.098.- |

- se considera una longitud media de 1 Km de descargador para los extremos de los canales J1_n próximos al dren colector matriz.
- se considera una longitud media de 30 m de descargador en los casos de canales J1_n paralelos al camino y a los drenes subcolectores.

VARIANTE B
ALCANTARILLAS

| CANTIDAD | CARACT. | CANINO | TIPO | DE OBRA | A SALVAR Y | CARACTERÍSTICAS | | | TIPO DE ALCANTARILLA | VOLUMEN DE HORMIGON (m3) | VOLUMEN DE EXCAVACION (m3) |
|----------|-----------|--------|---|--------------------|---------------|-----------------|------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| | MATERIAL | ANCHO | DENOMINACION | TERRAPLEN DESMONTE | CAUDAL (m3/s) | TIRANTE (m) | USE DE FONDO (m) | PROFUNDIDAD SOLERA (m) | | | |
| 1 | Pavimento | 8,00 | Canal Principal | D | 38 | 1,7 | 1,5 | 2 | Rectangular (5 vanos de 4.5x2.5) | 66 | 40 |
| 1 | Pavimento | 8,00 | Canal J1 Tramo 10 | D | 14,3 | 1,7 | 4,4 | 2 | Rectangular (4 vanos de 3x2,5) | 50 | 35 |
| 1 | Pavimento | 8,00 | Canal J1 Tramo 20 | D | 0,9 | 0,8 | 0,4 | 1,1 | Rectangular Tipo XI | 1 | 5 |
| 5 | Ripio | 8,00 | Dren J2 Tramo a al 4 | D | 0,5-2,0 | 0,7-1 | 0,4-1,1 | 0,7-1,4 | Rectangular Tipo XI y IV | 25 | 10 |
| 5 | Ripio | 8,00 | Dren J2 Tramo 5 al 8 | D | 2,0-4,0 | 1,2-1,5 | 0,8-1,3 | 1,1-1,6 | Trapezoidal Tipo IV, V y VI | 78 | 20 |
| 7 | Ripio | 8,00 | Dren J2 Tramo 9 al 15 | D | 4,0-6,7 | 1,5-1,6 | 0,9-2,0 | 1,8-1,9 | Rectangular Tipo VIII, IX y X | 167 | 60 |
| 5 | Ripio | 8,00 | Dren J3 Tramo 1 al 4 | D | 0,6-2,0 | 0,8-1 | 0,3-1,3 | 1,1-1,3 | Rectangular Tipo XI | 9 | 12 |
| 3 | Ripio | 8,00 | Dren J3 Tramo 5 al 7 | D | 2,4-3,1 | 1,2 | 0,9-1,5 | 1,5 | Rectangular Tipo VI | 48 | 24 |
| 33 | Ripio | 8,00 | Descargadores | D | 0,9-0,7 | 0,6 | 0,4 | 0,9 | Rectangular Tipo XI | 76 | 50 |
| 2 | Pavimento | 8,00 | Drenes J2 ₈ y J2 ₉ | D | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 3,5 | Parabolica Tipo II | 26 | 20 |
| 4 | Pavimento | 8,00 | Drenes J2 ₁₆ al J2 ₁₉ | D | 0,6-0,4 | 0,7-0,6 | 0,6-0,4 | 3,5-3,6 | Parabolica Tipo I | 46 | 30 |
| 1 | Ripio | 8,00 | Dren J2 ₂₁ | D | 0,3 | 0,6 | 0,3 | 3,1 | Parabolica Tipo I | 11,5 | 7 |
| 1 | Ripio | 8,00 | Descargador 2 | D | 2,8 | 1,2 | 1,3 | 4,0 | Trapezoidal Tipo VI | 31 | 15 |
| 1 | Ripio | 8,00 | Descargador 3 | D | 3,1 | 1,2 | 1,7 | 4,0 | Trapezoidal Tipo VI | 32 | 15 |
| 1 | Ripio | 8,00 | Descargador 4 | D | 4,7 | 1,5 | 1,3 | 4,3 | Trapezoidal Tipo VIII | 38 | 18 |
| TOTAL | | | | | | | | | | 704 | 361 |

| SIFON Nº | CARACT. CAMINO | | CARACTERISTICAS DEL | | | CANAL | | | DIMENSIONES DEL SIFON | | VOLUMEN DE HORMIGON (m3) |
|-------------|----------------|-----------|-----------------------------|------------------------|------------------|----------------|----------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|
| | MATERIAL | ANCHO (m) | DENOMINACION | TERRAPLEN DESIVANTE | CAUDAL (m3/s) | TIRANTE (m) | BASE DE FONDO (m) | DIF. NIVEL (m) SOLERA-TERRENO | ANCHO (m) | ALTURA (m) | |
| 1 | Pavimento | 8 | J2 ₈ - Tramo II | T | 1,1 | 0,8 | 1,2 | 0 | 1,0 | 1,0 | 10 |
| 2 | " | 8 | J2 ₉ - Tramo I | T | 1,9 | 1,0 | 0,8 | 0 | 1,0 | 1,0 | 12 |
| 3 | " | 8 | J2 ₁₆ - Tramo II | T | 0,3 | 0,8 | 0,3 | 0 | 0,8 | 0,8 | 8 |
| 4 | " | 8 | J2 ₁₇ - Tramo II | T | 0,3 | 0,8 | 0,3 | 0 | 0,8 | 0,8 | 8 |
| 5 | " | 8 | J2 ₁₈ - Tramo I | T | 3,0 | 1,0 | 2,1 | 0 | 2,2 | 1,0 | 15 |
| 6 | Ripio | 8 | J2 ₁₈ - Tramo II | T | 2,4 | 1,0 | 1,4 | 0 | 1,8 | 1,0 | 14 |
| 7 | " | 8 | J2 ₁₈ - Tramo II | T | 2,4 | 1,0 | 1,4 | 0 | 1,8 | 1,0 | 14 |
| 8 | Pavimento | 8 | J2 ₁₉ | T | 1,1 | 0,8 | 0,8 | 0 | 0,9 | 1,0 | 9 |
| 9 | " | 8 | J3 - Tramo 2 | T | 11,5 | 1,7 | 3,3 | 0 | 5 (2 vanos) | 1,5 | 35 |
| 10 | Ripio | 8 | J3 - Tramo 2 | T | 11,5 | 1,7 | 3,3 | 0 | 5 (2 vanos) | 1,5 | 35 |
| 11 | " | 8 | J3 - Tramo 3 | T | 8,7 | 1,5 | 3,9 | + 0,2 | 4 | 1,5 | 26 |
| 12 | " | 8 | J3 - Tramo 3 | T | 8,7 | 1,5 | 3,9 | + 0,2 | 4 | 1,5 | 26 |
| 13 | " | 8 | J3 - Tramo 4 | T | 5,5 | 1,2 | 2,7 | + 0,2 | 3 | 1,2 | 20 |
| TOTAL | | | | | | | | | | VOLUMEN ESCAVACION 493 m3 | 232 |

PLANTILLA Nº 14

PUENTE CANAL DREN

| PUENTE CANAL Nº | CARACTERÍSTICAS DEL DREN | | | | | CARACTERÍSTICAS DEL CANAL | | | | | ALCANTARILLA TIPO | VOLUMEN DE HORMIGÓN (m³) |
|-----------------------|--------------------------|------------------|----------------|---------------------|---------------------------|----------------------------|------------------|----------------|---------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | DENOMINACIÓN | CAUDAL (m³/s) | TIRANTE (m) | BASE DE FONDO(m) | PROFUNDIDAD SOLERA (m) | DENOMINACIÓN | CAUDAL (m³/s) | TIRANTE (m) | BASE DE FONDO(m) | DIF. NIVEL SOL-TERRENO | | |
| 1 | J3- Tramo 7 | 3,1 | 1,2 | 1,5 | 4,0 | J2 ₁₈ -Tramo II | 2,4 | 1 | 1,4 | 0 | Trapezoidal Tipo VI | 30 |

| CANAL | TRAMO | DESTINTE (TERRAPLEN | CANAL DE ALIMENTACION | | | CANAL DE DERIVACION | | | Nº DE TOMAS Y TIPO | | | | VOLUMEN DE HORMIGON (m3) | COMPUERTAS | | |
|----------------|-------|----------------------------|-----------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|--------------------|-------|-----------|-------|--------------------------------|------------|------|-------|
| | | | Q (m3/s) | H (m) | B (m) | Q (m3/s) | H (m) | B (m) | T I P O II | | T I P O I | | | MODULAR | ANIL | PLANA |
| | | | | | | | | | SIMPLE | DOBLE | SIMPLE | DOBLE | | | | |
| J1 | 1 | D | 25,8 | 1,7 | 9,4 | 1,5 | 1,0 | 0,4 | - | - | 1 | - | 37,4 | - | - | 2 |
| | 2 | D | 24,8 | 1,7 | 9,0 | 1,7 | 1,0 | 0,6 | - | - | 1 | - | 36,5 | - | - | 2 |
| | 3 | D | 23,7 | 1,7 | 8,5 | 1,9 | 1,0 | 0,8 | - | - | 1 | - | 35,4 | - | - | 2 |
| | 4 | D | 22,7 | 1,7 | 8,1 | 2,2 | 1,0 | 1,2 | - | - | 1 | - | 34,9 | - | - | 2 |
| | 5 | D | 21,2 | 1,7 | 7,4 | 2,2 | 1,0 | 1,2 | - | - | 1 | - | 33,1 | - | - | 2 |
| | 6 | D | 16,6 | 1,7 | 6,7 | 2,3 | 1,0 | 1,3 | - | - | 1 | - | 31,4 | - | - | 2 |
| | 7 | D | 13,2 | 1,7 | 6,1 | 2,2 | 1,0 | 1,2 | - | - | 1 | - | 29,8 | - | - | 2 |
| | 8 | D | 16,9 | 1,7 | 5,6 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | - | - | 1 | - | 28,3 | - | - | 2 |
| | 9 | D | 15,4 | 1,7 | 4,9 | 1,9 | 1,0 | 0,8 | - | - | 1 | - | 26,2 | - | - | 2 |
| | 10 | D | 14,3 | 1,7 | 4,4 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | - | - | 1 | - | 25,3 | - | - | 2 |
| | 11 | D | 13,0 | 1,7 | 3,8 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | - | - | 1 | - | 23,6 | - | - | 2 |
| | 12 | D | 11,7 | 1,7 | 3,3 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | - | - | 1 | - | 22,4 | - | - | 2 |
| | 13 | D | 10,3 | 1,7 | 2,6 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | - | - | 1 | - | 20,6 | - | - | 2 |
| | 14 | D | 8,9 | 1,5 | 2,2 | 1,9 | 1,0 | 0,8 | - | - | 1 | - | 20,9 | - | - | 2 |
| | 15 | D | 7,5 | 1,5 | 2,4 | 1,8 | 1,0 | 0,7 | - | - | 1 | - | 18,8 | - | - | 2 |
| | 16 | D | 6,3 | 1,5 | 1,7 | 1,6 | 1,0 | 0,5 | - | - | 1 | - | 16,8 | - | - | 2 |
| | 17 | D | 5,3 | 1,3 | 2,2 | 1,3 | 0,8 | 1,1 | - | - | 1 | - | 16,8 | - | - | 2 |
| | 18 | D | 4,3 | 1,3 | 1,5 | 3,0 | 1,0 | 2,1 | - | - | 1 | - | 16,8 | - | - | 2 |
| | 19 | D | 1,8 | 1,0 | 0,8 | 1,1 | 0,8 | 0,8 | - | - | 1 | - | 11,2 | - | - | 2 |
| | 20 | D | 0,9 | 0,8 | 0,4 | 0,9 | 0,0 | 0,4 | - | - | 1 | - | 9,0 | - | - | 2 |
| TOTAL CANAL J1 | | | | | | | | | - | - | 20 | - | 495 | - | - | 40 |
| J3 | 1 | D | 12,4 | 1,7 | 3,5 | COMUNERO | | | - | 1 | 7 | - | 380,0 | 9 | 1 | 7 |
| | 2 | D | 11,5 | 1,7 | 3,3 | COMUNERO | | | - | 1 | 1 | 8 | 575,0 | 19 | 1 | 9 |
| | 3 | D | 8,7 | 1,5 * | 3,9 | COMUNERO | | | - | 1 | - | 9 | 385,8 | 20 | 1 | 9 |
| | 4 | D | 5,6 | 1,2 * | 2,7 | COMUNERO | | | 1 | - | - | 10 | 277,3 | 11 | 1 | 10 |
| | 5 | D | 0,9 | 0,8 * | 0,7 | | | | 1 | - | 3 | - | 37,7 | 4 | 1 | 3 |
| TOTAL CANAL J3 | | | | | | | | | 2 | 3 | 11 | 27 | 1.656 | 65 | 5 | 38 |

| CANAL | TRAMO | DESMONTE O TERMINAL | CANAL DE ALIMENTACION | | | CANAL DE DERIVACION | N° DE TOMAS Y TIPO | | | VOLUMEN DE HORMIGON (m ³) | C O M P U E R T A S | | |
|-----------------|-------|---------------------------|--------------------------|----------|----------|------------------------|--------------------|-------------------|------------------|---|---------------------|------|-------|
| | | | Q (m ³ /s) | H (m) | B (m) | | TIPO I SIMPLE | TIPO II SIMPLE | TIPO I SIMPLE | | MODULAR | ARIL | PLANA |
| J1 ₁ | I | T | 1,5 | 1 | 0,4 | Parcelario | 1 | | 3 | 53,6 | 4 | 1 | 3 |
| | II | T | 0,8 | 0,8 | 0,3 | " | 1 | | 3 | 49,6 | 4 | 1 | 3 |
| J1 ₂ | I | T | 1,7 | 1 | 0,6 | " | 1 | | 4 | 70,4 | 5 | 1 | 4 |
| | II | T | 0,8 | 0,8 | 0,3 | " | 1 | | 3 | 49,6 | 4 | 1 | 3 |
| J1 ₃ | I | T | 1,9 | 1 | 0,8 | " | 1 | | 3 | 58,3 | 4 | 1 | 3 |
| | II | T | 1,2 | 0,9 | 0,8 | " | 1 | | 2 | 42,3 | 3 | 1 | 2 |
| | III | T | 0,8 | 0,8 | 0,3 | " | 1 | | 2 | 37,2 | 3 | 1 | 2 |
| J1 ₄ | I | T | 2,2 | 1 | 1,2 | " | 1 | | 4 | 77,6 | 5 | 1 | 4 |
| | II | T | 1,4 | 0,8 | 1,2 | " | 1 | | 2 | 29,1 | 3 | 1 | 2 |
| | III | T | 0,8 | 0,8 | 0,3 | " | 1 | | 3 | 49,6 | 4 | 1 | 3 |
| J1 ₅ | I | T | 2,2 | 1 | 1,2 | " | 1 | | 4 | 77,6 | 5 | 1 | 4 |
| | II | T | 1,5 | 1 | 0,4 | " | 1 | | 3 | 53,6 | 4 | 1 | 3 |
| | III | T | 0,8 | 0,8 | 0,3 | " | 1 | | 3 | 49,6 | 4 | 1 | 3 |
| J1 ₆ | I | T | 2,3 | 1 | 1,3 | " | 1 | | 4 | 78,8 | 5 | 1 | 4 |
| | II | T | 1,6 | 1 | 0,5 | " | 1 | | 3 | 54,6 | 4 | 1 | 3 |
| | III | T | 0,9 | 0,8 | 0,4 | " | 1 | | 3 | 50,6 | 4 | 1 | 3 |
| J1 ₇ | I | T | 2,2 | 1 | 1,2 | " | 1 | | 4 | 77,6 | 5 | 1 | 4 |
| | II | T | 1,5 | 1 | 0,4 | " | 1 | | 3 | 77,6 | 4 | 1 | 3 |
| | III | T | 0,8 | 0,8 | 0,3 | " | 1 | | 3 | 49,6 | 4 | 1 | 3 |
| J1 ₈ | I | T | 2,0 | 1 | 1 | " | 1 | | 3 | 60,2 | 4 | 1 | 3 |
| | II | T | 1,4 | 0,8 | 1,2 | " | 1 | | 3 | 58,2 | 4 | 1 | 3 |
| | III | T | 0,8 | 0,8 | 0,3 | " | 1 | | 3 | 49,6 | 4 | 1 | 3 |
| J1 ₉ | I | T | 1,9 | 1 | 0,8 | " | 1 | | 3 | 58,3 | 4 | 1 | 3 |
| | II | T | 1,3 | 0,8 | 1,1 | " | 1 | | 3 | 57,3 | 4 | 1 | 3 |
| | III | T | 0,7 | 0,9 | 0,5 | " | 1 | | 2 | 37,2 | 3 | 1 | 2 |

| CANAL | TRAMO | DESMONTE O TIERRAFLEN | CANAL DE ALIMENTACION | | | CANAL DE DERIVACION | N° DE TOMAS Y TIPO | | VOLUMEN DE HORMICON (m3) | C O M P U E R T A S | | |
|--------------------------|-------|-----------------------------|-----------------------|-------|-------|------------------------|--------------------|------------------|--------------------------------|---------------------|-------|-------|
| | | | Q (m3/s) | H (m) | B (m) | | TIPO II SIMPLE | TIPO I SIMPLE | | MODULAR | ANIL. | PLACA |
| J1 ₁₀ | I | T | 2,0 | 1,0 | 1,0 | Parcelario | 1 | 3 | 37,9 | 4 | 3 | 1 |
| | II | T | 1,3 | 0,8 | 1,1 | " | 1 | 3 | 36,6 | 4 | 3 | 1 |
| | III | T | 0,7 | 0,7 | 0,5 | " | 1 | 2 | 19,8 | 3 | 1 | 2 |
| J1 ₁₁ | I | T | 2,0 | 1,0 | 1,0 | " | 1 | 3 | 37,9 | 4 | 1 | 3 |
| | II | T | 1,4 | 0,8 | 1,2 | " | 1 | 3 | 38,2 | 4 | 1 | 3 |
| | III | T | 0,8 | 0,8 | 0,3 | " | 1 | 2 | 17,9 | 3 | 1 | 2 |
| J1 ₁₂ | I | T | 2,0 | 1,0 | 1,0 | " | 1 | 3 | 37,9 | 4 | 1 | 3 |
| | II | T | 1,4 | 0,8 | 1,0 | " | 1 | 3 | 38,2 | 4 | 1 | 3 |
| | III | T | 0,8 | 0,8 | 0,3 | " | 1 | 2 | 17,9 | 3 | 1 | 2 |
| J1 ₁₃ | I | T | 2,0 | 1,0 | 1,0 | " | 1 | 3 | 37,9 | 4 | 1 | 3 |
| | II | T | 1,4 | 0,8 | 1,2 | " | 1 | 3 | 38,2 | 4 | 1 | 3 |
| | III | T | 0,8 | 0,8 | 0,3 | " | 1 | 2 | 17,9 | 3 | 1 | 2 |
| J1 ₁₄ | I | T | 1,9 | 1,0 | 0,8 | " | 1 | 3 | 34,2 | 4 | 1 | 3 |
| | II | T | 1,3 | 0,8 | 1,1 | " | 1 | 3 | 36,6 | 4 | 1 | 3 |
| | III | T | 0,7 | 0,7 | 0,5 | " | 1 | 2 | 19,8 | 3 | 1 | 2 |
| J1 ₁₅ | I | T | 1,8 | 1,0 | 0,7 | " | 1 | 3 | 32,3 | 4 | 1 | 3 |
| | II | T | 1,2 | 0,9 | 0,8 | " | 1 | 2 | 24,7 | 3 | 1 | 2 |
| | III | T | 0,8 | 0,8 | 0,3 | " | 1 | 2 | 17,9 | 3 | 1 | 2 |
| J1 ₁₆ | I | T | 1,6 | 1,0 | 0,5 | " | 1 | 4 | 35,7 | 5 | 1 | 4 |
| | II | T | 0,8 | 0,8 | 0,3 | " | 1 | 3 | 23,9 | 4 | 1 | 3 |
| | III | T | 0,8 | 0,8 | 0,3 | " | 1 | 3 | 23,9 | 4 | 1 | 3 |
| J1 ₁₇ | I | T | 1,3 | 0,8 | 1,1 | " | 1 | 3 | 36,6 | 4 | 1 | 3 |
| | II | T | 0,8 | 0,8 | 0,3 | " | 1 | 3 | 23,9 | 4 | 1 | 3 |
| | III | T | 0,8 | 0,8 | 0,3 | " | 1 | 3 | 23,9 | 4 | 1 | 3 |
| J1 ₁₈ | I | T | 3,0 | 1,0 | 2,1 | " | 1 | 4 | 73,1 | 5 | 1 | 4 |
| | II | T | 2,4 | 1,0 | 1,4 | " | 1 | 4 | 56,7 | 5 | 1 | 4 |
| | III | T | 1,5 | 1,0 | 0,4 | " | 1 | 8 | 60,0 | 9 | 1 | 8 |
| J1 ₁₉ | UNICO | T | 1,1 | 0,8 | 0,8 | " | 1 | 5 | 47,8 | 6 | 1 | 5 |
| J1 ₂₀ | UNICO | T | 0,9 | 0,8 | 0,4 | " | 1 | 4 | 31,9 | 5 | 1 | 4 |
| TOTAL CANALES TERCIARIOS | | | | | | | 52 | 161 | 2.339 | 213 | 56 | 157 |

PLANILLA N° 16
 ALTERNATIVA N° 1
 VARIANTE B
 OBRAS

| CANTIDAD | O B R A | VOLUMEN DE HORMIGÓN (m ³) | | COMPUERTAS |
|----------|--|--|-------|--|
| | | PARCIAL | TOTAL | |
| 77 | VERTEDEROS LATERALES, ubicados en los estrechamientos de canales, derivan los excedentes de caudal a los descargadores. | 3 | 231 | |
| 1 | PARTIDOR DE CAUDALES, divide el caudal total de salida de la toma (38,4 m ³ /s) en los correspondientes a los canales secundarios J1 (25,8 m ³ /s) y J3 (12,4 m ³ /s) | | 95 | 2 COMPUERTAS PLANAS -en J1 de 4 módulos de 3 x 2,5 m -en J3 de 1 módulo de 2 x 3 m |
| 1 | AFORADOR PARSHAL, ubicado a la salida de la toma | | 30 | |
| 1 | TOMA PRINCIPAL | | | 6 COMPUERTAS DE 3,0 x 2,5 m |
| 92 | CRUCE SUPERIOR DE ALUVIONES, en el canal secundario J1 ubicado al pie de la barda se considera un cruce cada 500 metros | 18 | 1.656 | |

OBRAS SOBRE RIO SALADO:

- 1) Cierre Río Salado.
- 2) Profundización del cauce: $15 \text{ m}^3/\text{m} \times 8.000 \text{ m} = 120.000 \text{ m}^3$.
- 3) Pectificación y/o adecuaciones localizadas: 20.000 m^3 .
- 4) Limpieza de márgenes y acondicionamiento de caminos en 12 Km: 19 hn.

CAVALES

| CAVAL | TRAMO | LONGITUD (km) | AREA DOMINADA (ha) | C A U D A L | | PENDIENTE $i \times 10^{-4}$ | H (m) | B (m) | V (m/s) | SECC. TRANSVERSAL (m ²) | VOLUMEN DESMONTE (m ³) |
|-------|-------|------------------|--------------------------|-------------|-------------------|---------------------------------|----------|----------|------------|---|--|
| | | | | l/s.ha | m ³ /s | | | | | | |
| J1 | 1 | 7,4 | 18.200 | 0,65 | 11,8 | 4,0 | 1,7 | 3,9 | 0,95 | 20,8 | 153.723 |
| | 2 | 9,8 | 14.900 | 0,67 | 9,8 | 4,7 | 1,7 | 2,5 | 0,98 | 17,5 | 171.342 |
| | 3 | 12,0 | 11.200 | 0,69 | 7,7 | 5,0 | 1,5 | 2,5 | 0,94 | 15,1 | 180.716 |
| | 4 | 8,7 | 6.400 | 0,75 | 4,8 | 5,8 | 1,2 | 2,2 | 0,88 | 11,3 | 98.350 |
| | 5 | 8,5 | 3.500 | 0,81 | 2,8 | 5,0 | 1,0 | 1,8 | 0,73 | 8,9 | 75.512 |
| J2 | 1 | 23,4 | 8.050 | 0,36 | 2,9 | 5,2 | 1,0 | 2,3 | 0,77 | 22,7 | 531.648 |
| | 2 | 15,8 | 3.350 | 0,40 | 1,4 | 5,0 | 0,7 | 2,2 | 0,62 | 20,0 | 300.121 |
| J3 | 1 | 7,0 | 18.700 | 0,33 | 6,2 | 4,3 | 1,7 | 1,6 | 0,88 | 29,06 | 203.385 |
| | 2 | 17,0 | 9.900 | 0,35 | 3,5 | 5,6 | 1,2 | 1,7 | 0,84 | 23,1 | 393.040 |
| | 3 | 16,3 | 6.100 | 0,38 | 2,3 | 5,3 | 1,0 | 1,6 | 0,74 | 20,5 | 333.824 |
| J4 | 1 | 4,6 | 7.400 | 0,36 | 2,7 | 5,0 | 1,0 | 2,1 | 0,75 | 22,10 | 101.568 |
| | 2 | 11,4 | 5.200 | 0,38 | 2,0 | 6,2 | 1,0 | 1,1 | 0,76 | 18,9 | 215.232 |
| | 3 | 14,6 | 2.950 | 0,41 | 1,2 | 5,5 | 0,7 | 1,7 | 0,63 | 17,6 | 256.157 |
| J4-1 | UNICO | 13,2 | 1.800 | 0,45 | 0,8 | 0,65 | 0,5 | 2,0 | 0,60 | 16,3 | 215.622 |
| J5 | 1 | 18,0 | 7.900 | 0,36 | 2,8 | 4,1 | 1,0 | 2,5 | 0,70 | 23,4 | 420.480 |
| | 2 | 18,2 | 3.900 | 0,40 | 1,6 | 5,6 | 0,8 | 1,7 | 0,68 | 18,6 | 338.622 |
| J6 | 1 | 19,2 | 5.300 | 0,38 | 2,0 | 4,1 | 1,0 | 1,6 | 0,65 | 20,5 | 393.600 |
| | 2 | 17,0 | 2.800 | 0,42 | 1,2 | 5,6 | 0,7 | 1,70 | 0,63 | 17,6 | 299.200 |
| J6-1 | UNICO | 16,7 | 2.500 | 0,43 | 1,1 | 5,2 | 0,7 | 1,5 | 0,61 | 17,0 | 283.316 |
| J7 | UNICO | 13,5 | 2.500 | 0,43 | 1,1 | 5,0 | 0,7 | 1,6 | 0,60 | 17,3 | 232.943 |
| TOTAL | | 272,1 | | | | | | | | | 5.198.299 |

TALUD EN CAVALES: PARA BARRO: $Z = 1,5$; PARA CAVALES DE RIEGO A GRAVEDAD: $Z = 2$

COEFICIENTE DE MANTEN: $M = 0,022$

VOLUMEN DE DESMONTES ZARZA DE GUARDIA DEL CANAL J1: 116.800 m³

ALTERNATIVA N° 2

PLANILLA N° 18

DRENES

| DREN | TRAMO | LONGITUD (km) | AREA DRENADA POR EL TRAMO DIRECTA MENIE (ha) | AREA TOTAL DRENADA (ha) | C A U D A L | | H (m) | B (m) | V (m/s) | SECCION TRANSVERSAL (m ²) | VOLUMEN DESMONTE (m ³) |
|------------------------------------|-------|------------------|--|-------------------------------|-------------|-------------------|----------|----------|------------|---|--|
| | | | | | L/s. m | m ³ /s | | | | | |
| D.J1 | 1 | 9 | 5.100 | 5.100 | 0,23 | 1,3 | 1,0 | 0,5 | 0,63 | 23,8 | 213.865 |
| | 2 | 7,5 | 6.200 | 11.300 | 0,23 | 2,6 | 1,2 | 1,0 | 0,75 | 28,2 | 211.824 |
| | 3 | 11,5 | 7.900 | 19.200 | 0,22 | 4,2 | 1,5 | 1,0 | 0,85 | 32,2 | 370.204 |
| | 4 | 8,8 | 6.300 | 25.500 | 0,21 | 5,4 | 1,5 | 1,7 | 0,90 | 35,2 | 309.750 |
| | 5 | 5,5 | 2.400 | 27.900 | 0,22 | 5,6 | 1,5 | 1,9 | 0,91 | 35,6 | 196.180 |
| D.COLECTOR CANALES DE BOMBEO | 1 | 4,5 | - | - | - | 2,3 | 1,2 | 1,2 | 0,63 | 28,9 | 130.065 |
| | 2 | 6,7 | - | - | - | 5,1 | 1,5 | 2,2 | 0,77 | 37,1 | 248.503 |
| TOTAL: | | | | | | | | | | | 1.680.391 |

TALUD: 2 = 1,5

PENDIENTE: PARA D.J1 i = 0,0005

PARA D.COLECTOR DE LOS CANALES DE BOMBEO i = 0,00034

COEFICIENTE DE MANNING: n = 0,022

| CANAL | TRAMO | DESMONTE O TERRAPLEN | CANAL ENTRADA TOMA TIPO I y II | | | CANAL SALIDA TOMA TIPO II | | | Nº DE TOMA Y TIPO | | | | VOLUMEN DE HORMIGON (m³) | COMPUERTAS | | |
|----------------|----------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------|------------|------------------------------|---------------|----------|-------------------|---------------------------|--------------------------------|-------|-----------------------------------|------------|------|-------|
| | | | Q (m³/s) | H (m) | B (m) | Q (m³/s) | H (m) | B (m) | TIPO II | | TIPO I | | | MODULAR | ANIL | PLANA |
| | | | | | | | | | SIMPLE | DOBLE | SIMPLE | DOBLE | | | | |
| J1 | 1 | D | 11,8 | 1,7 | 3,9 | 9,8 | 1,7 | 2,5 | 1 | - | 8 | - | 230 | 8 | 1 | 8 |
| | 2 | D | 9,8 | 1,7 | 2,5 | 7,7 | 1,5 | 2,5 | 1 | - | 8 | - | 200 | 8 | 1 | 8 |
| | 3 | D | 7,7 | 1,5 | 2,5 | 4,8 | 1,2 | 2,2 | 1 | - | 10 | - | 229 | 10 | 1 | 10 |
| | 4 | D | 4,8 | 1,2 | 2,2 | 2,8 | 1,0 | 1,8 | 1 | - | 7 | - | 150 | 7 | 1 | 7 |
| | 5 | D | 2,8 | 1,0 | 1,8 | DESCARGADOR Nº 5 | | | 1 | - | 7 | - | 120 | 7 | 1 | 7 |
| TOTAL: | | | | | | | | | 5 | - | 40 | - | 929 | 40 | 5 | 40 |
| DESCARGADORES | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLANILLA Nº 20 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº | CANTIDAD | CANAL DE ORIGEN | DREN RECEPTOR | CAUDALES DEL CANAL (m³/s) | | CAUDAL MAXIMO (m³/s) | S E C C I O N | | | LONGITUD TOTAL (km) | VOLUMEN DE DESMONTE (m³) | | | | | |
| | | | | TRAMO SUP. | TRAMO INF. | | H (m) | B (m) | (m²) | | | | | | | |
| 1 | 1 | J1 | J1 | 11,8 | 9,8 | 2,0 | 1,0 | 1,3 | 2,8 | 4,5 | 12.600 | | | | | |
| 2 | 1 | J1 | J1 | 9,8 | 7,7 | 2,1 | 1,0 | 1,3 | 2,8 | 4,0 | 11.200 | | | | | |
| 3 | 1 | J1 | J1 | 7,7 | 4,8 | 2,9 | 1,2 | 1,3 | 3,7 | 4,0 | 14.880 | | | | | |
| 4 | 1 | J1 | J1 | 4,8 | 2,8 | 2,0 | 1,0 | 1,3 | 2,8 | 2,5 | 7.000 | | | | | |
| 5 | 1 | J1 | MATRIZ | 2,8 | 0 | 2,8 | 1,2 | 1,3 | 3,7 | 3,0 | 11.160 | | | | | |
| TOTAL: | | | | | | | | | | 18,0 | 56.840 | | | | | |

ALCANTARILLAS

| OBRA | CANTIDAD | CARACTERISTICAS CAMINO | | | TIPO DE OBRA A SALVAR | Y CARACTERISTICAS | | | | TIPO DE ALCANTARILLA (1) | VOLUMEN DE HORMIGON(m3) | VOLUMEN DE EXCAVACION (m3) |
|---------------------------|----------|------------------------|-----------|----------------------------|-----------------------|--------------------|-------------|-------------|------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|
| | | MATERIAL | ANCHO (m) | DESIGNACION | | TERRAPLEN DESMONTE | CAUDAL m3/s | TIRANTE (m) | BASE DE FONDO(m) | | | |
| A L C A N T A R I L L A S | 1 | PAVIMENTO | 8,0 | CANAL J1 | D | 11,8 | 1,7 | 3,9 | 2,0 | S.R.4V.de 3x2,5 | 50,0 | 35 |
| | 2 | RIPIO | 8,0 | CANAL J1 | D | 11,8 | 1,7 | 3,9 | 2,0 | S.R.4V.de 3x2,5 | 50,0 | 35 |
| | 1 | " | 8,0 | CANAL J1 | D | 9,8 | 1,7 | 2,5 | 2,0 | S.R.4V.de 3x2,5 | 50,0 | 35 |
| | 2 | " | 8,0 | CANAL J1 | D | 7,7 | 1,5 | 2,5 | 1,8 | S.R.TIPO X | 71,2 | 30 |
| | 1 | " | 8,0 | CANAL J1 | D | 4,8 | 1,2 | 2,2 | 1,5 | S.R.TIPO VIII | 25,6 | 15 |
| | 1 | PAVIMENTO | 8,0 | CANAL J1 | D | 2,8 | 1,0 | 1,8 | 1,3 | S.T.TIPO VI | 18,0 | 15 |
| | 1 | " | 8,0 | CANAL J1 | D | 1,3 | 1,0 | 0,5 | 3,8 | S.P.TIPO III | 19,7 | 26 |
| | 1 | RIPIO | 8,0 | CANAL J1 | D | 2,6 | 1,2 | 1,0 | 4,0 | S.T.TIPO VI | 32,8 | 26 |
| | 2 | " | 8,0 | CANAL J1 | D | 4,2 | 1,5 | 1,0 | 4,3 | S.T.TIPO VII | 103,3 | 53 |
| | 1 | " | 8,0 | CANAL J1 | D | 5,4 | 1,5 | 1,7 | 4,3 | S.R.TIPO IX | 48,7 | 26 |
| | 1 | PAVIMENTO | 8,0 | CANAL J1 | D | 5,6 | 1,5 | 1,9 | 4,3 | S.R.TIPO IX | 48,7 | 26 |
| | 1 | " | 8,0 | CANAL J2 | D | 2,9 | 1,0 | 2,3 | 3,2 | S.T.TIPO VI | 26,8 | 15 |
| | 3 | RIPIO | 8,0 | CANAL J2 | D | 2,9 | 1,0 | 2,3 | 3,2 | S.T.TIPO VI | 89,4 | 45 |
| | 2 | " | 8,0 | CANAL J2 | D | 1,4 | 0,7 | 2,2 | 3,9 | S.P.TIPO III | 30,0 | 16 |
| | 1 | PAVIMENTO | 8,0 | CANAL J3 | D | 5,7 | 1,7 | 1,3 | 3,9 | S.R.TIPO IX | 46,0 | 14 |
| | 2 | RIPIO | 8,0 | CANAL J3 | D | 3,5 | 1,2 | 1,7 | 3,4 | S.T.TIPO VII | 88,2 | 18 |
| | 2 | " | 8,0 | CANAL J3 | D | 2,3 | 1,0 | 1,6 | 3,2 | S.T.TIPO V | 58,1 | 18 |
| | 1 | PAVIMENTO | 8,0 | CANAL J3 | D | 2,3 | 1,0 | 1,6 | 3,2 | S.T.TIPO V | 29,0 | 9 |
| | 2 | RIPIO | 8,0 | CANAL J4 | D | 2,0 | 1,0 | 1,1 | 3,2 | S.T.TIPO VI | 56,6 | 9 |
| | 3 | PAVIMENTO | 8,0 | CANAL J4 | D | 1,2 | 0,7 | 1,7 | 2,9 | S.P.TIPO III | 45,0 | 19 |
| | 2 | RIPIO | 8,0 | CANAL J4-1 | D | 0,8 | 0,5 | 2,0 | 2,7 | S.P.TIPO II | 24,0 | 12 |
| | 3 | " | 8,0 | CANAL J5 | D | 2,8 | 1,0 | 2,5 | 3,2 | S.T.TIPO VI | 89,4 | 45 |
| | 3 | " | 8,0 | CANAL J5 | D | 1,6 | 0,8 | 1,7 | 3,0 | S.T.TIPO IV | 81,5 | 17 |
| | 2 | " | 8,0 | CANAL J6 | D | 2,0 | 1,0 | 1,6 | 3,2 | S.T.TIPO IV | 56,6 | 18 |
| | 3 | " | 8,0 | CANAL J6 | D | 1,2 | 0,7 | 1,70 | 2,9 | S.P.TIPO III | 45,0 | 23 |
| | 3 | " | 8,0 | CANAL J6-1 | D | 1,1 | 0,7 | 1,50 | 2,9 | S.P.TIPO III | 45,0 | 23 |
| | 2 | " | 8,0 | CANAL J7 | D | 1,1 | 0,7 | 1,60 | 2,9 | S.P.TIPO III | 30,0 | 15 |
| | 1 | " | 8,0 | DREN COLECTOR 2 | D | 5,1 | 1,5 | 2,2 | 4,3 | S.R.TIPO IX | 44,3 | 19 |
| | | PAVIMENTO | 8,0 | TRAMO CANAL D-2 A CANAL 15 | D | 4,8 | 1,5 | 1,30 | 4,3 | S.R.TIPO III | 42,5 | 19 |
| TOTAL: | | | | | | | | | | | 1.445,8 | 676 |

(1) S.R.: SECCION RECTANGULAR

S.P.: SECCION PARABOLICA

S.T.: SECCION TRAPEZIAL

V.: VOSOS DE COMPUERTAS

| CANTIDAD | OBRAS VARIAS | VOLUMEN DE HORMICON (m3) | | COMPUERTAS |
|----------|---|--------------------------|--------------|---|
| | | PARCIAL | TOTAL | |
| 4 | VERTEDEROS LATERALES, ubicados en los cambios de sección del canal secundario J1, derivan los excedentes de caudal a los descargadores. | 3 | 12 | |
| 1 | AFORADOR PASHAL, ubicado a la salida de la toma principal sobre el canal secundario J1. | | 30 | |
| 1 | TOMA PRINCIPAL, de la central hidroeléctrica Ing. C. Céspedes al canal secundario J1. | - | (existentes) | 1 C. plana de dos módulos de 2,5 x 3 m. |
| 1 | TOMA, del descargador D-2 al canal secundario J2. | - | 25 | 1 C. plana de un módulo de 1,0 x 1,9 m. |
| 1 | TOMA, del descargador D-2 a los canales secundarios J3, J5 y J6. | | 35 | 1 C. plana de 1,8 x 1,65 2 C. plana de 1,0 x 1,9 |
| 6 | PARTIDORES DE CAUDALES (J3 a J4, J4 a J4-1, J5 a J6-2, J6 a J6-1 y D-2 a J5 y J6) | | | 11 C. planas de 1,0 x 1,9 2 C. planas de 0,6 x 0,7 |
| 1 | SIFON, cruce del dren colector matriz con el canal secundario J3. | - | 15 | |
| 92 | CRUCE SUPERIOR DE ALUVIONES, en el canal secundario J1 ubicado a 700 m. al pie de la barda se considera un cruce cada 500 metros. | 18 | 1.656 | |

OBRAS SOBRE EL RIO SALADO

- 1) Cierre Río Salado: Volumen a terraplenar: 11.400 m³
- 2) Profundización del cauce: 15 m³/m x 8.000 m = 120.000 m³
- 3) Rectificación y/o adecuaciones localizadas: 20.000 m³
- 4) Limpieza de márgenes y acondicionamiento de caminos en 12 km 19 ha

CAVALES

| CANAL | TRAMO | LONGITUD (Km) | AREA DOMINADA (ha) | CAUDAL | | PENDIENTE $i \times 10^{-4}$ | H (m) | B (m) | V (m/s) | SECCION TRANSVERSAL (m ²) | VOLUMEN DESMONTE (m ³) | VOLUMEN TERRAPLEN (m ³) |
|-------|-------|------------------|--------------------------|--------|-------------------|---------------------------------|----------|----------|------------|---|--|---|
| | | | | L/s ha | m ³ /s | | | | | | | |
| J1 | 1 | 7,4 | 18.200 | 0,65 | 11,8 | 4,0 | 1,7 | 3,9 | 0,95 | 20,8 | 153.723 | - |
| | 2 | 9,8 | 14.900 | 0,77 | 9,8 | 4,7 | 1,7 | 2,5 | 0,92 | 17,5 | 171.342 | - |
| | 3 | 12,0 | 11.200 | 0,69 | 7,7 | 5,0 | 1,5 | 2,5 | 0,94 | 15,1 | 180.716 | - |
| | 4 | 8,7 | 6.400 | 0,75 | 4,8 | 5,8 | 1,2 | 2,2 | 0,88 | 11,3 | 98.350 | - |
| | 5 | 8,5 | 3.500 | 0,81 | 2,8 | 5,0 | 1,0 | 1,8 | 0,73 | 8,9 | 75.512 | - |
| J2 | 1 | 10,5 | 7.820 | 0,36 | 2,8 | 5,7 | 1,0 | 2,0 | 0,80 | 21,8 | 228.480 | - |
| | 2 | 7,0 | 5.720 | 0,38 | 2,2 | 5,7 | 1,0 | 1,4 | 0,75 | 19,8 | 138.880 | - |
| | 3 | 8,7 | 4.320 | 0,39 | 1,7 | 5,0 | 1,0 | 1,0 | 0,68 | 18,6 | 161.462 | - |
| | 4 | 12,9 | 2.580 | 0,42 | 1,1 | 4,6 | 0,8 | 1,2 | 0,59 | 17,1 | 247.680 | - |
| J3 | 1 | 7,0 | 10.600 | 0,35 | 3,7 | 5,5 | 1,2 | 1,9 | 0,85 | 21,2 | 148.750 | - |
| | 2 | 10,7 | 3.740 | 0,39 | 1,5 | 5,6 | 1,0 | 0,7 | 0,70 | 13,6 | 145.520 | - |
| | 3 | 10,6 | 1.600 | 0,4 | 0,7 | 3,8 | 0,8 | 0,6 | 0,50 | 15,3 | 162.180 | - |
| J3-1 | 1 | 4,5 | 5.460 | 0,38 | 2,1 | 3,0 | 1,2 | 1,2 | 0,60 | 17,7 | 79.560 | - |
| | 2 | 6,6 | 2.560 | 0,43 | 1,1 | 6,0 | 0,8 | 0,9 | 0,65 | 18,2 | 120.364 | - |
| | 3 | 5,0 | 1.240 | 0,48 | 0,6 | 4,0 | 0,6 | 1,2 | 0,47 | 15,1 | 75.600 | - |
| | 4 | 2,4 | 240 | 0,75 | 0,2 | 0 | 0,6 | 0,6 | - | 13,5 | 32.256 | - |
| J3-2 | UNICO | 12,5 | 2.500 | 0,42 | 1,1 | 0,5 | 1,0 | 2,9 | 0,25 | 24,6 | 308.000 | - |
| J4 | 1 | 15,0 | 21.100 | 0,65 | 13,7 | 4,6 | 1,7 | 4,3 | 1,04 | 35,0 | - | 524.400 |
| | 2 | 11,2 | 16.200 | 0,67 | 10,9 | 3,6 | 1,7 | 3,7 | 0,9 | 35,0 | - | 391.552 |
| | 3 | 10,4 | 11.300 | 0,69 | 7,8 | 5,8 | 1,2 | 1,2 | 1,01 | 35,0 | - | 363.564 |
| | 4 | 6,0 | 4.500 | 0,78 | 3,1 | 3,6 | 1,2 | 1,5 | 0,70 | 35,2 | - | 211.556 |
| | 5 | 19,9 | 3.600 | 0,80 | 2,9 | 5 | 1,0 | 2,0 | 0,73 | 35,3 | - | 671.390 |
| J4-1 | UNICO | 15,1 | 4.760 | 0,77 | 3,7 | 5,15 | 1,2 | 1,4 | 0,82 | 35,1 | - | 530.665 |
| TOTAL | | 221,5 | | | | | | | | | 2.321.315 | 2.692.747 |

COEFICIENTE DE MANNING: $n = 0,022$

TALE EN CAVALES PARA RINERO: 2x1,5. PARA CAVALES DE RINERO A GRANDE: 2x2

DRENES

| DREN | TRAMO | LONGITUD (km) | AREA DRENA- DA POR EL TRAMO DIREC- TAMENTE (ha) | AREA TOTAL DRENADA (ha) | C A L C U L O | | H | B | V | SECCION TRANSVER- SAL (m ²) | VOLUMEN DES MONTE (m ³) |
|-------------------|-------|------------------|--|----------------------------------|---------------|-------------------|-----|-----|------|--|---|
| | | | | | L/S ha | m ³ /s | | | | | |
| J1 | 1 | 9 | 5.100 | 5.100 | 0,26 | 1,3 | 1 | 0,5 | 0,63 | 23,8 | 213.865 |
| | 2 | 7,5 | 6.200 | 11.300 | 0,23 | 2,6 | 1,2 | 1 | 0,75 | 28,2 | 211.824 |
| | 3 | 11,5 | 7.900 | 19.200 | 0,22 | 4,2 | 1,5 | 1 | 0,85 | 32,2 | 370.204 |
| | 4 | 8,8 | 6.300 | 25.500 | 0,21 | 5,4 | 1,5 | 1,7 | 0,90 | 35,2 | 309.750 |
| | 5 | 5,5 | 2.400 | 30.290 | 0,20 | 6,1 | 1,5 | 2,1 | 0,93 | 36,9 | 202.878 |
| J2 | UNICO | 11,6 | 2.390 | 2.390 | 0,28 | 0,7 | 0,6 | 1,3 | 0,53 | 21,7 | 251.458 |
| J3 | UNICO | 11,5 | 2.370 | 2.370 | 0,28 | 0,7 | 0,6 | 1,3 | 0,53 | | 249.291 |
| J4 | 1 | 7,6 | 1.900 | 1.900 | 0,30 | 0,6 | 0,8 | 0,3 | 0,52 | 20,3 | 154.390 |
| | 2 | 8,5 | 2.300 | 4.200 | 0,26 | 1,1 | 1 | 0,3 | 0,61 | 22,9 | 194.246 |
| | 3 | 10,5 | 2.600 | 6.800 | 0,25 | 1,7 | 1 | 1 | 0,68 | 25,5 | 267.590 |
| | 4 | 8 | 1.600 | 8.400 | 0,24 | 2,0 | 1 | 1,3 | 0,70 | 26,7 | 213.990 |
| COLECTOR J3-J4 | UNICO | 5 | J3+J4 900 | 11.670 | 0,23 | 2,7 | 1,2 | 1,2 | 0,76 | 28,6 | 143.111 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 2.782.597 |

CALAD: Z = 1,5

PENDIENTE: i = 0,0005

COEFICIENTE DE MANNING: n = 0,022

ALTERNATIVA Nº3

TOMAS

| CANAL | TRAZO | DESMONTE O TERRAPLEN | CANAL DE ENTRADA TOMA TIPO I y II | | | CANAL DE SALIDA TOMA TIPO I y II | | | Nº DE TOMAS Y TIPO | | | | VOLUMEN DE HORMIGON (m3) | COMPUERTAS | | |
|--------|-------|----------------------------|--------------------------------------|------|------|-------------------------------------|------|------|--------------------|-------|--------|-------|--------------------------------|------------|------|-------|
| | | | Q(m3/s) | H(m) | B(m) | Q(m3/s) | H(m) | B(m) | TIPO II | | TIPO I | | | MODULAR | AMIL | PLANA |
| | | | | | | | | | SIMPLE | DOBLE | SIMPLE | DOBLE | | | | |
| J1 | 1 | D | 11,8 | 1,7 | 3,9 | 9,8 | 1,7 | 2,5 | 1 | - | 8 | - | 230 | 8 | 1 | 8 |
| | 2 | D | 9,8 | 1,7 | 2,5 | 7,7 | 1,5 | 2,5 | 1 | - | 8 | - | 200 | 8 | 1 | 8 |
| | 3 | D | 7,7 | 1,5 | 2,5 | 4,8 | 1,2 | 2,2 | 1 | - | 10 | - | 229 | 10 | 1 | 10 |
| | 4 | D | 4,8 | 1,2 | 2,2 | 2,8 | 1,0 | 1,8 | 1 | - | 7 | - | 150 | 7 | 1 | 7 |
| | 5 | D | 2,8 | 1,0 | 1,8 | DESCARGADOR Nº 5 | | | 1 | - | 7 | - | 120 | 7 | 1 | 7 |
| J4 | 1 | T | 13,7 | 1,7 | 4,3 | 10,9 | 1,7 | 3,7 | - | 1 | 1 | 9 | 329 | 19 | 1 | 10 |
| | 2 | T | 10,9 | 1,7 | 3,7 | 7,8 | 1,7 | 1,2 | - | 1 | - | 10 | 275 | 18 | 1 | 9 |
| | 3 | T | 7,8 | 1,7 | 1,2 | 3,1 | 1,2 | 1,5 | - | 1 | - | 8 | 180 | 18 | 1 | 8 |
| | 4 | T | 3,1 | 1,2 | 1,5 | 2,9 | 1,0 | 2,0 | 1 | - | 8 | - | 138 | 9 | 1 | 8 |
| | 5 | T | 2,9 | 1,0 | 2,0 | DREN COLECTOR MATRIZ | | | 1 | - | 13 | - | 225 | 14 | 1 | 13 |
| J4-1 | UNICO | T | 3,7 | 1,2 | 1,4 | DREN COLECTOR J3 | | | 1 | - | - | 10 | 208 | 21 | 1 | 10 |
| TOTAL: | | | | | | | | | | | | | 2.284 | 139 | 11 | 98 |

| Nº | CANTIDAD | CANAL DE ORIGEN | DREN RECEPTOR | CAUDALES DEL CANAL ORIGEN (m3/s) | | CAUDAL MAXIMO (m3/s) | SECCION | | | LONGITUD TOTAL (km) | VOLUMEN DESMONTE (m3) | |
|--------|----------|--------------------|------------------|-------------------------------------|------------|----------------------------|----------|----------|------|---------------------------|-----------------------------|--------|
| | | | | TRAMO SUP. | TRAMO INF. | | H (m) | B (m) | (m2) | | | |
| 1 | 1 | J1 | J1 | 11,8 | 9,8 | 2,0 | 1,0 | 1,3 | 2,8 | 4,5 | 12.600 | |
| 2 | 1 | J1 | J1 | 9,8 | 7,7 | 2,1 | 1,0 | 1,3 | 2,8 | 4,0 | 11.200 | |
| 3 | 1 | J1 | J1 | 7,7 | 4,8 | 2,9 | 1,2 | 1,3 | 3,7 | 4,0 | 14.880 | |
| 4 | 1 | J1 | J1 | 4,8 | 2,8 | 2,0 | 1,0 | 1,3 | 2,8 | 2,5 | 7.000 | |
| 5 | 1 | J1 | D.MATRIZ | 2,8 | 0 | 2,8 | 1,2 | 1,3 | 3,7 | 3,0 | 11.160 | |
| 6 | 1 | J4 | RIO | 13,7 | 10,9 | 2,8 | 1,2 | 1,3 | 3,7 | 0,8 | 2.976 | |
| 7 | 1 | J4 | RIO | 10,9 | 7,8 | 3,1 | 1,2 | 1,7 | 4,2 | 2,0 | 8.400 | |
| 8 | 1 | J4 | RIO | 7,8 | 3,1 | 1,7 | 1,5 | 1,3 | 5,3 | 3,6 | 19.188 | |
| 9 | 1 | J4 | RIO | 3,1 | 0 | 3,1 | 1,2 | 1,7 | 4,2 | 0,5 | 390 | |
| TOTAL: | | | | | | | | | | | 24.9 | 87.794 |

| OBRA | CANTIDAD | CARACTERISTICAS CAMINO | | | TIPO DE OBRA A SALVAR Y CARACTERISTICAS | | | | | TIPO DE ALCANTARILLA (1) | VOLUMEN DE HORMIGON (m3) | VOLUMEN DE EXCAVACION (m3) |
|---|----------|------------------------|-------|---------------|---|---------------|-------------|-------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| | | MATERIAL | ANCHO | DENOTACION | TERRAPLEN DESNENTE | CAUDAL (m3/s) | TIRANTE (m) | BASE DE FONDO (m) | PROFUNDIDAD SOLERA (m) | | | |
| A L C A N T A R I L L A S | 1 | RIPIO | 8,0 | DREN J-3 y J4 | D | 2,7 | 1,2 | 1,2 | 4,0 | S.T.TIPO VI | 31,0 | 10 |
| | 1 | PAVIMENTO | 8,0 | CANAL J1 | D | 11,8 | 1,7 | 3,9 | 2,0 | S.R.4 V3x2,5 | 50,0 | 35 |
| | 1 | RIPIO | 8,0 | CANAL J1 | D | 11,8 | 1,7 | 3,9 | 2,0 | S.R.4 V3x2,5 | 50,0 | 35 |
| | 1 | " | 8,0 | CANAL J1 | D | 9,8 | 1,7 | 2,5 | 2,0 | S.R.4 V3x2,5 | 50,0 | 30 |
| | 2 | " | 8,0 | CANAL J1 | D | 7,7 | 1,5 | 2,5 | 1,8 | S.R.TIPO X | 71,2 | 15 |
| | 1 | " | 8,0 | CANAL J1 | D | 4,8 | 1,2 | 2,2 | 1,5 | S.R.TIPO VIII | 25,6 | 15 |
| | 1 | PAVIMENTO | 8,0 | CANAL J1 | D | 2,8 | 1,0 | 1,8 | 1,3 | S.T.TIPO VI | 18,0 | 26 |
| | 1 | " | 8,0 | DREN J-1 | D | 1,3 | 1,0 | 0,5 | 3,8 | S.P.TIPO III | 19,7 | 26 |
| | 1 | RIPIO | 8,0 | DREN J1 | D | 2,6 | 1,2 | 1,0 | 4,0 | S.T.TIPO VI | 32,8 | 53 |
| | 2 | " | 8,0 | DREN J1 | D | 4,2 | 1,5 | 1,0 | 4,3 | S.T.TIPO VII | 103,3 | 26 |
| | 1 | " | 8,0 | DREN J1 | D | 5,4 | 1,5 | 1,7 | 4,3 | S.R.TIPO IX | 48,7 | 14 |
| | 1 | PAVIMENTO | 8,0 | DREN J1-J2 | D | 6,1 | 1,5 | 2,1 | 4,3 | S.R.TIPO IX | 44,3 | 9 |
| | 1 | " | 8,0 | CANAL J1 | D | 2,8 | 1,0 | 2,0 | 3,2 | S.T.TIPO VI | 29,8 | 9 |
| | 1 | RIPIO | 8,0 | CANAL J2 | D | 2,8 | 1,0 | 2,0 | 3,2 | S.T.TIPO V | 29,8 | 9 |
| | 1 | " | 8,0 | CANAL J2 | D | 2,2 | 1,0 | 1,4 | 3,2 | S.T.TIPO IV | 29,6 | 9 |
| | 1 | " | 8,0 | CANAL J2 | D | 1,7 | 1,0 | 1,1 | 3,2 | S.P.TIPO III | 28,9 | 8 |
| | 1 | " | 8,0 | CANAL J2 | D | 1,1 | 0,8 | 1,2 | 3,0 | S.T. TIPO IV | 15,4 | 9 |
| | 1 | " | 8,0 | CANAL J3 | D | 2,0 | 1,0 | 1,2 | 3,2 | S.T.TIPO IV | 28,3 | 9 |
| | 1 | PAVIMENTO | 8,0 | CANAL J3 | D | 2,0 | 1,0 | 1,2 | 3,2 | S.P.TIPO III | 45,9 | 24 |
| | 3 | RIPIO | 8,0 | CANAL J3 | D | 1,2 | 0,8 | 1,1 | 3,0 | S.P.TIPO III | 45,9 | 24 |
| | 3 | " | 8,0 | CANAL J3-1 | D | 1,1 | 0,8 | 0,9 | 3,0 | S.P.TIPO III | 48,3 | 24 |
| | 3 | " | 8,0 | CANAL J3-2 | D | 1,1 | 1,0 | 2,9 | 3,2 | S.P.TIPO II | 13,0 | 7 |
| | 2 | " | 8,0 | DREN J4 | D | 0,6 | 0,8 | 0,3 | 3,6 | S.P.TIPO II | 12,0 | 7 |
| | 2 | " | 8,0 | DREN J4 | D | 1,1 | 1 | 0,3 | 3,8 | S.T.TIPO IX | 24,3 | 8 |
| | 2 | " | 8,0 | DREN J4 | D | 1,7 | 1 | 1 | 3,8 | S.P.TIPO II | 11,0 | 7 |
| | 1 | " | 8,0 | DREN J3-J2 | D | 0,7 | 0,6 | 1,3 | 3,4 | S.P.TIPO II | 11,0 | 7 |
| | 1 | " | 8,0 | DREN J2 | D | 0,7 | 0,6 | 1,3 | 3,4 | S.P.TIPO II | 11,0 | |
| TOTAL: | | | | | | | | | | | 946,1 | 490 |

- (1) S.R.: SECCION RECTANGULAR
 S.P.: SECCION PARABOLICA
 S.T.: SECCION TRAPEZIAL
 V.: VANOS DE COMPUERTAS

SIFONES

| SIFON Nº | CARACTERISTICA CAMINO | | CARACTERISTICAS | | | DE I TIPANTE (m) | CANAL | | DIMENSIONES DEL SIFON | | VOLUMEN DE HORMIGON (m3) |
|-------------|-----------------------|----------|-----------------|-----------------------|------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|--------|-----------------------------------|
| | MATERIAL | ANCHO(m) | DENOMINACION | TERRAPLEN DESMONTE | CAUDAL (m3/s) | | BASE DE FONDO (m) | DIF.NIVEL SO- LERA TERRENO (m) | ANCHO | ALTURA | |
| 1 | RIPIO | 8,0 | CANAL J4 1 | T | 13,7 | 1,7 | 4,3 | 0 | 7 (3 vanos) | 1,5 | 40 |
| 2 | " | 8,0 | CANAL J4 1 | T | 13,7 | 1,7 | 4,3 | 0 | 7 (3 vanos) | 1,5 | 40 |
| 3 | " | 8,0 | CANAL J4 2 | T | 10,9 | 1,7 | 3,7 | 0 | 5 (2 vanos) | 1,5 | 30 |
| 4 | " | 8,0 | CANAL J4 3 | T | 7,8 | 1,7 | 1,2 | 0 | 4 (2 vanos) | 1,5 | 25 |
| 5 | " | 8,0 | CANAL J4-1 | T | 0,8 | 0,5 | 2,0 | 0,5 | 0,8 | 0,8 | 10 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 145 |

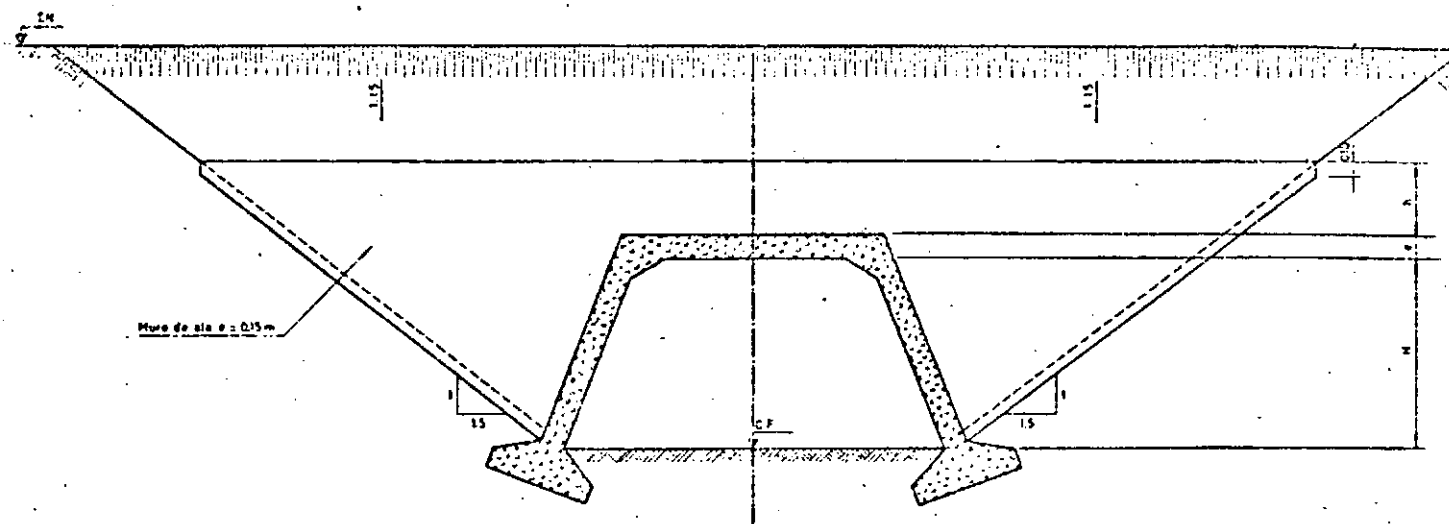
| CANTIDAD | OBRAS VARIAS | VOLUMEN DE HORMIGON | | COMPUERTAS |
|----------|--|---------------------|-------------|---|
| | | PARCIAL | TOTAL | |
| 4 | VERTEDEROS LATERALES, ubicados en los cambios de sección del canal secundario J1, derivan los excedentes de caudal a los descargadores | 3 | 12 | - |
| 1 | AFORADOR PARSHAL, ubicado a la salida de la toma principal sobre el canal secundario J1. | - | 30 | - |
| 1 | TOMA PRINCIPAL, de la central hidroeléctrica Ing. C. Céspedes al canal secundario J1. | - | (existente) | C. plana de dos módulos de 2,5 m x 3 m. |
| 1 | TOMA, del descargador D-2 al canal secundario J2 | - | 20 | C. plana de un módulo de 2,5 m x 3 m. |
| 1 | TOMA, del descargador D-2 a los canales secundarios: J3, J3-1, J3-2, J4 y J4-1 | - | 50 | C. plana de tres módulos de 2,5 x 3 m. |
| 4 | PARTIDORES DE CAUDALES (de J3 a J3-1 y de J3-1 a J3-2) | 16 | 32 | 1 c. planas de 0,6 x 0,7 2 c. " " 1,0 x 1,9 1 c. " " 1,8 x 1,65 |
| 92 | CRUCE SUPERIOR DE ALUVIONES, en el canal secundario J1 ubicado a pie de la barda se considera un cruce cada 500 metros. | 18 | 1.656 | - |

OBRAS SOBRE EL RIO SALADO

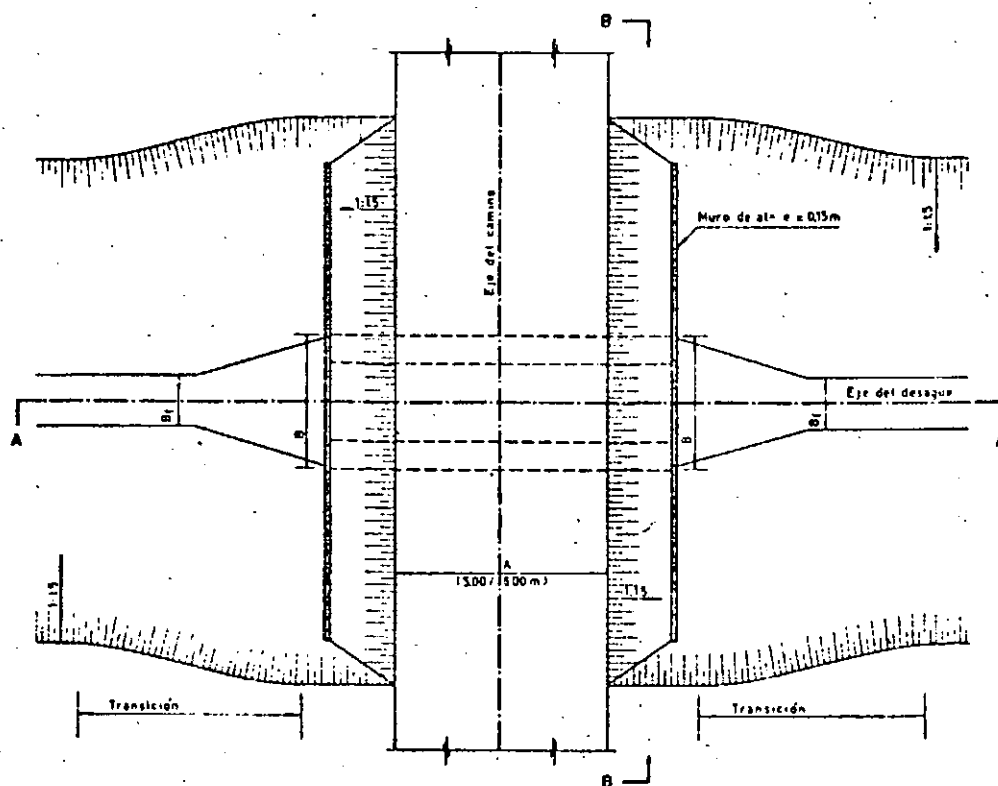
- 1) Cierre Río Salado: Volumen a terraplenar: 14.400 m³
- 2) Profundización del cauce: 15m³/m x 8.000 m = 120.000 m³
- 3) Rectificación y/o adecuaciones localizadas: 20.000 m³
- 4) Limpieza de márgenes y acondicionamiento de caminos en 12 km: 9 ha.

ESQUEMA N° 1 ALCANTARILLAS DE SECCION TRAPEZIAL

CORTE B-B

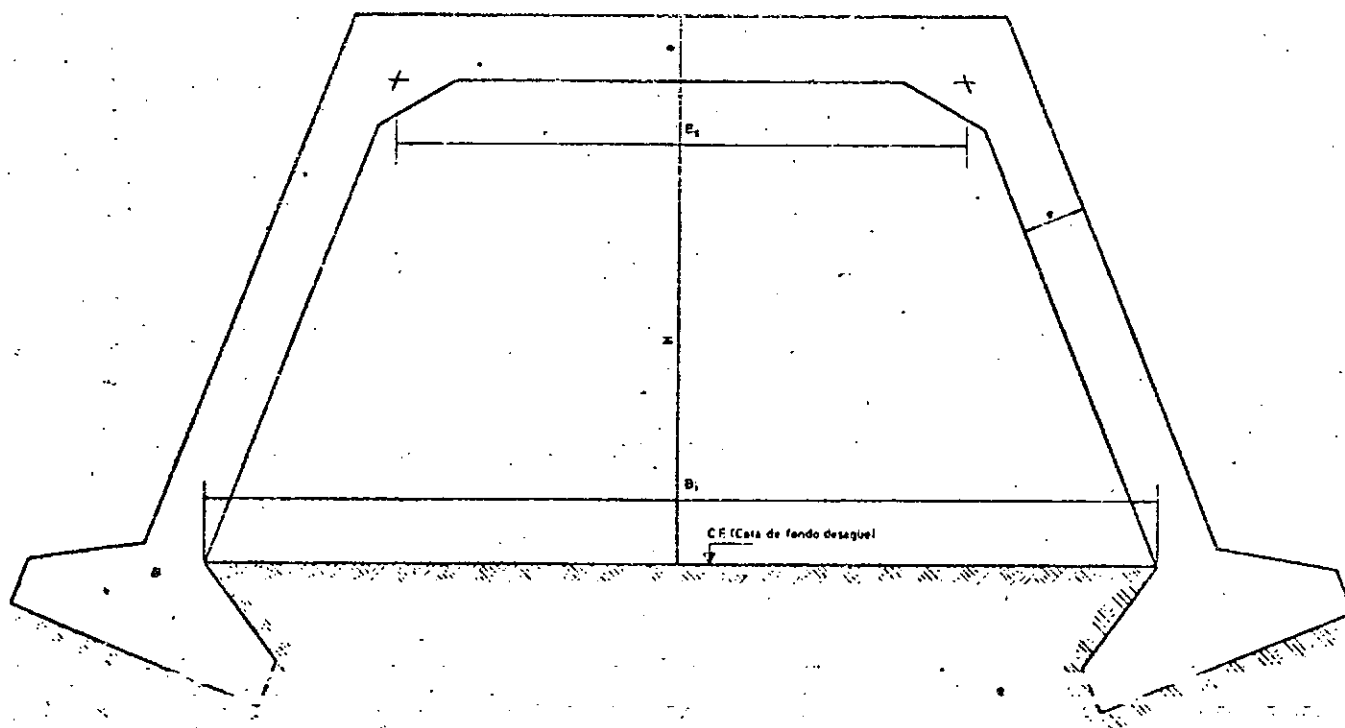


PLANTA



ESQUEMA N° 2

DETALLE DE LA SECCION TRAPEZIAL



DIMENSIONES PRINCIPALES DE LAS ALCANTARILLAS DE SECCION TRAPEZIAL *

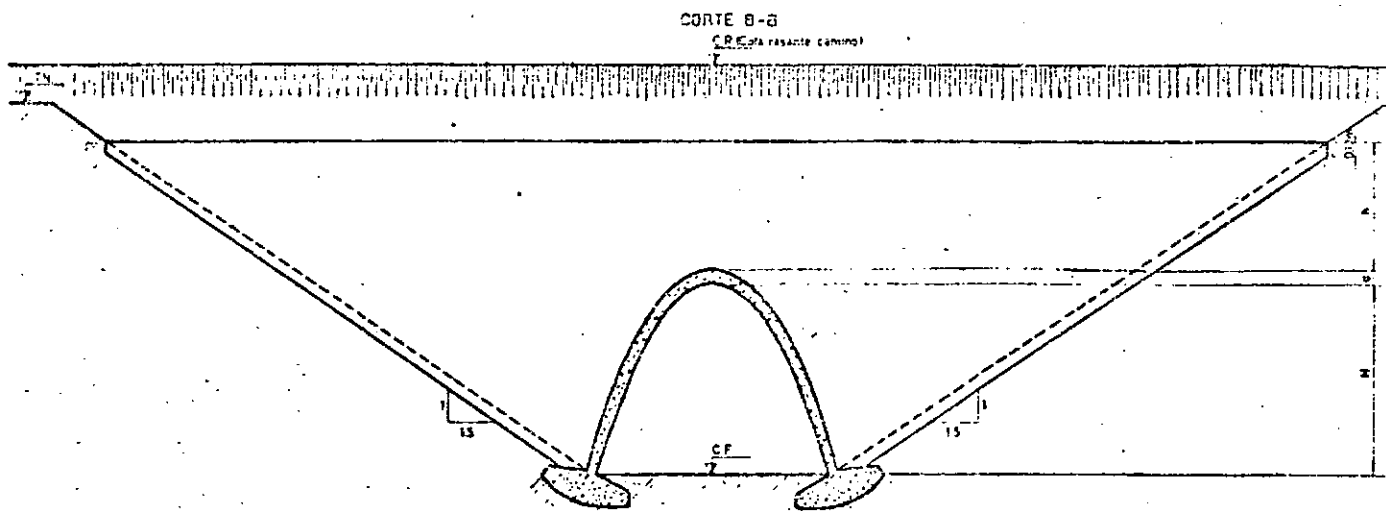
| TIPO | CAPACIDAD APROXIMADA (l/seg) | B ₁ (m) | B ₂ (m) | H (m) | e (m) | h (m) | OBSERVACIONES |
|------|------------------------------|--------------------|--------------------|-------|-------|-----------|--|
| IV | 2000 | 160 | 275 | 150 | 020 | 030 a 100 | Los conductos trapezoidales y muros de ala se hormigona- rán in situ. |
| V | 2500 | 180 | 300 | 150 | 020 | 030 a 100 | |
| VI | 3000 | 200 | 350 | 150 | 020 | 030 a 100 | |
| VI | 4000 | 250 | 450 | 200 | 025 | 030 a 100 | |
| VII | 5000 | 250 | 250 | 200 | 022 | 050 a 100 | De 2 tramos iguales... |
| IX | 6000 | 270 | 270 | 200 | 022 | 060 a 100 | De 2 tramos iguales... |
| X | 8000 | 250 | 250 | 250 | 022 | 050 a 100 | De 3 tramos iguales... |

* DIMENSIONAMIENTO PRELIMINAR A NIVEL DE ANTEPROYECTO

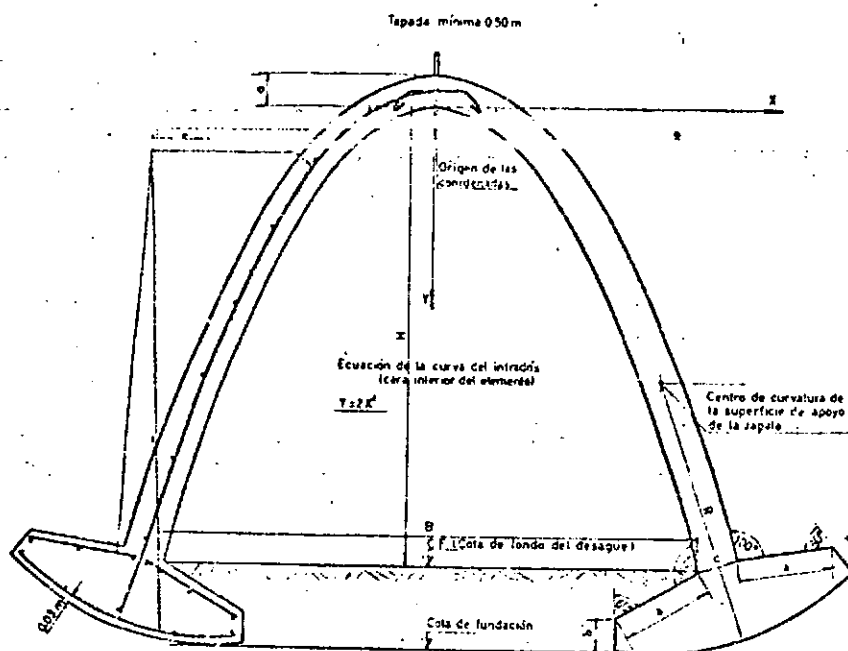
NOTAS:

EN LAS ALCANTARILLAS TIPO VII, IX Y X QUE SON DE SECCION RECTANGULAR, LA COTA DE FUNDACION SERA MAS PROFUNDA QUE EN LAS ANTERIORES, CON EL FIN DE FACILITAR FUTURAS PROFUNDIZACIONES DE LOS DESAGÜES PARA ABSORBER EL EMPUJE DEL RELLENO SOBRE LOS MUROS DE ALA ESTOS SERAN ARMADOS ENTRE SI CON TENSORES FORMADOS POR ELEMENTOS PREMOLOTEADOS DE H.P.A. CONVENIENTEMENTE DISTRIBUIDOS.

ESQUEMA N°3

ALCANTARILLAS DE SECCION
PARABOLICA

DETALLE DEL ARCO PARABOLICO



DIMENSIONES DE LAS ALCANTARILLAS DE ARCO PARABOLICO

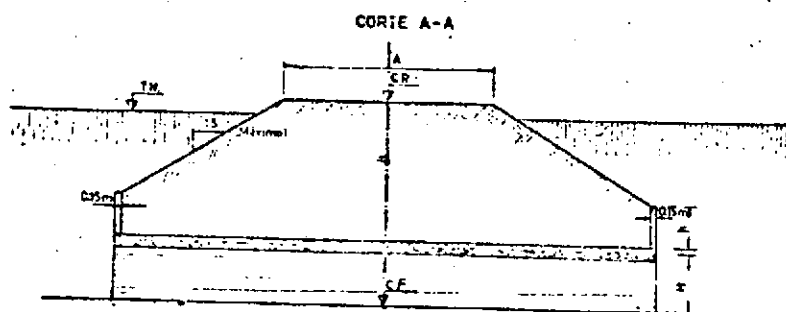
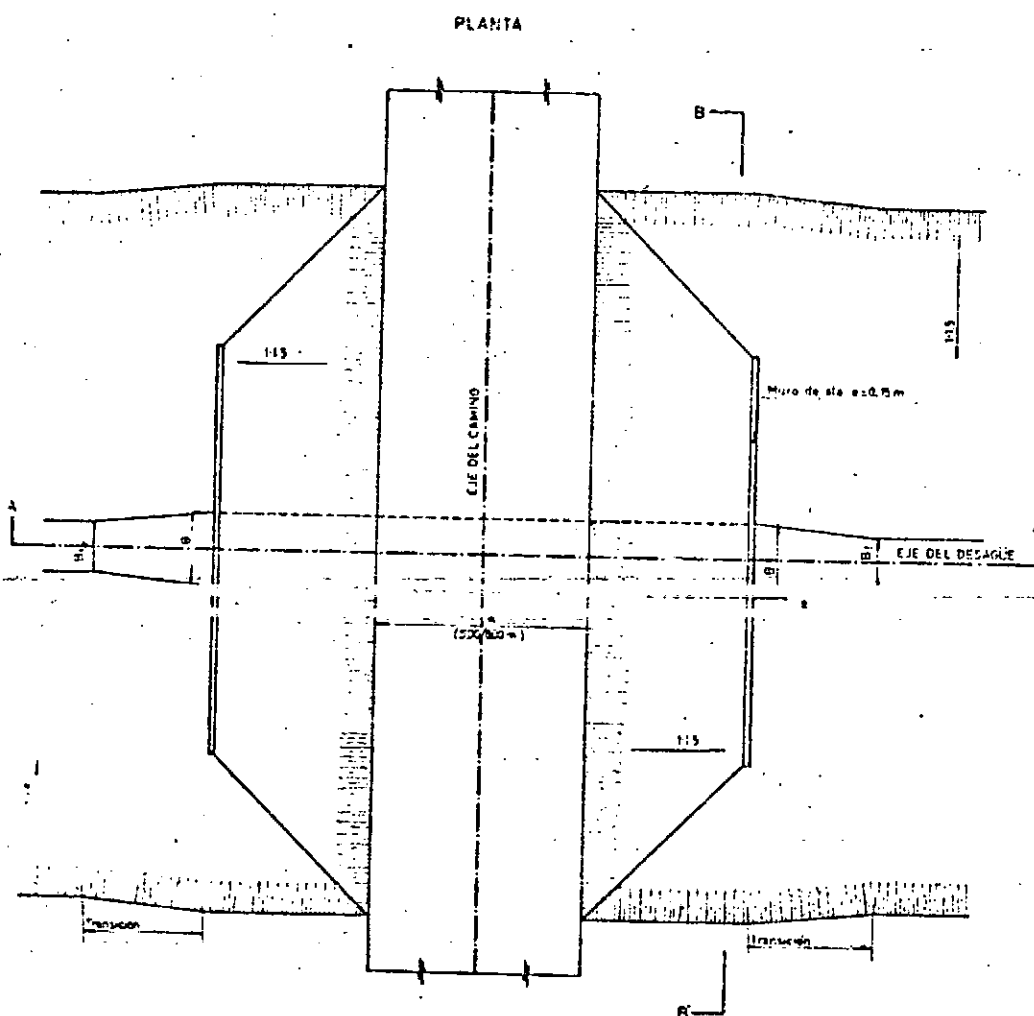
| TIPO | CAPACIDAD APROXIMADA l/srd | H m | U m | L m | B m | C m | d m | R m | LONGITUD DE UN ARQUELO m | h m | TIPO DE HORMIGÓN | |
|------|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------------|-------------------|------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | Arco Parabólico | Módulo de Ala |
| I | 300 | 0.68 | 1.40 | 0.70 | 0.08 | 0.12 | 0.10 | 0.50 | 2.50 | 0.50 o 1.00 | premoldeado | in situ |
| II | 1000 | 1.15 | 1.70 | 0.90 | 0.10 | 0.15 | 0.10 | 0.85 | 2.50 | 0.50 o 1.00 | premoldeado | in situ |
| III | 1500 | 2.00 | 2.00 | 0.42 | 0.15 | 0.15 | 0.12 | 1.15 | 1.25 | 0.50 o 1.00 | premoldeado | in situ |

NOTAS:

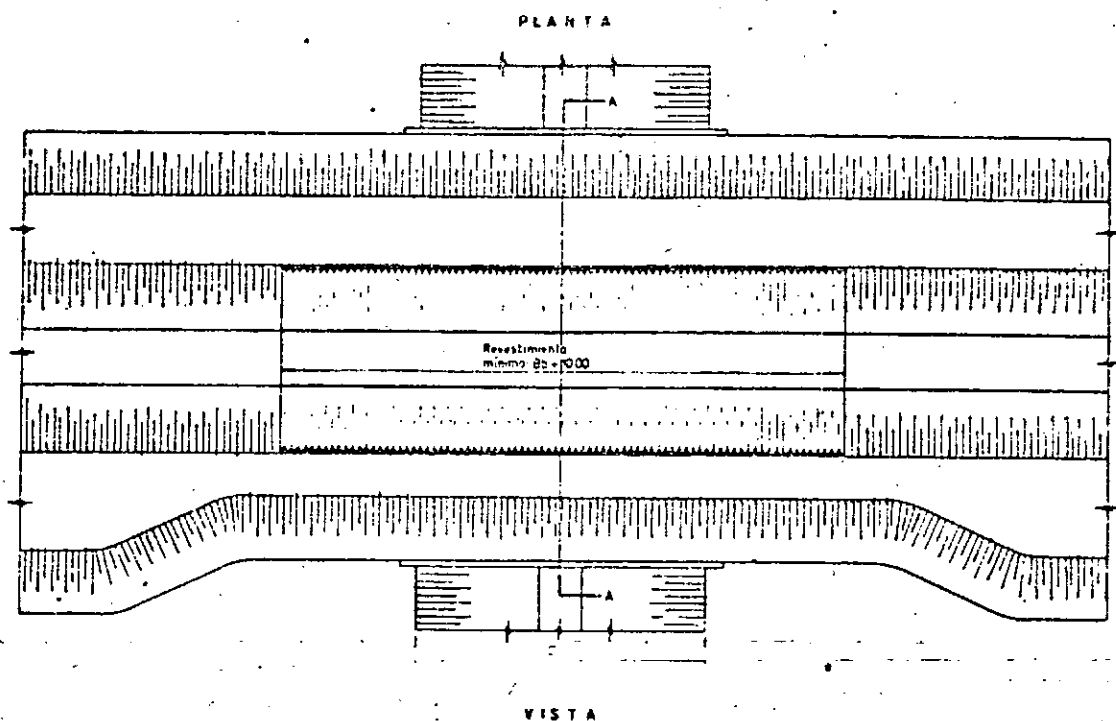
- EN ESTE PLANO SE REPRODUCE ELEMENTOS DEL DISEÑO DE LOS PLANOS OR N° 15 Y OR N° 15 Y DE AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA.
- PARA ABSORBER EL EMPUJE DEL RELLENDO SOBRE LOS MURDOS DE ALA ESTOS SERÁN ARMOSTRADOS ENTRE SI EN TANTOS FORMADOS POR ELEMENTOS PREMOLEADOS DE 1/2" CONVENIENTEMENTE DISTRIBUIDOS

CONSEJO FOMENTO DE VIALIDADES

COPIA N° 1

ALCANTARILLAS DE SECCION
PARABOLICA

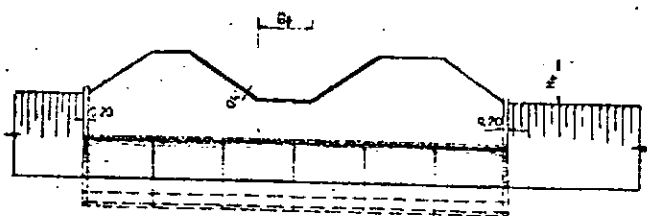
ESQUEMA N° 5

CRUCE CANAL SECUNDARIO SOBRE
ZANJA DE DRENAJE

Dimensiones en m

NOTA:
Y DEBERÁ SER COMO MÍNIMO 1.00 m PARA PERMITIR
PROFUNDIZACIONES POSTERIORES.

CORTE A-A



NOTA

PARA CANALES DE RIEGO DE REDUCIDA CAPACIDAD
LOS CRUCES SOBRE DRENES SE RESOLVERÁN POR
MEDIO DE PUENTES CANALES SIMILARES A LOS ES-
TRUCTURAS DE LOS PLANOS G-1, 259 Y G-1, 350
DE AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA

TECNICOS PARTICIPANTES

1. Los recursos naturales y económicos.

1.1. Elementos de geografía económica:

- Prof. Ana Kahanowicz

1.2. Hidrología y riego:

- Ing. Agr. Eduardo Tevez

1.3. Climatología:

- Ing. Agr. Juan Arroyo

1.4. Suelos y Vegetación:

- Ing. Agr. Juan M. Mendía

1.5. Documentación geo-topo-aero-cartográfica disponible:

- Lic. Norberto J. Onesti

2. Modelos de explotación.

2.1. Las áreas de riego: su expansión:

- Ing. Agr. Juan Arroyo

2.2. Definición de los cultivos desde el punto de vista económico:

- C.P.N. Juan Omar Galharretborde

2.3. Formulación de los modelos:

- Ing. Juan Arroyo

2.4. Riego gravitacional y por aspersion:

- Ing. Agr. Eduardo Tevez

2.5. Esquema de infraestructura pública de la red de riego y drenaje:

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

.../2.

- Ing. Rec. Híd. Carlos D. Cappelli
- Ing. Civil Juan Czarnowski
- Ing. Agr. Eduardo Tevez

3. Factibilidad técnica y económica.

3.1. Factibilidad técnica

Ing. Agr. Juan Arroyo

3.2. Factibilidad económica.

- C.P.N. Juan Omar Galharretborde