

V A L L E D E L R I O C O P I A P O

(E M B A L S E L A U T A R O - A N G O S T U R A)

DISPONIBILIDAD DE AGUA-SUPERFICIE REGABLE

DISTRIBUCION DE CULTIVOS

1 9 6 8

INFORME DE COMISION INTER-INSTITUCIONAL

- Ministerio de Agricultura
- Ministerio de Obras Públicas
- Corporacion de Fomento



i. I N D I C E

INFORME DE LA COMISION TECNICA INTER-INSTITUCIONAL:
MINISTERIO DE AGRICULTURA - CORPORACION DE FOMENTO -
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS:-

	<u>Pág. No</u>
1.- <u>OBJETIVO</u>	1
.- DISPONIBILIDAD DE AGUA	2
2.1 Bases de partida	2
2.2 Esquema de regulación del Embalse Lautaro	3
2.3 Otros consumos de agua	4
2.4 Balance de disponibilidades	4
2.5 Superficie regada	5
3.- <u>SUELOS</u>	5
3.1 Estudio Agrológico	5
3.2 Clasificación de Capacidad de Uso de la Tierra	6
3.3 Clasificación de suelos para el regadío	6
3.4 Uso Actual de la Tierra	7
3.5 Uso futuro de la tierra	8
3.6 Tasas de regadío	10
CONCLUSIONES	11
RECOMENDACIONES	12

=====

INFORME DE LA COMISION TECNICA INTER-INSTITUCIONAL: MINISTERIO DE AGRICULTURA = CORPORACION DE FOMENTO = MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

En Santiago, a 19 de Enero de 1968, la Comisión formada por el Ingeniero Agrónomo Sr. Juan Fernandez M., el Ingeniero Sr. Octavio Castillo U.(#), y el Ingeniero Sr. Gastón Mahave M., en representación del Ministerio de Agricultura, - Corporación de Fomento y Ministerio de Obras Públicas respectivamente, han redactado el siguiente Informe que compendia el trabajo de dos semanas de sesiones en las cuales se han analizado y discutido todos los antecedentes disponibles hasta el presente.-

Se mantiene la línea de acción prefijada por el Comité Interministerial reunido especialmente para el efecto en el año 1966. Al iniciar los trabajos esta comisión se encuentra en proceso de habilitación el Embalse Lautaro y en construcción en Canal Mal Paso, como producto de las decisiones del citado Comité y sus grupos de trabajo.-

- 1.-OBJETIVO: La Comisión Coordinadora para la Zona Norte -CONORTE- pidió a la presente comisión la fijación de las disponibilidades aprovechables de agua para uso agrícola en el Valle del Copiapó, la superficie total posible de regar, la ubicación de esta superficie y la determinación de los cultivos a implantarse.-

(#)"El representante de la Corporación de Fomento, deja constancia que esta comisión debió abordar el mejoramiento del regadío del Valle del Copiapó, sobre la base que ya se encuentran en ejecución las obras de rehabilitación del Embalse Lautaro y Canal Mal Paso, solución que ésta Institución, por no tener los antecedentes necesarios, no puede asegurar que sea la económicamente más conveniente." Declaración textual del representante de CORFO.-

2.- DISPONIBILIDAD DE AGUA:

2.1 Bases de Partida: Los antecedentes disponibles hasta el momento permiten aceptar como razonablemente seguras las siguientes bases de partida:

- a) Se ha fijado como medida de la disponibilidad de caudales superficiales la estadística de caudales del Río Copiapó en el lugar denominado "La Puerta";
- b) Se supone que el caudal subterráneo en el mismo lugar anterior es nulo;
- c) Se supone que no hay otros aportes de agua al valle y que las quebradas laterales como Cerrillos, Paipote, etc., no hacen aportes ni superficiales, ni subterráneos;
- d) De los puntos anteriores a), b) y c), se deduce que la disponibilidad total actual de agua en el valle es la medida en el Río Copiapó en "La Puerta";
- e) No se ha contabilizado el agua que toma la zona de riego ubicada aguas arriba del Embalse Lautaro. Por ahora se ha supuesto que esta zona se mantendrá tomando la misma cantidad y regando como hasta ahora. No se tiene un estudio acabado de ella y las informaciones disponibles hacen fluctuar esta superficie entre 370 y 600 hectáreas;
- f) Para el estudio hidrológico se ha considerado el período de 20 años 1947-1967;
- g) Se supone que serán eliminadas las áreas de vegas con vegetación freatófita parásita que existen entre el Embalse Lautaro y Chamonate, que en este momento están consumiendo una importante proporción del agua disponible;
- h) Se dispone del Embalse Lautaro, que se está habilitando, con una capacidad de diseño de 40 millones de m³.-

2.2 Esquema de regulación del Embalse Lautaro: Durante los 20 años considerados: 1947-67, el caudal promedio o módulo medido del Río Copiapó en "La Puerta" fué de $1,99 \text{ m}^3/\text{seg.}$, que dá un volumen medio anual de 62,7 millones de m^3 .-

El Embalse Lautaro se encuentra a 30 Kms. aguas arriba de La Puerta. Entre el Embalse Lautaro y "La Puerta" hay una superficie de riego que actualmente se estima en 470 há.s. El consumo de agua de este sector fué estimado en $0,16 \text{ m}^3/\text{seg.}$, equivalente a 5,0 millones de m^3 en el año promedio. Por lo tanto, si este sector no hubiera tomado agua, durante el período de 20 años se hubiera medido en "La Puerta" un caudal medio de: $1,99 + 0,16 = 2,15 \text{ m}^3/\text{seg.}$, equivalente a 67,7 millones de m^3 .-

No se ha contabilizado aquí el consumo de la zona de vegas de Los Loros, ubicada entre el Embalse y La Puerta, que ha sido estimado en 100 l/seg.

La estadística del caudal del Río Copiapó a la salida del embalse, durante los 20 años considerados, registra un caudal promedio de $1,43 \text{ m}^3/\text{seg.}$, que corresponde a un volumen promedio anual de 45,1 millones de m^3 . Por lo tanto en "La Puerta" se registra en promedio, en 20 años, un mayor volumen de 22,6 millones de m^3 que en el embalse, que proviene de agua subterránea que aflora en la zona de "La Puerta".-

Haciendo la regulación combinada mes a mes, de las disponibilidades de agua en "La Puerta" y en el embalse y sirviendo la curva de demanda de la zona de riego que está dada por el patrón de cultivos y sus superficies adoptados, que se dan más adelante, se llega a la conclusión de que con la ayuda del Embalse Lautaro es posible entregar regulado un volumen medio anual de 50 millones de m^3 con una seguridad de 85%. -

La seguridad o probabilidad de ocurrencia de 85%, es-

tudiada en el período de 20 años que van de 1947 a 1967, significa que el 85% de los años es posible servir el total de la demanda y que el 15% de los años esta demanda puede servirse solo en parte.-

2.3 Otros consumos de agua: Hay otros consumos de agua en la zona. Uno de ellos es el consumo de agua potable de la ciudad de Copiapó, que por los antecedentes disponibles es de un volumen de 4,1 millones de m³ al año, equivalentes a un caudal uniforme continuado de 130 l/seg.-

Existen además consumos industriales que suman otros 3 millones de m³ anuales.-

En resumen, hay usos no agrícolas de agua que totalizan 7,1 millones de m³ al año y que equivalen a un caudal continuado de 225 l/seg.-

2.4 Balance de disponibilidades: A continuación se hace un balance de la cantidad de agua anual disponible en todo el valle, para usos agrícolas, siempre con una seguridad de 85% en el período 1947-1967.-

Volumen total anual disponible en "La Puerta" (x)	67,7 mill. m ³
Evaporación embalse Lautaro	<u>5,7</u> " "
Caudal neto disponible en "La Puerta"	62,0 mill.m ³
Caudal regulado con ayuda Lautaro	<u>50,0</u> " "
Sobrantes no regulados	12,0 mill.m ³

(x) Este "volumen total disponible en "La Puerta" corresponde al total de agua disponible para el valle, desde embalse Lautaro a Angostura. El cálculo que practica la Dirección de Riego se explica en punto 2.3.-

Aprovechamiento de sobrantes: infiltración hacia la napa sub terránea: 60% de 12 millones	7,2 mill. m ³	
Drenaje de vega de Los Loros	3,2 " m ³	
Volumen regulado con ayuda de Lautaro	<u>50,0</u> " m ³	
Volumen aprovechable total		60,4 mill. m ³
Otros consumos		<u>- 7,1</u> " m ³
Disponible para riego directo		53,3 " m ³
Retorno de riego: 10%		<u>5,3</u> " m ³
Disponibilidad total de riego		58,6 " m ³

Se deja establecido que en esta cantidad está in -
cluído el total de agua del valle, tanto superficial como sub
terránea.-

2.5 Superficie regada: Como se analizará en el capítulo de -
suelos, la tasa de riego por hectárea media es en la zona
de 13.166 m³/há/año.-

De esta manera, la cantidad de agua total anual usa
ble para riego, de 58,6 millones de m³ al año, alcanza para:

$$\frac{58.600.000 \text{ m}^3}{13.166 \text{ m}^3/\text{há}} = 4.450 \text{ hectáreas}$$

Se recalca que aquí no se ha contabilizado ni el -
área de riego ubicada aguas arriba del embalse, ni tampoco se
ha contabilizado el agua que ella consume, que es desconocida
hasta el momento.-

3.- SUELOS:

3.1 Estudio Agrológico: El Estudio Agrológico del Valle del -
Río Copiapó fué practicado por el Proyecto de Suelos de -

la División de Conservación de Recursos Agrícolas -DICORA-, durante el año 1966 en convenio con la Comisión Coordinadora para la Zona Norte -CONORTE- y la Corporación de Fomento de la Producción -CORFO-.-

Comprende una superficie aproximada de 17.517,42 há. que se extienden entre el Embalse Lautaro y Angostura. El trabajo se realizó a escala 1:10.000, constituyendo un antecedente apropiado para planeamiento a nivel del valle. Describe 31 series de suelos, complejos y misceláneas, y se hizo la clasificación de Capacidad de Uso de la Tierra y Categorías de Riego.-

3.2 Clasificación de Capacidad de Uso de la Tierra: Los suelos descritos en el estudio agrológico se agruparon según sus aptitudes para producir, señalando sus limitaciones naturales.-

La ordenación de las superficies correspondientes a las distintas Capacidades de Uso, divide los suelos de la siguiente manera:

A) Suelos arables	8.548,71 hectáreas	-	47,12%
B) Suelos no arables	8.968,71	"	- 49,34%
C) Superficie no reconocida	641,80	"	- 3,54%
T o t a l e s	18.159,22 hectáreas	-	100,00%

Los suelos de Clase I a IV de Capacidad de Uso, con 8.548,7 hectáreas, corresponden a los suelos arables, es decir, a aquellos que son susceptibles de ser cultivados.-

3.3 Clasificación de los suelos para el riego: Esta clasificación agrupa los suelos de acuerdo al grado de sus limitaciones y riesgos en su uso para fines de riego.-

Distingue seis Categorías.

La Categoría 1 incluye los suelos muy bien adaptados para el regadío; y la Categoría 2, aquellos moderadamente bien adaptados. Los suelos de Categoría 3 son pobremente adaptados.-

Categoría 1	-	2.368 hectáreas
Categoría 2	-	2.546 "
Categoría 3	-	2.980 "
<hr/>		
Total Categorías 1 a 3		7.894 hectáreas

De acuerdo con la disponibilidad de agua y atendiendo a las exigencias de los cultivos programados, para los efectos de este estudio sólo se considera el uso de suelos de Categorías 1 y 2, de acuerdo a la siguiente distribución:

Categoría 1	2.368 hectáreas
Categoría 2	2.082 hectáreas
T o t a l	4.450 hectáreas

De la distribución anterior se desprende que no se regarán, en las actuales circunstancias, 463 hectáreas de Categoría 2 y el total de suelos de la Categoría 3.-

3.4 Uso actual de la tierra: Es la utilización de la tierra en un momento dado. Para el Valle del Río Copiapó el estudio se hizo durante 1966 y determinó la tendencia y caracterización desde el punto de vista de la producción agropecuaria y/o forestal.-

Distribución de la tierra según su Uso Actual (considerando las áreas urbanas):

A) Terrenos de uso agrícola	11.650,08 Há	64,2%
B) Terrenos de uso no agrícola	6.509,14 Há	35,8%
T o t a l e s	18.159,22 Há	100,0%

Los terrenos de uso agrícola se agrupan en:

a) Suelos cultivados	4.881,21 Há	41,9 %
b) Suelos no cultivados	6.768,87 "	58,1 %
T o t a l e s	11.650,08 Há	100,0 %

Los suelos cultivados se utilizan de la siguiente manera:

<u>CULTIVOS</u>	<u>SUPERFICIE</u>
Rotación chacra-cereal-pradera	3.254,51 hectáreas
Hortalizas	777,84 "
Viñas y praderas	459,19 "
Frutales (incluyendo olivos)	381,94 "
Varios	7,73 "
T o t a l e s	4.881,21 hectáreas

Es necesario indicar que los suelos utilizados con cultivos anuales principalmente están sometidos a "rotación - de uso", es decir que el total de las 4.881,21 hectáreas está destinado para el cultivo, pero que efectivamente sólo se utiliza parte de ella cada año con agricultura de regadío.-

3.5 Uso futuro de la tierra: En base al concepto de Uso Potencial, que es el uso más intensivo a que puede ser sometido el suelo con objeto de obtener su más alta productividad, considerando sus propiedades, limitaciones y el clima, se propone una nueva distribución de cultivos en el valle.-

Para los efectos de este informe, el valle se ha dividido en seis sectores; comprendidos entre el Embalse "Lautaro y Angostura, como sigue:

- Sector 1 - Embalse Lautaro - La Puerta
- Sector 2 - La Puerta - Mal Paso
- Sector 3 - Mal Paso - Copiapó
- Sector 4 - Copiapó - Chamonate

Sector 5 - Ciudad de Copiapó

Sector 6 - Chamonate - Angostura

La distribución de cultivos por Sectores se hace considerando sus características ecológicas y agro-económicas.-

En atención a lo expresado en el punto 3.3 en el sentido de que deberán utilizarse únicamente los suelos correspondientes a las Categorías 1 y 2 de riego, la distribución de estos suelos y de cultivos por Sectores es la siguiente:

CULTIVO	Categ. riego	S E C T O R E S (Superf. en Há)						Totales (Há)
		1	2	3	4	5	6	
Viña	1	295	169	445	140	---	---	1.510
	2	<u>69</u>	<u>180</u>	<u>212</u>	<u>---</u>	---	---	
		364	349	657	140			
Frutales	1	58	52	74	190	---	---	898
	2	<u>138</u>	<u>206</u>	<u>80</u>	<u>100</u>	---	---	
		196	258	154	290			
Hortalizas	1	---	13	111	330	74		714
	2	<u>---</u>	<u>26</u>	<u>160</u>	<u>---</u>	<u>---</u>		
		---	39	271	330	74		
Rotación	1	---	26	110	200	---	---	760
	2	<u>68</u>	<u>103</u>	<u>53</u>	<u>200</u>	---	---	
		68	129	163	400			
Praderas	1	---	---	---	80	---	---	568
	2	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>27</u>	<u>174</u>	<u>---</u>	<u>357</u>	
		---	---	27	184	---	357	
Total superficie cultivada por Categorías y Sectores								4.450

La modificación que se propone para el uso actual de la tierra trae en la práctica una serie de problemas derivados del cambio en las superficies destinadas a cultivos permanentes. De manera especial esto es evidente al relacionar el uso actual con el uso futuro y con la división predial.-

La proposición de establecer vides y frutales (incluyendo olivos) en suelos de Categorías de riego 1 y 2 exclusivamente supone la eliminación de algunas plantaciones existentes en suelos de Categorías 3 de riego.-

3.6 Tasas de riego: El valor del coeficiente de "Uso Consumo" se dedujo de antecedentes obtenidos en EE.UU. para la latitud, condiciones de clima y períodos vegetativos similares a las del Valle del Río Copiapó.-

En los cálculos de tasas de riego no se consideraron las pérdidas por conducción. Se utilizó la fórmula Blaney y Cridle y encuesta a regantes a lo largo del valle.-

Los valores de Uso Consumo que proporciona la fórmula citada se complementan con volúmenes adicionales calculados sobre una eficiencia del 60% en el uso del agua. De esta manera se obtienen las siguientes tasas de riego por hectárea y por año:

Actividad	Tasas de riego (#) con 60% eficiencia	Superficie Hás	Total anual en m ³ .
Viña	10.621 m ³ /año	1.510	16.037.710
Frutales	13.978 "	898	12.552.244
Hortalizas	10.676 "	714	7.622.664
Rotación	14.122 "	760	10.732.720
Praderas	20.500 "	568	11.644.000
T o t a l e s		4.450	58.589.338

(#) Tasa media: 13.166 m³/año

C O N C L U S I O N E S :

- 1) La cantidad de agua regulada para el riego disponible, aguas abajo del Embalse, es de 58.600.000 m³/año promedio;
- 2) Esta disponibilidad permite el riego de 4.450 hectáreas con 85% de seguridad;
- 3) Los suelos aptos para el riego aguas abajo del Embalse - Lautaro, abarcan una superficie de 7.894 hectáreas (Categor. 1 a 3);
- 4) La disponibilidad de aguas, en condiciones de óptimo aprovechamiento, permite solo el riego de todos los suelos - de Categoría 1, que suman 2.368 hectáreas y de 2.082 hectáreas de Categoría 2;
- 5) De acuerdo con la disponibilidad de agua y suelos bajo condiciones de óptimo aprovechamiento, deberá aplicarse la siguiente distribución de cultivos:

Viña	1.510 hectáreas	33,93 %
Frutales	898 "	20,18 %
Hortalizas	714 "	16,05 %
Chacra		
Rotación Cereal	760 "	17,08 %
Pradera		
Pradera	568 "	12,76 %
T o t a l e s	4.450 hectáreas	100,00 %
=====		

- 6) Del total de superficie con suelos aptos para el riego, no se podrán regar, con las disponibilidades de agua consignadas en este Informe, aproximadamente 410 hectáreas de Categoría 2 de riego ubicadas aguas abajo de Chamonate; el total de suelos de Categoría 3, de todo el valle (2.920 há); y el total de suelos de Categoría 4 (940 há).-

RECOMENDACIONES:

Teniendo presente todos los antecedentes disponibles hasta el momento y las conclusiones de los trabajos realizados por los suscritos, esta Comisión se hace un deber hacer presente a los Poderes Públicos y especialmente a las Instituciones que actúan directamente en el desarrollo agropecuario del Valle del Río Copiapó, las siguientes recomendaciones:

- 1) Intensificar la investigación hidrológica tendiente a incrementar los recursos de agua de este valle (cuencas cerradas);
- 2) Determinar el proceso más adecuado para la desecación de las vegas existentes entre el Embalse Lautaró y Chamonate;
- 3) Estudiar las condiciones de agua subterránea bajo el nuevo régimen;
- 4) Realizar estudios agrológicos y de consumo de agua en el sector aguas arriba del Embalse Lautaró;
- 5) Modificar los aspectos relacionados con la estructura actual de Tenencia de la Tierra con objeto de adecuarla a los objetivos del Desarrollo Agropecuario del Valle;
- 6) Adecuar el crédito a las necesidades de capitalización y producción y a la modificación que se propone en el uso de la tierra, con especial énfasis en el establecimiento de cultivos permanentes (viñas y frutales);
- 7) Otorgar Asistencia Técnica específica en materia de regadío con objeto de alcanzar la meta de 60% de eficiencia propuesta;
- 8) Intensificar la Asistencia Técnica a los agricultores del Valle en todas las líneas de incidencia con la explotación agropecuaria; y
- 9) Coordinar e integrar institucionalmente a los propósitos de desarrollo del Valle del Río Copiapó a todos los organismos del sector público, dotándoles de medios humanos y de trabajo que sean necesarios.-

Lita Lange Argandoña
Secretaria-Dactilógrafa



[Handwritten signature]