

CATALEGO

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROGRAMA PARA EL DESARROLLO

DE LAS NACIONES UNIDAS

09684

N/322

PLAN AGUA SUBTERRANEA

REPUBLICA ARGENTINA

VALLE DE TULUM

PROVINCIA DE SAN JUAN

CENSO DE PERFORACIONES



por

SECCION HIDROGEOLOGIA

BAJO LA DIRECCION DE :

ING. DANIEL O. CORIA JOFRE

Asistido por:

EDGARDO WISZNIOVSKI

Topografía: Ing. JUAN VELASQUEZ

Censo: MIGUEL A. TORO

ALBERTO CORIA

EDUARDO IBARRA

OSCAR DEMARTINI

Estadística: DANIEL SEGUNDO CORIA

Dibujo: PASCUAL MALETACCO

Este informe se eleva al Consejo Federal de Inversiones previo a su aprobación por las Naciones Unidas o por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y por lo tanto no representa necesariamente los puntos de vista de estas organizaciones.

OCTUBRE 1969

Impreso en Argentina - Printed in Argentina

Hecho el depósito que marca la ley 11.723

(c) 1970 CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Alsina 1401 Buenos Aires República Argentina

I N D I C E

	<u>PAG.</u>
A. INTRODUCCION.	1
B. ANTECEDENTES.	1
1. CATASTRALES Y TOPOGRAFICOS	1
2. PERFORACIONES.	2
C. PREPARACION DE LA TAREA CENSAL.	2
D. INVENTARIO DE PERFORACIONES	3
1. CAMPO.	3
2. GABINETE	3
E. UBICACION Y ACOTACION DE PERFORACIONES.	3
1. CAMPO.	3
2. GABINETE	3
F. PREPARACION DE PLANOS	3
G. ESTADISTICA	4
1. INCREMENTO DE PERFORACIONES.	4
2. PROFUNDIDADES.	4
3. POZOS CON DOCUMENTACION TECNICA.	5
4. TIPO DE BOMBAS	5
5. MOTORES.	6
6. POTENCIA INSTALADA	7
7. POZOS EQUIPADOS.	7
8. DIAMETROS DE ENTUBACION.	7
H. RECOMENDACIONES	8

CENSO DE PERFORACIONES

A. INTRODUCCION:

Al iniciarse los trabajos en el Plan Agua Subterránea a mediados de 1965, se decidió realizar un censo general de las perforaciones existentes en el Valle, con el convencimiento de la importancia que reviste para este estudio el disponer de un índice que demuestre, dentro de un marco de realidad, las condiciones de explotación del agua subterránea. Esta tarea alcanzó a completarse en los departamentos de Capital, Rivadavia, Albardón, 9 de Julio y Sarmiento. Concluida la labor censal en esos Departamentos se analizó, en función de las disponibilidades de equipo y personal, el tiempo que demandaría su continuación en el resto del Valle y los efectos directos sobre la continuación y necesidades del Plan. Es así como se decide realizar un censo parcial que involucre a las perforaciones que disponen información geológica y aquéllas que, por su ubicación, son necesarias estudiar para conocer el movimiento del agua subterránea.

La preparación de la tarea censal, el censo y su análisis posterior, abarcan una serie de etapas que pasamos a describir a continuación.

B. ANTECEDENTES:

1. CATASTRALES Y TOPOGRAFICOS:

La Dirección Provincial de Catastro ha realizado la división catastral del Valle, basándose en la aerofotogrametría ejecutada por I.F.T.A. a escala 1:5.000. El relevamiento y división catastral comprenden las divisiones políticas de los departamentos, y dentro de estas subdivisiones en secciones. Los planos departamentales están a escala 1:30.000 y las secciones a 1:10.000; 1:5.000 y 1:2.000 para áreas agrícolas y urbanas respectivamente. Los departamentos están numerados de 01 a 19, correspondiendo de 01 a 15 al Valle de Tulum, exceptuando 06 y 07 que están señalados para Zonda y Ullum; y las secciones en números de dos cifras, pudiendo estar repetidos para distintos departamentos.

Para realizar la aerofotogrametría, I.F.T.A. procedió a ubicar una //

red de puntos fijos en el Valle, determinándola con coordenadas y la cota sobre el nivel del mar. Esta información sirvió de punto de partida para la acotación y ubicación de los pozos.

A manera de ejemplo se adjunta plano de San Juan (Plano N° 1) con su división departamental, un departamento (Plano N° 2) con sus respectivas secciones y una sección tipo (Plano N° 3).

2. PERFORACIONES:

b₁ - Por Decreto-Ley 8-OP-59, todas las "Empresas Perforadoras" que trabajan en la Provincia deben presentar, ante el Departamento de Hidráulica, un legajo técnico de cada perforación que realicen, y en el cual deben consignar: ubicación, detalles constructivos, perfil geológico, características del acuífero explotado, equipo de bombeo y análisis de agua.

b₂ - Censo de perforaciones realizado por el Departamento de Hidráulica en 1959-60, para el estudio hidrogeológico del Valle de Tulum.

b₃ - Inventario de perforaciones del área de surgencia, realizado por el Departamento de Hidráulica para el proyecto de la Batería de Pozos de "Isla / Grande".

C. PREPARACION DE LA TAREA CENSAL:

Con la información obtenida se prepararon legajos de antecedentes por departamento, que contienen:

Plano con la ubicación de las perforaciones a escala 1:30.000

Planillas de antecedentes (Planilla N° 1)

Perfiles geológicos, archivados en bibliotecas

Análisis de agua, archivados en bibliotecas.

A las perforaciones se les asignó números correlativos, comenzando por 1 en cada departamento, precedido por el número del departamento y sección correspondiente.

D. INVENTARIO DE PERFORACIONES;

1. CAMPO: A medida que se completaba la tercera etapa, se comenzaba con la inspección de campo, munidos de la información existente. En cada perforación visitada se tomaban los datos que figuran en la Planilla N° 2. Toda perforación que no figurara en los antecedentes se le daba el número correlativo correspondiente.

Simultáneamente con el inventario se procedió a medir el nivel de agua, indicando en cada caso la factibilidad de realizarlo, instalar registradores automáticos de nivel y ejecutar ensayos de bombeo.

2. GABINETE: Los datos obtenidos en a) son volcados a las planillas y / planos ya preparados, corrigiendo ubicaciones, completando y/o cambiando información.

E. UBICACION Y ACOTACION DE PERFORACIONES;

Del análisis de las etapas anteriores surgió la nómina de las perforaciones que debían ser ubicadas con mayor precisión y acotadas con respecto al nivel del mar.

1. CAMPO: Conociendo las perforaciones a acotar y los puntos fijos de arranque, las comisiones topográficas procedieron a dar cota (altura sobre el nivel del mar) a los puntos, previamente marcados por los censistas con pintura y que, en general, corresponden a la base de la bomba o borde de antepozo. Simultáneamente se tomaba un punto representativo de la superficie del terreno en las adyacencias del pozo y algún otro punto fijo que pudiera utilizarse en el futuro para verificación y/o control del primero.

2. GABINETE: Previo cálculo y control de los valores se volcaba la información en los planos de las secciones y posteriormente a los departamentales.

F. PREPARACION DE PLANOS;

Se adoptaron signos para la individualización de las perforaciones en //

función de su utilización para las necesidades del Plan.

Con este criterio se prepararon los planos originales por departamento, a escala 1:30.000. Plano N° 4.

Utilizando el pantógrafo óptico del Plan Cordillerano se volcó, al plano general del Valle de Tulum a escala 1:100.000, la ubicación de aquellos pozos sobre los cuales el Plan había obtenido alguna información específica: Niveles / de agua periódicos, análisis de agua, perfilajes eléctricos, ensayos de bombeo, etc.

La ubicación de los pozos en el plano general, en escala 1:100.000, surgió de una selección previa realizada por las distintas secciones del Proyecto, con el fin de representar en aquél únicamente los pozos útiles a sus respectivas necesidades, pues no resultaba práctico ubicar el número total de perforaciones, en un plano de escala tan reducida.

G. ESTADISTICA:

Del análisis de las planillas resúmenes, se desprenden una serie de conclusiones que, al compararlas con datos similares aportados por el censo realizado por el estudio hidrogeológico del Valle de Tulum, nos muestran la evolución y la tendencia que han seguido las construcciones de pozos.

1. INCREMENTO DE PERFORACIONES:

En el estudio antes citado se señala la existencia de 2.159 pozos censados sin incluir los pozos destinados a uso doméstico. En Planilla N° 3 se adjuntan los valores de incremento anual por departamento, siendo el incremento total para el periodo 1961-69, del 72%.

2. PROFUNDIDADES:

Si expresamos en por ciento las profundidades de las perforaciones del Valle, obtenemos la siguiente distribución:

AÑO 1969:

menos de 50 m.	-	40,8%
50 - 100 m.	-	25,9%
100 - 200 m.	-	22,6%
más de 200 m.	-	10,7%

Estos datos nos indican las características generales para el Valle de Tulum, pero un análisis más detallado nos permite distinguir 3 zonas bien de finidas (Planilla N° 4).

Zona 1: Comprende los departamentos de Albardón y los de la margen / derecha del río San Juan, excepto 9 de Julio con un 88% de pozos hasta 100 mts.

Zona 2: Angaco, San Martín, 9 de Julio y Cauçete con 63% de pozos en tre 100 y 200 metros.

Zona 3: Departamentos 25 de Mayo y Sarmiento con 64% de perforaciones de más de 200 metros.

3. POZOS CON DOCUMENTACION TECNICA:

Se consideran aquellos pozos de los cuales se cuenta con perfil geológico, datos de diámetros de ontubación, análisis de agua, etc. De acuerdo a / los porcentajes que se adjuntan, se nota una marcada tendencia por parte de las Compañías Perforadoras, a presentar la información técnica correspondiente.

	<u>AÑO 1961</u>	<u>AÑO 1969</u>
% pozos con documentación	27,5%	49,2%

4. TIPO DE BOMBAS:

El análisis del siguiente cuadro nos permite apreciar la tendencia / general en cuanto al tipo de bomba a instalar, teniendo en cuenta la posición / futura en cuanto al descenso de los niveles de agua. Planilla N° 5.

	<u>AÑO 1961</u>	<u>AÑO 1969</u>
Centrif. horizontal	37%	21%
" vertical	27%	10%
Prof.	35%	69%

5. MOTORES:

En la Planilla N° 5, sólo se consiguen los datos obtenidos a través de la revisión realizada. No obstante, cabe destacar que de acuerdo a una última información suministrada por Agua y Energía, el número de pozos con motor eléctrico se eleva a 340, es decir, 95 más que los revisados por nuestro organismo.

De acuerdo a ello se deducen los siguientes porcentajes:

	<u>AÑO 1961</u>	<u>AÑO 1969</u>
Eléctricos	15%	12,6%
Nafta	21%	1,0%
Gas-oil y agricol	64%	80,6%
Tractor		5,7%

Apreciamos un aumento notable de las perforaciones equipadas con motores a gas-oil y una disminución de los equipados con motores eléctricos. Esta situación, que pareciera anómala, tiene justificativos técnicos entre los que / mencionamos:

- a. Mayor seguridad en la prestación continua del servicio con motores a explosión, debido a la falta de energía.
- b. Carencia de un régimen tarifario para la venta de energía eléctrica, acorde con las posibilidades y costumbres de riego del agricultor.
- c. La electrificación de una perforación implica un desembolso inicial elevado para el agricultor en la adquisición, instalación y tendi-

do de transformador y redes eléctricas, que luego son adquiridas por Agua y Energía, haciendo la devolución de la inversión en un plazo de dos años, con la energía que alcance a consumirse. El / costo de la instalación supera con creces la energía que se pueda consumir durante los dos años a que se hace referencia.

6. POTENCIA INSTALADA:

	<u>AÑO 1961</u>	<u>AÑO 1969</u>	<u>INCREMENTO</u>
HP	51.368	106.755	107%

De los 106.755 HP instalados, sólo el 5,5% corresponde a motores eléctricos. La potencia señalada equivale a 79,639 KW.

7. POZOS EQUIPADOS:

Como pozos fuera de uso se incluyen todos aquéllos abandonados por / diversas causas debidas al propio pozo (mala calidad, rendimientos pobres, etc.) y aquéllos que no han sido equipados por razones económicas.

Los datos siguientes nos pueden estar indicando que, no obstante haberse incrementado el número de perforaciones, las profundidades alcanzadas y / los diámetros de entubación, no se ha mejorado en forma notoria en las técnicas / constructivas y de terminación de pozos.

	<u>AÑO 1961</u>	<u>AÑO 1969</u>
Instalados	77%	77%
Fuera de uso	23%	23%

8. DIAMETROS DE ENTUBACION:

Se han considerado los diámetros de entubación en la zona superior // del pozo. Planilla N° 6.

	<u>AÑO 1961</u>	<u>AÑO 1969</u>
4"	24%	8,3%

////

<u>///</u>	<u>AÑO 1961</u>	<u>AÑO 1969</u>
6"	35%	15,1%
8"	17%	28,6%
Otros	24%	-----
10"	---	30,1%
12" ó más	---	17,8%

Es notoria la tendencia en los últimos años a la construcción de pozos de diámetros mayores, lo que permite instalar bombas de profundidad de mayor tamaño para obtener caudales mayores.

H. RECOMENDACIONES:

1. Es necesario completar el censo de perforaciones a los efectos de poder tener una idea precisa sobre el número de pozos existentes, estado de los mismos y volumen extraído.

2. Las empresas perforadoras deben aplicar los métodos técnicos modernos para la construcción y terminación de pozos a fin de lograr un aprovechamiento racional de las reservas.

3. La Provincia debe exigir a las empresas el proyecto de construcción y el dimensionamiento de los equipos destinados al pozo, como así también certificar la profundidad total, diámetro de entubación, aislaciones y ubicación de filtros.

4. Es aconsejable que los propietarios designen un asesor que los represente ante la empresa en los aspectos técnicos de la obra.

PLANILLA No 3

INCREMENTO ANUAL DE LAS PERFORACIONES - VALLE DE TULUM

DEPARTAMENTO	HASTA 1961(+)	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	SUB- TOTAL 62-69	TOTAL	% DE IN- CREMENTO 1961 -69
		1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969			
CAPITAL	19	-	-	3	4	1	2	1	3	14	33	73
RIVADAVIA	8	-	-	-	4	4	2	5	2	17	25	212
SANTA LUCIA	314	21	6	-	25	19	15	33	32	151	465	48
RAWSON	528	42	21	23	33	19	24	31	40	233	761	44
POCITO	447	37	44	57	146	31	74	54	45	488	935	109
CHIMBAS	166	-	4	-	14	8	10	13	15	64	230	38
9 DE JULIO	76	6	9	2	48	18	15	5	12	115	191	151
ALBARDON	107	13	6	6	33	18	13	17	9	115	222	107
ANGACO	70	2	3	2	12	4	7	10	14	54	124	77
SAN MARTIN	78	4	1	1	20	6	12	7	8	59	137	76
CAUCETE	145	4	5	3	25	18	11	30	27	123	268	85
25 DE MAYO	125	6	7	3	19	20	16	28	22	121	246	97
SARMIENTO	76	6	7	2	60	13	17	17	21	153	229	201
TOTAL	2.159	141	113	102	453	179	218	251	250	1.707	3.866	79

(+) Información obtenida del Estudio Hidrogeológico-Valle de Tulum - Pozos Censados, uso riego.

PLANILLA No 4

CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS PERFORACIONES

DEPARTAMENTO	Nº DE PERFORACIONES REGISTRADAS	PROFUNDIDADES						PERFORACIONES		Nº DE POZOS CON PERFIL GEOLOGICO
		HASTA 50		101 a 200		201 ó MAS		SURGENTES	NO SURGENTES	
		51 a 100	101 a 200	201 ó MAS						
01 CAPITAL	33	15	18	-	-	-	-	33	18	
02 RIVADAVIA	32	2	22	8	-	-	-	32	14	
03 SANTA LUCL.	455	379	94	20	-	-	29	464	150	
04 RAWSON	623	307	180	130	6	-	254	369	233	
05 POCITO	761	434	244	65	18	-	122	639	332	
08 CHIRBAS	155	121	30	4	-	-	2	153	86	
09 9 DE JULIO	188	2	30	146	10	-	21	167	92	
10 ALBARDON	241	110	122	8	1	-	-	241	138	
11 ANGACO	130	4	48	64	14	-	18	112	61	
12 SAN MARTIN	124	3	34	75	12	-	11	113	96	
13 CAUCETE	195	1	34	119	41	-	2	193	158	
14 25 DE MAYO	205	1	5	67	132	-	-	205	179	
15 SARMIENTO	201	-	15	58	128	-	13	188	106	
TOTAL	3.381	1.379	876	764	362	-	472	2.909	1.663	

PLANILLA No 5

CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO

DEPARTAMENTO	B O M B E A			M O T O R				POT. INST. (HP)		
	C.H.	C.V.	PROF.	ELECT.	NAFTA	GASOIL	AGRIC.	TRACTOR S/EQUIPO	ELECTRICO EXPLOSION	
01 CAPITAL	7	5	16	17	-	11	-	-	445	532
02 RIVADAVIA	-	2	21	6	-	16	-	1	357	1.142
03 SANTA LUCIA	224	66	140	59	2	344	11	14	846	10.723
04 RAWSON	160	49	161	43	3	290	6	28	861	12.801
05 POCITO	101	82	447	38	2	550	12	28	908	27.920
08 CHIMBAS	19	35	81	9	8	105	-	13	238	3.461
09 9 DE JULIO	15	6	113	17	3	90	4	20	545	5.325
10 ALBARDON	9	13	181	23	4	158	3	15	648	8.290
11 ANGACO	12	1	90	4	1	90	-	8	77	4.702
12 SAN MARTIN	9	2	95	7	-	93	2	4	224	4.158
13 CAUCETE	-	1	161	13	-	142	-	7	464	6.845
14 25 de MAYO	1	-	163	9	-	149	-	6	333	8.045
15 SARMIENTO	-	-	113	-	3	99	-	11	-	6.865
TOTAL	557	262	1.782	245	26	2.137	38	155	5.946	100.809

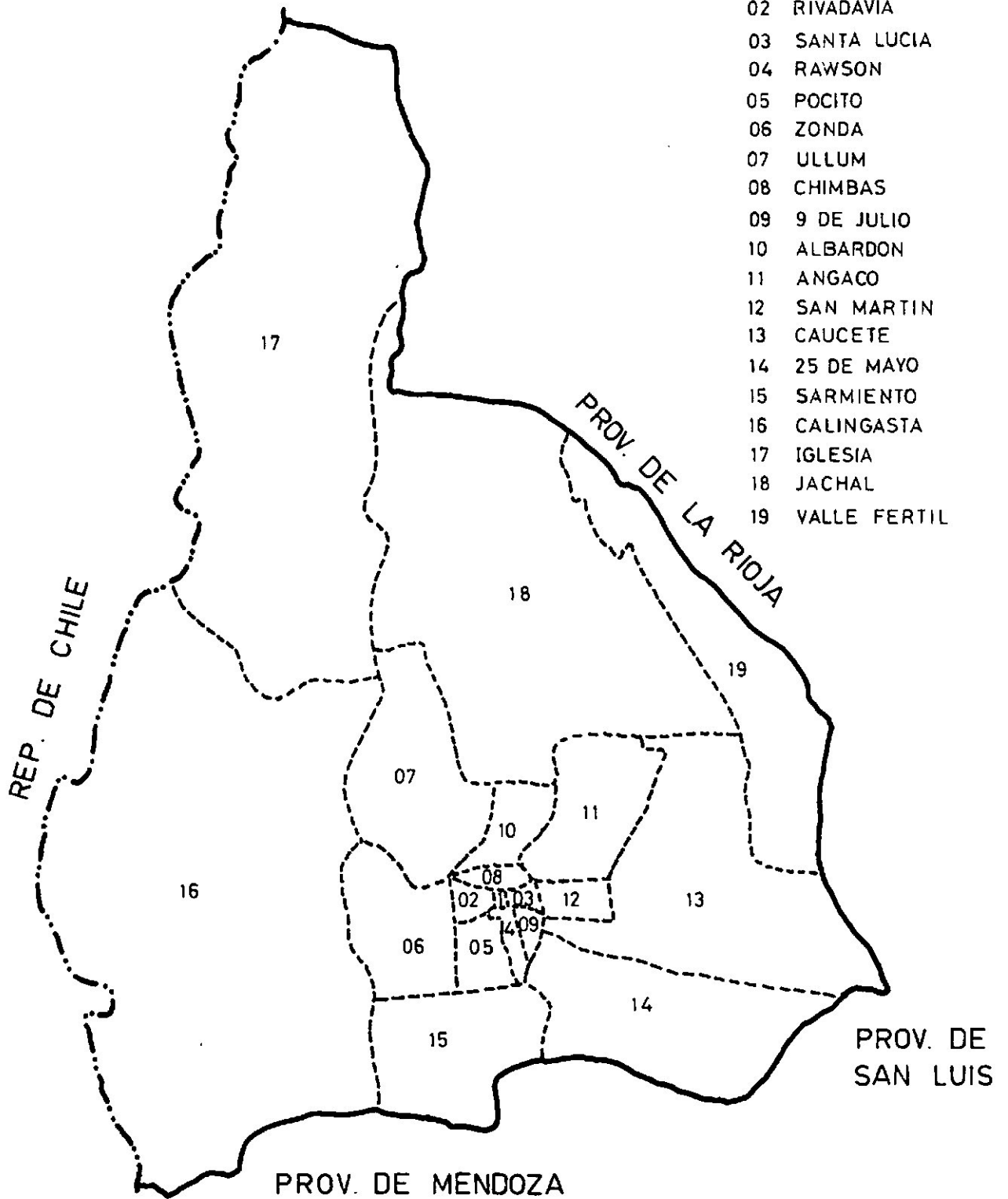
PLANILLA No 6

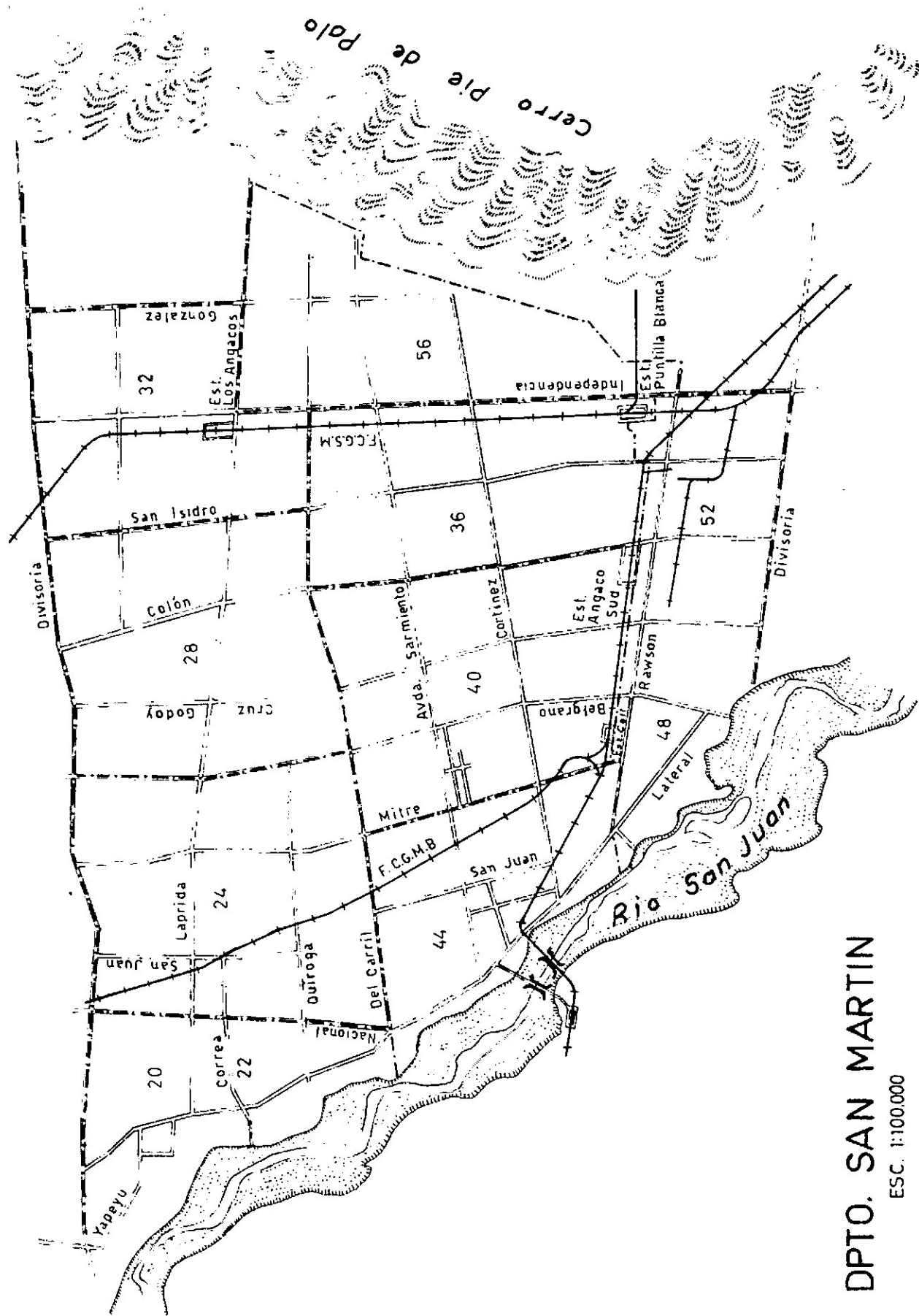
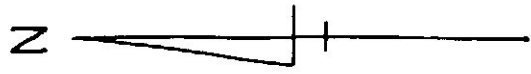
CLASIFICACION POR USO Y DIAMETRO

DEPARTAMENTO	U S O			D I A M E T R O S					
	RIEGO	INDUSTRIAL	DOMESTICO	4"	6"	8"	10"	12" ó más	
01 CAPITAL	31	2	-	1	5	11	16	-	
02 RIVADAVIA	29	3	-	5	6	2	3	16	
03 SANTA LUCÍA	490	-	3	68	180	136	88	21	
04 RAWSON	590	1	32	110	96	241	133	43	
05 POCIO	756	-	5	69	133	235	229	95	
08 CHIMBAS	153	2	-	12	19	52	47	25	
09 9 DE JULIO	188	-	-	8	20	46	49	65	
10 ALBAHON	240	-	1	4	12	87	106	32	
11 ANGACO	128	-	2	3	18	36	57	16	
12 SAN MARTIN	122	2	-	2	12	33	53	24	
13 CAUCETE	195	-	-	-	3	42	84	66	
14 25 DE MAYO	205	-	-	-	2	15	65	123	
15 SARMIENTO	201	-	-	-	6	30	88	77	
TOTAL	3.328	10	43	282	512	966	1.018	603	

SAN JUAN

- 01 CAPITAL
- 02 RIVADAVIA
- 03 SANTA LUCIA
- 04 RAWSON
- 05 POCITO
- 06 ZONDA
- 07 ULLUM
- 08 CHIMBAS
- 09 9 DE JULIO
- 10 ALBARDON
- 11 ANGACO
- 12 SAN MARTIN
- 13 CAUCETE
- 14 25 DE MAYO
- 15 SARMIENTO
- 16 CALINGASTA
- 17 IGLESIA
- 18 JACHAL
- 19 VALLE FERTIL





DPTO. SAN MARTIN

ESC. 1:100,000

Seccion Hidrologia
1-10-69

DPTO. SAN MARTIN

ESCALA 1:30.000

SECCION 32

