REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS

MODELO DE SIMULACION HIDROLOGICO OPERACIONAL CUENCA DEL RIO SAN JOSE

ANEXOS

REALIZADO POR:
LUIS ARRAU DEL CANTO

Con la Asesoría de
AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.

DPTO. DE ESTUDIOS Y PLANIFICACION

S.I.T. N°41

Santiago, Diciembre de 1997

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

Ministro de Obras Públicas
Sr. Ricardo Lagos E.

Director General de Aguas
Ing. Sr. Humberto Peña T.

Jefe Departamento de Estudios y Planificación
Ing. Sr. Carlos Salazar M.

Inspectora Fiscal
Ing. Sra. María Angélica Alegría C.

LUIS ARRAU DEL CANTO
AC INGENIEROS CONSULTORES

Jefe de Proyecto
Ing. Sr. Guillermo Cabrera F.

Profesionales:
Ing. Sr. Félix Pérez S. (Coordinador)
Ing. Sr. Pablo Isensee M.
Ing. Sr. Ludwig Stowhas B.
Ing. Sr. Luis Arrau del C.
Ing. Sr. Jorge Castillo G.
Ing. Sr. Enrique Kaliski K.
Ing. Sr. Jaime Vargas P.
Ing. Sr. René Pérez L.
Ing. Sr. Eduardo Méndez V.
Ing. Sr. Juan Torres C.
Ing. Sr. Pedro Kamann Ch.
Ing. Sr. Juan Carlos Sanhueza C.
Ing. Sr. Hugo Villegas B.
Geof. Sr. Manuel Araneda C.
Hidromensor Sr. Domingo Aguirre O.

ANEXOS

ANEXO 2.1-1	ESTADÍSTICAS PLUVIOMÉTRICAS ORIGINALES
ANEXO 2.1-2	ESTADÍSTICAS PLUVIOMÉTRICAS RELLENADAS
ANEXO 2.1-3	ESTADÍSTICAS PLUVIOMÉTRICAS CORREGIDAS Y EXTENDIDAS
ANEXO 2.2-1	ESTADÍSTICAS FLUVIOMÉTRICAS ORIGINALES Y NIVELES EN EL LAGO CHUNGARÁ
ANEXO 2.2-2	ESTADÍSTICAS FLUVIOMÉTRICAS RELLENADAS
ANEXO 2.2-3	BALANCE LAGUNA COTACOTANI
ANEXO 2.2-4	RESULTADOS CAMPAÑAS DE AFORO 1996
ANEXO 3.1-1	PROSPECCIONES GEOFÍSICAS ARICA VALLE DE AZAPA Y RÍO LAUCA
ANEXO 3.4-1	NIVELES HISTÓRICOS DEL AGUA SUBTERRÁNEA ARICA Y VALLE DE AZAPA
ANEXO 3.4-2	NIVELES HISTÓRICOS DEL AGUA SUBTERRÁNEA LAUCA
ANEXO 3.5-1	PRUEBAS DE BOMBEO ZONA COSTERA AL NORTE DE ARICA
ANEXO 3.6-1	CÁLCULO DE LOS APORTES POR PERCOLACIÓN A LA NAPA DESDE LOS CANALES DE RIEGO
ANEXO 3.6-2	CÁLCULO DE LOS APORTES POR PERCOLACIÓN A LA NAPA DESDE LOS SECTORES DE RIEGO
ANEXO 3.6-3	INTERPRETACIÓN DE ISÓTOPOS AMBIENTALES PARA SECTOR ALTIPLÁNICO Y VALLE DE AZAPA
ANEXO 4-1	CALIDAD DE LAS AGUAS
ANEXO 5.1-1	DEMANDAS DE AGUA DE RIEGO EN EL VALLE DE AZAPA Y MODELACIÓN DE LOS DERRAMES DE RIEGO DE LA PRECORDILLERA
ANEXO 6.1-1	LISTADO DE PROGRAMAS
ANEXO 6.1-2	ESTADÍSTICAS HIDROLÓGICAS
ANEXO 6.2-1	CORRELACIÓN CAUDALES CIÉNAGAS DE PARINACOTA-LAGUNA COTACOTANI
ANEXO 6.2-2	EXPLICACIÓN MODELO PLUVIONIVAL
ANEXO 6.2-3	ESTADÍSTICA UTILIZADA, MODELOS PLUVIAL Y PLUVIONIVAL
ANEXO 6.2-4	CAUDALES SIMULADOS LAGUNA COTACOTANI
ANEXO 6.2-5	CAUDALES SIMULADOS CIÉNAGAS DE PARINACOTA
ANEXO 6.2-6	CAUDALES SIMULADOS RÍO SAN JOSÉ
ANEXO 6.2-7	ESTADÍSTICA FENÓMENOS ENOS
ANEXO 6.3-1	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL VISUAL MODFLOW
ANEXO 6.3-2	DEFINICIÓN DEL BASAMENTO Y SUPERFICIE DEL TERRENO
ANEXO 6.3-3	BOMBEOS HISTÓRICOS VALLE DE AZAPA (1988-1995)
ANEXO 6.3-4	CONTRASTE DE NIVELES MODELO AZAPA (CALIBRACIÓN)
ANEXO 7.2-1	RESULTADOS DEL MODELO DE OPERACIÓN DEL SISTEMA LAUCA-AZAPA
ANEXO 7.3-1	RESULTADOS DE LA OPERACIÓN DEL MODELO HIDROGEOLÓGICO DEL VALLE DE AZAPA. VARIACIÓN TEMPORAL DEL NIVEL
ANEXO 7.3-2	RESULTADOS DE LA OPERACIÓN DEL MODELO HIDROGEOLÓGICO DEL VALLE DE AZAPA. VARIACIÓN TEMPORAL DE LA DEPRESIÓN.
ANEXO 7.3-3	RESULTADOS DE LA OPERACIÓN DEL MODELO HIDROGEOLÓGICO DEL VALLE DE AZAPA. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA DEPRESIÓN DE NIVELES Y CELDAS QUE SE SECAN (AÑO 2005) SECTORES DE ARICA, PAGO DE GÓMEZ Y LAS MAITAS

ANEXO 2.1-1

ESTADÍSTICAS PLUVIOMÉTRICAS ORIGINALES

ESTACION: BELEN | CODIGO : 01300053-0 | N AÑOS : 21

CUENCA : RIO SAN JOSE | LATITUD S: 18 29 | INSTITUCION: DGA

REGION : 1 | LONGITUD W: 69 31 | ALTITUD : 3240 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1974	-1	-1	-1	51.7	90.5	97.3	0	0	0	0	0	0	-1
1975	0	0	57.5	161.6	40.1	52	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1976	-1	-1	-1	37.8	62.9	50	0	0	0	0	0	0	-1
1977	0	0	-1	41.8	8	13	0	0	0	0	0	0	-1
1978	0	0	-1	-1	0	5.7	0	0	0	0	0	0	-1
1979	0	0	34.3	8	19.8	18	0	0	0	0	0	0	80.1
1980	0	0	0	32	79	8	0	0	0	0	0	0	119
1981	0	0	1.9	11	21	12	0	0	0	0	0	0	45.9
1982	10	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	14
1983	0	0	12	86	97	48	0	0	21	0	11	0	275
1984	27	0	0	13	105	52	0	0	0	0	0	0	197
1985	0	7	42	85.1	6.5	2.5	0	0	0	0	13	0	156.1
1986	0	3	51	86	28	0	0	3	2	8	0	0	181
1987	5	0	0	43.9	0	32	0	0	0	0	0	2.2	83.1
1988	0	0	14	41	143	21	0	0	3	0	0	0	222
1989	0	0	0	7	21	29	0	0	2	0	0	0	59
1990	0	2	54	14.5	0.5	17.8	0	0	0	0	0	0	88.8
1991	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10
1992	0	0	49	93	0	20	0	0	0	0	40	0	202
1993	0	0	0	87	35.8	-1	8	0	0	0	0	0	-1
1994	0	0	16	34	0	3.6	-1	0	0	-1	-1	-1	-1

-1 : MES SIN INFORMACION

ESTACION: BELEN RETEN CODIGO : N AÑOS : 13

CUENCA : RIO SAN JOSE LATITUD S: 18 28 INSTITUCION: DMC

REGION : 1 LONGITUD W: 69 32 ALTITUD : 3240 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1962	0	0	20	115	215	90	70	0	0	0	0	10	520
1963	0	0	0	9	11	9	0	0	0	0	8	0	37
1964	0	0	17	4.2	60.5	-1	-1	0	-1	-1	0	29	-1
1965	0	0	0	0	4	16	0	0	0	0	0	0	20
1966	0	3	5	0	107	0	0	0	0	0	0	0	115
1967	-1	16	9	73	45	30	0	0	0	0	0	0	-1
1968	2	2	0	71.6	27.7	-1	-1	0	0	0	0	0	-1
1969	-1	-1	0.7	31.5	5.3	12.7	0	0.1	0	0	-1	0	-1
1970	-1	0	0.4	16	95.3	0	3	0	0	0	0	0	-1
1971	0	2.5	-1	96.8	80	19.5	0	0	0	0	0	7	-1
1972	0	0	54.8	177.7	136.1	12.2	0	0	0	0	0	0	380.8
1973	0	0	-1	61.8	22	5	0	0	0	0	0	0	-1
1974	0	0	0	42.7	90.4	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1

-1 : MES SIN INFORMACION

ESTACION: CENTRAL CHAPIQUIÑA CODIGO : 01300052-2 N AÑOS : 33
CUENCA : RIO SAN JOSE LATITUD S: 18 23 INSTITUCION: DGA
REGION : 1 LONGITUD W: 69 33 ALTITUD : 3280 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1962	-1	-1	-1	0	9	0	0	0	0	0	0	0	-1
1963	0	0	3	0	5	19	0	0	0	0	0	0	27
1964	0	0	59	40.8	43.7	43	0	0	0	0	0	7.2	193.7
1965	0	0	0	0	25	12	0	0	0	0	0	0	37
1966	0	2.1	22	10	104	44	1.2	0	0	6	0	0	189.3
1967	0	0	24	68	66	61	0	0	0	0	0	0	219
1968	1.8	0.5	10.5	73.8	74.9	44.5	0	0	12	0	0.1	0	218.1
1969	0	0.5	0	0	14.9	42.1	0	5.2	0	0	0	0	62.7
1970	4.2	0	0.3	125.9	75.3	3.1	0	0	25	0	0	0	233.8
1971	0	0	54.9	128.1	55.7	19.6	3.5	0	0	0	0	5.1	268.9
1972	6.4	0	12	17.6	87.4	10.6	5	0	0	0	2	5	146
1973	0	0	0	12.5	43.3	11	6.5	0	0	0	22.8	2	98.1
1974	0	0	0	84	82.5	98.5	0	0	0	0	0	0	265
1975	0	0	132	112.5	83.5	50.1	0	0	0	0	0	28	406.1
1976	0	0	1	219.5	171	0	0	0	0	0	3	0	394.5
1977	0	0	8	39.5	0	14.5	0	0	0	0	1	0	63
1978	0	20	2	61	-1	15	0	0	0	0	0	0	-1
1979	0	0	39.5	9.5	5.5	12.5	0	0	0	0	0	0	67
1980	2	0	1.5	52.5	122	17.2	0	0	0	0	1	0	196.2
1981	0	0	12.5	32	15.8	20	0	0	0	0	0	1.5	81.8
1982	11	1	0	0	0	2.5	0	0	0	0	16	6.5	37
1983	0	0	14	62	61.8	37.8	1.5	0	20.6	0	5	0	192.7
1984	22.3	15	0	19.6	83.1	35.3	0	0	0	0	2	0.2	177.5
1985	0	9.7	24.8	48.2	62.3	23.2	0	0	0	0	15	0	183.2
1986	0	0.7	25.3	82	58	1	0	0	0	4	0	0	171
1987	4	0	0	52.8	0	29	5	0	0	0	0	8	98.8
1988	0	0	8	31	113.5	16.3	0.5	0	2	0	0	0	171.3
1989	0	0	0	7	24.1	12.6	0	0.6	7.2	0	0	0	51.5
1990	0.2	1.4	57.1	43.5	4.3	30.6	0	0	0.2	0	0	0	137.3
1991	0.1	0.3	2.7	7.2	0	0	0	0	0	0	0	0	10.3
1992	0	0	69.6	138.3	9	5.6	0	0	0	0	30	0	252.5
1993	0	0	31.3	40.3	45.3	4	0	0	0	0	0	0	120.9
1994	0	0	25.6	0	44.4	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1

-1 : MES SIN INFORMACION

ESTACION: CHUCUYO CARABINERO CODIGO : 01020053-9 N AÑOS : 35
CUENCA : ALTIPLANICAS LATITUD S: 18 13 INSTITUCION: DGA
REGION : 1 LONGITUD W: 69 20 ALTITUD : 4200 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTA
1960	-1	62.7	17.8	70.3	132.4	44.2	0	0	0	0	0	0.8	-1
1961	6	10.7	0	48	192	28.7	23	0	0	0	0	0	308.4
1962	0	13.3	30.1	106.5	171.5	138	0	3.4	0	0	0	13.4	476.2
1963	1.1	20	54.4	36.3	118.7	58.8	19.8	0	0	0	5.2	0	314.3
1964	0	17.5	78.7	53.6	50	13.5	0.5	0	0	0	11.5	13.5	238.8
1965	0	1.5	16	4.5	69.9	18.6	0	5	0	0	0	0	115.5
1966	10	27.7	42	34.7	117.5	100.7	9.8	2.5	0	0	0	1.6	346.5
1967	-1	0	45.2	99.8	128.9	101.4	4.6	1.5	0.7	0	0	0.6	-1
1968	5.9	21.7	35	84.5	84.7	43.5	2.8	0	0.3	0	0.3	9.3	288
1969	0	4.6	27.7	93.4	55.1	58.3	0.2	3.4	0	0	0	0	242.7
1970	2	0	26	106.9	144.1	9.4	3.4	0	1.2	0	0	0	293
1971	0.4	40.1	69.5	205.8	87.9	107.9	1.7	0	0.4	0	0	1.3	515
1972	11	0	48.8	177.9	116.3	53.3	8.3	0	0	0	5.6	3.7	424.9
1973	0	0	7.6	205.1	93.8	78.6	15.5	0	3.6	0.1	83.1	-1	-1
1974	-1	-1	-1	206.6	192.3	62.5	0	-1	-1	-1	-1	0	-1
1975	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1976	-1	-1	3	83	128.5	0	0	0	0	0	3	5	-1
1977	3	8	61	104.5	11	19	0	2	0	0	9	0	217.5
1978	13	27.6	11.2	134.7	40	147.8	0	0	0	0	0	0	374.3
1979	3.5	0	15	38.5	34	88.5	0	1	0	0	0	0	180.5
1980	12	0	11	101.6	188	84	14	0	0	0	5	-1	-1
1981	0	6	58	104	49	37	7	0	0	0	0.1	7	268.1
1982	10	6	9	7	4.6	13	0	0	0	0	0	0	49.6
1983	0	-1	-1	169	146	154	0	0	18	0	0	0	-1
1984	64	80	13	41.5	129.6	51	46	0	0	0	0	0	425.1
1985	0	40	84	158	146	63	5	0	0	0	17	0	513
1986	0	6	91.3	131	58	0	0	7	5	149	0	0	447.3
1987	7	6	0	-1	-1	56	-1	-1	-1	-1	0	0	-1
1988	0	0	41	74	85	81	29	0	0	1	0	0	311
1989	0	0	0	79.3	17	43	18.5	22	21	0	0	0	200.8
1990	9	12	135	-1	53.8	84.5	15	0	1	1	0	0	-1
1991	4.5	12.5	6	100	14	0	0	0	0	0	2.5	0	139.5
1992	0.8	17.2	52	160.7	23.2	80.5	0	0	0	0	51	0	385.4
1993	0	6.8	81.6	102	107	21.5	11	0	0	0	-1	-1	-1
1994	0	-1	202	-1	13	-1	-1	7	0	-1	-1	-1	-1

-1 : MES SIN INFORMACION

ESTACION: CHUCUYO (EX ENDESA) CODIGO : 01020055-5 N AÑOS : 6

CUENCA : ALTIPLANICAS LATITUD S: 18 13 INSTITUCION: DGA

REGION : 1 LONGITUD W: 69 20 ALTITUD : 4200 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1984	-1	-1	0.9	38.8	95.6	39.8	35.6	0	0	0	0	0	-1
1985	0	38.5	76.3	112.7	49.5	54.3	11.4	0	0	0.8	5.4	0	348.9
1986	0	13.1	78.5	121.2	36.7	34.2	0	1.2	4.2	25.6	0	0	314.7
1987	-1	0	0	148.9	-1	78.9	20.5	0	0	0	0	0	-1
1988	0	0	-1	88	96.5	73	13	0	1.2	0	0	0	-1
1989	0	0	0	76	24	23.4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

-1 : MES SIN INFORMACION

ESTACION: CHUNGARA | CODIGO : | N AÑOS : 33

CUENCA : ALTIPLANICAS | LATITUD S: | INSTITUCION: DNR

REGION : 1 | LONGITUD W: | ALTITUD :

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1962	-1	-1	-1	102	152.5	96.5	20	10.5	7	2	0	8	-1
1963	5.5	6	74	54	102	80.5	10.5	12	0	0	8	1	353.5
1964	0	9.5	71.5	48.5	46.5	15.5	15.5	0	0	0	5	16.5	228.5
1965	0	3	38.5	3	55.5	20	0.5	7	0	0	0	0	127.5
1966	4.5	23	49.5	8	93	98	19	0	0	0	0	6.8	301.8
1967	0	0	54.2	91.7	165.7	61.5	7	2.3	0.2	0	0	0	382.6
1968	22.4	39.5	35.3	78.1	94.9	35.1	6.2	0	0.7	0	0	2.6	314.8
1969	0	5.2	33	91.9	71.5	28.5	1.3	1.1	0	2	0	0	234.5
1970	15	0	26.2	106.6	127.3	23.1	11.4	0	0.8	0	0	0	310.4
1971	0	25	40.8	231	87.8	107.7	5.4	0	0	0	0	3.4	501.1
1972	11.5	4.7	64.2	169.4	75.9	36.6	8	0	0	0	10.6	2.6	383.5
1973	0	0	11.7	161.1	32.7	7.1	16.4	0	0	0	33.2	0	262.2
1974	0	3.5	18	117.5	243.3	154.6	0	4.1	2.7	0	0	0	543.7
1975	1.3	0	95.1	144.5	27.5	40	0	0	1.5	2.8	2	1	315.7
1976	0	0	24	16	186.3	192.5	0	3.8	0	0	2	0	424.6
1977	0	13.5	10	125	54	37	8	0	0	-1	-1	0.5	-1
1978	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1979	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1980	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1981	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1982	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1983	0	0	7.5	153	175.3	209.5	5.5	1	8.5	0	1	0	561.3
1984	29.6	74	15.5	96	180.9	116.4	29.6	4.5	2.5	0	1.5	8.3	558.8
1985	0	102.8	143.8	109.3	110	96.4	34.5	1	0	0	6.5	0	604.3
1986	0	23.5	107.3	162	45.6	21.3	1.8	-1	7	26.3	0	0	-1
1987	13	6.4	7	174.1	26.9	94.7	34.1	1	0	0	0	3.8	361
1988	6	0	38.7	125.3	80.1	81.8	23.2	0	7	1	0	0	363.1
1989	0	0	0	104.9	29.7	54.1	15.4	11.1	45.5	0	0	0	260.7
1990	16	16.9	94.4	182.4	40.7	93.1	16.8	0	1	0	0	0	461.3
1991	8.5	11.3	11.5	104.8	15	0	2	0	0	0	3	0	156.1
1992	5.8	24.7	73	169	16	55	0	2	0	0	38	0	383.5
1993	11.9	14	90.3	92.8	101	25.8	13	0.2	0	0	0	0	349
1994	0	0	62.3	43.9	31.5	69.8	8.5	0	0	0	0	0	216

-1 : MES SIN INFORMACION

ESTACION: CHUNGARA AJATA CODIGO : 01010053-4 N AÑOS : 12

CUENCA : ALTIPLANICAS LATITUD S: 18 14 INSTITUCION: DGA

REGION : 1 LONGITUD W: 69 07 ALTITUD : 4570 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1983	-1	-1	-1	152.2	175.2	205.3	5	3	12.5	0	1	0	-1
1984	43.4	58.5	20.5	91	178	118.2	29.6	4.5	2.5	0	1.5	11.3	1163
1985	0	102.8	143.8	109.3	110	96.3	34.5	1	0	0	6.5	0	1023
1986	0	23.5	107.3	162	45.4	20.3	1.8	5.5	26.3	26.3	0	0	775.4
1987	13	6.4	7	175.5	24	92.3	34	1	0	0	0	3.8	728
1988	6	0	47.7	120.6	87.1	80.4	21.2	0	7	1	0	0	633.2
1989	0	0.5	9	96.9	35.2	50.6	13.9	13.1	43	0	0	0	723.1
1990	19.6	14.8	95.5	179.4	41.7	92.1	16.8	0	1	0	0	0	617
1991	8.5	9.3	11.5	104.8	15	0	2	0	2	0	3	0	535.7
1992	5.8	22.2	73	169.1	16	49.5	0	2	3	0	38	1	734.2
1993	12.7	14	90.3	92.8	100.5	25.8	13	0	0	0	0	5.5	544.1
1994	0	0	62.3	43.9	23.5	63.8	-1	0	0	-1	-1	-1	-1

-1 : MES SIN INFORMACION

ESTACION: CHUNGARA GUARDERIA CODIGO : 01010052-6 N AÑOS : 4
CUENCA : ALTIPLANICAS LATITUD S: 18 16 INSTITUCION: DGA
REGION : 1 LONGITUD W: 69 07 ALTITUD : 4570 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1984	21.8	51.6	14	92	159.7	98.7	40.7	2.9	1.5	0	1.9	2.6	487.4
1985	0	87.5	113.8	113.7	-1	-1	24	1	0	2.5	2.5	0	-1
1986	0	23.1	102.4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1987	12	6.9	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

-1 : MES SIN INFORMACION

ESTACION: CHUNGARA RETEN CODIGO : 01010050-K N AÑOS : 35
CUENCA : ALTIPLANICAS LATITUD S: 18 13 INSTITUCION: DGA
REGION : 1 LONGITUD W: 69 07 ALTITUD : 4570 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1960	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1961	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1
1962	0	14	69	85.9	133.5	100.9	20	10.5	7	2	0	8	450.8
1963	5.5	9.7	74.1	42.3	109.5	81	13	15	0	0	8	1	359.1
1964	0	9.5	71	52.5	46.5	15.5	15.5	0	0	0	0	-1	-1
1965	0	5	38.5	3	51	12.5	-1	6.1	0	0	0	0	-1
1966	4.5	-1	52	37.5	87	108	9.5	0	0	0	0	6.5	-1
1967	0	0	55.5	87.5	165.1	61	-1	-1	0.5	0	0	0	-1
1968	21	61.7	47.8	102.3	97.9	34.7	5.9	0	1.2	0	0	2.6	375.1
1969	0	5.9	36	104.8	76.1	33.3	1.3	2	0	1.2	0	0	260.6
1970	10.5	0	20.3	113.2	156.2	21.2	12.4	0	0.8	0	0	0	334.6
1971	0	22.7	40.8	231	87.8	106.4	5.4	0	0	0	0	3.4	497.5
1972	11.5	4.7	64.2	169.4	75.9	36.6	5	0	0	0	10.6	2.6	380.5
1973	-1	-1	-1	166.9	32.5	7.5	16.4	-1	0	0	33.2	-1	-1
1974	-1	-1	2	101.6	214.5	105.6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1975	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1976	-1	-1	6	106	170	137	0	0	0	0	0	0	-1
1977	0	0	14	148	36	35	2	0	0	0	0	0	235
1978	11	28	23	90.5	35	61	0	0	0	0	0	0	248.5
1979	0	0	90	23	52	109	0	0	0	0	-1	-1	-1
1980	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1981	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1982	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1983	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2.5	0	6	0	-1
1984	37.5	74	16	58	234.1	94	31	6	2.5	0	0	3	556.1
1985	0	43	89.6	122	100	95	25	0	0	0	34	0	508.6
1986	0	26	58	124	45	2	0	3	8	150	0	0	416
1987	6	12	0	19.7	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	-1
1988	-1	-1	-1	38.1	53	67	7	0	2	0	0	0	-1
1989	0	1	0	81	21	16	0	8	29	0	0	0	156
1990	16	19	90.5	155	43.5	88.5	3.5	0	1	0	0	0	417
1991	12.5	6.8	1.4	101	17	0	0	0	0.5	0	1.9	0	141.1
1992	2.2	-1	74	110	14	24	0	0	0	0	-1	0	-1
1993	-1	3	-1	69	105	12	10	0	0	0	-1	-1	-1
1994	0	0	46	41.5	46	84.5	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

-1 : MES SIN INFORMACION

ESTACION: COTACOTANI | CODIGO : 01020051-2 | N AÑOS : 35
CUENCA : ALTIPLANICAS | LATITUD S: 18 11 | INSTITUCION: DGA
REGION : 1 | LONGITUD W: 69 14 | ALTITUD : 4500 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1960	-1	-1	-1	-1	-1	-1	3	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1961	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1962	-1	-1	73.5	112.5	171.5	136.7	34.2	10	9	4	0	9.5	-1
1963	0.5	15	97.5	31	99	69	23.5	2	0	0	9.9	4	351.4
1964	0	18.5	83	70.5	66	19	7.5	0	0	0	3	16	283.5
1965	0	3.5	32.5	0.5	62	16.5	0	5.3	0	0	0	0	120.3
1966	11.5	16.5	40.5	54	101	98	4.5	0	0	1.5	0	16.7	344.2
1967	0	0	36	100.5	157	86.5	5.1	11.2	0.5	0	0	0	396.8
1968	25.5	42.2	44.2	88.1	83.9	40.7	2.2	0	0.2	0	0	2.7	329.7
1969	0	9.7	48.2	94.2	67.8	0.5	2.7	3.7	0	0	0	0	226.8
1970	9.7	0	25.9	104.4	168.9	33.4	6.9	0	2.1	0	0	0	351.3
1971	0	40	51.1	191	98.6	124.7	8.5	0	1.3	0	0	6.7	521.9
1972	17.2	5	72	222	135.3	51.6	11.3	0	0	0	7.7	2.5	524.6
1973	0	0	21.5	164.2	97.8	57.8	14.9	0	3.6	0	51.3	14.4	425.5
1974	0	4.8	12.4	128	175.2	114.1	3.4	9	1.2	0.6	0	0	448.7
1975	0	0	98.3	149.7	54.4	68	5.1	1	1.3	6.9	9.8	9.8	404.3
1976	0	0	70.8	67.9	230.6	98	1	0.3	0	0	0.4	1.8	470.8
1977	3.5	16	51.5	156.9	39.9	28	18	0.6	0	0	5.3	0	319.7
1978	10.8	42.2	36.5	176.6	11.9	110.5	0	0	0	0	0	0	388.5
1979	4.9	1.2	108.5	23.2	33.9	126.9	0.8	1	0	0.9	0	0	301.3
1980	19.4	0.1	13.3	113.8	157.2	76	23.8	0	0	0	14.9	5.8	424.3
1981	0	8.4	72.5	114.3	41.5	68.1	31.1	0.8	0	0	1	17.5	355.2
1982	59.9	43.7	21.5	9	12	19.2	0.3	0	1.7	0	1.4	2.1	170.8
1983	2	0.8	19.1	153.7	201.9	161.5	5.2	1.8	8.1	0	1.9	0	556
1984	45.6	66.9	22.2	70.6	213.9	120.3	54.1	0	1	0	0	10.2	604.8
1985	0	117.7	149.4	147	185.8	122	36.7	5.8	0.1	1.4	8.4	0	774.3
1986	0	17.1	107.3	204.8	55.1	16	4.4	3.9	4	31.7	0	0	444.3
1987	18.3	-1	16.1	212.7	24.2	80	53.1	1.7	0	0	0	1.2	-1
1988	0.9	0	31.1	135.1	109.2	69.5	47.1	0	2.9	5.8	0	0	401.6
1989	0	0.5	0	110.5	33.8	39.4	13.4	11	26.2	0	0	0	234.8
1990	13.3	31.6	-1	143.7	51.7	88.9	25.1	3	2.3	0.9	0	0	-1
1991	5.3	21.2	2.6	116.1	22	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1992	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1993	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1994	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

-1 : MES SIN INFORMACION

ESTACION: COTACOTANI CODIGO : N AÑOS : 35
CUENCA : ALTIPLANICAS LATITUD S: INSTITUCION: DNR
REGION : 1 LONGITUD W: ALTITUD :

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1960	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1961	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1962	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1963	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1964	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1965	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1966	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1967	0	0	36	100.5	157	86.5	5.1	11.2	0.5	0	0	0	396.8
1968	25.5	42.2	44.2	88.1	83.9	40.7	2.2	0	0.2	0	0	2.7	329.7
1969	0	9.7	48.2	94.2	67.8	0.5	2.7	3.7	0	0	0	0	226.8
1970	9.7	0	25.9	104.4	168.9	33.4	6.9	0	2.1	0	0	0	351.3
1971	0	40	51.1	191	98.6	124.7	8.5	0	1.3	0	0	6.7	521.9
1972	17.2	5	72	222	135.3	51.6	11.3	0	0	0	7.7	2.5	524.6
1973	0	0	21.5	164.2	97.8	57.8	14.9	0	3.6	0	51.3	14.4	425.5
1974	0	4.8	12.4	128	175.2	114.1	3.4	9	1.2	0.6	0	0	448.7
1975	0	0	98.3	149.7	54.4	68	5.1	1	1.3	6.9	9.8	9.8	404.3
1976	0	0	70.8	67.9	230.6	98	1	0.3	0	0	0.4	1.8	470.8
1977	3.5	16	51.5	156.9	39.9	28	18	0.6	0	0	0	0	314.4
1978	10.8	42.2	36.5	176.4	12	110.5	0	0	0.6	0	0	0	389
1979	0	1.2	133.8	28.4	33.9	117.4	10.3	1	0	0.3	0	0	326.3
1980	20	1	12.7	111.9	159.2	76.5	24.4	0	0	0	15.6	10.4	431.6
1981	0	4.7	78.8	97.7	45.5	35.5	36.7	0	0	0	1	20	319.9
1982	59.5	45.3	25	16.3	13.3	34.1	0	0	0	0	0	9.5	203
1983	3	0	9.6	160	224.8	171.9	0.3	0.5	12	0	1.9	0	584
1984	23.2	87.7	39.5	97.1	179.9	105.6	50.5	0	0.5	0	0	9.5	593.5
1985	0	91	135	114.8	109.8	155.9	33.7	1.6	0.2	0	21	0	663
1986	0	17	81	229.4	32.8	28.6	0	0.2	2.7	47	0	1	439.7
1987	10.1	7.2	8.5	160.8	16.5	86.2	30.2	0	0	0	0	0	319.5
1988	0	2	53.6	97.7	105.7	82	44	0	4	0.1	0	0	389.1
1989	0	0.4	0	110.6	33.5	31.8	16.4	9.4	39	0	0	0	241.1
1990	17.1	20.5	111.6	164.2	43.2	88.3	10	0	2	0	0	0	456.9
1991	7.5	16	1.2	89.5	4	0	1	0	0	0	1	0	120.2
1992	8	16.3	68	201.5	19.5	97.2	0	4.5	0	0	49	0	464
1993	13	21.5	149	124	174.3	41.6	16	0.5	0	0	0	4	543.9
1994	0	0	47	50	26	100	16.5	2.5	0	0	0	0	242

-1 : MES SIN INFORMACION

ESTACION: GUALLATIRE CODIGO : 01021050-K N AÑOS : 26
CUENCA : ALTIPLANICAS LATITUD S: 18 30 INSTITUCION: DGA
REGION : 1 LONGITUD W: 69 10 ALTITUD : 4280 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1968	-1	-1	-1	72	96.3	26.4	0	0	0	0	0	0	-1
1969	0	0	0	99	104	22	0	0	0	0	0	0	225
1970	1.2	1	22	117.5	156.5	43	24.5	0	0	0	0	0	365.7
1971	0	0	0	207.5	321.5	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1972	-1	-1	37	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1973	0	0	-1	254	128	13	11	0	4	6	21	0	437
1974	0	0	204	204	171	57	0	0	0	0	0	0	636
1975	0	0	19	144	3	34	0	0	0	12	7	0	219
1976	0	0	8	84	149	76	0	0	0	0	0.3	0	317.3
1977	0	15	52	166	22	44	11	1	0	0	0	0	311
1978	3	24	0	102	16	116	0	0	0	0	0	0	261
1979	0	0	83	66	77	76	0	0	0	0	0	0	302
1980	0	0	3	74	126.5	36.5	7	0	0		0	0	247
1981	0	17	59	57	36	30	3	0	0	0	0	3	205
1982	16	22	6	0	7	4	3	0	-1	0	0	0	-1
1983	0	0	14	121	255.5	140	0	0	32	0	6	0	568.5
1984	28	12	4	49	158.5	33	10	3	4	0	2	4	307.5
1985	14	34	54	56	54	38	16	0	0	0.5	12	0	278.5
1986	0	27	54.5	99	33	0	0	3	3.4	75	0	0	294.9
1987	13	5	0	-1	34	136	20.5	0	0	0	0	6	-1
1988	0	0	7	39	36.4	29	13	0	0	2	0	0	126.4
1989	0	0	0	38.2	13	32	0.4	6.5	11	0	0	0	101.1
1990	8	10	71	173	25	80	6	0	0	0	0	0	373
1991	1	8	16	84	8	3	0	0	0	0	2	0	122
1992	3	15	51.2	97	6	36	0	1	1	0	40	0	250.2
1993	3	2	55	43	119	21	3	0	0	0	-1	-1	-1

-1 : MES SIN INFORMACION

ESTACION: ISLA BLANCA CODIGO : 01020050-4 N AÑOS : 20
CUENCA : ALTIPLANICAS LATITUD S: 18 11 INSTITUCION: DGA
REGION : 1 LONGITUD W: 69 13 ALTITUD : 4500 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1969	-1	-1	-1	56.5	45.5	35.5	0	1.1	0	0	0	0	-1
1970	1.7	0	17.6	54.6	122.3	29	3.2	0	0	0	0	0	228.4
1971	0	19	55.7	128.4	88.6	98.7	4.7	0	0.9	0	0	4.4	400.4
1972	15.6	2.5	50.1	167.9	72.6	36.2	4.6	0	0	0	2.5	1.2	353.2
1973	0	0	0	134.2	72.2	39.5	15.3	0	2.8	0	48.9	5	317.9
1974	0	2.9	7.3	77.5	148.1	89.5	2.5	2.2	0.8	0.4	0	0	331.2
1975	0	0	52.1	98.8	40.3	43.3	3.5	0.6	1.6	6.1	8.7	8.6	263.6
1976	0	0	40.2	38.3	186.3	113.8	0.9	0.1	0	0	0.3	4.7	384.6
1977	2.4	11.8	30.7	101.4	27.4	14.5	9.5	0	0	0	3.9	0	201.6
1978	7.3	24.6	25.1	68.2	2.9	66.4	0	0	0	0	0	0	194.5
1979	3.8	0.3	96.5	7.5	25.5	93.4	5.2	1.2	0	0.5	0	-1	-1
1980	12.4	0.7	8.9	68.1	106.3	49.8	13.9	0	0	0	10.4	4.6	275.1
1981	0	2.8	26.6	69.9	25.5	47.4	26.1	0.5	0	0	0.7	9.4	208.9
1982	36.1	26.4	11.2	6.1	8.1	11.9	0.1	0	0.6	0	0.9	1.5	102.9
1983	3.8	0.6	15.2	153.9	182.2	166.9	5.6	1.3	7.1	0	0.8	0	537.4
1984	52.9	78.5	36.9	84.2	229.1	140.8	52.2	4.2	0.9	0	0	7.9	687.6
1985	0	106.2	146.6	157.3	181.5	131.8	35	4	0.2	1.3	6.4	0	770.3
1986	0	14.2	102.2	205.8	63.9	10.7	4.2	5	4.8	36.7	0	0	447.5
1987	21.7	0	17.4	219.2	25.5	79.8	41.2	3.8	0	0	0	0.3	408.9
1988	0.9	0	33.8	152.7	110.6	72.5	45.4	0	6.5	-1	-1	-1	-1

-1 : MES SIN INFORMACION

ESTACION: PARINACOTA CONAF | CODIGO : 01020052-0 | N AÑOS : 29
CUENCA : ALTIPLANICAS | LATITUD S: 18 12 | INSTITUCION: DGA
REGION : 1 | LONGITUD W: 69 16 | ALTITUD : 4390 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1960	0	0	-1	-1	-1	-1	3	16	0	0	0	5.5	-1
1961	13.5	36.8	0	117	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1
1962	0	12.7	65.2	119.5	163.5	118.5	25.5	9	0	2.5	0	10.5	526.9
1963	0	20	26.5	3.5	126	78	17	0	0	0	13.3	0.5	284.8
1964	0	10.5	76.5	59.5	34	18.5	5	0	0	0	3.5	13.5	221
1965	0	0	22.4	0	98.5	1.5	0.5	13	0	0	0	0	135.9
1966	7.5	21.6	39.3	37.5	113.7	100.6	5.9	1	0	0.4	0	7.5	335
1967	0	0	-1	138.3	160.5	71.1	2.1	1.1	0	0	0	0.4	-1
1968	15.7	41.2	43.8	104.6	81.1	34.6	5.5	0	1.1	0	0	2	329.6
1969	0	-1	-1	118.8	53.9	77.4	0	1.4	0	0	0	0	-1
1970	1.4	0	25	87.3	148.9	14.9	3.2	0	0.4	0	0	0	281.1
1971	0.2	28.3	76.8	222	85.2	124.1	6	0	0	0	0	2	544.6
1972	10.4	0	43.5	184.1	138.3	77.3	11.1	0	0	0	6.9	1.3	472.9
1973	0	0	8	243.8	113.6	50.8	14.8	0	1.7	0	44.1	0.5	477.3
1974	0	5	21.3	124	171.2	92.1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1
1975	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1976	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1977	-1	-1	-1	129.2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1978	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1979	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1980	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1981	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1982	-1	-1	-1	6.8	25.9	35.5	0	0	0.9	0	1	8	-1
1983	0	5	35.7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1984	-1	-1	-1	82	181.6	80.1	35.8	0	0	0	0	0	-1
1985	0	87.2	119.9	110.2	118.5	111.1	24	0	0	1.6	13.9	0	586.4
1986	0	15.7	86.6	178.1	61	36.1	0	5	3	23	0	0	408.5
1987	0	1.9	1.4	82.9	-1	-1	44.5	0	0	0	0	0	-1
1988	0	0	27.2	94.2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

-1 : MES SIN INFORMACION

ESTACION: PARINACOTA EX ENDESA CODIGO : 01020054-7 N AÑOS : 13

CUENCA : ALTIPLANICAS LATITUD S: 18 12 INSTITUCION: DGA

REGION : 1 LONGITUD W: 69 16 ALTITUD : 4390 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1982	-1	-1	-1	6.8	25.9	35.5	0	0	0.9	0	1	8	-1
1983	0	0	40.7	132.1	168.8	162.3	0.4	0	0	0	0	0	504.3
1984	0	0	23.3	66.3	169.9	76.9	34.3	0	0	0	0	0	370.7
1985	0	92.2	119	112.1	103.5	93.5	18.9	0	0	1.2	14.8	0	555
1986	0	13.5	69.3	-1	56	36.1	0.7	3.1	3.1	21.9	0	0	-1
1987	0	1.8	0.8	53.4	23.8	52.2	-1	-1	0	0	0	-1	-1
1988	7.5	0	-1	-1	0	0	-1	0		0	0	-1	-1
1989	-1	0	0	81.1	29.4	50.6	9.3	5.5	29.5	0	0	0	-1
1990	-1	4.2	-1	104.2	49.3	97	8.3	0	0.5	0	0	0	-1
1991	10.9	10.7	0	112.7	10.9	0	1.1	0	0	0	1.5	0	147.8
1992	10	27.1	67.2	178.2	27	97.6	0	3	0	0	15.1	0	425.2
1993	0	0	40.3	120.6	124.2	20.5	23.1	1.1	0	0	0	0	329.8
1994	0	0	83.6	50	27.9	48.8	0	0	0	-1	-1	-1	-1

-1 : MES SIN INFORMACION

ESTACION: TIGNAMAR CODIGO : 01300054-9 N AÑOS : 20
CUENCA : RIO SAN JOSE LATITUD S: 18 35 INSTITUCION: DGA
REGION : 1 LONGITUD W: 69 30 ALTITUD : 3200 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1975	-1	-1	29	47.5	12.5	14	0	0	0	0	0	0	-1
1976	0	0	0	26	95.4	28	0	0	0	0	0	0	149.4
1977	0	0	1	45.5	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1
1978	0	0	-1	44	5	11	0	0	0	0	0	0	-1
1979	0	0	27.5	4	7	30	0	0	0	0	0	0	68.5
1980	0	0	0.5	22.1	40	54.5	6.5	0	0	0	0	0	123.6
1981	0	-1	0.5	12.5	11	0	0	0	0	0	0	0	-1
1982	0.1	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	3.5	9.6
1983	0	0	1	41	69.8	53.5	0	0	4.5	0	9	0	178.8
1984	1.2	4.3	0.2	5	104.2	21.8	0	0	0	0	0.1	0.1	136.9
1985	0	4.8	22.4	42.3	33.9	16.8	0	0	0	0	11.5	0	131.7
1986	0	2.3	16.4	86	36	0	0	0	0	5.4	0	0	146.1
1987	0	0	0	33.5	0	21	0	0	0	0	0	27.5	82
1988	0	0	0.2	18.1	54.3	0	9.5	0	0	0	0	0	82.1
1989	0	0	0	0	25	0	2.3	1	1.6	0	0	0	29.9
1990	0	2	49.7	32.5	11.7	14.1	0	0	0	0	-1	0	-1
1991	0	0	0	4.6	2.2	0	0	0	0	0	0	0	6.8
1992	0	0	115.5	59.1	0	13	0	0	0	0	26	0	213.6
1993	0	4	0	59.1	45	19	0	0	0	0	0	0	127.1
1994	0	0	10.5	30.7	34.2	31	-1	0.1	-1	-1	0	0	-1

-1 : MES SIN INFORMACION

ANEXO 2.1-2

ESTADÍSTICAS PLUVIOMÉTRICAS RELLENADAS

ESTACION: BELEN CODIGO : 01300053-0 N AÑOS : 33

CUENCA : RIO SAN JOSE LATITUD S: 18 29' INSTITUCION: DGA

REGION : 1 LONGITUD W: 69 31' ALTITUD : 3200 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1962	0	0	20	115	215	90	70	0	0	0	0	10	520
1963	0	0	0	9	11	9	0	0	0	0	8	0	37
1964	0	0	17	4.2	60.5	22.1 %	0 %	0	0 %	0 %	0	29	132.8
1965	0	0	0	0	4	16	0	0	0	0	0	0	20
1966	0	3	5	0	107	0	0	0	0	0	0	0	115
1967	0 %	16	9	73	45	30	0	0	0	0	0	0	173
1968	2	2	0	71.6	27.7	28.9 %	1.1 %	0	0	0	0	0	133.3
1969	0 %	11.4 %	0.7	31.5	5.3	12.7	0	0.1	0	0	0 %	0	61.7
1970	0 %	0	0.4	16	95.3	0	3	0	0	0	0	0	114.7
1971	0	2.5	38.9 %	98.8	80	19.5	0	0	0	0	0	7	244.7
1972	0	0	54.8	177.7	136.1	12.2	0	0	0	0	0	0	380.8
1973	0	0	1.6 %	61.8	22	5	0	0	0	0	0	0	90.4
1974	0	0	0	51.7	90.5	97.3	0	0	0	0	0	0	239.5
1975	0	0	57.5	181.6	40.1	52	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	27.1 %	338.3
1976	0 %	0 %	0 %	37.8	62.9	50	0	0	0	0	0	0	150.7
1977	0	0	4.5 %	41.8	8	13	0	0	0	0	0	0	67.3
1978	0	0	3.2 %	57.6 %	0	5.7	0	0	0	0	0	0	66.5
1979	0	0	34.3	8	19.8	18	0	0	0	0	0	0	80.1
1980	0	0	0	32	79	8	0	0	0	0	0	0	119
1981	0	0	1.9	11	21	12	0	0	0	0	0	0	45.9
1982	10	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	14
1983	0	0	12	86	97	48	0	0	21	0	11	0	275
1984	27	0	0	13	105	52	0	0	0	0	0	0	197
1985	0	7	42	85.1	6.5	2.5	0	0	0	0	13	0	156.1
1986	0	3	51	86	28	0	0	3	2	8	0	0	181
1987	5	0	0	43.9	0	32	0	0	0	0	0	2.2	83.1
1988	0	0	14	41	143	21	0	0	3	0	0	0	222
1989	0	0	0	7	21	29	0	0	2	0	0	0	59
1990	0	2	54	14.5	0.5	17.8	0	0	0	0	0	0	88.8
1991	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10
1992	0	0	49	93	0	20	0	0	0	0	40	0	202
1993	0	0	0	87	35.8	14.1 %	8	0	0	0	0	0	144.9
1994	0	0	18	34	0	3.8	0 %	0	0	0 %	0 %	0 %	53.8

% : ESTADISTICA RELLENADA POR PROMEDIOS PONDERADOS

ESTACION: CENTRAL CHAPIQUIÑA CODIGO : 01300052-2 N AÑOS : 33
CUENCA : RIO SAN JOSE LATITUD S: 18 23' INSTITUCION: DGA
REGION : 1 LONGITUD W: 69 33' ALTITUD : 3280 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES(MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1962	0 %	1.5 %	7.1 %	0	9	0	0	0	0	0	0	0	17.6
1963	0	0	3	0	5	19	0	0	0	0	0	0	27
1964	0	0	59	40.8	43.7	43	0	0	0	0	0	7.2	193.7
1965	0	0	0	0	25	12	0	0	0	0	0	0	37
1966	0	2.1	22	10	104	44	1.2	0	0	6	0	0	189.3
1967	0	0	24	68	66	61	0	0	0	0	0	0	219
1968	1.8	0.5	10.5	73.8	74.9	44.5	0	0	12	0	0.1	0	218.1
1969	0	0,5	0	0	14.9	42.1	0	5.2	0	0	0	0	62.7
1970	4.2	0	0.3	125.9	75.3	3.1	0	0	25	0	0	0	233.8
1971	0	0	54.9	128.1	55.7	19.8	3.5	0	0	0	0	5.1	268.9
1972	6.4	0	12	17.6	87.4	10.6	5	0	0	0	2	5	146
1973	0	0	0	12.5	43.3	11	6.5	0	0	0	22.8	2	98.1
1974	0	0	0	84	82.5	98.5	0	0	0	0	0	0	265
1975	0	0	132	112.5	83.5	50.1	0	0	0	0	0	28	406.1
1976	0	0	1	219.5	171	0	0	0	0	0	3	0	394.5
1977	0	0	8	39.5	0	14.5	0	0	0	0	1	0	63
1978	0	20	2	61	6.6 %	15	0	0	0	0	0	0	104.6
1979	0	0	39.5	9.5	5.5	12.5	0	0	0	0	0	0	67
1980	2	0	1.5	52.5	122	17.2	0	0	0	0	1	0	196.2
1981	0	0	12.5	32	15.8	20	0	0	0	0	0	1.5	81.8
1982	11	1	0	0	0	2.5	0	0	0	0	18	6.5	37
1983	0	0	14	62	51.8	37.8	1.5	0	20.6	0	5	0	192.7
1984	22.3	15	0	19.6	83.1	35.3	0	0	0	0	2	0.2	177.5
1985	0	9.7	24.8	48.2	62.3	23.2	0	0	0	0	15	0	183.2
1986	0	0.7	25.3	82	58	1	0	0	0	4	0	0	171
1987	4	0	0	52.8	0	29	5	0	0	0	0	8	98.8
1988	0	0	8	31	113.5	16.3	0.5	0	2	0	0	0	171.3
1989	0	0	0	7	24.1	12.6	0	0.6	7.2	0	0	0	51.5
1990	0.2	1.4	57.1	43.5	4.3	30.6	0	0	0.2	0	0	0	137.3
1991	0.1	0.3	2.7	7.2	0	0	0	0	0	0	0	0	10.3
1992	0	0	69.6	138.3	9	5.6	0	0	0	0	30	0	252.5
1993	0	0	31.3	40.3	45.3	4	0	0	0	0	0	0	120.9
1994	0	0	38.6	25.6	0	44.4	2.6 %	0	0	0 %	0 %	0 %	111.2

% : ESTADISTICA RELLENADA POR PROMEDIOS PONDERADOS

ESTACION: CHUCUYO CARABINEROS CODIGO : 01020053-9 N AÑOS : 33
CUENCA : ALTIPLANICAS LATITUD S: 18 13' INSTITUCION: DGA
REGION : 1 LONGITUD W: 69 20' ALTITUD : 4200 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES(MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1962	0	13.3	30.1	108.5	171.5	138	0	3.4	0	0	0	13.4	476.2
1963	1.1	20	54.4	36.3	118.7	58.8	19.8	0	0	0	5.2	0	314.3
1964	0	17.5	78.7	53.8	50	13.5	0.5	0	0	0	11.5	13.5	238.8
1965	0	1.5	16	4.5	69.9	18.6	0	5	0	0	0	0	115.5
1966	10	27.7	42	34.7	117.5	100.7	9.8	2.5	0	0	0	1.6	346.5
1967	0.2 *	0	45.2	99.8	126.9	101.4	4.6	1.5	0.7	0	0	0.6	382.9
1968	5.9	21.7	35	84.5	84.7	43.5	2.8	0	0.3	0	0.3	9.3	288
1969	0	4.6	27.7	93.4	55.1	58.3	0.2	3.4	0	0	0	0	242.7
1970	2	0	26	106.9	144.1	9.4	3.4	0	1.2	0	0	0	293
1971	0.4	40.1	69.5	205.8	87.9	107.9	1.7	0	0.4	0	0	1.3	515
1972	11	0	48.8	177.9	116.3	53.3	8.3	0	0	0	5.6	3.7	424.9
1973	0	0	7.6	205.1	93.8	78.6	15.5	0	3.6	0.1	83.1	5.7 *	493.1
1974	1.4 *	6.6 *	18.6 *	208.8	192.3	62.5	0 *	0 *	1 *	0.1 *	0 *	0	489.1
1975	1.4	6.6	68.1	135.7	53.9	58.7	2.5	0	1	0.1	14.1	0	342.1 *
1976	1.4 *	6.6 *	3	83	126.5	0	0	0	0	0	3	5	230.5
1977	3	8	61	104.5	11	19	0	2	0	0	9	0	217.5
1978	13	27.6	11.2	134.7	40	147.8	0	0	0	0	0	0	374.3
1979	3.5	0	15	38.5	34	88.5	0	1	0	0	0	0	180.5
1980	12	0	11	101.6	188	84	14	0	0	0	5	1.9 *	417.5
1981	0	6	58	104	49	37	7	0	0	0	0.1	7	268.1
1982	10	6	9	7	4.6	13	0	0	0	0	0	0	49.6
1983	0	6.6 *	17.3 *	169	148	154	0	0	18	0	0	0	510.9
1984	64	80	13	41.5	129.8	51	46	0	0	0	0	0	425.1
1985	0	40	84	158	146	63	5	0	0	0	17	0	513
1986	0	6	91.3	131	58	0	0	7	5	149	0	0	447.3
1987	7	6	0	205.3	32.4 *	56	51.3	1.6	0	0	0	0	359.6 *
1988	0	0	41	74	85	81	29	0	0	1	0	0	311
1989	0	0	0	79.3	17	43	18.5	22	21	0	0	0	200.8
1990	9	12	135	130.6 *	53.8	84.5	15	0	1	1	0	0	441.9
1991	4.5	12.5	6	100	14	0	0	0	0	0	2.5	0	139.5
1992	0.8	17.2	52	160.7	23.2	80.5	0	0	0	0	51	0	385.4
1993	0	6.8	81.6	102	107	21.5	11	0	0	0	0 *	5 *	334.9
1994	0	0 *	202	50.7 *	13	81.8 *	8.7 *	7	0	0 *	0 *	0 *	363.2

* : ESTADISTICA RELLENADA POR CORRELACIONES

ESTACION: CHUNGARA RETEN CODIGO : 01010050-K N AÑOS : 33
CUENCA : ALTIPLANICAS LATITUD S: 18 13' INSTITUCION: DGA
REGION : 1 LONGITUD W: 69 07' ALTITUD : 4570 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES(MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1962	0	14	69	85.9	133.5	100.9	20	10.5	7	2	0	8	450.8
1963	5.5	9.7	74.1	42.3	109.5	81	13	15	0	0	8	1	359.1
1964	0	9.5	71	52.5	46.5	15.5	15.5	0	0	0	0	15 %	225.5
1965	0	5	38.5	3	51	12.5	0 %	6.1	0	0	0	0	116.1
1966	4.5	18.3 %	52	37.5	87	108	9.5	0	0	0	0	6.5	323.3
1967	0	0	55.5	87.5	165.1	61	5.6 %	6 %	0.5	0	0	0	381.2
1968	21	61.7	47.8	102.3	97.9	34.7	5.9	0	1.2	0	0	2.6	375.1
1969	0	5.9	36	104.8	76.1	33.3	1.3	2	0	1.2	0	0	260.6
1970	10.5	0	20.3	113.2	156.2	21.2	12.4	0	0.8	0	0	0	334.6
1971	0	22.7	40.8	231	87.8	106.4	5.4	0	0	0	0	3.4	497.5
1972	11.5	4.7	64.2	169.4	75.9	36.6	5	0	0	0	10.6	2.6	380.5
1973	0 %	0 %	15 %	166.9	32.5	7.5	16.4	0 %	0	0	33.2	8.3 %	277.8
1974	0 %	3.8 %	2	101.6	214.5	105.6	1.5 %	5.9 %	1.8 %	0.3 %	0 %	0 %	437
1975	0	0	78.8	120.1	43.6	54.5	4.1	0.8	1	5.5	7.9	7.9	324.2 *
1976	0 %	0 %	6	106	170	137	0	0	0	0	0	0	419
1977	0	0	14	148	36	35	2	0	0	0	0	0	235
1978	11	28	23	90.5	35	61	0	0	0	0	0	0	248.5
1979	0	0	90	23	52	109	0	0	0	0	0 %	0 %	274
1980	16	0.8	10.2	89.7	127.8	61.3	19.6	0	0	0	12.4	8.3	346.1 *
1981	0	3.8	63.2	78.5	36.5	28.4	29.4	0	0	0	0.8	16	256.6 *
1982	47.8	36.3	20	13.1	10.7	27.3	0	0	0	0	0	7.6	162.8 *
1983	2.4	0	7.7	129.1	181.4	138.7	0.2	0.4	2.5	0	6	0	468.4 *
1984	37.5	74	16	58	234.1	94	31	6	2.5	0	0	3	556.1
1985	0	43	89.6	122	100	95	25	0	0	0	34	0	508.6
1986	0	26	58	124	45	2	0	3	8	150	0	0	416
1987	6	12	0	19.7	20.4 %	78.6 %	35 %	0	0	0	0	0	171.7
1988	2.2 %	0 %	37.1 %	38.1	53	67	7	0	2	0	0	0	208.4
1989	0	1	0	81	21	16	0	8	29	0	0	0	156
1990	16	19	90.5	155	43.5	88.5	3.5	0	1	0	0	0	417
1991	12.5	6.8	1.4	101	17	0	0	0	0.5	0	1.9	0	141.1
1992	2.2	19.1 %	74	110	14	24	0	0	0	0	39.9 %	0	283.2
1993	11.5 %	3	109.2 %	69	105	12	10	0	0	0	0 %	0 %	319.7
1994	0	0	46	41.5	46	84.5	11.4 %	0 %	0	0 %	0 %	0 %	229.4

* : ESTADISTICA RELLENADA POR CORRELACIONES
% : ESTADISTICA RELLENADA POR PROMEDIOS PONDERADOS

ESTACION: CHUNGARA CODIGO : N AÑOS : 33
CUENCA : ALTIPLANICAS LATITUD S: INSTITUCION: DNR
REGION : 1 LONGITUD W: ALTITUD :

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1962	0 %	14 %	68.4 %	102	152.5	96.5	20	10.5	7	2	0	8	480.9
1963	5.5	6	74	54	102	80.5	10.5	12	0	0	8	1	353.5
1964	0	9.5	71.5	48.5	46.5	15.5	15.5	0	0	0	5	16.5	228.5
1965	0	3	38.5	3	55.5	20	0.5	7	0	0	0	0	127.5
1966	4.5	23	49.5	8	93	98	19	0	0	0	0	6.8	301.8
1967	0	0	54.2	91.7	165.7	61.5	7	2.3	0.2	0	0	0	382.6
1968	22.4	39.5	35.3	78.1	94.9	35.1	6.2	0	0.7	0	0	2.6	314.8
1969	0	5.2	33	91.9	71.5	28.5	1.3	1.1	0	2	0	0	234.5
1970	15	0	26.2	106.6	127.3	23.1	11.4	0	0.8	0	0	0	310.4
1971	0	25	40.8	231	87.8	107.7	5.4	0	0	0	0	3.4	501.1
1972	11.5	4.7	64.2	169.4	75.9	36.6	8	0	0	0	10.6	2.6	383.5
1973	0	0	11.7	161.1	32.7	7.1	16.4	0	0	0	33.2	0	262.2
1974	0	3.5	18	117.5	243.3	154.6	0	4.1	2.7	0	0	0	543.7
1975	1.3	0	95.1	144.5	27.5	40	0	0	1.5	2.8	2	1	315.7
1976	0	0	24	16	186.3	192.5	0	3.8	0	0	2	0	424.6
1977	0	13.5	10	125	54	37	8	0	0	0 %	0 %	0.5	248
1978	16.7	35.8	41	158.6	10.7	99.2	0	0	0	0	0	0	362 *
1979	4.4	1.1	97.4	20.9	30.4	114	0.7	0.9	0	0.8	0	0	270.6 *
1980	17.4	0.1	11.9	102.2	141.2	68.2	21.4	0	0	0	13.4	5.2	381 *
1981	0	7.5	65.1	102.7	37.3	61.2	27.9	0.7	0	0	0.9	15.7	319 *
1982	53.8	39.2	19.3	8.1	10.8	17.2	0.3	0	1.5	0	1.3	1.9	153.4 *
1983	0	0	7.5	153	175.3	209.5	5.5	1	8.5	0	1	0	561.3
1984	29.6	74	15.5	96	180.9	116.4	29.6	4.5	2.5	0	1.5	8.3	558.8
1985	0	102.8	143.8	109.3	110	98.4	34.5	1	0	0	6.5	0	604.3
1986	0	23.5	107.3	162	45.6	21.3	1.8	2.2 %	7	26.3	0	0	397
1987	13	6.4	7	174.1	26.9	94.7	34.1	1	0	0	0	3.8	361
1988	6	0	38.7	125.3	80.1	81.8	23.2	0	7	1	0	0	363.1
1989	0	0	0	104.9	29.7	54.1	15.4	11.1	45.5	0	0	0	260.7
1990	16	16.9	94.4	182.4	40.7	93.1	16.8	0	1	0	0	0	461.3
1991	8.5	11.3	11.5	104.8	15	0	2	0	0	0	3	0	156.1
1992	5.8	24.7	73	169	16	55	0	2	0	0	38	0	383.5
1993	11.9	14	90.3	92.8	101	25.8	13	0.2	0	0	0	0	349
1994	0	0	62.3	43.9	31.5	69.8	8.5	0	0	0	0	0	216

* : ESTADISTICA RELLENADA POR CORRELACIONES
% : ESTADISTICA RELLLENADA POR PROMEDIOS PONDERADOS

ESTACION: COTACOTANI | CODIGO : 01020051-2 | N AÑOS : 33
CUENCA : ALTIPLANICAS | LATITUD S: 18 11' | INSTITUCION: DGA
REGION : 1 | LONGITUD W: 69 14' | ALTITUD : 4500 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1962	0 %	14 %	73.5	112.5	171.5	136.7	34.2	10	9	4	0	9.5	574.9
1963	0.5	15	97.5	31	99	69	23.5	2	0	0	9.9	4	351.4
1964	0	18.5	83	70.5	66	19	7.5	0	0	0	3	16	283.5
1965	0	3.5	32.5	0.5	62	16.5	0	5.3	0	0	0	0	120.3
1966	11.5	16.5	40.5	54	101	98	4.5	0	0	1.5	0	16.7	344.2
1967	0	0	38	100.5	157	86.5	5.1	11.2	0.5	0	0	0	398.8
1968	25.5	42.2	44.2	88.1	83.9	40.7	2.2	0	0.2	0	0	2.7	329.7
1969	0	9.7	48.2	94.2	67.8	0.5	2.7	3.7	0	0	0	0	226.8
1970	9.7	0	25.9	104.4	168.9	33.4	6.9	0	2.1	0	0	0	351.3
1971	0	40	51.1	191	98.6	124.7	8.5	0	1.3	0	0	6.7	521.9
1972	17.2	5	72	222	135.3	51.6	11.3	0	0	0	7.7	2.5	524.6
1973	0	0	21.5	164.2	97.8	57.8	14.9	0	3.6	0	51.3	14.4	425.5
1974	0	4.8	12.4	128	175.2	114.1	3.4	9	1.2	0.6	0	0	448.7
1975	0	0	98.3	149.7	54.4	68	5.1	1	1.3	6.9	9.8	9.8	404.3
1976	0	0	70.8	67.9	230.6	98	1	0.3	0	0	0.4	1.8	470.8
1977	3.5	16	51.5	156.9	39.9	28	18	0.8	0	0	5.3	0	319.7
1978	10.8	42.2	36.5	176.6	11.9	110.5	0	0	0	0	0	0	388.5
1979	4.9	1.2	108.5	23.2	33.9	126.9	0.8	1	0	0.9	0	0	301.3
1980	19.4	0.1	13.3	113.8	157.2	76	23.8	0	0	0	14.9	5.8	424.3
1981	0	8.4	72.5	114.3	41.5	68.1	31.1	0.8	0	0	1	17.5	355.2
1982	59.9	43.7	21.5	9	12	19.2	0.3	0	1.7	0	1.4	2.1	170.8
1983	2	0.8	19.1	153.7	201.9	161.5	5.2	1.8	8.1	0	1.9	0	556
1984	45.6	66.9	22.2	70.6	213.9	120.3	54.1	0	1	0	0	10.2	604.8
1985	0	117.7	149.4	147	185.8	122	36.7	5.8	0.1	1.4	8.4	0	774.3
1986	0	17.1	107.3	204.8	55.1	16	4.4	3.9	4	31.7	0	0	444.3
1987	18.3	9.6 %	16.1	212.7	24.2	80	53.1	1.7	0	0	0	1.2	416.9
1988	0.9	0	31.1	135.1	109.2	69.5	47.1	0	2.9	5.8	0	0	401.6
1989	0	0.5	0	110.5	33.8	39.4	13.4	11	26.2	0	0	0	234.8
1990	13.3	31.6	109.3 %	143.7	51.7	88.9	25.1	3	2.3	0.9	0	0	469.8
1991	5.3	21.2	2.6	116.1	22	0 *	1 *	0 *	0 *	0 *	1 *	0 *	169.2
1992	8.2	16.8	69.4	205.6	19.9	99.2	0	4.6	0	0	50	0	473.5 *
1993	13.3	21.9	152	126.5	178	42.4	16.3	0.5	0	0	0	4.1	555 *
1994	0	0	48	51	26.5	102	16.8	2.6	0	0	0	0	246.9 *

* : ESTADISTICA RELLENADA POR CORRELACIONES
% : ESTADISTICA RELLENADA POR PROMEDIOS PONDERADOS

ESTACION: COTACOTANI | CODIGO : | N AÑOS : 33
CUENCA : ALTIPLANICAS | LATITUD S: | INSTITUCION: DNR
REGION : 1 | LONGITUD W: | ALTITUD :

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL	
1962	0	13.7	72	110.3	168.1	134	33.5	9.8	8.8	3.9	0	9.3	563.4	*
1963	0.5	14.7	95.6	30.4	97	67.6	23	2	0	0	9.7	3.9	344.4	*
1964	0	18.1	81.3	69.2	64.7	18.8	7.3	0	0	0	2.9	15.7	277.8	*
1965	0	3.4	31.9	0.5	60.8	16.1	0	5.2	0	0	0	0	117.9	*
1966	11.3	16.2	39.7	52.9	98.9	96	4.4	0	0	1.5	0	16.4	337.3	*
1967	0	0	36	100.5	157	86.5	5.1	11.2	0.5	0	0	0	396.8	
1968	25.5	42.2	44.2	88.1	83.9	40.7	2.2	0	0.2	0	0	2.7	329.7	
1969	0	9.7	48.2	94.2	67.8	0.5	2.7	3.7	0	0	0	0	226.8	
1970	9.7	0	25.9	104.4	168.9	33.4	6.9	0	2.1	0	0	0	351.3	
1971	0	40	51.1	191	98.6	124.7	8.5	0	1.3	0	0	6.7	521.9	
1972	17.2	5	72	222	135.3	51.6	11.3	0	0	0	7.7	2.5	524.6	
1973	0	0	21.5	164.2	97.8	57.8	14.9	0	3.6	0	51.3	14.4	425.5	
1974	0	4.8	12.4	128	175.2	114.1	3.4	9	1.2	0.6	0	0	448.7	
1975	0	0	96.3	149.7	54.4	68	5.1	1	1.3	6.9	9.8	9.8	404.3	
1976	0	0	70.8	67.9	230.6	98	1	0.3	0	0	0.4	1.8	470.8	
1977	3.5	16	51.5	156.9	39.9	28	18	0.6	0	0	0	0	314.4	
1978	10.8	42.2	36.5	176.4	12	110.5	0	0	0.6	0	0	0	389	
1979	0	1.2	133.8	28.4	33.9	117.4	10.3	1	0	0.3	0	0	326.3	
1980	20	1	12.7	111.9	159.2	76.5	24.4	0	0	0	15.5	10.4	431.6	
1981	0	4.7	78.8	97.7	45.5	35.5	36.7	0	0	0	1	20	319.9	
1982	59.5	45.3	25	16.3	13.3	34.1	0	0	0	0	0	9.5	203	
1983	3	0	9.6	160	224.8	171.9	0.3	0.5	12	0	1.9	0	584	
1984	23.2	87.7	39.5	97.1	179.9	105.6	50.5	0	0.5	0	0	9.5	593.5	
1985	0	91	135	114.8	109.8	155.9	33.7	1.8	0.2	0	21	0	663	
1986	0	17	81	229.4	32.8	28.8	0	0.2	2.7	47	0	1	439.7	
1987	10.1	7.2	8.5	160.8	16.5	86.2	30.2	0	0	0	0	0	319.5	
1988	0	2	53.6	97.7	105.7	82	44	0	4	0.1	0	0	389.1	
1989	0	0.4	0	110.6	33.5	31.8	16.4	9.4	39	0	0	0	241.1	
1990	17.1	20.5	111.6	164.2	43.2	88.3	10	0	2	0	0	0	456.9	
1991	7.5	16	1.2	89.5	4	0	1	0	0	0	1	0	120.2	
1992	8	16.3	68	201.5	19.5	97.2	0	4.5	0	0	49	0	464	
1993	13	21.5	149	124	174.3	41.6	16	0.5	0	0	0	4	543.9	
1994	0	0	47	50	26	100	16.5	2.5	0	0	0	0	242	

* : ESTADISTICA RELLENADA POR CORRELACIONES

ESTACION: TIGNAMAR | CODIGO : 01300054-9 | N AÑOS : 21
CUENCA : RIO SAN JOSE | LATITUD S: 18 35' | INSTITUCION: DGA
REGION : 1 | LONGITUD W: 69 30' | ALTITUD : 3200 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES (MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1975	0 %	0 %	29	47.5	12.5	14	0	0	0	0	0	0	103
1976	0	0	0	26	95.4	28	0	0	0	0	0	0	149.4
1977	0	0	1	45.5	6.3 %	10.6 %	0	0	0	0	0	0	63.4
1978	0	0	1.5 %	44	5	11	0	0	0	0	0	0	61.5
1979	0	0	27.5	4	7	30	0	0	0	0	0	0	68.5
1980	0	0	0.5	22.1	40	54.5	6.5	0	0	0	0	0	123.6
1981	0	0 %	0.5	12.5	11	0	0	0	0	0	0	0	24
1982	0.1	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	3.5	9.6
1983	0	0	1	41	69.8	53.5	0	0	4.5	0	9	0	178.8
1984	1.2	4.3	0.2	5	104.2	21.8	0	0	0	0	0.1	0.1	136.9
1985	0	4.8	22.4	42.3	33.9	16.8	0	0	0	0	11.5	0	131.7
1986	0	2.3	16.4	86	36	0	0	0	0	5.4	0	0	146.1
1987	0	0	0	33.5	0	21	0	0	0	0	0	27.5	82
1988	0	0	0.2	18.1	54.3	0	9.5	0	0	0	0	0	82.1
1989	0	0	0	0	25	0	2.3	1	1.6	0	0	0	29.9
1990	0	2	49.7	32.5	11.7	14.1	0	0	0	0	0 %	0	110
1991	0	0	0	4.6	2.2	0	0	0	0	0	0	0	6.8
1992	0	0	115.5	59.1	0	13	0	0	0	0	26	0	213.6
1993	0	4	0	59.1	45	19	0	0	0	0	0	0	127.1
1994	0	0	10.5	30.7	34.2	31	0 %	0.1	0 %	0 %	0	0	106.5

% : ESTADISTICA RELLENADA POR PROMEDIOS PONDERADOS

ANEXO 2.1-3

ESTADÍSTICAS PLUVIOMÉTRICAS CORREGIDAS Y EXTENDIDAS

ESTACION: CENTRAL CHAPIQUIÑA CODIGO : 01300052-2 N AÑOS : 33
CUENCA : RIO SAN JOSE LATITUD S: 18 23' INSTITUCION: DGA
REGION : 1 LONGITUD W: 69 33' ALTITUD : 3280 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES(MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
1962	0.0 !	18.2 !	86.1 !	0.0 !	109.2 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	213.5 !
1963	0.0 !	0.0 !	9.7 !	0.0 !	16.1 !	61.3 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	87.1 !
1964	0.0 !	0.0 !	38.8 !	26.8 !	28.7 !	28.3 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	4.7 !	127.3 !
1965	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	16.4 !	7.9 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	24.3 !
1966	0.0 !	1.4 !	14.5 !	6.6 !	68.4 !	28.9 !	0.8 !	0.0 !	0.0 !	3.9 !	0.0 !	0.0 !	124.4 !
1967	0.0 !	0.0 !	15.8 !	44.7 !	43.4 !	40.1 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	143.9 !
1968	1.2 !	0.3 !	6.9 !	48.5 !	49.2 !	29.2 !	0.0 !	0.0 !	7.9 !	0.0 !	0.1 !	0.0 !	143.3 !
1969	0.0 !	0.3 !	0.0 !	0.0 !	9.8 !	27.7 !	0.0 !	3.4 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	41.2 !
1970	2.8 !	0.0 !	0.2 !	82.7 !	49.5 !	2.0 !	0.0 !	0.0 !	16.4 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	153.7 !
1971	0.0 !	0.0 !	36.1 !	84.2 !	36.6 !	12.9 !	2.3 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	3.4 !	175.4 !
1972	6.4	0.0	12.0	17.6	87.4	10.6	5.0	0.0	0.0	0.0	2.0	5.0	146.0
1973	0.0	0.0	0.0	12.5	43.3	11.0	6.5	0.0	0.0	0.0	22.8	2.0	98.1
1974	0.0	0.0	0.0	84.0	82.5	98.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	265.0
1975	0.0 !	0.0 !	48.0 !	40.9 !	30.4 !	18.2 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	10.2 !	147.8 !
1976	0.0 !	0.0 !	0.5 !	122.0 !	95.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	0.0 !	1.6 !	0.0 !	219.1 !
1977	0	0	8	39.5	0	14.5	0	0	0	0	1	0	63
1978	0	20	2	61	6.6 %	15	0	0	0	0	0	0	104.6
1979	0	0	39.5	9.5	5.5	12.5	0	0	0	0	0	0	67
1980	2	0	1.5	52.5	122	17.2	0	0	0	0	1	0	196.2
1981	0	0	12.5	32	15.8	20	0	0	0	0	0	1.5	81.8
1982	11	1	0	0	0	2.5	0	0	0	0	16	6.5	37
1983	0	0	14	62	51.8	37.8	1.5	0	20.6	0	5	0	192.7
1984	22.3	15	0	19.6	83.1	35.3	0	0	0	0	2	0.2	177.5
1985	0	9.7	24.8	48.2	62.3	23.2	0	0	0	0	15	0	183.2
1986	0	0.7	25.3	82	58	1	0	0	0	4	0	0	171
1987	4	0	0	52.8	0	29	5	0	0	0	0	8	98.8
1988	0	0	8	31	113.5	16.3	0.5	0	2	0	0	0	171.3
1989	0	0	0	7	24.1	12.6	0	0.8	7.2	0	0	0	51.5
1990	0.2	1.4	57.1	43.5	4.3	30.6	0	0	0.2	0	0	0	137.3
1991	0.1	0.3	2.7	7.2	0	0	0	0	0	0	0	0	10.3
1992	0	0	69.6	138.3	9	5.6	0	0	0	0	30	0	252.5
1993	0	0	31.3	40.3	45.3	4	0	0	0	0	0	0	120.9
1994	0	0	38.8	25.8	0	44.4	2.6 %	0	0	0 %	0 %	0 %	111.2

% : ESTADISTICA RELLENADA POR PROMEDIOS PONDERADOS
! : ESTADISTICA CORREGIDA POR CURVAS DOBLE MASICAS

ESTACION: TIGNAMAR CODIGO : 01300054-9 N AÑOS : 33
CUENCA : RIO SAN JOSE LATITUD S: 18 35' INSTITUCION: DGA
REGION : 1 LONGITUD W: 69 30' ALTITUD : 3200 msnm

PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES(MM)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL	
1962													384.5	&
1963													27.4	&
1964													98.2	&
1965													14.8	&
1966													85	&
1967													127.9	&
1968													98.6	&
1969													45.6	&
1970													84.8	&
1971													180.9	&
1972													281.6	&
1973													66.8	&
1974													177.1	&
1975	0 %	0 %	29	47.5	12.5	14	0	0	0	0	0	0	103	
1976	0	0	0	26	95.4	28	0	0	0	0	0	0	149.4	
1977	0	0	1	45.5	6.3 %	10.6 %	0	0	0	0	0	0	63.4	
1978	0	0	1.5 %	44	5	11	0	0	0	0	0	0	61.5	
1979	0	0	27.5	4	7	30	0	0	0	0	0	0	68.5	
1980	0	0	0.5	22.1	40	54.5	6.5	0	0	0	0	0	123.6	
1981	0	0 %	0.5	12.5	11	0	0	0	0	0	0	0	24	
1982	0.1	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	3.5	9.6	
1983	0	0	1	41	69.8	53.5	0	0	4.5	0	9	0	178.8	
1984	1.2	4.3	0.2	5	104.2	21.8	0	0	0	0	0.1	0.1	136.9	
1985	0	4.8	22.4	42.3	33.9	16.8	0	0	0	0	11.5	0	131.7	
1986	0	2.3	16.4	86	36	0	0	0	0	5.4	0	0	146.1	
1987	0	0	0	33.5	0	21	0	0	0	0	0	27.5	82	
1988	0	0	0.2	18.1	54.3	0	9.5	0	0	0	0	0	82.1	
1989	0	0	0	0	25	0	2.3	1	1.6	0	0	0	29.9	
1990	0	2	49.7	32.5	11.7	14.1	0	0	0	0	0 %	0	110	
1991	0	0	0	4.6	2.2	0	0	0	0	0	0	0	6.8	
1992	0	0	115.5	59.1	0	13	0	0	0	0	26	0	213.6	
1993	0	4	0	59.1	45	19	0	0	0	0	0	0	127.1	
1994	0	0	10.5	30.7	34.2	31	0 %	0.1	0 %	0 %	0	0	106.5	

% : ESTADISTICA RELLENADA POR PROMEDIOS PONDERADOS
& : ESTADISTICA EXTENDIDA POR RELACION CON BELEN

ANEXO 2.2-1

ESTADÍSTICAS FLUVIOMÉTRICAS ORIGINALES Y NIVELES EN EL LAGO CHUNGARÁ

ESTACION: RIO DESAGUADERO COTACOTANI

COD. BNA: 01020002-4

CUENCA: ALTIPLANICAS

CAUDALES MEDIOS MENSUALES [m3/s]

AÑOS	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1964/65			0.858 %	0.721 %	0.700 %		0.230 @	0.246 *			0.010 *	0.497 *	0.466
1965/66	0.304	0.950 @	0.150 @	0.264 *	0.069	0.134	0.378 %	0.322	0.332	0.267	0.370	0.319	0.322
1966/67	0.262	0.307	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.320	0.632	0.352 %	0.390	0.559	0.235
1967/68	0.619	0.623	0.647 *					0.327 @	0.549 %	0.531 %	0.450	0.502 *	0.531
1968/69	0.652	0.598	0.671	0.703 *	0.197 %	0.413 *	0.564	0.474	0.449	0.439	0.420	0.445	0.502
1969/70	0.591	0.472	0.454 @	0.286 @	0.301	0.385	0.403	0.401	0.395	0.450	0.419	0.321	0.407
1970/71	0.294	0.329	0.403	0.217 %	0.070	0.247	0.392	0.443	0.476	0.365	0.349	0.331	0.326
1971/72	0.343	0.349	0.285	0.024	0.000	0.000	0.058	0.154	0.218	0.227	0.296	0.286	0.187
1972/73	0.313 @			0.142 %	0.166	0.421	0.420	0.433 @	0.279 @				0.311
1973/74	0.673 @	0.681	0.712	0.548 @	0.287 @	0.491 %	0.713	0.752	0.671	0.621	0.646 @		0.618
1974/75			0.886 *	0.709	0.429 *	0.200 *	0.521	0.583	0.705	0.748	0.714	0.832 %	0.633
1975/76		0.920 %	0.915	0.436	0.310	0.385	0.698	0.787	0.633	0.562	0.701	0.602	0.632
1976/77	0.797	0.959	0.878	0.646	0.634 @		0.603 @	0.648	0.734	0.768	0.919	0.929	0.774
1977/78	0.885	0.830	0.792	0.797	0.689 %	0.784	0.811	0.826	0.737	0.669	0.509	0.480	0.734
1978/79	0.619	0.762 @	0.766	0.679	0.857	0.540	0.536	0.661	0.603	0.502	0.475	0.603	0.634
1979/80	0.727	0.960	0.844 *						0.414 %	0.275	0.349	0.310	0.554
1980/81	0.464	0.460	0.514 %	0.476	0.146	0.092	0.151	0.346	0.338	0.342	0.369	0.332	0.336
1981/82	0.568	0.718	0.765	0.373 %	0.563	0.437	0.419	0.428	0.443 %	0.349 @	0.276	0.369	0.476
1982/83	0.409	0.665	0.615	0.552 %	0.551	0.292	0.228	0.218	0.221	0.232	0.318	0.421	0.394
1983/84	0.380	0.494	0.429	0.254 %	0.019 %	0.017	0.348	0.723	0.734	0.660	0.447	0.572	0.423
1984/85	0.862	0.660 %	0.855	0.650	0.666 @	0.207 @	0.369	0.518	0.351	0.480	0.464	0.577	0.555
1985/86	0.711	0.588	0.413	0.053 %	0.033	0.047 %	0.156	0.502	0.454	0.519	0.584	0.774	0.403
1986/87	0.952	1.100	1.090	0.354	0.557	0.740	1.180 @	1.040	0.651	0.419	0.541	0.946	0.798
1987/88	1.160	1.080 %	1.230 @	0.703	0.662	0.727	0.654	0.766	0.692 @	0.632 @	0.774	0.955	0.836
1988/89	1.040	1.100	1.050	0.807 @	0.766 *	0.723	0.562	0.800	0.768	0.802	0.900	1.050	0.864
1989/90	0.883	0.715	0.608	0.715 %	0.566 *	0.548	0.477	0.439	0.262	0.299	0.337	0.463	0.526
1990/91	0.504	0.551	0.455 %	0.196 *	0.379	0.159	0.613 %	0.581 %	0.436	0.330	0.391	0.720 *	0.443
1991/92	0.814	0.695	0.563	0.316 @	0.513 *	0.373 %	0.325				0.171 @	0.262	0.448
1992/93	0.346	0.527	0.336	0.165 %	0.344 *	0.140	0.405	0.331	0.332	0.313 @	0.274 *	0.427 %	0.328
1993/94			0.300 %	0.230	0.028 %	0.363 *	0.351	0.310	0.261	0.262	0.363 @	0.425	0.289
1994/95										0.647 *			0.647
MAXIMO	1.160	1.100	1.230	0.807	0.857	0.784	1.180	1.040	0.768	0.802	0.919	1.050	0.864
MEDIO	0.622	0.696	0.637	0.429	0.375	0.341	0.449	0.514	0.492	0.467	0.456	0.547	0.504
DESV. EST.	0.247	0.231	0.284	0.250	0.265	0.235	0.240	0.214	0.176	0.171	0.200	0.224	0.177
MINIMO	0.262	0.307	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.154	0.218	0.227	0.010	0.262	0.187

INDICADORES MESES INCOMPLETOS: *: 1-10 días con información en el mes

@: 11-20 días con información en el mes

%: Más de 20 días con información en el mes

ESTACION: DESAGUADERO COTACOTANI
DIRECCION DE RIEGO

CAUDALES MEDIOS MENSUALES [m3/s]

AÑOS	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1964/65							0.190	0.140	0.140	0.040	0.130	0.050	0.250
1965/66	0.310	0.340	0.350	0.210	0.040	0.180	0.450	0.410	0.410	0.290	0.450	0.370	0.324
1966/67	0.330	0.360	0.090	0.010	0.010		0.260	0.710	0.630	0.320	0.380	0.540	0.378
1967/68	0.630	0.660	0.690	0.350	0.030	0.050	0.200	0.350	0.590	0.570	0.460	0.470	0.439
1968/69	0.660	0.600	0.720	0.380	0.200	0.260	0.500	0.470	0.420	0.420	0.420	0.440	0.425
1969/70	0.570	0.480	0.450	0.230	0.310	0.390	0.380	0.380	0.380	0.430	0.400	0.300	0.348
1970/71	0.300	0.300	0.370	0.200	0.080	0.230	0.360	0.410	0.450	0.330	0.310	0.310	0.260
1971/72	0.320	0.330	0.260	0.080			0.030	0.090	0.200	0.210	0.280	0.270	0.248
1972/73	0.290			0.150	0.170	0.400	0.400	0.440	0.290				0.471
1973/74	0.680	0.680	0.730	0.330	0.160	0.410	0.720	0.760	0.650	0.590	0.620		0.593
1974/75			0.960	0.780	0.180	0.080	0.500	0.560	0.700	0.760	0.720	0.890	0.584
1975/76				0.440	0.300	0.630	0.630	0.720	0.560	0.510	0.630	0.540	0.615
1976/77	0.770	0.940	0.850	0.560	0.435	0.435	0.475	0.610	0.630	0.625	0.870	0.760	0.692
1977/78	0.842	0.810	0.800	0.755	0.722	0.760	0.675	0.800	0.760	0.670	0.535	0.520	0.661
1978/79	0.575	0.700	0.735	0.785	0.750	0.532	0.440	0.645	0.585	0.455	0.455	0.560	0.607
1979/80	0.710	0.965	0.870	0.878	0.790	0.710	0.577	0.520	0.435	0.245	0.320	0.320	0.465
1980/81	0.435	0.435	0.450	0.448	0.150	0.051	0.190	0.350	0.320	0.320	0.320	0.355	0.382
1981/82	0.550	0.710	0.760	0.425	0.520	0.435	0.395	0.395	0.320	0.275	0.235	0.328	0.418
1982/83	0.400	0.645	0.618	0.532	0.545	0.308	0.240	0.230	0.230	0.230	0.293	0.405	0.403
1983/84	0.385	0.461	0.405	0.229	0.093	0.024	0.366	0.710	0.706	0.636	0.432	0.554	0.478
1984/85	0.890	0.691	0.859	0.690	0.407	0.159	0.419	0.517	0.367	0.433	0.473	0.576	0.460
1985/86	0.689	0.558	0.394	0.072	0.041	0.064	0.163	0.420	0.403	0.470	0.525	0.754	0.586
1986/87	0.875	1.096	1.085	0.388	0.581	0.701	1.117	1.086	0.622	0.406	0.562	0.988	0.810
1987/88	1.165	1.109	1.244	0.715	0.655	0.688	0.626	0.791	0.655	0.591	0.765	0.940	0.806
1988/89	1.013	1.076	1.053	0.683	0.178	0.675	0.534	0.765	0.718	0.740	0.904	1.051	0.637
1989/90	0.912	0.707	0.546	0.638	0.498	0.533	0.436	0.400	0.218	0.276	0.321	0.409	0.424
1990/91	0.515	0.486	0.367	0.058	0.315	0.154	0.422	0.482	0.349	0.303	0.324	0.515	0.371
1991/92	0.777	0.616	0.498	0.321	0.497	0.357	0.322	0.285	0.241	0.247	0.182	0.277	0.344
1992/93	0.316	0.493	0.321	0.151	0.262	0.110	0.470	0.321	0.350	0.287	0.192	0.364	0.315
1993/94	0.524	0.583	0.407	0.242	0.030	0.262	0.282	0.293	0.276	0.265	0.350	0.397	0.351
1994/95	0.669	0.705	0.567	0.416	0.323	0.176	0.305	0.258	0.233	0.254	0.273	0.338	0.365
1995/96	0.415	0.425	0.275	0.499	0.075								0.338
MAXIMO	1.165	1.109	1.244	0.878	0.790	0.760	1.117	1.086	0.760	0.760	0.904	1.051	0.810
MEDIO	0.604	0.641	0.611	0.408	0.312	0.349	0.422	0.494	0.446	0.407	0.438	0.503	0.464
DESV. EST.	0.233	0.227	0.276	0.241	0.234	0.229	0.202	0.219	0.180	0.174	0.193	0.234	0.150
MINIMO	0.290	0.300	0.090	0.010	0.010	0.024	0.030	0.090	0.140	0.040	0.130	0.050	0.248

ESTACION: BOCATOMA CANAL LAUCA
COD. BNA: DIRECCION DE RIEGO
CUENCA: ALTIPLANICAS

CAUDALES MEDIOS MENSUALES [m3/s]

AÑOS	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1978/79				1.235	1.182	1.258	0.827	1.000	1.047	1.088	0.975	0.991	1.067
1979/80	1.064	1.122	1.037	1.227	1.081	1.171	1.028	0.914	0.854	0.748	0.734	0.667	0.971
1980/81	0.745	0.646	0.614	0.802	1.219	1.149	0.614	0.754	0.730	0.756	0.771	0.758	0.797
1981/82	0.773	0.895	1.010	0.929	0.988	0.843	0.714	0.731	0.762	0.830	0.739	0.805	0.835
1982/83	0.822	0.900	0.827	0.691	0.678	0.535	0.442	0.466	0.552	0.575	0.687	0.742	0.660
1983/84	0.619	0.615	0.531	0.865	1.041	1.150	1.029	1.110	1.203	1.144	0.902	0.871	0.923
1984/85	1.505	1.776	1.132	1.171	1.275	1.023	0.886	1.013	0.860	0.820	0.810	0.956	1.102
1985/86	1.024	1.125	1.224	1.031	1.279	1.584	1.093	1.112	1.132	1.188	1.290	1.327	1.201
1986/87	1.395	1.426	1.526	1.485	1.374	1.357	1.546	1.395	1.070	1.124	1.240	1.350	1.357
1987/88	1.452	1.275	1.313	1.365	1.236	1.355	1.262	1.217	1.100	1.057	1.143	1.195	1.248
1988/89	1.218	1.178	1.135	1.144	1.104	1.255	1.093	1.111	1.143	1.108	1.157	1.186	1.153
1989/90	1.073	0.774	0.653	0.892	0.809	0.804	0.670	0.670	0.738	0.686	0.677	0.664	0.759
1990/91	0.701	0.732	0.804	1.015	0.737	0.986	0.963	0.916	0.775	0.751	0.826	0.971	0.848
1991/92	1.076	0.940	0.725	0.848	0.731	0.520	0.502	0.547	0.570	0.632	0.639	0.579	0.692
1992/93	0.668	0.843	0.671	1.248	0.749	1.004	0.663	0.668	0.714	0.688	0.837	0.751	0.792
1993/94	0.794	0.749	0.831	0.852	1.330	0.814	0.683	0.651	0.642	0.659	0.712	0.725	0.787
1994/95	0.913	0.908	0.813	0.669	0.477	0.521	0.539	0.488	0.484	0.603	0.637	0.619	0.639
MAXIMO	1.505	1.776	1.526	1.485	1.374	1.584	1.546	1.395	1.203	1.188	1.290	1.350	1.357
MEDIO	0.990	0.994	0.928	1.028	1.017	1.019	0.856	0.868	0.846	0.850	0.869	0.892	0.931
DESV. EST.	0.284	0.309	0.279	0.230	0.263	0.304	0.287	0.264	0.223	0.209	0.208	0.239	0.213
MINIMO	0.619	0.615	0.531	0.669	0.477	0.520	0.442	0.466	0.484	0.575	0.637	0.579	0.639

ESTACION: CANAL LAUCA EN SIFON Nª1 (km 3,3)
COD. BNA: 01020004-0
CUENCA: ALTIPLANICAS

CAUDALES MEDIOS MENSUALES [m3/s]

AÑOS	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUA
1984/85			1.090	1.060	1.350	1.060	1.170	1.080 %	0.838 %	0.871	0.881	0.930	1.033
1985/86	0.815	0.957	1.200	1.280	1.200	1.650	1.100	1.110	1.030	1.040 %	1.070 %	1.100	1.129
1986/87	1.110	1.150	1.430	1.460	1.120 @	1.190 %	1.380	1.310	0.988	1.020	1.090 %	1.260 @	1.209
1987/88	1.300	1.260	1.220	1.200	1.100	1.190 %			1.010 @	0.962	1.030	1.110	1.138
1988/89	1.100	1.100	0.936	1.030	1.070	1.320	1.050	1.040	1.010	1.020			1.068
1989/90	0.815	0.644	0.635	0.941	0.945	0.850	0.781 @		0.627 *	0.585	0.551	0.530	0.719
1990/91	0.595	0.671	0.735	0.899	0.638	1.200	0.908	0.762	0.803	0.768	0.831	0.862	0.806
1991/92	0.943	0.892	0.856	0.909	0.722 *	0.532	0.507	0.474 @					0.729
1992/93	0.551 *	0.684	0.723	1.210	0.694	0.763	0.620	0.654	0.685	0.658	0.606 %	0.705	0.713
1993/94	0.698	0.743	0.929	1.180	0.804 %	0.725 *	0.674	0.645	0.646	0.637 *			0.768
MAXIMO	1.300	1.260	1.430	1.460	1.350	1.650	1.380	1.310	1.030	1.040	1.090	1.260	1.209
MEDIO	0.881	0.900	0.975	1.117	0.964	1.048	0.910	0.884	0.849	0.840	0.866	0.928	0.931
DESV. EST.	0.239	0.217	0.242	0.172	0.229	0.315	0.271	0.271	0.158	0.172	0.202	0.235	0.191
MINIMO	0.551	0.644	0.635	0.899	0.638	0.532	0.507	0.474	0.627	0.585	0.551	0.530	0.713

INDICADORES MESES INCOMPLETOS: *: 1-10 días con información en el mes
@ 11-20 días con información en el mes
%: Más de 20 días con información en el mes

ESTACION: CENTRAL CHAPIQUIÑA
COD. BNA:
CUENCA: ALTIPLANICAS

CAUDALES MEDIOS MENSUALES [m3/s]

AÑOS	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1967/68	0.700	0.626	0.746	0.786	0.890	0.791	0.507	0.661	0.770	0.818	0.756	0.696	0.729
1968/69	0.789	0.742	0.755	0.731	0.720	0.700	0.600	0.656	0.610	0.685	0.667	0.629	0.690
1969/70	0.632	0.496	0.520	0.423	0.474	0.537	0.558	0.547	0.583	0.652	0.637	0.495	0.546
1970/71	0.421	0.394	0.453	0.526	0.903	0.722	0.541	0.624	0.593	0.627	0.591	0.516	0.576
1971/72	0.458	0.507	0.417	0.857	0.602	0.803	0.689	0.585	0.543	0.640	0.631	0.616	0.612
1972/73	0.577	0.571	0.600	0.644	0.838	0.901	0.660	0.332	0.217	0.948	0.873	0.786	0.662
1973/74	0.742	0.763	0.755	1.103	0.946	0.966	0.872	0.933	0.886	0.944	1.029	0.849	0.899
1974/75	0.839	0.913	0.922	1.066	1.141	1.193	0.903	0.960	1.047	1.021	0.976	0.995	0.998
1975/76	0.949	0.881	1.030	1.088	1.056	0.940	0.887	0.969	0.979	1.025	1.059	0.818	0.973
1976/77	0.883	0.900	0.936	0.978	1.020	0.967	1.001	1.031	1.038	1.039	1.122	1.134	1.004
1977/78	0.936	0.868	0.925	1.118	1.000	0.980	0.928	0.956	1.036	1.012	0.875	0.813	0.954
1978/79	0.818	0.875	0.913	1.094	1.028	1.104	0.718	0.860	0.882	0.900	0.852	0.871	0.910
1979/80	0.900	0.978	0.968	1.064	0.941	1.020	0.894	0.796	0.744	0.630	0.631	0.576	0.845
1980/81	0.656	0.562	0.534	0.697	1.060	1.000	0.534	0.656	0.677	0.709	0.746	0.692	0.710
1981/82	0.695	0.778	0.879	0.823	0.859	0.733	0.621	0.649	0.669	0.722	0.642	0.777	0.737
1982/83	0.715	0.787	0.719	0.601	0.592	0.463	0.384	0.404	0.479	0.499	0.597	0.644	0.574
1983/84	0.538	0.535	0.462	0.752	0.904	0.999	0.895	0.965	1.046	0.995	0.783	0.757	0.803
1984/85	1.059	1.062	0.955	0.938	1.229	1.055	1.123	0.980	0.788	0.817	0.869	0.877	0.979
1985/86	0.844	0.910	1.034	1.149	1.081	1.231	0.899	0.953	0.955	1.012	1.050	1.009	1.011
1986/87	1.112	1.126	1.193	1.260	1.179	1.042	1.069	1.079	0.877	0.866	0.801	1.176	1.065
1987/88	1.240	1.066	1.071	1.102	1.056	1.071	1.024	1.008	0.933	0.895	0.920	1.001	1.032
1988/89	1.003	0.982	0.914	0.957	0.996	1.076	0.943	0.946	0.910	0.939	0.920	0.968	0.963
1989/90	0.906	0.669	0.567	0.753	0.715	0.710	0.609	0.605	0.664	0.619	0.600	0.591	0.667
1990/91	0.613	0.595	0.650	0.899	0.640	0.825	0.559	0.808	0.700	0.639	0.681	0.757	0.697
1991/92	0.877	0.750	0.652	0.707	0.661	0.496	0.469	0.468	0.406	0.526	0.506	0.515	0.586
1992/93	0.503	0.628	0.555	1.049	0.657	0.865	0.604	0.567	0.587	0.570	0.511	0.636	0.644
1993/94	0.689	0.639	0.730	0.734	0.564	0.513	0.625	0.576	0.581	0.601	0.641	0.646	0.628
1994/95	0.795	0.759	0.692	0.602	0.418	0.486	0.504	0.469	0.464				
MAXIMO	1.240	1.126	1.193	1.260	1.229	1.231	1.123	1.079	1.047	1.039	1.122	1.176	1.065
MEDIO	0.782	0.763	0.770	0.875	0.863	0.864	0.736	0.752	0.738	0.791	0.777	0.772	0.796
DESV. EST.	0.1949	0.189	0.2072	0.2133	0.2182	0.2177	0.2043	0.2135	0.2149	0.1742	0.1737	0.1835	0.168
MINIMO	0.421	0.394	0.417	0.423	0.418	0.463	0.384	0.332	0.217	0.499	0.506	0.495	0.546

ESTACION: RIO SAN JOSE EN AUSIPAR
COD. BNA: 01310002-0
CUENCA: RIO SAN JOSE

CAUDALES MEDIOS MENSUALES [m3/s]

AÑOS	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1966/67								0.841 @	0.655	0.494	0.553	0.627	0.634
1967/68	0.484	0.498	0.587	1.330 %	0.923 *	2.250	1.070	0.830	1.050	1.030 @			1.005
1968/69								0.931 %	0.806 @				0.869
1969/70			0.935	@ 0.604	0.718	0.470 %	0.507	0.547	0.663	0.811	0.777	0.463	0.650
1970/71	0.391	0.349	0.508	0.666	3.170 %	0.120 %	0.117 @			0.718 %	0.692	0.589 *	0.732
1971/72	0.503 *	0.622	0.578	6.700 @				1.300 %	0.989 @	0.812 @	0.796	0.664 %	1.440
1972/73	0.644 %	0.556 *											0.600
1973/74													
1974/75													
1975/76													
1976/77													
1977/78													
1978/79													
1979/80													
1980/81													
1981/82													
1982/83													
1983/84													
1984/85													
1985/86													
1986/87													
1987/88													
1988/89													
1989/90						0.705 @	0.699	0.697	0.678	0.672 %	0.730	0.721	0.700
1990/91	0.631	0.620	0.750	1.470 %	1.190 @	1.040	0.587	0.841	0.672	0.627	0.619	0.631	0.807
1991/92	0.725	0.619	0.564	0.543	0.539 *	0.391 %	0.356	0.332	0.354	0.318	0.423	0.393 %	0.463
1992/93		0.557 %	0.681	1.400	1.250 @	0.694 @	0.503 *				0.404 @	0.501	0.749
1993/94	0.813	0.713	0.588	0.958	0.265 *	1.200 %	0.807	0.821	0.798	0.765 @	0.688	0.628 %	0.754
MAXIMO	0.813	0.713	0.935	6.700	3.170	2.250	1.070	1.300	1.050	1.030	0.796	0.721	1.440
MEDIO	0.599	0.567	0.649	1.709	1.151	0.859	0.581	0.793	0.741	0.694	0.631	0.580	0.783
DESV. EST.	0.136	0.101	0.129	1.918	0.885	0.618	0.270	0.251	0.193	0.192	0.136	0.099	0.237
MINIMO	0.391	0.349	0.508	0.543	0.265	0.120	0.117	0.332	0.354	0.318	0.404	0.393	0.463

INDICADORES MESES INCOMPLETOS: *: 1-10 días con información en el mes
@ 11-20 días con información en el mes
%: Más de 20 días con información en el mes

ESTACION: RIO SAN JOSE ANTES BOCATOMA AZAPA
COD. BNA: 01310003-9
CUENCA: RIO SAN JOSE

CAUDALES MEDIOS MENSUALES [m3/s]

AÑOS	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1973/74												0.809 @	0.809
1974/75	0.881	1.030	1.010 %	1.600 %				1.450 @	1.450	1.430 %	1.280	1.210	1.260
1975/76	1.030 %	1.000	1.540	2.720	5.820 @	5.360	1.630	1.450	1.500	1.480	1.420	1.280 %	2.186
1976/77		0.934	0.913	1.870	7.220 @		2.110 *	2.040 %	1.670	1.500	1.130	1.150	2.054
1977/78	1.070	1.030 %	0.987	1.230 %			0.910 %	1.030	1.070	1.150	1.120	0.850	1.045
1978/79	0.851	0.780	0.924	1.450	1.100	1.820	0.748	0.812	0.867	0.858	0.721	0.683	0.968
1979/80	0.926	0.956	0.964 %	1.100	0.954	1.220	0.748 %	0.829	0.808 %	0.597 %	0.527	0.475	0.842
1980/81	0.557	0.545	0.489	0.872 %	1.400 %		0.600 *	0.544	0.976	0.833	0.688	0.763 *	0.752
1981/82		0.629 @	0.803	0.551	0.620 %	0.804 *	0.575 %	0.594	0.569	0.661 %	0.578	0.620	0.637
1982/83	0.578	0.645	0.709 @	0.606 %	0.794	0.540	0.398	0.259	0.357 %	0.407	0.443	0.587 *	0.527
1983/84	0.414	0.467				3.080 %	1.100 %	1.090 %		0.733 %			1.147
1984/85			0.954 @										0.954
MAXIMO	1.070	1.030	1.540	2.720	7.220	5.360	2.110	2.040	1.670	1.500	1.420	1.280	2.186
MEDIO	0.788	0.729	0.834	1.200	2.239	1.832	0.882	0.918	0.927	0.877	0.791	0.766	1.019
DESV. EST.	0.226	0.204	0.254	0.642	2.543	1.661	0.524	0.498	0.415	0.377	0.340	0.265	0.498
MINIMO	0.414	0.467	0.489	0.551	0.62	0.54	0.398	0.259	0.357	0.407	0.443	0.475	0.527

INDICADORES MESES INCOMPLETOS: *: 1-10 días con información en el mes
@ 11-20 días con información en el mes
%: Más de 20 días con información en el mes

ESTACION: ACUEDUCTO AZAPA EN BOCATOMA
COD. BN 01310004-7
CUENCA: RIO SAN JOSE

CAUDALES MEDIOS MENSUALES [m3/s]

AÑOS	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1962/63							0.386 %	0.692	0.486	0.655	0.592 @	0.561	0.422
1963/64	0.379	0.150 @	0.202 %	0.485	0.051	0.224	0.000	0.015	0.239 *		0.287 *	0.221	0.150
1964/65	0.188	0.129	0.575	0.510	0.000	0.015	0.200	0.156	0.227 %	0.185 *	0.226	0.201 *	0.174
1965/66	0.285 %	0.167	0.240	0.057 %	0.000	0.013	0.238	0.366	0.383 @	0.109 *	0.381 %	0.367	0.153
1966/67	0.166	0.211	0.040	0.000	0.000	0.000	0.189 *			0.558 *	0.501	0.563	0.186
1967/68	0.462	0.444	0.529	0.269	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.142
1968/69	0.050	0.646 *	0.584 *	0.351	0.222	0.000	0.000	0.574	0.649	0.629 @	0.649 @	0.553	0.307
1969/70	0.589	0.378	0.416	0.108	0.328	0.417	0.454 %	0.523	0.555	0.607	0.591 @	0.438	0.386
1970/71	0.359	0.314	0.353	0.379 %	0.179	0.345 %	0.534	0.544	0.597	0.594	0.546	0.467	0.372
1971/72	0.366	0.384	0.249	0.268 @			0.228 *	0.000	0.000	0.000	0.112	0.083	0.141
1972/73	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1973/74	0.000	0.043 %	0.589 @	0.231 %	0.000	0.105	0.756	0.835 %	0.867 %	0.837	0.839 %	0.686	0.322
1974/75	0.697 %	0.733	0.358	0.611	0.000	0.000	0.000	0.018	0.094 %	0.093 *	0.536 *		0.209
1975/76	0.824	0.765	0.918	0.629	0.351 @	0.506 *	0.859	0.925 %	0.877	0.897	0.830 %	0.789	0.539
1976/77	0.797	0.736	0.711	0.686	0.301	0.000	0.408	0.415	0.278	0.256	0.262	0.283 %	0.428
1977/78	0.460 @	0.774	0.711 %	0.782 @	0.234 @	0.739	0.806 %	0.886 %	1.040 @	1.040	0.830	0.654 %	0.471
1978/79	0.597	0.400	0.686	0.925	0.976	0.747	0.747	0.886	0.902	0.895	0.775 %	0.741	0.714
1979/80	0.755	0.801	0.785	0.943	0.857	0.852 %	0.634 %	0.591	0.629	0.524	0.477	0.421	0.591
1980/81	0.453	0.411	0.374	0.503	0.700 %	0.232 %	0.603	0.727 *	0.708	0.733	0.695	0.604 %	0.450
1981/82	0.578	0.597 @	0.680 @	0.633	0.633 %	0.655	0.513	0.578	0.625	0.633		0.551 %	0.477
1982/83	0.500	0.417 @		0.508 %	0.491	0.400	0.373	0.346	0.438	0.496	0.542	0.620 %	0.395
1983/84	0.000	0.163 %	0.380	0.550 @	0.427 @	0.549 %	0.512 %	0.770 *	0.192 %	0.361 %	0.761	0.683 %	0.267
1984/85	0.889 @	0.866	0.800	0.798	0.613	0.233 %	0.819 *	1.050 %	0.761	0.830	0.863	0.805	0.583
1985/86	0.753	0.792	0.854 %	0.827	0.217	0.401	0.665	0.483	0.332	0.741	0.340	0.723	0.548
1986/87	0.867	0.942	1.000	0.412	0.833 %	1.010	1.030	1.090	0.918	0.910 %	0.280	0.096 @	0.671
1987/88	0.254	0.910	0.903 @	0.815	0.632	1.000 %	0.947	0.901	0.855	0.785	0.775	0.777	0.682
1988/89	0.312 %	0.920	0.777	0.815	0.820 *	0.923	0.955	0.900 %	0.844 @	0.842	0.825	0.817	0.609
1989/90	0.736	0.514 %	0.343	0.513	0.551	0.503	0.453	0.472	0.552	0.500	0.450	0.420	0.462
1990/91	0.434	0.418	0.416	0.574	0.510	0.615	0.579 %	0.731	0.682	0.620	0.577	0.615	0.521
1991/92	0.717	0.598	0.484	0.501	0.493	0.348	0.314	0.335 @					0.421
1992/93	0.299 *	0.398	0.299 %	0.326	0.422	0.392	0.586	0.541	0.547	0.528	0.672 %	0.644	0.377
1993/94	0.541	0.488 %	0.578 %	0.428	0.443	0.538	0.660	0.591	0.569	0.579	0.595	0.572	0.470
1994/95	0.667	0.654	0.593 *										0.479
MAXIMO	0.889	0.942	1.000	0.943	0.976	1.010	1.030	1.090	1.040	1.040	0.863	0.817	0.714
MEDIO	0.468	0.505	0.530	0.498	0.376	0.392	0.483	0.546	0.528	0.548	0.527	0.499	0.398
DESV. EST.	0.261	0.268	0.251	0.257	0.294	0.319	0.300	0.319	0.294	0.294	0.246	0.239	0.177
MINIMO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

INDICADORES MESES INCOMPLETO *: 1-10 días con información en el mes
@ 11-20 días con información en el mes
%: Más de 20 días con información en el mes

NIVELES EN EL LAGO CHUNGARÁ

FECHA	NIVEL (m.s.n.m.)
31-03-1968	4517,81
31-03-1969	4517,90
31-03-1970	4517,60
31-03-1971	4517,55
31-03-1972	4517,92
31-03-1973	4518,31
31-03-1974	4518,47
31-03-1975	4518,85
31-03-1976	4518,73
31-03-1977	4519,00
31-03-1978	4518,83
31-03-1979	4518,75
31-03-1980	4518,53
31-03-1981	4518,56
31-03-1982	4518,43
31-03-1983	4518,02
31-03-1984	4518,20
31-03-1985	4518,30
31-03-1986	4519,03
31-03-1987	4519,12
31-03-1988	4518,91
31-03-1989	4518,72
31-03-1990	4518,34
31-03-1991	4518,59
31-03-1992	4518,21
31-03-1993	4518,13
31-03-1994	4518,13
31-03-1995	4518,13

ANEXO 2.2-2

ESTADÍSTICAS FLUVIOMÉTRICAS RELLENADAS

Tabla IV.1 Estadísticas de valores rellenados

Caudales Medios Mensuales (m3/.)

ESTACION : RIO SAN JOSE ANTES BOCATOMA AZAPA
CODIGO BNA : 01310003 0 LATITUD S : 18 35 SUP. CUENCA : Km2
CUENCA : RIO SAN JOSE LONGITUD W : 69 58 ALTITUD : 960 msnm

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1963	0,468 c	0,422 c	0,131 c					0,947 c					
1964	0,218 c	0,403 c	0,742 c				0,228 c	1,157 c	0,183 c				
1965	0,345 c	0,437 c	0,193 c				0,269 c	1,469 c	0,392 c		0,211 c	0,144 c	
1966	0,189 c	0,476 c					1,320 b	0,873 a	0,524 a	0,395 a	0,442 a	0,502 a	
1967	0,387 a	0,398 a	0,470 a	1,094 a	0,738 a	1,800 a	0,856 a	0,664 a	0,840 a	0,824 a	0,813 b	0,601 b	0,788
1968	0,780 b	0,718 b	0,741 b	0,905 d	0,837 d	0,782 d	1,396 b	0,745 a	0,600 b	0,696 b	0,628 b	0,402 c	0,781
1969	0,525 b	0,823 c	0,748 a	0,483 a	0,300 d	0,400 d	0,400 a	0,436 a	0,530 a	0,649 a	0,622 a	0,370 a	0,513
1970	0,313 a	0,279 a	0,406 a	0,700 d	1,096 d	0,708 d	0,094 a	0,811 b	0,568 b	0,574 a	0,554 a	0,471 a	0,560
1971	0,402 a	0,498 a	0,462 a	1,101 d	0,867 d	0,890 d	1,487 b	1,040 a	0,791 a	0,650 a	0,637 a	0,531 a	0,780
1972	0,381 a	0,291 a	0,410 b	0,535 d	0,742 d	0,770 d	1,303 b	0,337 b	0,346 a	1,043 b	0,905 b	0,572 b	0,635
1973	0,704 b	0,745 b	0,741 b	1,058 d	0,969 d	0,904 d	1,675 b	1,355 b	1,118 b	1,190 b	1,387 b	0,809	1,059
1974	0,881	1,030	1,010	1,600	2,217 d	2,756 d	1,706 b	1,394 b	1,450	1,430	1,260	1,210	1,497
1975	1,030	1,000	1,540	9,126 d	5,820	5,360	1,690 b	1,406 b	1,500	1,344 b	1,420	0,730 c	2,664
1976	0,933 b	0,934	0,913	1,870	7,220	4,484 d	2,110	1,496 b	1,670	1,500	1,130	1,210 b	2,123
1977	1,070	1,030	0,987	1,230	0,980 d	1,014 d	0,910	1,030	1,070	1,150	1,120	0,850	1,037
1978	0,851	0,780	0,924	1,450	1,100	1,009 d	0,748	0,812	0,807	0,858	0,721	0,664 c	0,905
1979	0,926	0,956	0,994	1,100	0,954	1,220	0,748	0,829	0,808	0,597	0,527	0,475	0,842
1980	0,557	0,545	0,499	0,872	1,400	1,910 d	0,600	0,544	0,976	0,833	0,688	0,763	0,848
1981	0,628 b	0,629	0,803	0,551	0,820	0,804	0,576	0,594	0,569	0,661	0,578	0,620	0,636
1982	0,578	0,645	0,709	0,609	0,794	0,540	0,398	0,259	0,357	0,407	0,443	0,567	0,525
1983	0,414	0,467	0,498 b	1,421 d	3,037 d	3,080	1,100	1,090	1,418 b	1,267 b	0,870 b	0,583 c	1,315
1984	1,220 b	1,055 c	0,954	0,932 d	2,763 d	2,181 d	1,932 b	1,422 b	0,934 b	0,947 b	1,050 b	0,753 c	1,345
1985	0,870 b	0,809 c	1,058 b	2,263 d	2,041 d	1,395 d	0,730 c	1,384 b	1,247 b	1,320 b	1,431 b	0,639 c	1,280
1986	1,306 b	1,122 c	1,239 b	4,007 d	3,595 d	1,621 d	1,125 c	1,564 b	1,101 b	1,041 b	0,908 b	1,269 b	1,658
1987	1,514 b	1,099 c	1,100 b	1,147 d	1,022 d	1,093 d	1,035 c	1,462 b	1,206 b	1,096 b	1,168 b	0,714 c	1,137
1988	1,129 b	1,102 c	0,921 b	0,997 d	3,706 d	2,037 d	1,044 c	1,373 b	1,183 b	1,180 b	1,158 b	0,789 c	1,382
1989	0,971 b	0,744 c	0,527 b	0,782 d	0,793 d	0,789 d	0,559 a	0,556 a	0,542 a	0,538 a	0,564 a	0,217 c	0,634
1990	0,505 a	0,496 a	0,600 a	1,176 a	0,486 d	0,832 a	0,470 a	0,673 a	0,536 a	0,502 a	0,495 a	0,505 a	0,606
1991	0,560 a	0,818 c	0,451 a	0,747 d	0,712 d	0,313 a	0,285 a	0,266 a	0,283 a	0,254 a	0,338 a	0,314 a	0,447
1992	0,315 b	0,446 a	0,545 a	8,387 d	2,369 d	1,457 d	0,402 a	0,829 b	0,557 b	0,476 b	0,298 b	0,401 a	1,374
1993	0,650 a	0,570 a	0,470 a	0,768 a	1,908 d	0,960 a	0,648 a	0,657 a	0,638 a	0,612 a	0,550 a	0,502 a	0,736
Máximo	1,514	1,122	1,540	9,126	7,220	5,360	2,110	1,564	1,670	1,500	1,431	1,269	2,664
Medio	0,697	0,701	0,722	1,733	1,838	1,530	0,928	0,948	0,826	0,859	0,791	0,626	1,040
Mínimo	0,189	0,279	0,131	0,483	0,300	0,313	0,094	0,259	0,183	0,254	0,211	0,144	0,447

a : Valor rellenado a partir del caudal aforado en río San José en Ausipar

b : Valor rellenado a partir de valor del caudal medio mensual en Descarga Central Chapiquiña.

c : Valor rellenado a partir de valor del caudal medio mensual en Acueducto Azapa en Bocatoma.

d : Valor rellenado a partir del Indice de Precipitación en la cuenca del río San José.

e : Valor rellenado a partir del caudal medio anual obtenido en función del valor registrado en la estación Descarga Central Chapiquiña.

Tabla IV 2 . Estadísticas de valores rellenados

Caudales Medios Mensuales (m3/s)

ESTACION : ACUEDUCTO AZAPA EN BOCATOMA
CODIGO BNA : 01310004-7 LATITUD S : 18 30 SUP. CUENCA : Km2
CUENCA : RIO SAN JOSE LONGITUD W : 70 0 ALTITUD : 980 msnm

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1963	0,379	0,150	0,202	0,485	0,051	0,224		0,015				0,221	0,144
1964	0,188	0,129	0,575	0,510		0,015	0,200	0,156	0,227		0,226		0,186
1965	0,285	0,167	0,240	0,057		0,013	0,238	0,366	0,383		0,381	0,367	0,208
1966	0,166	0,211	0,040				0,484 a	0,638 a	0,655 a	0,515 a	0,501	0,563	0,314
1967	0,462	0,444	0,529	0,269	0,668 a	0,660 c	0,467 a	0,595 a	0,740 a	0,770 a	0,763 a	0,593 a	0,580
1968	0,635 a	0,595 a	0,581 a	0,351	0,222	0,610 c	0,548 a	0,574	0,649	0,629	0,649	0,653	0,550
1969	0,589	0,378	0,416	0,108	0,328	0,417	0,454	0,523	0,555	0,607	0,591	0,438	0,450
1970	0,359	0,314	0,353	0,379	0,878 a	0,345	0,534	0,544	0,597	0,594	0,548	0,487	0,476
1971	0,366	0,384	0,249	0,595 a	0,460 a	0,350 c	0,626 a	0,514 a	0,520 a	0,598 a	0,634 a	0,538 a	0,489
1972	0,455 a	0,430 a	0,433 a	0,408 a	0,631 a	0,500 c	0,601 a	0,245 a	0,203 a	0,895 a	0,884 a	0,658 a	0,528
1973	0,595 a	0,616 a	0,589	0,813 a	0,709 a	0,390 c	0,756	0,835	0,867	0,837	0,839	0,668	0,711
1974	0,697	0,733	0,742 a	0,811	0,850 a	0,310 c	0,814 a	0,913 a	1,008 a	0,965 a	0,990 a	0,817 b	0,788
1975	0,771 a	0,765	0,918	0,629	0,351	0,700 c	0,859	0,925	0,877	0,897	1,078 a	0,789	0,798
1976	0,797	0,736	0,711	0,686	0,660 a	0,618 c	0,798 a	0,887 a	0,898 a	0,881 a	1,039 a	0,804 a	0,793
1977	0,760 a	0,774	0,711	0,762	0,748 a	0,739	0,806	0,886	1,040	1,040	0,830	0,654	0,812
1978	0,597	0,725 a	0,686	0,925	0,976	0,747	0,747	0,886	0,902	0,895	0,775	0,741	0,800
1979	0,755	0,601	0,785	0,943	0,857	0,852	0,634	0,591	0,629	0,524	0,477	0,421	0,689
1980	0,453	0,411	0,374	0,503	0,700	0,410 c	0,603	0,590 a	0,708	0,733	0,695	0,604	0,565
1981	0,578	0,597	0,700 a	0,633	0,633	0,655	0,613	0,578	0,625	0,633	0,646 a	0,551	0,612
1982	0,500	0,839 a	0,547 a	0,508	0,491	0,400	0,373	0,346	0,438	0,496	0,542	0,620	0,492
1983	0,421 a	0,395 a	0,380	0,550	0,427	0,549	1,007 b	0,919 a	1,007 a	0,940 a	0,781	0,683	0,670
1984	0,629 a	0,866	0,800	0,798	0,678 a	0,434 c	0,771 a	1,050	0,761	0,830	0,863	0,805	0,774
1985	0,753	0,792	0,854	0,827	0,742 a	0,626 c	0,665	0,842 a	0,855 a	0,893 a	1,003 a	0,723	0,798
1986	0,910 a	0,942	1,000	0,952 a	0,833	1,010	1,030	1,090	0,918	0,910	0,809 a	0,935 a	0,945
1987	1,019 a	0,916	0,903	0,815	0,632	1,000	0,947	0,901	0,855	0,785	0,775	0,777	0,860
1988	0,817 a	0,920	0,777	0,815	0,745 a	0,923	0,955	0,900	0,844	0,842	0,825	0,817	0,848
1989	0,738	0,514	0,343	0,513	0,551	0,503	0,453	0,472	0,552	0,500	0,450	0,420	0,501
1990	0,434	0,418	0,416	0,574	0,510	0,615	0,579	0,731	0,682	0,620	0,577	0,615	0,584
1991	0,717	0,598	0,484	0,501	0,493	0,348	0,314	0,335	0,387 a	0,489 a	0,505 a	0,464 a	0,470
1992	0,392 a	0,398	0,291	0,765 a	0,422	0,392	0,586	0,541	0,547	0,528	0,510 a	0,644	0,501
1993	0,541	0,488	0,578	0,460	0,372	0,538	0,660	0,591	0,569	0,579	0,595	0,572	0,545
Máximo	1,019	0,942	1,000	0,952	0,976	1,010	1,030	1,090	1,040	1,040	1,076	0,935	0,945
Medio	0,573	0,556	0,555	0,591	0,586	0,531	0,634	0,644	0,683	0,729	0,692	0,618	0,595
Mínimo	0,166	0,129	0,040	0,057	0,051	0,013	0,200	0,015	0,203	0,489	0,226	0,221	0,144

a : Valor rellenado a partir de valor del caudal medio mensual en Descarga Central Chapiquiña.

b : Valor rellenado a partir de valor del caudal medio mensual en río San José antes de la bocatoma del canal Azapa

c : Valor rellenado a partir del caudal medio anual obtenido en función del valor registrado en la estación Descarga Central Chapiquiña.

Tabla IV.3 : Estadísticas de valores rellenados

Caudales Medios Mensuales (m3/s)

ESTACION : DESCARGA CENTRAL CHAPIQUIÑA
CODIGO BNA : Edelnor LATITUD S : SUP. CUENCA : Km2
CUENCA : ALTIPLANICAS LONGITUD W : ALTITUD : msnm

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1963													
1964													
1965													
1966						0,801	0,526	0,701	0,603	0,553	0,614	0,735	0,364
1967	0,700	0,626	0,746	0,786	0,890	0,791	0,507	0,691	0,770	0,818	0,756	0,698	0,729
1968	0,789	0,742	0,765	0,731	0,720	0,700	0,600	0,656	0,610	0,665	0,667	0,629	0,690
1969	0,632	0,498	0,520	0,423	0,474	0,537	0,558	0,547	0,583	0,652	0,637	0,495	0,546
1970	0,421	0,394	0,453	0,526	0,903	0,722	0,541	0,624	0,593	0,627	0,591	0,516	0,578
1971	0,458	0,507	0,417	0,857	0,602	0,803	0,689	0,585	0,543	0,640	0,631	0,618	0,612
1972	0,577	0,571	0,600	0,844	0,838	0,901	0,660	0,332	0,217	0,948	0,873	0,786	0,662
1973	0,742	0,763	0,755	1,103	0,946	0,966	0,872	0,933	0,886	0,944	1,029	0,849	0,899
1974	0,839	0,913	0,922	1,066	1,141	1,193	0,903	0,960	1,047	1,021	0,976	0,995	0,998
1975	0,949	0,881	1,030	1,088	1,056	0,940	0,887	0,969	0,979	1,025	1,059	0,818	0,973
1976	0,883	0,900	0,936	0,978	1,020	0,967	1,001	1,031	1,038	1,039	1,122	1,134	1,004
1977	0,936	0,868	0,926	1,118	1,000	0,980	0,928	0,956	1,036	1,012	0,875	0,813	0,954
1978	0,818	0,875	0,913	1,094	1,028	1,104	0,718	0,880	0,882	0,900	0,852	0,871	0,910
1979	0,900	0,978	0,988	1,084	0,941	1,020	0,894	0,798	0,744	0,830	0,631	0,576	0,845
1980	0,656	0,562	0,634	0,697	1,080	1,000	0,534	0,656	0,677	0,709	0,746	0,692	0,710
1981	0,695	0,778	0,879	0,823	0,859	0,733	0,621	0,649	0,669	0,722	0,642	0,777	0,737
1982	0,715	0,787	0,719	0,601	0,592	0,463	0,384	0,404	0,479	0,499	0,597	0,644	0,574
1983	0,538	0,535	0,462	0,752	0,904	0,959	0,895	0,965	1,046	0,995	0,783	0,757	0,803
1984	1,059	1,062	0,955	0,938	1,229	1,055	1,123	0,980	0,788	0,817	0,869	0,877	0,979
1985	0,844	0,910	1,034	1,149	1,081	1,231	0,899	0,953	0,955	1,012	1,050	1,009	1,011
1986	1,112	1,126	1,193	1,260	1,179	1,042	1,069	1,079	0,877	0,866	0,801	1,176	1,065
1987	1,240	1,066	1,071	1,102	1,056	1,071	1,024	1,008	0,933	0,895	0,920	1,001	1,032
1988	1,003	0,982	0,914	0,957	0,996	1,076	0,943	0,946	0,910	0,939	0,920	0,968	0,963
1989	0,906	0,869	0,567	0,753	0,715	0,710	0,609	0,605	0,664	0,819	0,800	0,591	0,687
1990	0,613	0,595	0,650	0,699	0,640	0,825	0,559	0,608	0,700	0,639	0,681	0,757	0,697
1991	0,877	0,750	0,652	0,707	0,661	0,496	0,469	0,468	0,406	0,526	0,506	0,515	0,586
1992	0,503	0,628	0,555	1,049	0,657	0,865	0,804	0,567	0,587	0,570	0,611	0,636	0,644
1993	0,689	0,839	0,730	0,734	0,564	0,513	0,625	0,576	0,581	0,601	0,641	0,646	0,628
Máximo	1,240	1,126	1,193	1,260	1,229	1,231	1,123	1,079	1,047	1,039	1,122	1,176	1,065
Medio	0,781	0,763	0,772	0,885	0,880	0,875	0,737	0,760	0,746	0,782	0,771	0,771	0,781
Mínimo	0,421	0,394	0,417	0,423	0,474	0,463	0,384	0,332	0,217	0,499	0,506	0,495	0,384

Tabla IV.4

TACION : BOCATOMA CANAL LAUCA
DIGO BNA : Dirección de Riego LATITUD S : ?? ?? SUP. CUENCA : Km2
ENCA : ALTIPLANICAS LONGITUD W : ?? ? ALTITUD : ???? msnm

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)

)	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
967	0,828 r	0,746 r	0,878 r	0,916 r	1,013 r	0,911 r	0,545 r	0,759 r	0,899 r	0,954 r	0,892 r	0,801 r	0,845
968	0,942 r	0,800 r	0,889 r	0,849 r	0,822 r	0,795 r	0,677 r	0,753 r	0,712 r	0,795 r	0,778 r	0,717 r	0,802
969	0,741 r	0,585 r	0,591 r	0,473 r	0,547 r	0,588 r	0,618 r	0,620 r	0,681 r	0,755 r	0,737 r	0,547 r	0,624
970	0,471 r	0,459 r	0,506 r	0,599 r	1,027 r	0,823 r	0,594 r	0,714 r	0,692 r	0,725 r	0,677 r	0,574 r	0,655
971	0,518 r	0,599 r	0,461 r	1,003 r	0,690 r	0,926 r	0,804 r	0,667 r	0,634 r	0,741 r	0,729 r	0,700 r	0,706
972	0,671 r	0,678 r	0,693 r	0,743 r	0,955 r	1,051 r	0,763 r	0,358 r	0,253 r	1,110 r	1,044 r	0,915 r	0,769
973	0,882 r	0,916 r	0,889 r	1,304 r	1,076 r	1,134 r	1,003 r	1,091 r	1,035 r	1,105 r	1,247 r	0,995 r	1,061
974	1,007 r	1,101 r	1,101 r	1,259 r	1,294 r	1,422 r	1,107 r	1,124 r	1,223 r	1,197 r	1,178 r	1,180 r	1,183
975	1,148 r	1,062 r	1,238 r	1,286 r	1,199 r	1,3[illegible]1 r	1,085 r	1,135 r	1,143 r	1,202 r	1,286 r	0,956 r	1,153
976	1,063 r	1,085 r	1,119 r	1,151 r	1,158 r	1,135 r	1,240 r	1,211 r	1,212 r	1,219 r	1,368 r	1,356 r	1,194
977	1,131 r	1,046 r	1,105 r	1,322 r	1,136 r	1,152 r	1,143 r	1,119 r	1,210 r	1,186 r	1,046 r	0,949 r	1,129
978	0,980 r	1,054 r	1,090 r	1,235	1,182	1,258	0,827	1,000	1,047	1,088	0,975	0,991	1,061
979	1,064	1,122	1,037	1,227	1,081	1,171	1,028	0,914	0,854	0,748	0,734	0,667	0,971
980	0,745	0,646	0,614	0,802	1,219	1,149	0,614	0,754	0,730	0,756	0,771	0,758	0,797
981	0,773	0,895	1,010	0,929	0,988	0,843	0,714	0,731	0,762	0,830	0,739	0,805	0,835
982	0,822	0,900	0,827	0,691	0,678	0,535	0,442	0,466	0,552	0,575	0,687	0,742	0,660
983	0,819	0,615	0,531	0,865	1,041	1,150	1,029	1,110	1,203	1,144	0,902	0,871	0,923
984	1,405	1,770	1,132	1,171	1,275	1,023	1,420 r	1,013	0,800	0,820	0,810	0,956	1,138
985	1,024	1,125	1,224	1,360 r	1,279	1,584	1,093	1,112	1,132	1,188	1,290	1,327	1,228
986	1,395	1,426	1,528	1,485	1,374	1,357	1,546	1,395	1,070	1,124	1,240	1,350	1,358
987	1,452	1,275	1,313	1,365	1,236	1,355	1,262	1,217	1,100	1,057	1,143	1,195	1,248
988	1,218	1,178	1,135	1,144	1,104	1,255	1,083	1,111	1,143	1,108	1,157	1,186	1,153
989	1,073	0,774	0,653	0,892	0,809	0,804	0,670	0,670	0,738	0,686	0,677	0,664	0,759
990	0,701	0,732	0,804	1,015	0,737	0,986	0,963	0,916	0,775	0,751	0,826	0,971	0,848
991	1,076	0,940	0,725	0,848	0,731	0,520	0,502	0,547	0,570	0,632	0,639	0,579	0,692
992	0,668	0,843	0,671	1,248	0,749	1,004	0,663	0,668	0,714	0,688	0,837	0,751	0,702
993	0,794	0,749	0,831	0,864	1,330	0,830	0,683	0,651	0,642	0,685	0,712	0,725	0,791
994	0,913	0,908	0,814	0,669	0,477	0,521	0,539	0,525 r	0,541 r				
)MI	0,933	0,933	0,907	1,026	1,007	1,014	0,883	0,870	0,862	0,921	0,930	0,897	0,940
SVI	0,257	0,282	0,270	0,267	0,250	0,277	0,296	0,268	0,258	0,216	0,231	0,241	0,217

r = valor rellenado con Descarga Central Chapiquiña

Tabla IV 6

ESTACION : CANAL LAUCA EN SIFON N° 1 (Km 3 3)
CODIGO BNA : 01020004 0 LATITUD S : 18 13 SUP. CUENCA : Km2
CUENCA : ALTIPLANICAS LONGITUD W : 69 18 ALTITUD : 4384 msnm

CAUDALES MEDIOS MENSUALES

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1967	0,709 r	0,693 r	0,883 r	0,944 r	0,938 r	0,950 r	0,568 r	0,718 r	0,840 r	0,697 r	0,813 r	0,733 r	0,807
1968	0,801 r	0,818 r	0,802 r	0,892 r	0,759 r	0,838 r	0,870 r	0,712 r	0,667 r	0,770 r	0,727 r	0,656 r	0,788
1969	0,636 r	0,553 r	0,640 r	0,602 r	0,501 r	0,636 r	0,629 r	0,576 r	0,636 r	0,736 r	0,698 r	0,500 r	0,613
1970	0,418 r	0,443 r	0,567 r	0,699 r	0,951 r	0,865 r	0,809 r	0,672 r	0,646 r	0,714 r	0,653 r	0,524 r	0,647
1971	0,457 r	0,565 r	0,529 r	1,011 r	0,635 r	0,965 r	0,788 r	0,624 r	0,594 r	0,727 r	0,892 r	0,840 r	0,685
1972	0,581 r	0,634 r	0,726 r	0,810 r	0,883 r	1,005 r	0,751 r	0,314 r	0,240 r	1,021 r	0,926 r	0,838 r	0,734
1973	0,752 r	0,841 r	0,882 r	1,243 r	0,908 r	1,165 r	1,008 r	1,052 r	0,966 r	1,017 r	1,077 r	0,911 r	0,993
1974	0,853 r	1,003 r	1,072 r	1,208 r	1,201 r	1,444 r	1,043 r	1,085 r	1,141 r	1,091 r	1,026 r	1,081 r	1,104
1975	0,968 r	0,968 r	1,186 r	1,229 r	1,112 r	1,133 r	1,024 r	1,096 r	1,087 r	1,095 r	1,106 r	0,876 r	1,072
1976	0,899 r	0,989 r	1,087 r	1,125 r	1,074 r	1,108 r	1,160 r	1,172 r	1,131 r	1,108 r	1,167 r	1,243 r	1,110
1977	0,954 r	0,954 r	1,075 r	1,257 r	1,053 r	1,182 r	1,073 r	1,080 r	1,129 r	1,082 r	0,926 r	0,870 r	1,053
1978	0,632 r	0,982 r	1,082 r	1,235 r	1,062 r	1,335 r	0,821 r	0,982 r	0,982 r	0,975 r	0,908 r	0,937 r	1,006
1979	0,917 r	1,073 r	1,122 r	1,208 r	0,991 r	1,232 r	1,032 r	0,883 r	0,812 r	0,717 r	0,602 r	0,594 r	0,939
1980	0,683 r	0,624 r	0,655 r	0,880 r	1,116 r	1,207 r	0,800 r	0,712 r	0,740 r	0,793 r	0,803 r	0,729 r	0,792
1981	0,703 r	0,857 r	1,028 r	0,979 r	0,905 r	0,879 r	0,705 r	0,703 r	0,731 r	0,805 r	0,702 r	0,828 r	0,819
1982	0,724 r	0,887 r	0,854 r	0,770 r	0,625 r	0,547 r	0,420 r	0,402 r	0,625 r	0,592 r	0,659 r	0,673 r	0,638
1983	0,540 r	0,595 r	0,577 r	0,912 r	0,952 r	1,208 r	1,033 r	1,091 r	1,140 r	1,066 r	0,839 r	0,804 r	0,898
1984	1,082 r	1,164 r	1,090	1,080	1,350	1,080	1,170	1,080	0,838	0,671	0,881	0,930	1,048
1985	0,815	0,957	1,200	1,280	1,200	1,650	1,100	1,110	1,030	1,040	1,070	1,100	1,129
1986	1,110	1,150	1,430	1,460	1,120	1,190	1,380	1,310	0,988	1,020	1,090	1,260	1,209
1987	1,300	1,280	1,220	1,200	1,100	1,190	1,188 r	1,144 r	1,010	0,982	1,030	1,110	1,143
1988	1,100	1,100	0,938	1,030	1,070	1,320	1,050	1,040	1,010	1,020	0,972 r	1,050 r	1,058
1989	0,815	0,644	0,635	0,941	0,945	0,850	0,781	0,649 r	0,725 r	0,707 r	0,551	0,530	0,731
1990	0,595	0,871	0,735	0,890	0,875 r	1,200	0,908	0,762	0,803	0,788	0,831	0,882	0,809
1991	0,943	0,882	0,858	0,909	0,722	0,532	0,507	0,474	0,446 r	0,618 r	0,571 r	0,523 r	0,668
1992	0,551	0,684	0,723	1,192 r	0,694	0,763	0,620	0,654	0,685	0,658	0,608	0,705	0,711
1993	0,698	0,743	0,929	0,895 r	0,595 r	0,725	0,674	0,645	0,648	0,637	0,701 r	0,875 r	0,714
1994	0,808 r	0,837 r	0,825 r	0,771 r	0,442 r	0,575 r	0,584 r	0,482 r	0,508 r				
PROMEDIO	0,784	0,841	0,908	1,022	0,917	1,032	0,853	0,829	0,809	0,871	0,841	0,822	0,931
DESVEST	0,209	0,211	0,230	0,207	0,232	0,281	0,250	0,269	0,237	0,171	0,181	0,219	0,201

r = valores rellenados con Descarga Central Chapiquina

TABLA IV.6

ESTACION : RIO DESAGUADERO COTACOTANI
CODIGO BNA : 01020002 4 LATITUD S : 16 12 SUP. CUENCA : 56 Km2
CUENCA : ALTIPLANICAS LONGITUD W : 69 17 ALTITUD : 4500 msnm

Caudales medios mensuales (m3/s)

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
1967	0,619	0,623	0,647	0,559 a	1,547 a	0,012 a	0,304 c	0,327	0,549	0,531	0,450	0,502	0,581
1968	0,652	0,598	0,671	0,703	0,197	0,415	0,564	0,474	0,449	0,439	0,420	0,445	0,502
1969	0,591	0,472	0,454	0,266	0,301	0,365	0,403	0,401	0,395	0,450	0,419	0,321	0,407
1970	0,294	0,329	0,403	0,217	0,070	0,247	0,392	0,443	0,476	0,365	0,349	0,331	0,328
1971	0,343	0,349	0,285	0,024	0,000	0,000	0,058	0,154	0,218	0,227	0,296	0,288	0,187
1972	0,313	0,818 a	0,603 a	0,142	0,188	0,421	0,420	0,433	0,279	1,223 a	0,711 a	0,489 a	0,483
1973	0,873	0,661	0,712	0,548	0,287	0,491	0,713	0,752	0,671	0,621	0,646	0,325 a	0,593
1974	0,907 a	0,890 a	0,886	0,709	0,429	0,200	0,521	0,583	0,705	0,748	0,714	0,832	0,677
1975	0,783 a	0,920	0,915	0,436	0,310	0,365	0,698	0,787	0,633	0,562	0,701	0,602	0,644
1976	0,797	0,959	0,878	0,646	0,634	0,012 a	0,603	0,646	0,734	0,768	0,919	0,929	0,711
1977	0,685	0,830	0,792	0,797	0,689	0,784	0,811	0,826	0,737	0,689	0,508	0,480	0,734
1978	0,619	0,762	0,768	0,879 d	0,857	0,540	0,538	0,681	0,603	0,502	0,475	0,803	0,634
1979	0,727	0,960	0,844	0,910 r	0,113 a	0,012 r	0,028 r	0,544 r	0,414	0,275	0,349	0,310	0,507
1980	0,464	0,460	0,514	0,478	0,146	0,092	0,151	0,346	0,338	0,342	0,389	0,332	0,336
1981	0,568	0,718	0,765	0,373	0,563	0,437	0,419	0,428	0,443 d	0,349	0,278	0,369	0,478
1982	0,409	0,665	0,615	0,552	0,551	0,292	0,228	0,218	0,221	0,232	0,318	0,421	0,394
1983	0,380	0,494	0,429	0,254	0,019	0,017	0,348	0,723	0,734	0,680	0,447	0,572	0,423
1984	0,662	0,660	0,655	0,650	0,666 d	0,207	0,369	0,518	0,351	0,460	0,464	0,577	0,555
1985	0,711	0,588	0,413	0,053	0,033	0,047	0,156	0,502	0,454	0,519	0,584	0,774	0,403
1986	0,952	1,100	1,090	0,354	0,557	0,740	1,160	1,040	0,651	0,419	0,541	0,946	0,798
1987	1,160	1,080	1,230	0,703	0,662	0,727	0,654	0,768	0,692	0,632	0,774	0,955	0,838
1988	1,040	1,100	1,050	0,807	0,768 d	0,723	0,582	0,800	0,768	0,802	0,900	1,050	0,864
1989	0,883	0,715	0,608	0,715	0,568	0,548	0,477	0,439	0,282	0,299	0,337	0,463	0,526
1990	0,504	0,551	0,455	0,196	0,379	0,159	0,613	0,581	0,436	0,330	0,391	0,720 d	0,443
1991	0,814	0,695	0,563	0,318	0,513	0,373	0,325	0,318 r	0,254 r	0,273 r	0,171	0,282	0,406
1992	0,348	0,527	0,338	0,185	0,344	0,140	0,405	0,331	0,332	0,313	0,274	0,427	0,328
1993	0,540 r	0,612 r	0,300	0,230	0,028	0,383	0,351	0,310	0,261	0,282	0,383	0,425	0,337
1994	0,684 r									0,647			
PROMED	0,622	0,698	0,637	0,429	0,375	0,341	0,449	0,514	0,492	0,467	0,458	0,547	0,504
DESV ES	0,232	0,235	0,209	0,254	0,269	0,239	0,244	0,218	0,160	0,174	0,204	0,226	0,160

a = valor rellenado con estación salida Laguna Cotacotani
c = valor rellenado con relacion de variacion de volumen de la Laguna Cotacotani.

ANEXO 2.2-3

BALANCE LAGUNA COTACOTANI

Balance a nivel mensual de Laguna de Cotacotani

Mes	Año	Precipitación		Evaporación		Caudal Salida	Nivel fin mes	Superficie fin mes	Volumen fin mes	Variacion Volumen	Caudal Entrada	Balance
		mm	l/s	mm	l/s	l/s	m	m2	m3	l/s	l/s	l/s
ENERO	1967	54	76,5	88,97	126,0		4498,82	4082400	12651712	805,9	855,4	0,00
FEBRERO	1967	101	179,6	59,57	105,9		4499,06	4519560	14024554	567,5	493,8	-0,00
MARZO	1967	98	175,0	55,51	99,1		4499,27	5044770	15282380	469,6	393,8	0,00
ABRIL	1967	4,5	8,6	102,62	196,8	100	4499,21	4894710	14923001	-138,6	149,5	-0,00
MAYO	1967	0	0,0	93,1	167,1	320	4498,86	4146200	12076926	-763,9	-286,6	0,00
JUNIO	1967	0	0,0	95,9	144,6	632	4498,56	3667700	11187821	-651,7	124,9	-0,00
JULIO	1967	1,5	2,0	85,75	116,9	352	4498,54	3635800	11075214	-42,0	424,8	0,00
AGOSTO	1967	0	0,0	108,85	145,0	390	4498,42	3502240	10493200	-217,3	317,7	0,00
SEPTIEMBRE	1967	16,7	21,9	115,5	151,6	559	4498,19	3301680	9467400	-395,8	292,9	0,00
OCTUBRE	1967	0	0,0	143,29	199,2	619	4497,86	4146200	8068400	-522,3	295,9	0,00
NOVIEMBRE	1967	0	0,0	147,07	193,7	623	4497,56	2681920	6886400	-456,0	360,7	-0,00
DICIEMBRE	1967	30	35,6	94,71	93,6	647	4497,3	2610950	5976632	-339,7	365,3	-0,00
ENERO	1968	100,5	98,0	69,93	68,2	559	4497,39	2615022	6279648	113,1	642,3	-0,00
FEBRERO	1968	157	187,5	54,04	64,5	1547	4498,03	3162160	8753800	1022,7	2446,8	0,00
MARZO	1968	86,5	108,5	69,09	86,6	12	4498,48	3554560	10760800	749,3	739,5	0,00
ABRIL	1968	5,1	7,1	102,62	142,7	364	4498,55	3651750	11131517	143,0	642,6	-0,00
MAYO	1968	11,2	15,1	104,86	141,7	327	4498,51	3587950	10906303	-84,1	369,5	0,00
JUNIO	1968	0,5	0,7	90,09	120,9	549	4498,27	3371440	9824200	-417,5	251,8	-0,00
JULIO	1968	0	0,0	98	120,0	531	4498,06	3188320	8887600	-349,7	301,3	-0,00
AGOSTO	1968	0	0,0	97,37	113,6	450	4497,93	3083760	8344200	-202,9	360,8	0,00
SEPTIEMBRE	1968	0	0,0	107,38	123,5	502	4497,77	2898640	7713800	-243,2	382,3	-0,00
OCTUBRE	1968	25,5	26,3	123,76	127,5	652	4497,46	2618190	6515326	-447,5	305,7	-0,00
NOVIEMBRE	1968	42,2	42,6	87,43	88,2	598	4497,37	2614118	6212311	-116,9	526,7	0,00
DICIEMBRE	1968	44,2	43,1	98,35	95,8	671	4497,18	2605520	5572612	-238,8	484,9	-0,00
ENERO	1969	88,1	85,8	60,13	58,6	703	4497,31	2611402	6010301	163,1	839,2	-0,00
FEBRERO	1969	83,9	90,5	68,74	74,2	197	4497,67	2795140	7319800	522,6	703,3	-0,00
MARZO	1969	40,7	43,3	98,42	104,6	413	4497,77	2898640	7713800	147,1	621,5	-0,00
ABRIL	1969	2,2	2,4	126,63	136,8	564	4497,58	2702560	6965200	-288,8	409,6	-0,00
MAYO	1969	0	0,0	124,88	124,0	474	4497,45	2617738	6481658	-180,5	417,5	-0,00
JUNIO	1969	0,2	0,2	101,85	102,8	449	4497,38	2614570	6245979	-90,9	460,7	0,00
JULIO	1969	0	0,0	106,68	104,1	439	4497,33	2612308	6077638	-62,9	480,2	-0,00
AGOSTO	1969	0	0,0	109,2	105,4	420	4497,26	2609140	5841959	-88,0	436,4	0,00
SEPTIEMBRE	1969	2,7	2,7	120,89	121,6	445	4497,17	2605068	5538943	-116,9	447,0	0,00
OCTUBRE	1969	0	0,0	154,7	156,0	591	4496,67	2795440	3967674	-586,6	160,3	0,00
NOVIEMBRE	1969	9,7	9,9	142,66	146,2	472	4496,71	2517698	4088753	46,7	655,0	0,00
DICIEMBRE	1969	48,2	45,0	124,32	116,1	454	4496,59	2484728	3725514	-135,6	389,5	-0,00
ENERO	1970	94,2	89,1	71,61	67,7	286	4496,94	2580890	4874961	429,2	693,8	-0,00
FEBRERO	1970	67,8	72,7	77,07	82,6	301	4497,15	2604162	5471607	246,6	557,6	0,00
MARZO	1970	0,5	0,5	73,01	70,9	385	4497,06	2600090	5168591	-113,1	342,3	0,00
ABRIL	1970	2,7	2,7	111,58	111,8	403	4496,98	2591880	4906041	-101,3	410,8	-0,00
MAYO	1970	3,7	3,6	97,37	93,7	401	4496,88	2564405	4603342	-113,0	378,1	0,00
JUNIO	1970	0	0,0	111,58	109,8	395	4496,78	2536930	4300643	-116,8	388,0	-0,00
JULIO	1970	0	0,0	109,97	103,1	450	4496,59	2484728	3725514	-214,7	338,4	-0,00
AGOSTO	1970	0	0,0	128,17	117,6	419	4496,39	2429200	3120116	-226,0	310,5	-0,00
SEPTIEMBRE	1970	0	0,0	131,53	122,8	321	4496,32	2409600	2908227	-81,7	362,0	0,00
OCTUBRE	1970	9,7	8,9	148,05	135,2	294	4496,58	2481980	3695244	293,8	714,2	0,00
NOVIEMBRE	1970	0	0,0	157,71	150,1	329	4496,47	2451600	3372275	-124,6	354,5	-0,00
DICIEMBRE	1970	25,9	23,5	112,91	102,5	403	4496,32	2409600	2908227	-173,3	308,7	-0,00

Mes	Año	Precipitación		Evaporación		Caudal Salida	Nivel fin mes	Superficie fin mes	Volumen fin mes	Variacion Volumen	Caudal Entrada	Balance
		mm	l/s	mm	l/s	l/s	m	m2	m3	l/s	l/s	l/s
ENERO	1971	104,4	95,3	83,65	76,4	217	4496,50	2481980	3695244	293,8	491,9	-0,00
FEBRERO	1971	168,9	177,5	28,28	29,7	70	4497,1	2601900	5303265	664,7	586,9	0,00
MARZO	1971	33,4	32,5	98,28	95,5	247	4497,1[illegible]	2605068	5538943	88,0	398,1	-0,00
ABRIL	1971	6,9	6,9	115,36	115,8	392	4497,02	2598280	5033918	-194,8	306,0	0,00
MAYO	1971	0	0,0	121,03	116,3	443	4496,83	2550668	4451992	-217,3	342,1	0,00
JUNIO	1971	2,1	2,0	129,5	126,1	476	4496,64	2498465	3876864	-221,9	378,2	-0,00
JULIO	1971	0	0,0	119,7	111,3	365	4496,58	2481980	3695244	-67,8	408,5	0,00
AGOSTO	1971	0	0,0	125,51	115,9	349	4496,51	2462748	3483355	-79,1	385,7	-0,00
SEPTIEMBRE	1971	0	0,0	128,17	121,0	331	4496,4	2432000	3150386	-128,5	323,6	-0,00
OCTUBRE	1971	0	0,0	152,04	136,7	343	4496,23	2384400	2635797	-192,1	287,6	0,00
NOVIEMBRE	1971	40	36,3	136,01	123,5	349	4496,01	2322800	1969859	-256,9	179,3	-0,00
DICIEMBRE	1971	51,1	44,7	95,97	83,9	285	4496,16	2361613	2423908	169,5	493,8	-0,00
ENERO	1972	191	176,9	45,36	42,0	24	4497,03	2598732	5067586	987,0	876,2	-0,00
FEBRERO	1972	98,6	106,3	77,84	83,9	0	4497,45	2617738	6481658	584,5	562,1	0,00
MARZO	1972	124,7	133,7	46,69	50,1	0	4497,99	3125680	8580600	783,7	700,0	-0,00
ABRIL	1972	8,5	10,5	103,04	127,6	58	4498,18	3292960	9422800	324,9	500,0	-0,00
MAYO	1972	0	0,0	104,79	130,4	154	4498,27	3371440	9824200	149,9	434,2	0,00
JUNIO	1972	1,3	1,7	104,72	138,0	218	4498,37	3458640	10270200	172,1	526,3	0,00
JULIO	1972	0	0,0	104,86	136,8	227	4498,45	3528400	10627000	133,2	497,0	0,00
AGOSTO	1972	0	0,0	108,85	143,2	296	4498,44	3519680	10852400	84,2	523,4	-0,00
SEPTIEMBRE	1972	6,7	9,1	115,5	157,4	286	4498,47	3545840	10716200	-52,5	381,7	-0,00
OCTUBRE	1972	17,2	22,5	143,29	187,8	313	4498,39	3476080	10359400	-133,2	345,1	-0,00
NOVIEMBRE	1972	5	6,5	148,89	194,2	618	4498,17	3284240	9378200	-378,5	427,1	-0,00
DICIEMBRE	1972	72	87,5	110,88	134,7	603	4498,1	3223200	9066000	-116,6	533,7	-0,00
ENERO	1973	222	282,9	76,58	97,6	142	4498,52	3603900	10962607	708,1	664,8	0,00
FEBRERO	1973	135,3	209,2	70,84	109,6	166	4498,86	4146200	12876229	763,7	830,0	-0,00
MARZO	1973	51,6	80,5	76,72	119,7	421	4498,9	4210000	13102140	84,3	544,5	-0,00
ABRIL	1973	11,3	18,3	76,44	123,9	420	4498,89	4194050	13045030	-21,7	503,9	-0,00
MAYO	1973	0	0,0	109,76	173,8	433	4498,95	4289750	13383657	126,1	733,0	0,00
JUNIO	1973	0	0,0	106,19	176,7	279	4498,98	4337600	13552568	65,2	520,9	-0,00
JULIO	1973	0	0,0	104,23	164,5	1223	4498,84	4114300	12764319	-294,3	1093,2	0,00
AGOSTO	1973	7,7	11,6	108,85	164,3	711	4498,75	3970750	12257587	-189,2	674,5	-0,00
SEPTIEMBRE	1973	2,5	3,8	115,5	174,8	469	4498,69	3875050	11919766	-130,3	509,7	0,00
OCTUBRE	1973	0	0,0	156,17	216,6	673	4498,48	3554560	10760800	-432,7	456,9	0,00
NOVIEMBRE	1973	0	0,0	141,05	186,5	681	4498,19	3301680	9467400	-499,0	368,6	0,00
DICIEMBRE	1973	21,5	25,5	110,88	131,3	712	4497,91	3043120	8265400	-448,8	369,1	-0,00
ENERO	1974	164,2	200,9	27,09	33,1	548	4498,43	3510960	10537800	848,4	1228,7	-0,00
FEBRERO	1974	97,8	154,1	55,72	87,8	287	4498,84	4114300	12764319	920,4	1141,0	0,00
MARZO	1974	57,8	91,8	101,99	162,0	491	4499,01	4394510	13725071	358,7	919,9	-0,00
ABRIL	1974	14,9	25,1	106,54	179,5	713	4498,98	4337600	13552568	-66,6	800,8	0,00
MAYO	1974	0	0,0	118,72	186,6	752	4498,82	4082400	12651712	-336,3	602,3	-0,00
JUNIO	1974	3,6	5,5	101,99	157,2	671	4498,71	3906950	12032373	-238,9	583,7	0,00
JULIO	1974	0	0,0	110,32	158,6	621	4498,64	3795300	11638249	-147,1	632,5	-0,00
AGOSTO	1974	51,3	73,9	83,86	120,8	646	4498,72	3922900	12088677	168,2	861,1	0,00
SEPTIEMBRE	1974	14,4	21,3	116,06	171,7	325	4498,61	3747450	11469338	-238,9	236,5	-0,00
OCTUBRE	1974	0	0,0	151,06	201,5	907	4498,3	3397600	9958000	-564,3	544,2	0,00
NOVIEMBRE	1974	4,8	6,0	152,46	189,7	890	4497,92	3053440	8304800	-637,8	435,9	-0,00
DICIEMBRE	1974	12,4	13,1	144,83	153,4	886	4497,47	2618642	6548995	-655,5	370,7	0,00

Mes	Año	Precipitación		Evaporación		Caudal Salida	Nivel fin mes	Superficie fin mes	Volumen fin mes	Variacion Volumen	Caudal Entrada	Balance
		mm	l/s	mm	l/s	l/s	m	m2	m3	l/s	l/s	l/s
ENERO	1975	128	125,1	67,06	65,6	709	4497,15	2617730	6481658	-25,1	624,3	-0,00
FEBRERO	1975	175,2	211,6	36,47	44,1	429	4498,15	3226800	9289000	1160,4	1421,9	-0,00
MARZO	1975	114,1	153,0	74,83	100,3	200	4498,74	3954800	12201284	1087,3	1234,7	0,00
ABRIL	1975	3,4	5,2	117,32	180,4	521	4498,78	4018600	12426498	86,9	783,1	0,00
MAYO	1975	9	13,6	116,9	176,4	583	4498,81	4006450	12595408	63,1	808,9	-0,00
JUNIO	1975	1,2	1,9	98,91	154,3	705	4498,78	4018600	12426498	-65,2	792,2	-0,00
JULIO	1975	0,6	0,9	111,72	164,6	748	4498,69	3875050	11919766	-189,2	722,6	-0,00
AGOSTO	1975	0	0,0	126,56	181,2	714	4498,64	3795300	11638249	-105,1	790,1	0,00
SEPTIEMBRE	1975	0	0,0	115,5	163,8	832	4498,40	3554560	10760800	-338,5	657,2	-0,00
OCTUBRE	1975	0	0,0	155,82	199,9	783	4498,21	3319120	9556600	-449,6	533,3	-0,00
NOVIEMBRE	1975	0	0,0	176,33	214,7	920	4497,86	2991520	8068400	-574,2	560,5	0,00
DICIEMBRE	1975	98,3	104,9	80,57	86,0	918	4497,6	2723200	7044000	-382,5	513,6	0,00
ENERO	1976	149,7	164,0	53,83	59,0	436	4498,01	3144720	8664600	605,1	936,0	-0,00
FEBRERO	1976	54,4	73,6	101,99	137,9	316	4498,3	3397600	9958000	534,6	909,0	-0,00
MARZO	1976	68	91,1	99,4	133,2	389	4498,63	3779350	11581945	606,3	1033,4	-0,00
ABRIL	1976	5,1	7,3	126,7	181,2	690	4498,54	3635800	11075214	-195,5	676,4	-0,00
MAYO	1976	1	1,3	121,87	162,0	787	4498,4	3484800	10404000	-250,6	697,1	-0,00
JUNIO	1976	1,3	1,7	121,24	162,4	633	4498,37	3458640	10270200	-51,6	742,0	-0,00
JULIO	1976	6,9	9,0	116,62	151,5	567	4498,42	3502240	10493200	83,3	787,8	-0,00
AGOSTO	1976	9,8	12,7	125,51	162,3	701	4498,33	3423760	10091800	-149,9	700,7	0,00
SEPTIEMBRE	1976	9,8	13,0	132,79	176,5	605	4498,30	3467360	10314800	86,0	851,5	-0,00
OCTUBRE	1976	0	0,0	194,11	245,3	797	4498,19	3301680	9467400	-316,4	725,9	-0,00
NOVIEMBRE	1976	0	0,0	194,74	236,4	959	4497,86	2991520	8068400	-539,7	655,7	-0,00
DICIEMBRE	1976	70,8	75,4	131,53	140,1	878	4497,59	2712880	7004600	-397,2	545,5	-0,00
ENERO	1977	67,9	75,0	134,68	148,8	646	4498,00	3205760	8976800	736,3	1456,1	-0,00
FEBRERO	1977	230,6	323,6	59,71	83,8	634	4498,66	3827200	11750956	1107,2	1501,3	-0,00
MARZO	1977	98	155,4	82,88	131,5	12	4499,13	4669620	14383933	983,0	971,1	-0,00
ABRIL	1977	1	1,8	1351	2420,9	603	4499,1	4619600	14264140	-46,2	2975,9	0,00
MAYO	1977	0,3	0,5	118,79	202,1	648	4499,05	4494550	13964657	-111,8	737,8	0,00
JUNIO	1977	0	0,0	109,41	175,3	734	4498,65	3811250	11694552	-875,8	33,5	-0,00
JULIO	1977	0	0,0	117,81	184,9	768	4498,09	4594590	14204243	937,0	1889,9	-0,00
AGOSTO	1977	0,4	0,7	125,93	210,4	919	4498,99	4353550	13608871	-222,3	906,4	-0,00
SEPTIEMBRE	1977	1,8	3,0	143,15	235,6	929	4498,88	4178100	12989533	-238,9	922,7	0,00
OCTUBRE	1977	3,5	5,3	162,96	246,4	88.	4498,72	3922900	12088677	-336,3	789,8	0,00
NOVIEMBRE	1977	16	23,9	148,26	221,6	830	4498,66	3827200	11750956	-130,3	897,4	-0,00
DICIEMBRE	1977	51,5	70,5	142,52	195,0	792	4498,42	3502240	10493200	-469,6	446,9	-0,00
ENERO	1978	156,7	205,7	50,12	65,8	729	4498,4	3484800	10404000	-33,3	555,8	0,03
FEBRERO	1978	39,9	63,0	97,51	153,9	724	4498,69	3875050	11919766	626,6	1441,9	0,46
MARZO	1978	28	39,8	91,56	130,2	760	4498,64	3795300	11638349	-105,1	745,3	-0,04
ABRIL	1978	18	26,3	108,78	159,1	676	4498,63	3779350	11581945	-21,8	787,0	0,04
MAYO	1978	0,6	0,8	125,79	169,9	796	4498,45	3528400	10627000	-356,5	608,3	-0,24
JUNIO	1978	0	0,0	115,29	155,2	756	4498,39	3476080	10359400	-103,2	810,3	0,33
JULIO	1978	0	0,0	112,14	145,0	676	4498,37	3458640	10270200	-33,3	787,8	0,13
AGOSTO	1978	0	0,0	122,08	158,2	541	4498,39	3476080	10359400	33,3	732,2	-0,35
SEPTIEMBRE	1978	0	0,0	146,37	198,7	520	4498,47	3545840	10716200	137,7	864,0	-0,33
OCTUBRE	1978	10,8	14,2	157,22	206,5	581	4498,33	3423760	10091800	-233,1	540,1	-0,03
NOVIEMBRE	1978	42,2	55,8	135,83	179,2	700	4498,20	3388880	9913400	-66,8	764,8	0,00
DICIEMBRE	1978	36,5	45,2	126	156,0	736	4498,12	3240640	9155200	-283,1	563,5	-0,19

Mes	Año	Precipitación		Evaporación		Caudal Salida	Nivel fin mes	Superficie fin mes	Volumen fin mes	Variacion Volumen	Caudal Entrada	Balance
		mm	l/s	mm	l/s	l/s	m	m2	m3	l/s	l/s	l/s
ENERO	1979	176,4	217,7	50,89	62,8	795	4498,15	3266800	9289000	50,0	689,6	-0,4
FEBRERO	1979	12	16,9	119,77	168,5	749	4498,31	3406320	10002600	295,0	1195,9	0,2
MARZO	1979	110,5	141,3	44,8	57,3	560	4498,36	3449920	10225600	83,3	558,9	-0,3
ABRIL	1979	0	0,0	142,5	193,1	422	4498,45	3528400	10627000	154,9	769,4	-0,5
MAYO	1979	0	0,0	121,2	159,3	643	4498,45	3528400	10627000	0,0	802,0	0,2
JUNIO	1979	0,6	0,8	112,8	154,5	586	4498,49	3563280	10805400	68,8	808,1	-0,3
JULIO	1979	0	0,0	117,4	158,3	457	4498,54	3635800	11075214	100,7	716,3	0,2
AGOSTO	1979	0	0,0	134,75	183,6	457	4498,56	3667700	11187821	42,0	682,7	0,1
SEPTIEMBRE	1979	0	0,0	147,42	204,8	560	4498,48	3554560	10760800	-164,7	600,1	0,0
OCTUBRE	1979	0	0,0	152,95	196,3	719	4498,27	3371440	9824200	-349,7	565,6	0,0
NOVIEMBRE	1979	1,2	1,5	179,41	216,8	1012	4497,82	2950240	7910800	-738,2	489,5	0,3
DICIEMBRE	1979	133,8	138,2	90,58	93,5	861	4497,64	2743840	7201600	-264,8	552,0	0,4
ENERO	1980	28,4	28,4	131,67	131,9	881	4497,13	2603258	5404270	-671,0	313,3	-0,0
FEBRERO	1980	33,9	35,0	102,34	105,6	790	4496,88	2564405	4603342	-319,7	541,3	0,3
MARZO	1980	117,4	113,3	49,77	48,0	722	4496,99	2594628	4936311	124,3	781,3	0,2
ABRIL	1980	10,3	10,2	132,48	131,2	581	4496,84	2553415	4482262	-175,2	526,4	-0,5
MAYO	1980	1	0,9	131,04	124,3	526	4496,76	2531435	4240103	-90,4	558,7	-0,1
JUNIO	1980	0	0,0	123,55	121,2	437	4496,87	2561658	4573072	128,5	686,4	-0,3
JULIO	1980	0,3	0,3	111,72	107,7	269	4497,09	2601448	5269596	260,1	636,4	-0,0
AGOSTO	1980	0	0,0	108,85	105,8	320	4497,18	2605520	5572612	113,1	538,9	-0,0
SEPTIEMBRE	1980	0	0,0	115,5	116,1	334	4497,22	2607330	5707285	52,0	502,1	-0,0
OCTUBRE	1980	20	19,5	136,57	132,9	435	4497,15	2604162	5471607	-88,0	460,4	0,0
NOVIEMBRE	1980	1	1,0	150,71	151,2	435	4497,01	2597828	5000249	-181,9	403,4	-0,0
DICIEMBRE	1980	12,7	12,2	163,24	157,2	476	4496,87	2561658	4573072	-159,5	461,5	0,0
ENERO	1981	111,9	107,1	36,12	34,6	445	4496,96	2586385	4845501	101,7	474,2	0,0
FEBRERO	1981	159,2	171,4	17,78	19,1	172	4497,51	2630320	6689400	762,2	782,3	0,3
MARZO	1981	76,5	83,9	75,46	82,8	74	4497,88	3012160	8147200	544,3	617,0	0,1
ABRIL	1981	24,4	29,6	76,93	93,3	199	4498,06	3188320	8887600	285,6	548,0	-0,3
MAYO	1981	0	0,0	71,12	84,4	346	4498,06	3188320	8887600	0,0	430,7	0,2
JUNIO	1981	0	0,0	60,9	74,9	320	4498,11	3231920	9110600	86,0	480,9	0,0
JULIO	1981	0	0,0	74,13	90,2	320	4498,17	3284240	9378200	99,9	510,1	-0,0
AGOSTO	1981	15,5	19,1	74,55	91,9	320	4498,21	3319120	9556600	66,6	459,4	0,0
SEPTIEMBRE	1981	10,4	13,4	95,48	122,6	362	4498,185	3282320	9445100	-43,0	427,8	-0,5
OCTUBRE	1981	0	0,0	117,81	140,8	555	4497,93	3063760	8344200	-411,0	285,3	0,1
NOVIEMBRE	1981	4,7	5,1	129,29	138,9	710	4497,56	2681920	6886400	-562,4	281,4	0,0
DICIEMBRE	1981	78,8	77,2	101,36	99,3	764	4497,24	2608235	5774622	-415,1	370,6	-0,4
ENERO	1982	97,7	95,3	37,94	37,0	405	4497,44	2617205	6447990	251,4	597,6	-0,4
FEBRERO	1982	45,5	49,2	70,66	76,3	545	4497,26	2609140	6841959	-250,5	321,2	-0,3
MARZO	1982	35,5	34,6	70	68,3	444	4497,35	2613212	6144974	113,1	590,7	-0,1
ABRIL	1982	36,7	37,0	74,13	74,8	395	4497,36	2613665	6178643	13,0	445,7	0,0
MAYO	1982	0	0,0	87,64	85,5	395	4497,31	2611402	6010301	-62,9	417,6	-0,0
JUNIO	1982	0	0,0	87,5	88,2	320	4497,36	2613665	6178643	64,9	473,2	0,0
JULIO	1982	0	0,0	90,3	88,2	252	4497,46	2618190	6515326	125,7	466,1	0,2
AGOSTO	1982	1	1,0	91,77	90,2	238	4497,53	2650960	6788200	94,4	421,4	-0,2
SEPTIEMBRE	1982	20	20,4	96,32	98,2	329	4497,51	2630320	6689400	-30,4	376,3	-0,1
OCTUBRE	1982	59,5	56,3	128,73	121,9	400	4497,46	2618190	6515326	-65,0	400,1	-0,4
NOVIEMBRE	1982	45,3	45,7	135,94	137,2	653	4497,05	2599638	5134923	-532,6	211,6	-0,3
DICIEMBRE	1982	25	23,7	124,39	118,1	581	4496,64	2498465	3876864	-469,7	206,4	0,7
ENERO	1983	16,3	15,8	124,43	120,4	536	4496,47	2451600	3372275	-188,4	452,2	-0,0
FEBRERO	1983	13,3	13,3	145,88	146,0	550	4496,14	2359200	2363368	-417,0	266,0	0,3
MARZO	1983	34,1	30,2	131,67	116,6	307	4496,33	2412400	2938496	214,7	608,1	0,0
ABRIL	1983	0	0,0	105,21	98,2	239	4496,34	2429200	3120116	70,1	407,3	-0,0
MAYO	1983	0	0,0	89,53	81,6	230	4496,46	2448800	3332005	79,1	390,7	0,0
JUNIO	1983	0	0,0	79,17	75,2	230	4496,56	2476485	3634705	116,8	421,9	0,0
JULIO	1983	0	0,0	72,87	67,8	230	4496,65	2501212	3907134	101,7	399,5	-0,0
AGOSTO	1983	0	0,0	84,89	80,9	302	4496,57	2479232	3664974	-90,4	292,8	0,2
SEPTIEMBRE	1983	9,5	11,1	70	81,9	403	4496,36	2460000	3029306	-245,2	228,5	0,0
OCTUBRE	1983	3	2,6	146,65	124,9	383	4496,29	2401200	2817417	-79,1	426,7	0,3
NOVIEMBRE	1983	0	0,0	145,6	131,9	461	4496,03	2328400	2030399	-303,6	288,9	-0,3
DICIEMBRE	1983	9,6	8,9	115,05	106,5	405	4496,14	2359200	2363368	124,3	626,6	-0,3

Mes	Año	Precipitación		Evaporación		Caudal Salida	Nivel fin mes	Superficie fin mes	Volumen fin mes	Variacion Volumen	Caudal Entrada	Balance
		mm	l/s	mm	l/s	l/s	m	m2	m3	l/s	l/s	l/s
ENERO	1984	160	146,9	32,48	29,8	228	4496,60	2503960	3937404	587,7	699,0	0,39
FEBRERO	1984	224,8	227,3	28	28,3	93	4497,27	2609592	5875627	773,6	667,1	-0,41
MARZO	1984	171,9	174,7	23,45	23,8	23	4498,13	3249360	9199800	1241,1	1113,6	0,39
ABRIL	1984	0,3	0,4	83,23	106,7	365	4498,16	3275520	9333600	51,6	523,6	0,67
MAYO	1984	0,5	0,6	76,65	90,2	710	4497,9	3032800	8226000	-413,5	386,0	-0,07
JUNIO	1984	12	14,2	50,1	59,1	706	4497,85	3012160	8147200	-30,4	720,7	0,17
JULIO	1984	0	0,0	65,24	73,0	636	4497,85	2981200	8029000	-44,1	664,7	-0,19
AGOSTO	1984	1,9	2,1	77,35	87,1	432	4497,89	3022480	8186600	58,8	575,4	-0,39
SEPTIEMBRE	1984	0	0,0	98,16	119,6	554	4497,89	3022480	8186600	0,0	673,3	-0,33
OCTUBRE	1984	23,2	21,7	84,84	90,3	889	4497,15	2617738	6481658	-636,6	318,3	0,19
NOVIEMBRE	1984	67,7	67,3	77,93	77,6	691	4497,26	2609140	5841959	-246,8	434,5	-0,00
DICIEMBRE	1984	39,5	38,2	100,17	96,8	859	4496,75	2528688	4209833	-609,4	308,0	-0,29
ENERO	1985	97,1	91,8	79,8	75,4	690	4496,46	2448800	3332005	-327,7	345,6	-0,32
FEBRERO	1985	179,9	186,1	22,82	23,6	407	4497,35	2613212	6144974	1162,8	1406,4	-0,86
MARZO	1985	105,6	119,5	64,1	72,9	159	4498,04	3170880	8798400	990,7	1103,2	0,19
ABRIL	1985	50,5	62,8	63	78,3	419	4498,13	3249360	9199800	154,9	589,4	0,00
MAYO	1985	0	0,0	86,38	103,5	517	4498,03	3162160	8753800	-166,5	453,7	-0,23
JUNIO	1985	0,5	0,6	69,93	86,1	367	4498,1	3223200	9066000	120,4	572,9	-0,00
JULIO	1985	0	0,0	102,62	123,8	433	4498,07	3197040	8932200	-50,0	506,9	0,06
AGOSTO	1985	0	0,0	81,69	97,5	473	4498,03	3162160	8753800	-66,6	503,9	0,06
SEPTIEMBRE	1985	9,5	11,4	81,13	97,2	576	4497,89	3022480	8186600	-218,8	442,5	-0,50
OCTUBRE	1985	0	0,0	119,56	127,3	609	4497,56	2681920	6886400	-485,4	331,2	0,35
NOVIEMBRE	1985	81	92,0	55,72	56,3	556	4497,56	2681920	6886400	0,0	521,8	-0,50
DICIEMBRE	1985	135	134,1	38,4	38,2	394	4497,82	2950240	7910800	382,5	680,7	0,35
ENERO	1986	114,8	142,3	38,01	47,1	72	4498,36	3449920	10225600	864,2	840,9	-0,19
FEBRERO	1986	109,8	172,0	17,01	26,6	41	4498,8	4050500	12539105	956,3	852,2	0,25
MARZO	1986	155,9	273,5	35,42	62,1	64	4499,28	5069780	15342277	1046,6	912,7	13,45
ABRIL	1986	33,7	70,6	64,12	134,3	163	4499,48	5569980	16540207	462,2	700,3	11,41
MAYO	1986	1,6	3,4	78,19	164,5	420	4499,52	5677500	16840173	112,0	704,4	11,29
JUNIO	1986	0,2	0,4	60,69	134,5	403	4499,57	5821600	17290608	173,8	720,4	9,58
JULIO	1986	0	0,0	62,58	138,1	470	4499,62	5965600	17741043	168,2	775,8	-0,48
AGOSTO	1986	21	46,8	62,09	138,2	525	4499,62	5965600	17741043	0,0	616,6	0,16
SEPTIEMBRE	1986	0	0,0	94,5	213,6	754	4499,5	5620000	16660000	-417,1	550,0	-0,50
OCTUBRE	1986	0	0,0	112,56	227,7	875	4499,29	5094790	15402173	-469,6	633,2	0,16
NOVIEMBRE	1986	17	31,6	98,98	183,8	1096	4499,06	4519560	14024554	-531,5	717,1	0,33
DICIEMBRE	1986	81	131,0	51,31	83,0	1085	4498,93	4257850	13271050	-281,3	756,0	0,32
ENERO	1987	229,4	419,3	36,05	65,9	388	4499,38	5319880	15941242	996,9	1031,1	-0,42
FEBRERO	1987	32,8	72,9	99,12	220,2	581	4499,4	5369900	16061035	49,5	777,7	-0,11
MARZO	1987	28,6	57,6	105,98	213,4	701	4499,35	5244850	15761552	-111,8	745,1	0,13
ABRIL	1987	0	0,0	123,06	239,0	1117	4499,15	4744650	14563622	-462,2	893,8	0,00
MAYO	1987	0,2	0,3	86	138,5	1086	4498,99	4353550	13608871	-356,5	867,7	-0,00
JUNIO	1987	2,7	4,6	52,15	89,4	622	4499,1	4619600	14264140	252,8	959,8	0,20
JULIO	1987	47	88,9	39,06	73,9	496	4499,33	5194830	15641759	514,3	905,5	0,13
AGOSTO	1987	0	0,0	56,49	109,0	562	4499,3	5119800	15462070	-67,1	603,9	0,00
SEPTIEMBRE	1987	1	1,9	72,87	140,4	988	4499,1	4619600	14264140	-462,2	664,0	-0,32
OCTUBRE	1987	10,1	16,3	83,86	135,7	1165	4498,8	4050500	12539105	-644,1	640,3	0,00
NOVIEMBRE	1987	7,2	10,7	116,06	172,4	1109	4498,54	3635800	11078214	-584,8	706,0	0,03
DICIEMBRE	1987	6,5	10,9	138,25	176,5	1244	4498,1	3223200	9066000	-750,2	659,7	0,19

Mes	Año	Precipitación		Evaporación		Caudal Salida	Nivel fin mes	Superficie fin mes	Volumen fin mes	Variacion Volumen	Caudal Entrada	Balance
		mm	l/s	mm	l/s	l/s	m	m2	m3	l/s	l/s	l/s
ENERO	1988	160,8	189,0	56,07	65,9	715	4498,44	3519680	10582400	566,2	1157,7	-0,32
FEBRERO	1988	16,5	24,2	108,63	159,5	65[illegible]	4498,48	3554560	10760800	71,2	861,0	-0,52
MARZO	1988	86,2	115,3	61,11	81,8	688	4498,59	3715550	11356731	222,5	876,8	-0,10
ABRIL	1988	30,2	40,0	83,02	110,0	626	4498,62	3763400	11525642	65,2	761,1	-0,10
MAYO	1988	0	0,0	87,43	121,0	791	4498,53	3619850	11018910	-189,2	722,8	-0,03
JUNIO	1988	0	0,0	95,34	132,8	659	4498,54	3635800	11075214	21,7	809,8	0,33
JULIO	1988	0	0,0	88,34	120,8	591	4498,57	3683650	11244124	63,1	775,0	0,13
AGOSTO	1988	0	0,0	97,37	131,7	765	4498,47	3545840	10716200	-197,1	699,2	-0,32
SEPTIEMBRE	1988	0	0,0	99,26	131,2	940	4498,21	3319120	9556600	-447,4	623,5	-0,33
OCTUBRE	1988	0	0,0	128,8	152,6	1013	4497,79	2919280	7792600	-658,6	507,0	0,06
NOVIEMBRE	1988	2	2,1	145,04	152,3	1076	4497,34	2612760	6111306	-648,6	577,4	-0,18
DICIEMBRE	1988	53,6	52,2	92,12	89,7	1053	4497,07	2600542	5202260	-339,4	750,7	-0,42
ENERO	1989	97,7	95,0	63,14	61,4	683	4497,32	2611855	6043969	314,3	963,3	-0,35
FEBRERO	1989	105,7	120,2	41,65	47,3	178	4497,73	2857370	7556200	625,1	730,4	0,14
MARZO	1989	82	88,8	50,89	55,1	675	4497,84	2970890	7989600	161,8	803,0	-0,16
ABRIL	1989	44	51,2	76,79	89,4	534	4497,84	2970890	7989600	0,0	571,9	-0,33
MAYO	1989	0	0,0	83,23	89,5	765	4497,67	2795450	7319800	-250,1	604,4	-0,00
JUNIO	1989	4	4,3	60,34	64,1	718	4497,53	2700000	6953021	-141,5	636,5	0,13
JULIO	1989	0,1	0,1	54,18	53,1	740	4497,52	2620916	6717338	-88,0	705,5	0,48
AGOSTO	1989	0	0,0	76,16	74,4	904	4497,27	2609591	5875613	-314,3	664,3	0,14
SEPTIEMBRE	1989	0	0,0	106,54	110,1	1051	4496,88	2564396	4603311	-490,9	670,3	-0,00
OCTUBRE	1989	0	0,0	117,46	109,4	912	4496,42	2437610	3210894	-519,9	501,4	-0,06
NOVIEMBRE	1989	0,4	0,4	131,25	121,7	707	4496,22	2381610	2605496	-233,6	594,6	-0,17
DICIEMBRE	1989	0	0,0	146,02	129,7	546	4496,21	2378810	2575226	-11,3	664,5	0,13
ENERO	1990	110,6	98,1	90,44	80,3	638	4496,28	2398410	2787116	79,1	699,2	-0,06
FEBRERO	1990	33,5	35,7	99,68	106,2	498	4496,2	2376010	2544956	-100,1	468,4	0,04
MARZO	1990	31,8	28,2	82,04	72,8	533	4496,16	2364810	2423877	-45,2	532,3	-0,10
ABRIL	1990	16,4	14,8	86,96	78,6	436	4496,12	2353610	2302797	-46,7	452,7	-0,33
MAYO	1990	9,4	8,3	69,58	61,2	400	4496,14	2359210	2363337	22,6	475,7	0,16
JUNIO	1990	39	37,0	58,24	55,2	218	4496,61	2490227	3786023	548,9	784,7	-0,40
JULIO	1990	0	0,0	68,32	64,0	276	4496,73	2523191	4149262	135,6	475,7	0,13
AGOSTO	1990	0	0,0	73,08	69,1	321	4496,77	2534179	4270342	45,2	435,1	-0,19
SEPTIEMBRE	1990	0	0,0	99,33	97,1	409	4496,7	2514950	4058452	-81,7	424,2	-0,17
OCTUBRE	1990	17,1	15,9	107,1	99,4	515	4496,52	2465610	3513594	-203,4	395,4	0,32
NOVIEMBRE	1990	20,5	19,1	99,19	92,4	486	4496,21	2378810	2575226	-362,0	197,7	0,43
DICIEMBRE	1990	111,6	99,0	60	53,2	319	4496,56	2476810	3634073	395,6	669,5	0,78
ENERO	1991	164,2	178,5	44,8	48,7	58	4497,16	2641312	5505254	698,4	627,0	0,42
FEBRERO	1991	43,2	47,1	85,26	93,5	315	4497,26	2668782	5841944	139,2	500,1	-0,25
MARZO	1991	88,3	96,9	64,05	70,3	154	4497,59	2876880	5684200	-58,9	68,5	-0,00
ABRIL	1991	10	11,2	97,51	108,9	422	4497,61	2889520	5741864	22,2	542,4	0,33
MAYO	1991	0	0,0	117,18	124,7	482	4497,5	2820000	5427840	-117,2	489,8	0,42
JUNIO	1991	2	2,2	68,88	75,3	349	4497,53	2838960	5512725	32,7	454,5	-0,33
JULIO	1991	0	0,0	92,82	99,9	303	4497,65	2914800	5857950	128,9	531,8	0,06
AGOSTO	1991	0	0,0	109,9	120,3	324	4497,7	2946400	6004480	54,7	498,6	-0,45
SEPTIEMBRE	1991	0	0,0	111,86	125,7	515	4497,51	2621822	5541146	-178,8	462,3	0,33
OCTUBRE	1991	7,5	7,7	95,48	97,7	777	4497,11	2602343	4361901	-440,3	427,0	0,26
NOVIEMBRE	1991	16	15,8	115,01	113,8	616	4496,69	2512203	3281512	-416,8	297,0	-0,17
DICIEMBRE	1991	1,2	1,1	119,42	107,6	498	4496,22	2381600	2131328	-429,4	175,4	0,29

Mes	Año	Precipitación		Evaporación		Caudal Salida	Nivel fin mes	Superficie fin mes	Volumen fin mes	Variacion Volumen	Caudal Entrada	Balance
		mm	l/s	mm	l/s	l/s	m	m2	m3	l/s	l/s	l/s
ENERO	1992	89,5	83,6	62,79	58,7	321	4496,66	2503960	3206269	401,3	697,7	0,29
FEBRERO	1992	4	3,9	101,22	98,1	497	4496,25	2390000	2202902	-400,4	191,0	0,24
MARZO	1992	0	0,0	116,41	103,5	357	4496,21	2378800	2107526	-35,6	424,9	-0,06
ABRIL	1992	1	0,9	103,32	94,9	322	4496,22	2381600	2131328	9,2	425,5	0,33
MAYO	1992	0	0,0	97,02	86,7	285	4496,49	2457200	2784566	243,9	615,5	-0,06
JUNIO	1992	0	0,0	57,96	55,3	241	4496,71	2517698	3331811	211,1	507,3	-0,17
JULIO	1992	0	0,0	43,75	41,5	247	4496,83	2550668	3635913	113,5	401,9	-0,13
AGOSTO	1992	1	1,0	91,7	88,0	182	4496,99	2594628	4047536	153,7	422,5	-0,23
SEPTIEMBRE	1992	0	0,0	103,81	104,0	277	4496,96	2586385	3969821	-30,0	350,8	-0,23
OCTUBRE	1992	8	7,7	114,87	110,7	316	4496,87	2561658	3738159	-86,5	332,6	0,13
NOVIEMBRE	1992	16,3	15,9	121,38	118,1	493	4496,59	2484728	3031665	-272,6	322,7	-0,00
DICIEMBRE	1992	68	61,2	106,33	95,7	321	4496,52	2468243	2883076	-55,5	299,8	-0,19
ENERO	1993	201,5	185,8	24,92	23,0	151	4497,06	2624090	4230140	502,9	490,7	-0,35
FEBRERO	1993	19,5	21,1	96,6	104,5	262	4497,03	2606280	4125533	-43,2	302,5	0,36
MARZO	1993	97,2	98,3	51,94	52,5	110	4497,32	2739855	4927453	299,4	363,9	0,26
ABRIL	1993	0	0,0	98,14	102,8	470	4497,22	2695330	4655694	-104,8	468,3	0,33
MAYO	1993	4,5	4,3	107,59	103,9	321	4497,16	2668615	4494776	-60,1	360,1	-0,35
JUNIO	1993	0	0,0	77,14	81,4	350	4497,2	2686425	4601876	41,3	472,2	-0,50
JULIO	1993	0	0,0	57,05	57,4	287	4497,23	2669330	4682669	30,2	374,0	-0,48
AGOSTO	1993	49	50,0	56,56	57,7	192	4497,41	2779928	5175843	184,1	383,9	0,10
SEPTIEMBRE	1993	0	0,0	94,5	100,3	364	4497,27	2717593	4791017	-148,5	315,8	-0,00
OCTUBRE	1993	13	12,9	103,53	102,8	524	4496,97	2589133	3995699	-296,9	316,8	-0,23
NOVIEMBRE	1993	21,5	21,2	102,06	100,5	583	4496,65	2501213	3181243	-314,2	348,3	0,17
DICIEMBRE	1993	149	140,7	68,46	64,6	407	4496,69	2512203	3281512	37,4	368,3	-0,06
ENERO	1994	124	116,3	70,7	66,3	242	4497,01	2601828	4099492	305,4	497,5	0,10
FEBRERO	1994	174,3	202,2	47,25	54,8	30	4497,55	2851600	5569630	607,7	490,3	-0,00
MARZO	1994	41,6	44,7	85,47	91,8	262	4497,63	2902160	5799781	85,9	395,2	0,10
ABRIL	1994	18	18,0	74,55	83,7	2[illegible]	4497,69	2940080	5975048	67,6	415,4	0,00
MAYO	1994	0,5	0,6	80,01	88,1	293	4497,71	2952720	6033976	22,0	402,6	0,06
JUNIO	1994	0	0,0	59,15	67,3	276	4497,7	2946400	6004480	-11,4	332,1	0,17
JULIO	1994	0	0,0	67,76	74,6	265	4497,71	2952720	6033976	11,0	350,3	-0,32
AGOSTO	1994	0	0,0	99,82	109,5	350	4497,65	2914800	5857950	-65,7	393,3	-0,48
SEPTIEMBRE	1994	4	4,5	94,5	105,9	397	4497,59	2876880	5684200	-67,0	431,1	-0,31
OCTUBRE	1994	0	0,0	111,3	114,9	669	4497,16	2668615	4494776	-444,1	339,7	-0,13

ANEXO 2.2-4

RESULTADOS CAMPAÑAS DE AFORO 1996

1ª CAMPAÑA DE TERRENO

Fecha	Lugar	Hora	li(mts.)	Caudal m^3/s
30/03/96	San José en Santuario Las Peñas.	15:15	-.-	0,468
30/03/96	San José en Baden	19:00	-.-	0,436
1/03/96	San José en Livilcar	15:00	-.-	0,673
31/03/96	San José en Las Peñas	16:20	-.-	0,723
02/04/96	Lauca en Huntume	13:20	0,10	0,190
02/04/96	Lauca Después Junta Ancochalloane	15:10	-.-	0,289
02/04/96	Lauca Antes Quebrada Vizcachani	16:20	-.-	0,378
02/04/96	Lauca Después de Vizcachani	17:15	-.-	0,446
03/04/96	Quebrada Laco(A-12)	17:05	-.-	0,536
06/04/96	Río Seco Después Junta Laco	11:35	-.-	0,458

Nota: El resto de información fue tomada por E. Mendez y C. Vilchez.

Domingo Aguirre Olivares
C. Civil

SEGUNDA CAMPAÑA DE TERRENO

Fecha	Hora	Lugar	Ha(mts.)	Caudal (m3/s)
02/05/96	14.35	C. Lauca en B.T.	0.35	a) 0.571
02/05/96	14.45	R. Lauca en Est.El Lago	0.08	s/c
02/05/96	14.55	C. Lauca Km. 3,3	0.53,5	s/c
02/05/96	15.25	R. Lauca en Huntume	0.10,5	0.165
02/05/96	16.05	E. Ancochalloane Antes R.Lauca	-.-	0.015
02/05/96	16.30	R. Lauca Despues E.Ancochalloane.	-.-	0.266
02/05/96	17.15	R. Lauca Antes Qda. Vizcachani	-.-	0.380
02/05/96	18.00	R. Lauca Despues Qda.Vizcachani	-.-	0.421
03/05/96	16.00	R. Seco Despues Junta Laco	-.-	0.508
04/05/96	13.25	R. Sr.Jose Antes 1er. Canal Livilcar	-.-	0.506
04/05/96	16.45	R. Sr. Jose en Las Peñas	-.-	0.442
05/05/96	11.00	R. Sr. Jose en Las Peñas	-.-	0.447
05/05/96	14.05	R. Sr. Jose en Baden	-.-	0.359
05/05/96	14.35	C. Azapa en B.T.	0.28	b) 0.400
06/05/96	12.30	C. Lauca en Qda. Laco (A-12)	-.-	0.589
06/05/96	16.00	V. Km. 4 Canal Lauca	-.-	0.010

NOTA: Hoja de aforos se envian via Lan Chile.
Limnigrama de B.T. Azapa no ha sido retirado por D.G.A. para fotocopiar.

Al Sr. Guillermo Cabrera.
Empresa Consultora Ayala,Cabrera y Asoc.
Presente.

a) WRVA 1995, JULIO
b) WRVA COMCA
s/c: NO SE TIENE LA WRVA

DOMINGO AGUIRRE OLIVARES

3ª CAMPAÑA DE TERRENO

Fecha	Lugar	Hora	Li(mts.)	Caudal L/S
02/06/96	R. San José en Livlcar.	09:10	-.-	502
02/06/96	R. San José en La Peñas.	12:40	-.-	461
02/06/96	R. SAn José en Baden.	16:50	-.-	453
02/06/96	C. Azapa en B. T.	17:25	0,29	-.- 415 a)
6/06/96	R. Seco Después Junta Laco.	08:00	-.-	484
06/06/96	Salida Central Chapiquiña.	13:45	3,190	-.-
06/06/96	Qda. Laco (A-12).	14:50	-.-	490
07/06/96	C. Lauca en B.T.	14:55	0,34	-.- 0.549 b)
07/06/96	R. Lauca en Estancia El Lago.	15:55	0,12	-.- s/c
07/06/96	C. Lauca en Km. 3,3	15:25	0,84	-.- s/c
07/06/96	Vertiente en canal Km. 4	15:30	-.-	10
07/06/96	R. Lauca en Huntume.	16:00	0,12	224
07/06/96	R. Lauca Después Ancochalloane.	17:10	-.-	327
07/06/96	E. Ancochalloane Antes R. Lauca.	17:40	-.-	19
07/06/96	R. Lauca Antes Vizcachani.	18:15	-.-	517
07/06/96	R. Lauca Después Vizcachani.	19:00	-.-	665
07/06/96	C. Lauca en Km. 26	19:45	1,34	-.- s/c
07/06/96	R. Blanco.	19:55	-.-	Seco
07/06/96	Tunel Chapiquiña (Las Rejas)	20:05	0,43	-.- s/c

a) CORVA COMCA

b) CORVA 1995, JUL

Domingo Aguirre Olivares
C. Civil

ANEXO 3.1-1

PROSPECCIONES GEOFÍSICAS ARICA VALLE DE AZAPA Y RÍO LAUCA

1 PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

El estudio geofisico por gravimetría, del Valle de Azapa y sector Costero de Arica, se efectuó para delimitar adecuadamente el fondo y contorno basal de las unidades Cuaternarias que contienen los acuíferos principales. En el sector costero de Arica el objetivo específico fue el de identificar si existía un basamento rocoso que impida el ingreso de agua salada marina hacia los acuíferos de Arica. En el resto de los sectores estudiados, el objetivo fue el de definir la profundidad del basamento rocoso impermeable que delimita a las unidades acuíferas y de esta forma realizar una adecuada modelación de las mismas.

1.1 Sector Ciudad de Arica y Valle de Azapa

En el área de la ciudad de Arica se consideraron 258 estaciones de gravedad distribuidas según se muestran en la Figura A.3.1-1a.

Para el valle de Azapa se realizaron 5 perfiles como se observa en la Figura A.3.1-1b. La distribución de las estaciones gravimétricas se efectuó considerando un distanciamiento de entre 80 y 100 metros en cada perfil, con un total de 60 estaciones.

El objetivo general del estudio geofisico en ambas áreas fue determinar la morfología del basamento rocoso y por ende la potencia de los rellenos sedimentarios.

a) Método Utilizado

El objetivo de la prospección gravimétrica es la detección de estructuras subterráneas mediante la observación en superficie de la perturbación que originan en el campo gravitatorio terrestre. La base del método es la ley de la gravitación universal de Newton.

En otras palabras aquellos cuerpos que tienen una densidad mayor que la del entorno producen un alto en la gravedad ó viceversa, estos altos o bajos gravimétricos producirán anomalías positivas o negativas respectivamente.

En la actualidad, los instrumentos empleados en este tipo de prospección, están diseñados para medir pequeñas variaciones en el valor de la aceleración de la gravedad y se instalan con su eje en la dirección del campo por medio de niveles de burbujas. Como las anomalías de la gravedad son muy pequeñas comparadas con el valor medio del campo gravitatorio terrestre, se deduce que esta dirección es prácticamente constante y, normal a la superficie. Consecuentemente, estos instrumentos miden la componente vertical de la aceleración de la gravedad producida por alguna estructura local del subsuelo.

b) Trabajo de Terreno

Las estaciones gravimétricas fueron niveladas taquimétricamente. En la ciudad de Arica se eligieron los cruces de calles con una distancia aproximada de 100 metros en el lado Oeste, y cada 150 a 200 metros en el lado Este. La materialización de las estaciones de gravedad fue a través de pintura y numeradas en orden correlativo (Figura A.3.1-2). En el valle de Azapa las estaciones también fueron identificadas con pintura y con números correlativos independientes para cada perfil.

Los datos gravimétricos fueron tomados mediante un gravímetro LaCoste&Romberg, modelo G, cuya precisión es del centésimo de miligal. Esto asegura un grado de exactitud mayor que el requerido para este tipo de estudio.

Las estaciones de gravedad fueron referidas al Elipsoide Internacional de Referencia (GRS67), para este efecto se realizó la conección de los datos gravimétricos con la base de 1er orden existente en el aeropuerto de Chacalluta, cuyo valor es: 978480.23 miligal.

Para el control de la deriva instrumental se consideró como punto parcial de cierre la estación N°1 del levantamiento gravimétrico de la ciudad de Arica. Este cierre o lecturas en la estación N°1 se realizó cuatro veces durante el día, lo que implica minimizar el error por deriva.

En el Cuadro A.3.1-1 se entrega el listado con los datos, incluyendo el número de cada estación, sus coordenadas UTM, altura y gravedad observada.

Para obtener la densidad de las formaciones geológicas involucradas en la interpretación se recolectaron muestras de afloramientos existentes en la zona.

c) Procesamiento de la Información

Los datos de gravedad son tomados en diversas situaciones por lo que deben ser corregidos llevándolos a una referencia que normalmente es el nivel medio del mar. Estas correcciones contemplan la eliminación de efectos conocidos que influyen sobre las medidas, estas son: latitud, altura, Bouguer y topográfica. También existe la corrección por mareas terrestres la cual no se realizó debido a su pequeña magnitud. A continuación se describen brevemente las cuatro primeras correcciones.

i) Corrección de latitud

El valor de esta corrección se consideró lineal para el área e igual a,

$$CL = 0.4888 \text{ Mgal/km}$$

Se usó como latitud de referencia el paralelo 18° 30', obtenido de la carta a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Militar.

ii) Corrección de altura

Su valor es de 0.3086 mgal/metro. Se consideró como referencia el nivel medio del mar.

iii) Corrección de Bouguer

Esta corrección considera el efecto de masa existente entre la estación de gravedad y el plano de referencia. Para corregir este efecto se resta la atracción de una placa plana de extensión horizontal infinita de altura igual a la de la estación sobre el plano de referencia. El valor es de 0.0419 ρ mgal/metro, en que ρ es la densidad.

El valor de esta corrección depende de la densidad del material involucrado. Se le asignó una densidad de 2.1 gr/cm^3 , correspondiente al valor medio del depósito sedimentario de la zona. Es conveniente considerar que la densidad juega un papel muy importante en el cálculo de profundidades de los modelos considerados.

Con la densidad indicada, la correción de Bouguer toma el valor de 0.0880 mgal/m.

iv) Corrección topográfica

Esta correción considera los efectos del relieve, excesos o defectos de masas cercanos a la estación que se considera. Se realizó en algunas estaciones y posteriormente se interpolaron los valores.

v) Anomalía de Bouguer

La anomalía de Bouguer corresponde a los datos gravimétricos más la suma de las correcciones. Esta información, representada tanto en planta como en perfiles, constituye la base de la interpretación de los datos gravimétricos. Para la zona de la ciudad de Arica ver Figura A.3.1-3.

vi) Determinación del Regional

Este efecto se puede observar a través de casi todo Chile y se caracteriza por la disminución de los valores de la gravedad hacia el Este. La causa de este fenómeno esta relacionado con la compensación isostática de la Cordillera de los Andes, que produce un aumento del espesor de la corteza terrestre. Este efecto produce una alteración en la curva de anomalía de Bouguer, por lo que hay que extraerlo para poder así analizar los efectos residuales relacionados sólo con la morfología del relleno sedimentario.

En este estudio el efecto considerado fue de 2 mgal/km, (Geoexploraciones 1992) cuando los perfiles tienen dirección W-E. Dicho regional va disminuyendo cuando su dirección se va acercando a la dirección N-S. Estas variaciones del regional fueron consideradas en la interpretación del perfil de Arica.

d) Resultados

i) Sector de ciudad de Arica

El objetivo fundamental del levantamiento gravimétrico de la ciudad de Arica fue el de verificar la existencia de una supuesta estructura del basamento subterráneo que pudiese formar una barrera al paso del agua del mar hacia el interior del continente. Los antecedentes gravimétricos representados por el residual de 1er orden (Figura A.3.1-4), que son el reflejo de las estructuras geológicas superficiales y subterráneas, no insinuan dicha barrera.

El análisis cualitativo del residual indica mas bien estructuras del basamento con dirección NW-SE. Esta dirección esta fuertemente insinuada en los gradientes de la gravedad ubicados al SW de la ciudad de Arica.

Para cuantificar la anomalía de Bouguer en ciudad de Arica se extrajo un perfil de los datos de gravedad, cuya dirección es SW-NE. Este perfil se inicia en los afloramientos del basamento del Morro de Arica y termina en los afloramientos ignimbríticos del cerro Colo-Colo.

El modelo del basamento subterráneo se obtuvo de la anomalía de Bouguer (Figura A.3.1-5). A esta anomalía se le ajustó un modelo (Figura A.3.1-6) y se obtuvo el perfil final de la estructura (Figura A.3.1-7).

En el modelo final se pueden observar las siguientes características: a partir del Morro de Arica el basamento se profundiza rapidamente hacia el NE hasta alcanzar profundidades de 340 metros (entre calles Chacabuco e Independencia aproximadamente),volviendo a subir hasta alcanzar profundidades de 140 metros (entre

calles Gonzalo Cerda y Aurelio Valdivieso aproximadamente). Desde este último tramo el basamento vuelve a profundizarse hasta alcanzar profundidades de 500 metros (sector Cerro Colo-Colo). De acuerdo con el residual de 1er orden, estas estructuras en el basamento tenderían a prolongarse en las direcciones SE-NW y probablemente coincidan con paleocanales del antiguo lecho del río San José.

ii) Sector Valle de Azapa

La ubicación de los cinco perfiles gravimétricos realizados en el valle de Azapa se muestran en la Figura A.3.1-1b. Los resultados se muestran en las Figuras A.3.1-8, A.3.1-9, A.3.1-10, A.3.1-11 y A.3.1-12.

El perfil 1, ubicado aguas abajo de Ausípar (Figura A.3.1-8), muestra que la profundidad máxima en el extremo Sur, sería de 270 metros aproximadamente.

El perfil 2 (Figura A.3.1-9), no pudo ser interpretado debido a que en el extremo NE los afloramientos no constituyen rocas del basamento ya que probablemente correspondan a rocas ignimbríticas de baja densidad, motivo por la cual la curva de la anomalía de Bouguer baja en vez de subir.

El perfil 3, ubicado en Cabuza (Figura A.3.1-10), muestra una profundidad máxima hacia el NE, de 100 metros aproximadamente.

El perfil 4, en el sector de Las Riveras (Figura A.3.1-11), muestra una profundidad máxima en la parte Sur del perfild del orden 190 metros.

El perfil 5, en el sector de San Miguel (Figura A.3.1-12), muestra una profundidad máxima en el sector Sur, de 80 metros. Este modelo muestra una topografía subterránea más regular que los modelos presentados en los perfiles anteriores.

1.2 Sector del Río Lauca

a) Antecedentes Existentes

En 1992 la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas encargó a la empresa Geoexploraciones S.A. dos estudios geofísicos, que contemplaron métodos gravimétricos y eléctricos. En el primer informe se consideró la cuenca del río Vizcachani (Pampa Tejene), entre el sector de quebrada del Diablo (aguas abajo de los pozos 1, 2 y 3) y la confluencia de la quebrada Tejene con el río Vizcachani (sector pozo 4). El segundo se llevó a cabo en la cuenca del río Lauca, entre la estación fluviométrica río Lauca en Estancia El Lago y hasta poco aguas arriba del pozo P9 (pampa Ancochalloane).

la base de 1er orden existente en el aeropuerto de Chacalluta, cuyo valor es de 978480,23 miligal.

Para el control de la deriva instrumental se consideró como punto parcial de cierre la estación establecida en la Central Hidroeléctrica Chapiquiña. Dicho cierre se realizó al menos dos veces en el día. En el Cuadro A.3.1-2 se entrega el listado con los datos de cada estación, es decir: número de cada estación, sus coordenadas UTM, su altura y la gravedad observada.

Para obtener la densidad de las formaciones geológicas involucradas en la interpretación se recolectaron muestras de afloramientos existentes en la zona.

El procesamiento de la información consideró las mismas correcciones que fueron explicadas en el punto anterior. Es decir: corrección por latitud, altura, Bouguer y topográfica.

La anomalía de Bouguer corresponde a los datos gravimétricos más la suma de las correcciones. Esta información, representada en perfiles, constituye la base de la interpretación de los datos gravimétricos.

Luego se determina el Regional, cuyo efecto se puede observar a través de casi todo Chile y se caracteriza por la disminución de los valores de la gravedad hacia el Este. La causa de este fenómeno esta relacionado con la compensación isostática de la Cordillera de los Andes, que produce un aumento del espesor de la corteza terrestre. Este efecto produce una alteración en la curva de anomalía de Bouguer, por lo que hay que extraerlo para poder así analizar los efectos residuales, relacionados sólo con la morfología del relleno sedimentario.

En este estudio el efecto considerado ha sido de 2 mgal/km (Geoexploraciones, 1992), cuando los perfiles tienen dirección W - E. Dicho regional va disminuyendo cuando su dirección se va acercando a la dirección N - S. Estas variaciones del Regional han sido consideradas en las interpretaciones de los perfiles obtenidos.

Conviene destacar la importancia que tiene el Regional en aquellos casos en que los perfiles estan ligados a la roca en solo un extremo, como ocurrió en todos los perfiles realizados en el sector del río Lauca. Es posible utilizar datos adicionales, como por ejemplo sondajes existentes que cortan la roca basal. Sin embargo, los sondajes existentes en el área no cortan la roca basal, y sólo algunos de ellos cortan estratos ignimbríticos cuya densidad es similar a las gravas del relleno del valle.

c) Resultados

El principal objetivo de haber llevado a cabo perfiles gravimétricos en la zona del río Lauca, fue complementar antecedentes aportados por estudios realizados por Geoexploraciones durante el año 1992.

Los resultados de la gravimetría efectuada se pueden observar en las Figuras A.3.1-15 a la A.3.1-19. En ellas se presenta la Anomalía de Bouguer, el ajuste de la gravedad calculada (modelo de estructura) a la observada y el modelo final de la estructura calculada.

Cabe mencionar que los tres perfiles de mayor longitud (1, 4 y 7) se ligaron a la roca basal solamente por el lado Oeste. De esta forma, la profundidad del basamento fue calculada a través del Regional estimado, y de los afloramientos correspondientes del sector Oeste. Otro antecedente importante considerado en el cálculo de las profundidades del basamento, fue tomar el paquete sedimentario y las rocas ignimbríticas con la misma densidad ρ=2,2 gr/cm^3. Dicho valor fue obtenido de muestras ensayadas en laboratorio.

Lo más relevante de los resultados obtenidos en los perfiles 1, 4 y 7 es que el basamento rocoso se profundiza hacia el Este, alcanzando profundidades de hasta 330 metros, aproximadamente bajo el lecho del río Lauca. Para el cálculo de las profundidades del basamento rocoso en los perfiles 2-3 y 5-6 se tomó como puntos de amarre las profundidades calculadas en los extremos de los perfiles 1 y 4, debido a que no existe otro antecedente que indique la profundidad a la cual se encuentra la roca basal.

En el sector donde se ubican los perfiles 2-3 y 5-6, las profundidades determinadas variaron entre 320 y 460 metros y entre 460 y 170 metros, respectivamente.

Las prospecciones gravimétricas efectuadas han servido para determinar y acotar el límite inferior que define el basamento rocoso, dentro del cual estarían incluidos los acuíferos potenciales de interés, además de las formaciones de ignimbrita, las que no pueden ser detectadas por el método utilizado tal como fuera ya explicado, además es probable que no constituyan acuíferos de interés. La ubicación de los potenciales acuíferos, en el interior del relleno delimitado por la gravimetría, se estudiará en los capítulos que se desarrollan a continuación sobre la base de la estratigrafía atravesada por los pozos existentes y de los resultados de los sondajes eléctricos verticales efectuados por Geoexploraciones.

En relación a la verificación de los resultados de la interpretación geofísica efectuada por Geoexploraciones S.A. en parte de la zona de estudio, cabe señalar lo siguiente:

El trabajo gravimétrico realizado por Geoexploraciones S.A. tuvo un carácter cualitativo, es decir, sólo se dibujó un mapa de isoanómalas de Bouguer, con sus

Con posterioridad a la construcción de los 10 pozos de la Dirección de Riego, se llevó a cabo el trabajo "Reinterpretación Estudio Geofísico Río Blanco-Ancochalloane" (Geoexploraciones S.A., 1995). Las principales conclusiones de la reinterpretación de los datos tanto de gravedad como de resistividad fueron:

- En el sector de Ancochalloane (pozos D.R.), toda el área contiene un acuífero con su techo a profundidades menores a 75 m, y en gran parte menores a 50 m.

- En el sector del río Vizcachani, el techo del acuífero se sitúa en su mayor parte a menos 75 m de profundidad, con la excepción del extremo Sur, donde se profundiza bajo los 200 m.

- Se aprecia una continuidad en el espesor del acuífero, con potencias entre 100 y 175 m en el sector de Ancochalloane, y de entre 200 y 250 m en río Vizcachani.

En el Plano 3.2-1 del volumen principal del informe final se han dibujado las curvas de igual espesor del acuífero (plano de isopacas) y del techo del mismo (plano isobático), de acuerdo con la reinterpretación efectuada.

Con el objetivo de complementar el estudio geofísico efectuado, se consideró conveniente efectuar perfiles gravimétricos en el sector de los pozos P5, P9, P10, P7 y en la ubicación de los sondajes de la Minera Vilacollo; adicionalmente, en el sector de los pozos P6 y P8 para verificar la geofísica efectuada por Geoexploraciones S.A.

A continuación se describen y analizan las prospecciones realizadas.

b) Prospección Gravimétrica

En la cuenca del río Lauca, específicamente entre Baños de Morales por el Norte y Misitune por el Sur, se tomaron 113 estaciones de gravedad distribuidas de acuerdo con los perfiles que se presentan en la Figura A.3.1-13. La distancia entre estaciones gravimétricas fue de 200 m aproximadamente (Figura A.3.1-14). El método gravimétrico utilizado es similar al descrito anteriormente para la zona de Arica.

El trabajo de terreno se realizó durante el mes Mayo y las estaciones gravimétricas fueron niveladas taquimétricamente. La materialización de las estaciones de gravedad fue a través de pintura y se numeraron en orden correlativo, para cada perfil. La precisión de la nivelación estuvo dentro de los rangos permitidos para este tipo de estudio.

Las estaciones de gravedad fueron referidas al Elipsoide Internacional de Referencia, GRS67. Para este efecto se realizó la conección de los datos gravimétricos con

respectivas curvas y valores. En cambio, en el presente estudio se efectuó una interpretación cualitativa y cuantitativa, es decir, a partir de los residuales se modeló cuantitativamente las zonas donde se realizaron los perfiles gravimétricos.

- Generalmente el método gravimétrico se realiza para determinar el espesor del relleno sedimentario de cuencas, en base a modelos que utilizan como datos de entrada los afloramientos del basamento, sondajes que cortan la roca y los regionales estimados en las zonas correspondientes. No es adecuado estimar profundidades sobre la base del plano de isoanómalas de Bouguer y de sus correspondientes residuos.

- Con un plano residual sólo se puede estimar si existe una anomalía positiva o negativa, la que puede asociarse (cualitativamente) a un alto o un bajo en el basamento, respectivamente.

CUADRO A.3.1-1
DATOS GRAVIMÉTRICOS DE CADA ESTACION
FECHA DE ELABORACIÓN: ABRIL DE 1996

CIUDAD ARICA				
Est.	Norte m	Este m	Cota m	$G_{Observaciones}$ mgales
1	7956751.460	360403.790	5.28	978534.09
2	7956753.050	360495.800	4.06	978534.76
3	7956836.120	360571.640	2.86	978535.88
4	7956904.510	360598.400	2.78	978535.55
5	7956966.410	360675.660	2.90	978535.19
6	7956804.290	360727.470	5.07	978534.75
7	7956798.500	360621.660	2.90	978535.55
8	7956894.060	360832.280	4.93	978533.94
9	7956776.300	360782.790	7.40	978534.06
10	7956850.380	360867.050	5.91	978533.61
11	7956719.880	360705.490	7.69	978534.47
12	7956691.660	360847.830	14.25	978532.38
13	7956760.070	360942.660	10.91	978532.27
14	7956633.580	360765.060	19.20	978531.68
15	7956600.000	360930.000	17.77	978531.26
16	7956682.430	361004.240	14.18	978531.12
17	7956534.660	360869.870	18.15	978531.51
18	7956500.000	361026.00	17.51	978531.04
19	7956565.790	361099.860	15.27	978530.69
20	7956437.410	360943.180	18.88	978531.35
21	7956418.060	361091.420	18.91	978530.56
22	7956489.150	361166.370	17.91	978530.29
23	7956337.170	361007.300	19.35	978531.20
24	7956344.830	361156.250	20.79	978530.36
25	7956415.800	361228.250	20.27	978529.96

Est.	Norte m	Este m	Cota m	$G_{Observaciones}$ mgales
26	7956252.930	361062.900	20.96	978531.04
27	79562.65760	361226.090	21.97	978530.44
28	7956337.080	361296.170	21.78	978530.26
29	7956160.220	361119.550	24.20	978530.40
30	7956197620	361287.460	24.42	978530.18
31	7956266.010	361358.000	23.53	978530.07
32	7956129.260	361217.280	26.05	978530.11
33	7956132.510	361360.490	28.50	978529.47
34	7956171.240	361425.660	26.97	978529.44
35	7956015.000	361361.290	39.09	978527.43
36	7956343.980	361440.480	22.07	978529.91
37	7956454.140	361555.830	15.60	978530.13
38	7956533.510	361652.260	15.96	978528.83
39	7956461.710	361708.330	17.23	978528.75
40	7956377.760	361794.520	19.11	978528.43
41	7956616.870	361737.210	19.19	978527.37
42	7956614.520	361591.190	14.84	978529.05
43	7956690.120	361670.470	17.39	978527.78
44	7956497.850	361471.990	14.48	978530.63
45	7956712.270	361527.810	13.50	978529.15
46	7956567.300	361381.040	13.34	978530.87
47	7956798.530	361483.220	12.93	978529.09
49	7956956.460	361369.690	10.08	978529.65
50	7956833.630	361195.680	8.52	978530.84
51	7957080.810	361280.390	8.18	978530.02
52	7957164.780	361376.320	8.82	978529.53
53	7957004.290	361124.120	7.13	978531.35
54	7957208.350	361202.370	5.18	978530.73
56	7957311.630	361255.540	3.57	978530.75
57	7957249.190	361093.000	3.32	978531.51
58	7957204.910	361016.650	3.02	978532.06
59	7957171.850	360978.680	3.03	978532.32
60	7957118.830	360880.590	2.73	978533.29
61	7957063.130	360772.610	2.70	978534.37
62	7957356.090	361339.260	3.48	978530.63
63	7957395.405	361417.431	3.44	978530.40
64	7957442.920	361499.930	3.65	978530.16
65	7957503.713	361569.178	4.07	978530.04
66	7957569.770	361646.230	4.71	978529.97
67	7957622.021	361718.844	6.17	978529.76
68	7957620.429	361783.831	8.62	978529.05
69	7957661.050	361882.770	9.51	978528.76
70	7957539.978	361853.888	11.85	978528.36
71	7957491.300	361944.060	13.69	978527.90
72	7957506.270	361765.390	11.54	978528.40

Est.	Norte m	Este m	Cota m	$G_{Observaciones}$ mgales
73	7957444.656	361711.895	12.15	978528.33
74	7957356.390	361670.490	11.41	978528.49
75	7957318.474	361629.762	10.68	978528.70
76	7957286.690	361698.690	12.44	978528.30
77	7957266.600	361566.260	9.78	978528.82
78	7957193.822	361470.149	9.83	978529.14
79	7957094.900	361537.156	11.89	978528.56
80	7957047.130	361606.430	13.50	978528.02
81	7957126.350	361709.000	9.45	978528.83
82	7956964.629	361655.373	15.40	978527.64
83	7957042.630	361735.720	15.85	978527.56
84	7957153.090	361857.010	15.36	978528.72
85	7956898.317	361731.130	17.97	978526.99
86	7956969.570	361803.410	18.31	978526.77
87	7957042.810	361872.290	17.30	978526.98
89	7956793.965	361815.006	20.12	978526.41
90	7956671.690	361926.490	21.94	978526.13
91	7956584.500	362006.000	22.63	978525.94
92	7956738.390	361736.640	18.41	978527.27
93	7956877.783	361888.863	20.15	978526.34
94	7956937.722	361972.290	19.97	978526.34
95	7956981.410	362014.537	19.88	978526.33
96	7956769.810	362182.040	24.94	978525.04
97	7956711.010	362231.040	25.49	978524.88
98	7957099.718	362127.924	19.67	978526.57
99	7956883.370	362086.570	21.29	978525.88
100	7957206.426	362232.231	19.70	978526.43
101	7957013.610	362205.630	20.83	978526.19
102	7957119.490	362307.600	21.44	978526.12
103	7956956.790	362256.100	21.69	978526.01
104	7956896.190	362308.740	23.65	978525.39
105	7957011.690	362418.010	23.10	978525.46
106	7956809.510	362384.690	26.67	978524.52
107	7956905.050	362491.960	24.52	978525.08
108	7956699.610	362483.360	28.49	978524.05
109	7957286.170	362160.140	19.42	978526.40
110	7957370.760	362099.890	18.51	978526.76
111	7957311.254	362334.738	19.98	978526.21
112	7957240.600	362413.310	21.94	978525.76
113	7957201.410	362449.670	22.18	978525.60
114	7957407.073	362426.065	21.55	978525.98
115	7957464.850	362372.210	20.59	978526.24
116	7957527.300	362322.050	19.01	978526.70
117	7957502.490	362492.910	22.26	978525.99
118	7957299.901	362543.282	22.94	978525.57

Est.	Norte m	Este m	Cota m	$G_{Observaciones}$ mgales
119	7957375.660	362615.980	23.34	978525.53
120	7957197.229	362639.018	25.56	978524.68
121	7957278.800	362717.940	25.67	978524.73
122	7957109.640	362535.470	21.93	978525.54
123	7957084.987	362744.585	25.52	978524.27
124	7957172.520	362827.720	28.23	978523.67
125	7957015.006	362828.342	27.05	978523.89
126	7957108.010	362906.460	29.77	978523.19
127	7956922.764	362921.079	29.10	978523.31
128	7957047.390	362970.310	29.35	978523.25
129	7956749.140	362980.200	28.79	978523.94
130	7956810.932	362959.656	31.01	978523.01
131	7956757.730	363033.573	32.23	978522.55
132	7956706.880	362932.680	30.82	978523.14
133	7956844.790	363121.160	29.98	978523.53
134	7956845.118	363121.640	32.58	978522.41
135	7956903.100	363060.340	31.51	978522.61
136	7956949.687	363220.308	33.24	978522.20
137	7957079.970	363058.830	30.58	978522.97
138	7957028.425	363296.064	34.20	978522.42
139	7957093.180	363226.560	33.61	978522.75
140	7957109.243	363372.690	35.33	978522.41
141	7957174.801	363303.817	34.15	978522.66
142	7957318.040	363433.920	34.25	978522.86
143	7957283.160	363204.904	32.16	978523.29
144	7957348.480	363304.380	32.66	978523.03
145	7957144.610	363109.930	31.22	978523.18
146	7957348.140	363138.220	31.10	978523.63
147	7957412.620	363211.500	31.65	978523.39
148	7957417.918	363066.341	29.67	978524.01
149	7957499.150	363141.980	30.07	978523.77
150	7957319.320	362972.250	28.68	978523.95
151	7957459.486	363021.858	29.08	978524.13
152	7957379.360	362945.050	28.10	978524.17
153	7957307.930	362876.500	27.63	978524.32
154	7957558.004	362904.345	26.87	978524.76
155	7957493.020	362841.370	26.15	978524.94
156	7957417.800	362768.820	25.41	978525.10
157	7957660.780	362289.860	27.21	978524.57
158	7957650.292	362810.112	25.32	978525.69
159	7957580.230	362742.890	24.65	978525.28
160	7957518.750	362684.340	23.97	978525.54
161	7957771.380	362740.019	23.73	978525.36
162	7957702.440	362673.220	23.55	978525.47
163	7957636.940	362609.620	23.26	978525.82

Est.	Norte m	Este m	Cota m	$G_{Observaciones}$ mgales
164	7957855.980	362868.700	23.69	978525.21
165	7957864.249	362650.906	20.04	978526.26
166	7957775.330	362566.380	19.94	978526.37
167	7957691.120	362486.150	19.71	978526.54
168	7958019.547	362556.952	18.34	978526.59
169	7958145.580	362626.590	17.63	978526.43
170	7957960.500	362458.280	16.68	978527.39
171	7957937.415	362375.119	15.25	978528.21
172	7957898.960	362261.990	13.58	978528.54
173	7957840.614	362137.556	18.71	978527.31
174	7957738.090	362160.560	15.95	978527.94
175	7957665.430	362207.660	16.94	978527.39
176	7957749.662	362019.890	15.30	978527.92
178	7957699.280	361029.300	27.17	978524.70
179	7957972.170	362982.750	24.01	978524.87
180	7957906.960	363052.900	25.01	978524.52
181	7957817.840	363136.630	27.25	978523.94
182	7958087.194	363086.140	24.17	978524.39
183	7958159.790	362990.620	22.19	978524.96
184	7958198.530	363213.280	24.46	978523.79
185	7958004.660	363171.840	25.51	978523.85
186	7957932.178	363247.130	27.33	978523.75
187	7958043.140	363377.890	27.53	978523.04
188	7957863.810	363320.070	28.87	978523.28
189	7957782.411	363404.850	30.67	978522.89
190	7957897.100	363518.270	30.20	978522.56
191	7957669.990	363300.340	30.19	978523.41
192	7957713.330	363486.280	32.17	978522.71
193	7957643.005	363548.320	33.12	978522.53
194	7957767.000	363666.510	33.21	978522.02
195	7957562.578	363521.910	33.32	978522.49
198	7957428.185	363682.070	36.08	978522.07
199	7957531.850	363782.880	36.37	978521.63
200	7957315.240	363575.920	36.13	978522.36
201	7957290.909	363823.360	39.17	978521.27
202	7957175.030	363708300	39.20	978521.61
203	7957419.642	363948.750	39.86	978520.95
204	7957527.410	363840.180	37.45	978521.37
205	7957488.206	364016.040	40.13	978520.64
206	7957578.790	364105.190	39.05	978520.89
207	7957579.690	364105.230	39.62	978520.48
208	7957669.570	363994.670	37.67	978520.89
210	7957695.582	364218.950	39.08	978520.26
211	7957724.430	364059.390	37.65	978520.45
212	7957808.526	364329.670	38.22	978520.19

Est.	Norte m	Este m	Cota m	$G_{Observaciones}$ mgales
213	7957900.510	364232.740	36.35	978520.39
214	7957768.440	364101.790	37.43	978520.60
215	7958000.093	364128.270	34.31	978520.66
216	7957894.360	364035.000	35.22	978520.95
217	7957790.000	363933.200	35.73	978521.20
218	7958091.927	363979.190	32.48	978521.02
219	7958230.650	364113.800	31.29	978520.87
220	7958208.490	363866.730	29.79	978521.39
221	7957993.280	363881.760	32.72	978521.24
222	7957881.890	363774.990	32.33	978521.78
223	7958131.914	363738.440	30.22	978521.72
224	7958015.660	363628.070	29.55	978522.24
225	7958283.677	363585.120	25.94	978522.57
226	7958165.840	363474.540	26.45	978522.86
227	7958386.150	363677.550	25.32	978522.52
229	7958320.300	363321.760	24.01	978523.35
230	7958531.160	363524.900	23.33	978522.78
231	7958649.234	363626.650	22.92	978522.66
232	7958791.540	363633.410	21.30	978522.74
233	7958924.878	363644.520	20.72	978522.39
234	7959134.821	363654.000	17.68	978522.53
235	7959082.335	363583.630	17.80	978522.74
236	7959386.120	364284.500	29.73	978520.44
237	7958528.070	364435.410	29.08	978519.79
238	7958652.600	364557.910	28.17	978519.51
239	7958801.450	364671.110	27.32	978519.01
240	7958880.970	364780.110	30.74	978518.01
241	7959029.230	364788.420	28.19	978518.14
242	7959216.730	364789.950	26.74	978518.01
243	7959214.200	364954.300	28.65	978517.35
244	7959196.650	365172.850	39.17	978514.67
245	7959231.850	365315.180	61.29	978509.88
246	7959297.840	365483.950	94.66	978502.07
247	7958948.960	363532.670	18.39	978523.14
248	7958792.718	363437.130	17.55	978523.89
249	7958676.570	363349.180	15.86	978524.42
250	7958538.540	363200.950	13.75	978525.39
251	7958856.672	363327.550	6.68	978526.28
252	7958925.075	363129.560	4.57	978526.97
253	7958686.150	362997.480	4.47	978527.37
254	7958685.949	362997.410	4.60	978527.72
255	7958492.322	362902.690	5.02	978528.28
256	7958373.370	362821.530	5.12	978528.80
257	7958248.146	362698.770	16.74	978526.39
258	7958404.380	362649.690	16.93	978525.48

CUADRO A.3.1-1(continuación)
DATOS GRAVIMÉTRICOS DE CADA ESTACION
FECHA DE ELABORACIÓN: ABRIL DE 1996

VALLE DE AZAPA				
PERFIL 1				
Est.	Norte m	Este m	Cota m	$G_{observaciones}$ mgales
1	7945707.930	3946610.930	686.03	978310.31
2	7945616.960	3946619.500	684.82	978311.04
3	7945525.650	3946618.270	684.33	978311.67
4	7945444.330	3946620.470	686.23	978311.40
5	7945364.180	3946650.360	687.87	978311.24
6	7945266.600	3946637.060	689.13	978311.17
7	7945157.300	3946637.290	689.24	978311.20
8	7945065.520	3946630.960	690.92	978310.67
9	7944942.310	3946665.210	703.70	978307.52
10	7944902.200	3946612.250	729.63	978304.92
PERFIL 2				
1	7946256.420	388433.100	535.23	978355.66
2	7946290.600	388390.950	535.26	978356.61
3	7946185.060	388350.460	534.43	978356.98
4	7946093.000	388309.650	535.18	978356.79
5	7946015.000	388286.900	536.32	978356.41
6	7945933.820	388264.910	538.09	978356.24
7	7945810.130	388233.350	542.47	978355.22
10	7945785.460	388088.970	541.86	978355.22
11	7945811.560	388007.990	540.81	978355.23
12	7945866.250	387939.140	540.33	978355.66
PERFIL 3				
1	7947653.600	383703.110	432.06	978391.32
2	7947586.000	383625.410	431.81	978391.64
3	7947522.170	383558.360	430.92	978392.01
4	7947453.890	383479.240	430.57	978392.33
5	7947388.480	383398.270	432.85	978392.03
6	7947734.800	383746.370	431.70	978390.81
7	7947817.050	383790.820	430.14	978390.69
8	7947884.300	383827.270	429.80	978390.97
9	7947900.000	383900.000	431.45	978391.09

PERFIL 4				
Est.	Norte m	Este m	Cota m	$G_{observaciones}$
1	7950527.760	378887.860	318.73	97848.07
2	7950466.620	378958.660	318.71	97848.29
3	7950413.270	379052.050	320.43	97847.74
4	7950326.040	379071.830	320.73	97847.77
5	7950219.410	378979.520	321.77	97847.62
6	7950134.180	378947.340	321.44	97847.73
7	7950054.340	378919.920	321.83	97847.59
8	7949961.960	378887.250	322.57	97847.56
9	7949870.000	378850.560	323.11	97847.29
10	7949789.230	378817.580	322.85	97847.48
11	7949704.330	378782.140	322.53	97847.53
12	7949621.310	378740.250	320.48	97848.65
13	7949546.310	378694.630	334.58	97846.77
14	7949471.630	378644.460	351.26	97844.26
15	7949410.160	378591.880	363.63	97842.43
16	7949346.090	378536.590	373.04	97841.44
17	7949196.630	378423.040	394.67	97839.85
PERFIL 5				
1	7951862.360	375560.770	249.61	978446.00
2	7952000.000	375530.000	248.12	978445.15
3	7952091.180	375558.050	248.14	978444.74
4	7952181.030	375585.680	248.09	978444.34
5	7952277.400	375620.020	247.57	978444.42
6	7952316.810	375628.420	247.77	978444.50
7	7952412.630	375657.870	247.01	978444.90
8	7952513.860	375690.300	246.90	978445.02
9	7952612.030	375722.100	248.70	978444.52
10	7952710.610	375752.520	241.12	978443.93
12	7952814.880	375695.970	260.73	978442.38

CUADRO A.3.1-2

DATOS GRAVIMÉTRICOS DE CADA ESTACION SECTOR RÍO LAUCA

FECHA DE ELABORACIÓN: ABRIL DE 1996

PERFIL 1

EST.	NORTE m	ESTE m	COTA m	GOBSV. MGALES
1	7976654.93	459081.79	4448.78	977305.76
2	7976508.45	459250.04	4415.13	977312.35
3	7976477.93	459473.20	4401.93	977314.49
4	7976448.16	459675.65	4396.02	977315.10
5	7976417.18	459883.13	4393.80	977315.13
6	7976387.84	460082.28	4394.55	977314.16
7	7976348.54	460359.12	4388.22	977314.78
8	7976321.35	460561.03	4385.74	977314.60
9	7976288.74	460806.64	4382.95	977314.80
10	7976259.95	461018.45	4381.58	977314.70
11	7976231.91	461229.86	4382.19	977314.28
12	7976202.54	461447.64	4380.35	977314.29
13	7976171.62	461679.32	4377.60	977314.75
14	7976139.89	461908.92	4377.01	977314.65
15	7976110.99	462112.66	4378.00	977314.12
16	7976082.53	462307.53	4378.12	977313.94
17	7976053.64	462504.22	4378.19	977313.51
18	7976017.45	462748.33	4375.80	977313.58
19	7975981.92	462976.13	4372.39	977313.88
20	7975757.62	462946.82	4371.60	977314.47
21	7975571.20	463070.17	4367.49	977315.32
22	7975312.78	463233.04	4363.10	977316.03
23	7975203.33	463278.63	4356.85	977317.46
24	7975030.51	463560.00	4310.79	977327.72

PERFIL 2 - 3

EST.	NORTE m	ESTE m	COTA m	GOBSV. MGALES
19	7975030.51	463560.00	4310.79	977327.72
18	7974816.39	463642.84	4312.40	977327.39
17	7974677.20	463688.88	4311.95	977327.75
16	7974502.36	463746.63	4309.98	977327.93
15	7974331.40	463798.83	4307.16	977328.25
14	7974094.13	463834.89	4308.23	977328.01
13	7973894.21	463885.48	4310.24	977327.64
12	7973686.30	463933.92	4311.65	977327.54
11	7973478.83	463981.56	4324.13	977324.58
10	7973408.08	463995.28	4328.15	977323.79
9	7973247.46	463867.38	4306.49	977329.36
8	7973144.27	463748.21	4313.98	977327.81
7	7973054.28	463588.18	4305.39	977329.90
6	7972948.12	463397.03	4300.09	977331.61
5	7972847.97	463214.74	4298.53	977332.18
4	7972761.66	463056.78	4297.38	977332.76
3	7972680.25	462907.31	4294.45	977333.66
2	7972581.17	462729.23	4289.49	977335.16
1	7972420.73	462604.87	4288.19	977335.94
0	7972193.85	462440.88	4291.56	977335.90

PERFIL 4

EST.	NORTE m	ESTE m	COTA m	GOBSV. MGALES
26	7976508.45	459250.06	4415.13	977312.39
25	7976256.77	459439.80	4392.56	977316.46
24	7976084.98	459580.14	4385.61	977317.70
23	7975883.16	459741.91	4379.97	977318.34
22	7975689.96	459888.73	4375.30	977318.89
21	7975513.39	460023.83	4371.73	977319.27
20	7975348.35	460144.52	4369.27	977319.39
19	7975159.35	460279.01	4368.37	977319.26
18	7974968.31	460414.23	4367.25	977319.27
17	7974799.64	460536.09	4366.97	977319.24

16	7974633.35	460668.81	4365.89	977319.67
15	7974480.33	460783.00	4364.14	977320.07
14	7974285.47	460925.73	4363.13	977320.35
13	7974114.66	461053.91	4362.12	977320.65
11	7973734.95	461298.40	4355.92	977322.31
10	7973570.60	461408.15	4355.11	977322.32
9	7973363.91	461534.52	4352.82	977322.70
8	7973165.01	461658.86	4351.03	977322.82
7	7972975.13	461777.45	4349.48	977322.92
6	7972804.35	461896.60	4343.45	977324.32
5	7972641.11	462012.81	4347.21	977323.40
4	7972514.84	462102.80	4346.15	977323.45
3	7972397.00	462195.89	4338.23	977325.31
2	7972238.76	462322.66	4321.09	977329.07
0	7972193.85	462440.88	4291.56	977335.90

PERFIL 5 - 6

EST.	NORTE m	ESTE m	COTA m	GOBSV. MGALES
P5	7972193.85	462440.88	4291.56	977335.90
1	7971976.63	462422.47	4292.34	977336.37
2	7971865.60	462367.43	4295.72	977335.94
3	7971712.36	462215.21	4296.11	977336.85
4	7971492.02	462161.49	4289.17	977339.09
5	7971319.11	462038.07	4293.35	977338.93
6	7971133.67	461927.06	4307.11	977336.27
7	7970940.51	461831.80	4311.92	977335.56
8	7970721.78	461814.87	4317.52	977335.05
9	7970526.14	461868.70	4313.82	977336.09
10	7970421.98	461872.15	4316.47	977335.53
11	7970279.44	461898.66	4286.88	977342.91
12	7970045.58	461949.55	4280.09	977343.88
13	7969834.63	462076.11	4279.97	977343.74
14	7969603.78	462148.68	4278.75	977343.95
15	7969396.00	462178.92	4276.88	977343.96
16	7969179.88	462289.12	4276.02	977344.23
17	7969344.20	462449.16	4278.61	977343.30
18	7969313.34	462713.34	4281.23	977342.96
19	7969256.98	462782.71	4285.98	977341.10
20	7969102.24	462997.79	4295.26	977339.94

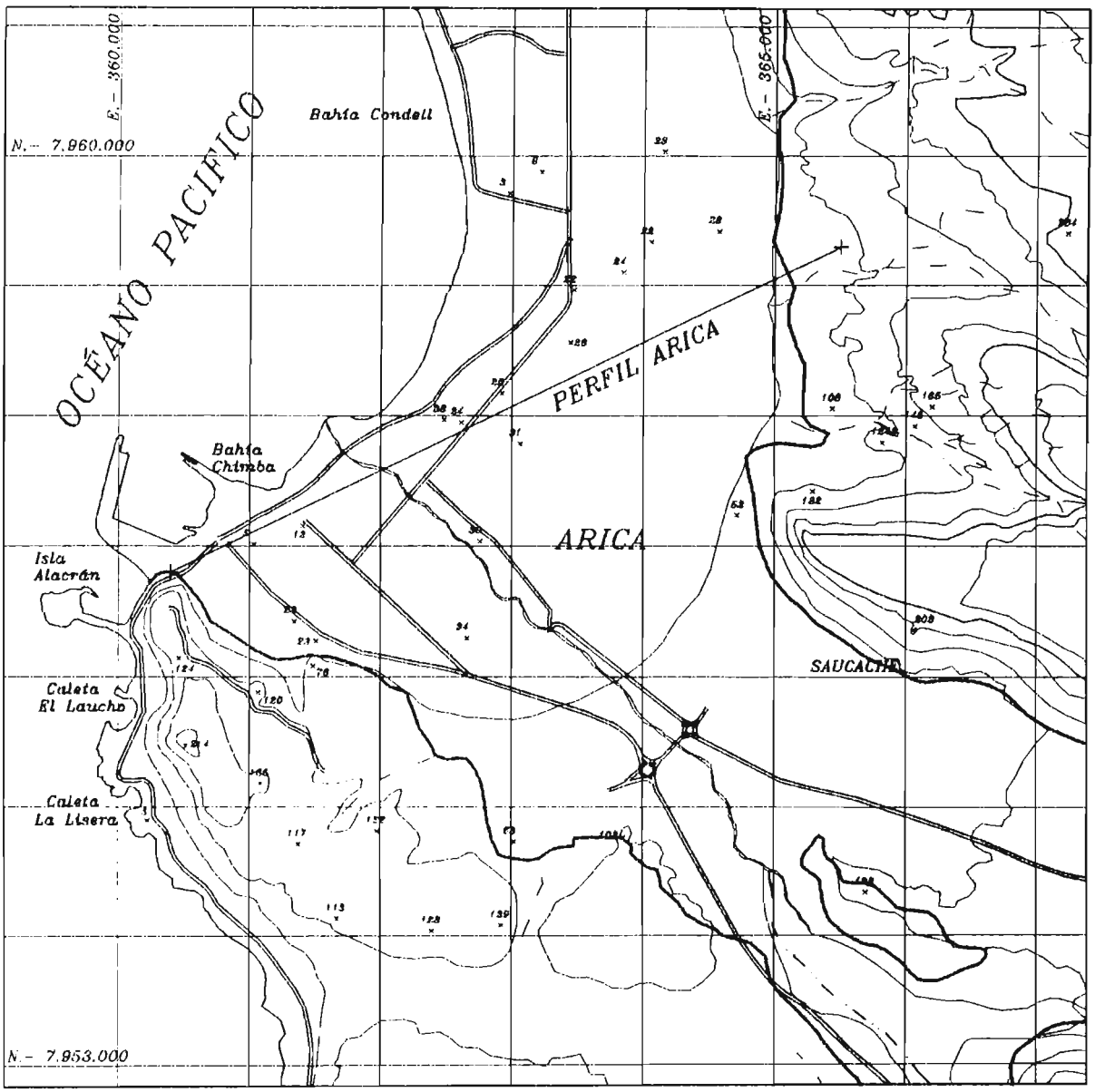
PERFIL 7

EST.	NORTE m	ESTE m	COTA m	GOBSV. MGALES
24	7978706.38	460487.15	4452.38	977302.50
23	7978632.43	460616.21	4427.27	977307.10
22	7978558.12	460741.52	4416.37	977309.45
21	7978622.18	460930.15	4413.68	977309.86
20	7978685.29	461115.97	4413.72	977308.42
19	7978778.45	461320.50	4415.45	977306.97
18	7978856.80	461486.94	4426.23	977303.67
17	7978928.57	461638.46	4433.71	977303.26
16	7979008.10	461806.05	4433.12	977303.90
15	7979093.49	461989.45	4428.60	977304.50
14	7979178.64	462172.35	4423.92	977305.20
13	7979267.50	462363.58	4418.60	977306.27
12	7979347.90	462533.24	4411.77	977307.59
10	7979491.50	462837.01	4397.66	977308.52
8	7979612.40	463094.22	4395.21	977308.71
7	7979697.24	463254.07	4392.92	977308.45
6	7979789.21	463427.79	4390.06	977308.68
5	7979877.04	463593.00	4389.81	977308.92
4	7979962.73	463752.95	4386.96	977308.65
3	7980036.30	463890.38	4382.74	977309.65
2	7980075.64	463995.00	4373.54	977311.56
1	7980155.00	464206.35	4332.66	977320.22

FIGURA A.3.1 – 1a

PLANO DE UBICACIÓN DE PERFIL GRAVIMÉTRICO

ESCALA 1 : 50.000



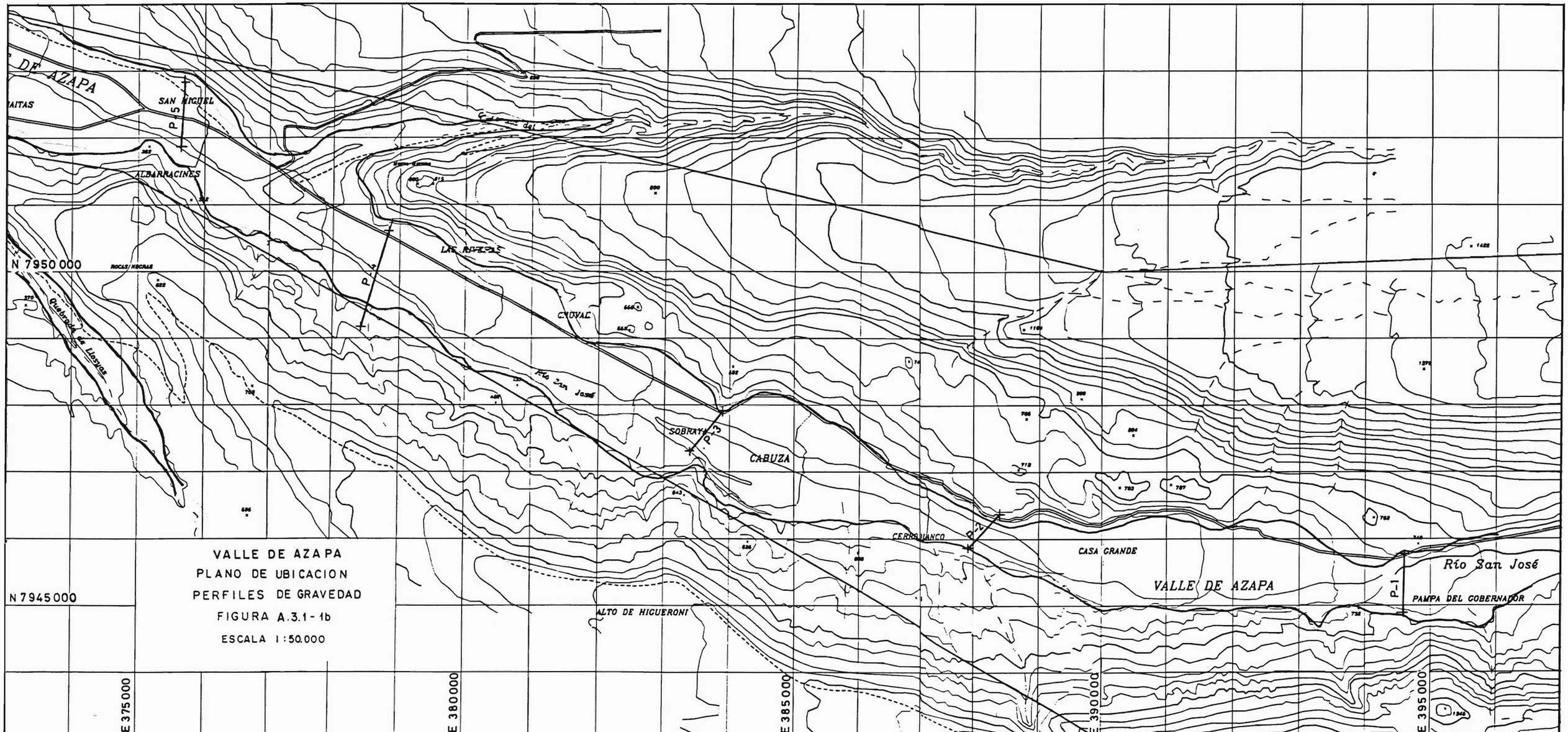

DE AZAPA
SAN MIGUEL
P-5
ALBARRACINES
LAS RIVERAS
P-4
CUEVAL
Río San José
SOBRAYO
P-3
CABUZA
P-2
CERRO BLANCO
CASA GRANDE
VALLE DE AZAPA
Río San José
P-1
PAMPA DEL GOBERNADOR
ALTO DE HIGUERONI
Quebrada de Llosyas
N 7950 000
N 7945000
E 375000
E 380000
E 385000
E 390000
E 395000
VALLE DE AZAPA
PLANO DE UBICACION
PERFILES DE GRAVEDAD
FIGURA A.3.1-1b
ESCALA 1:50.000

FIGURA A.3.1-2

UBICACION ESTACIONES CIUDAD ARICA

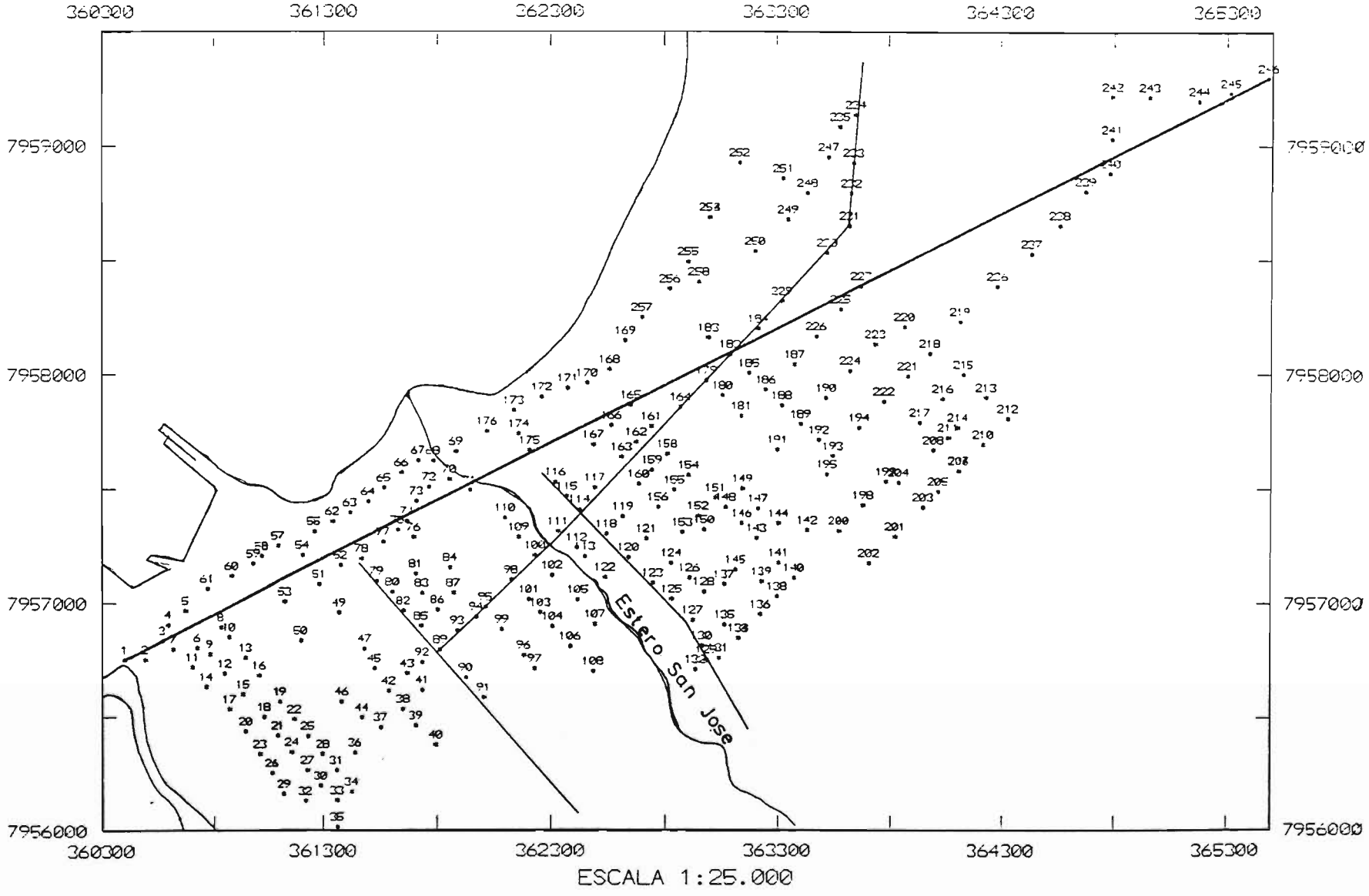


FIGURA A.3.1 - 3

ANOMALIA DE BOUGUER CIUDAD ARICA

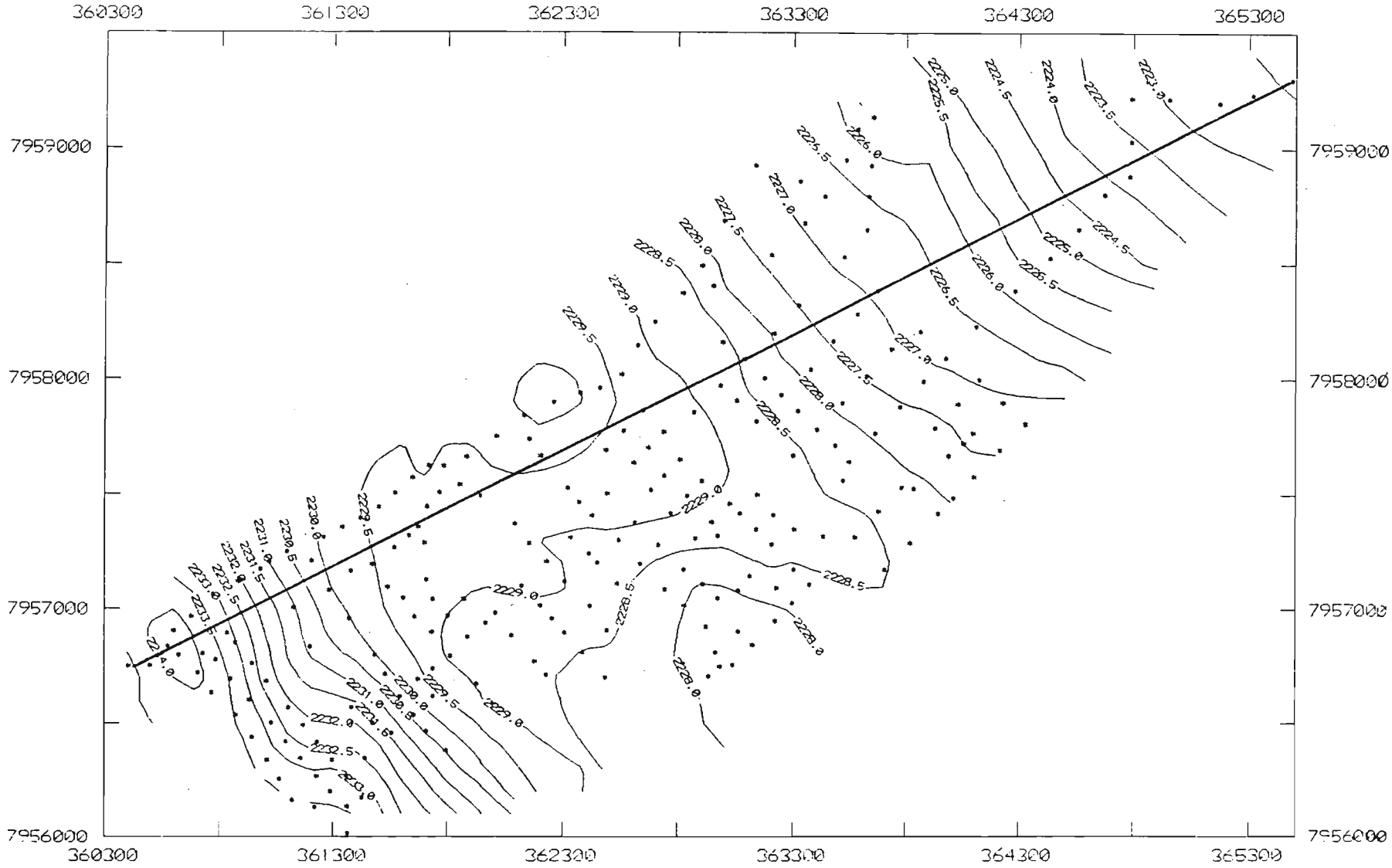
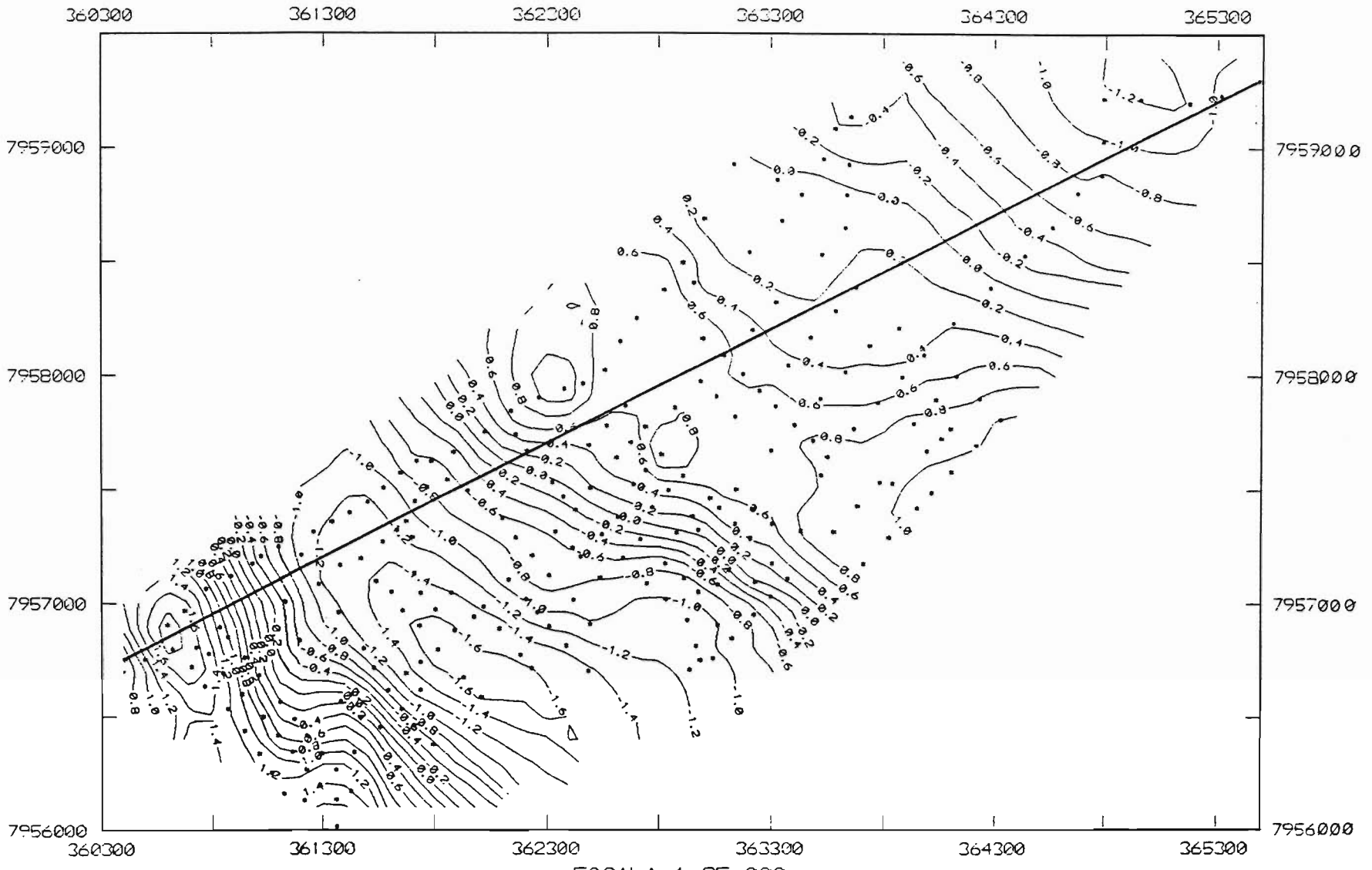
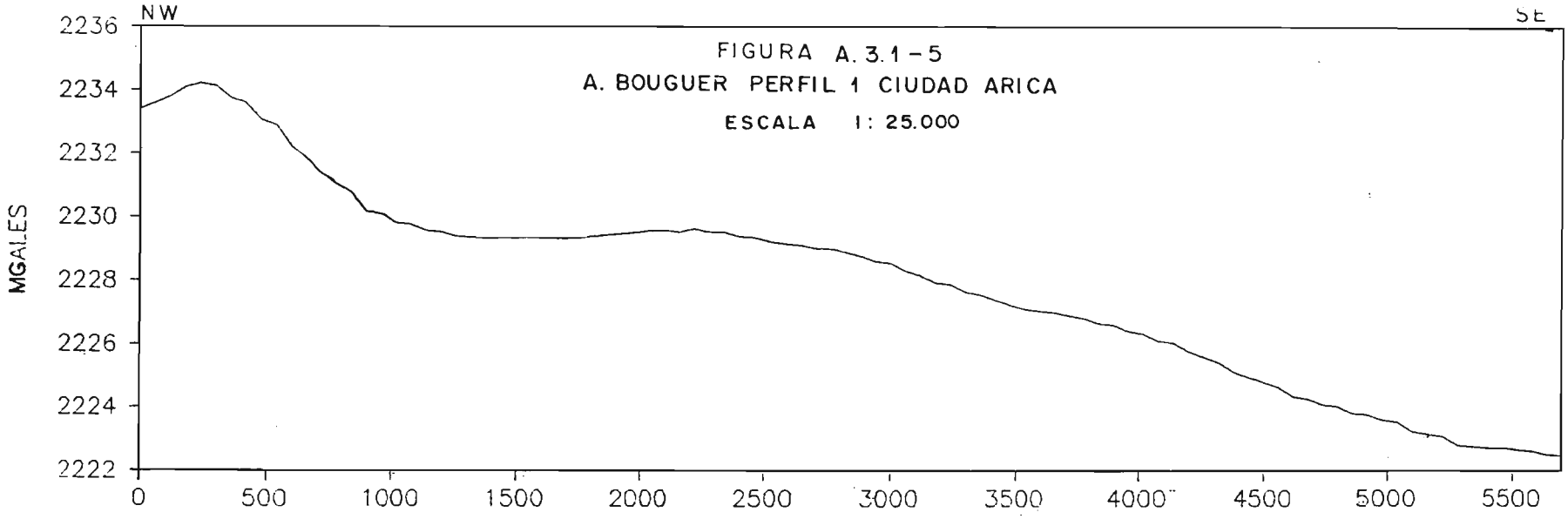


FIGURA A.3.1 - 4

RESIDUAL CIUDAD ARICA



ESCALA 1:25.000


NW
SE
FIGURA A.3.1-5
A. BOUGUER PERFIL 1 CIUDAD ARICA
ESCALA 1: 25.000
MGALES
2236
2234
2232
2230
2228
2226
2224
2222
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
5500

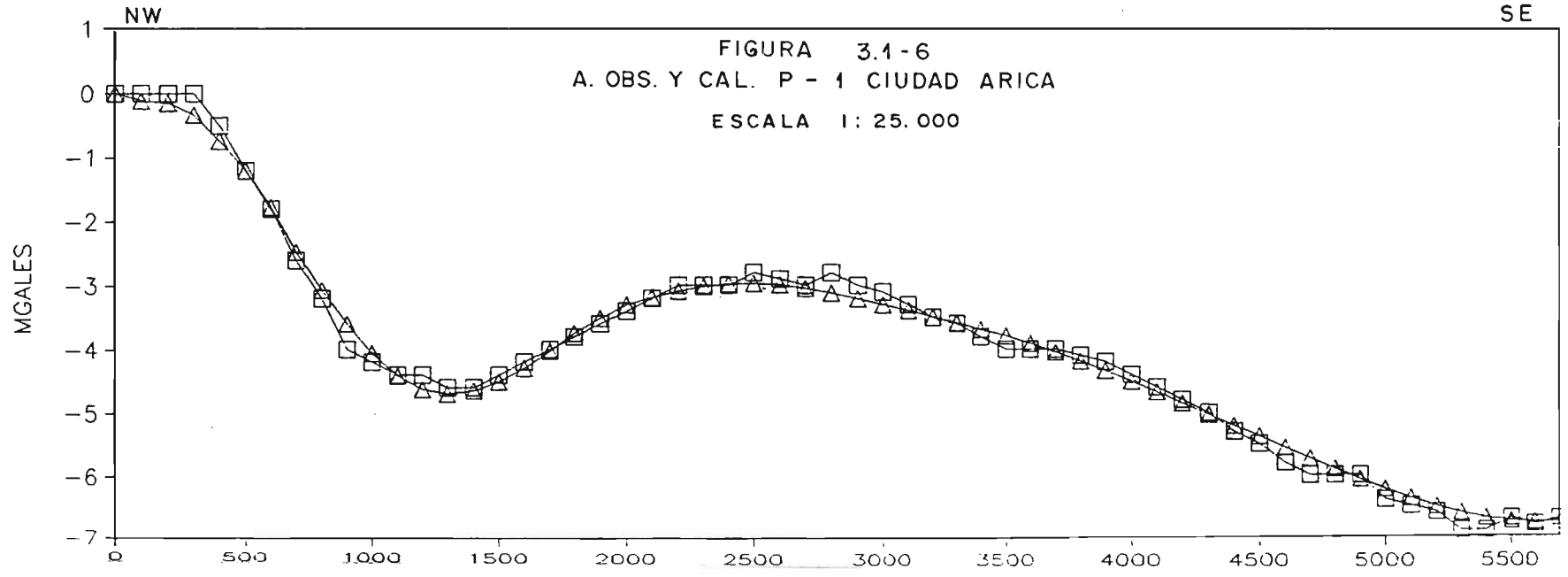
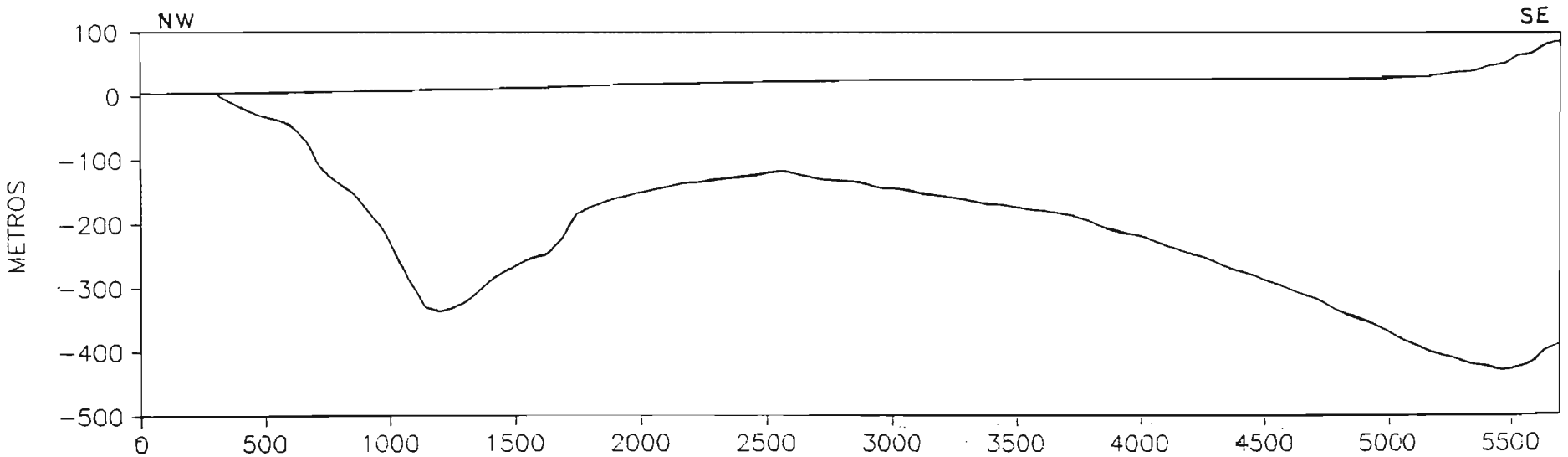

NW
SE
FIGURA 3.1-6
A. OBS. Y CAL. P - 1 CIUDAD ARICA
ESCALA 1: 25.000
MGALES
1
0
-1
-2
-3
-4
-5
-6
-7
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
5500

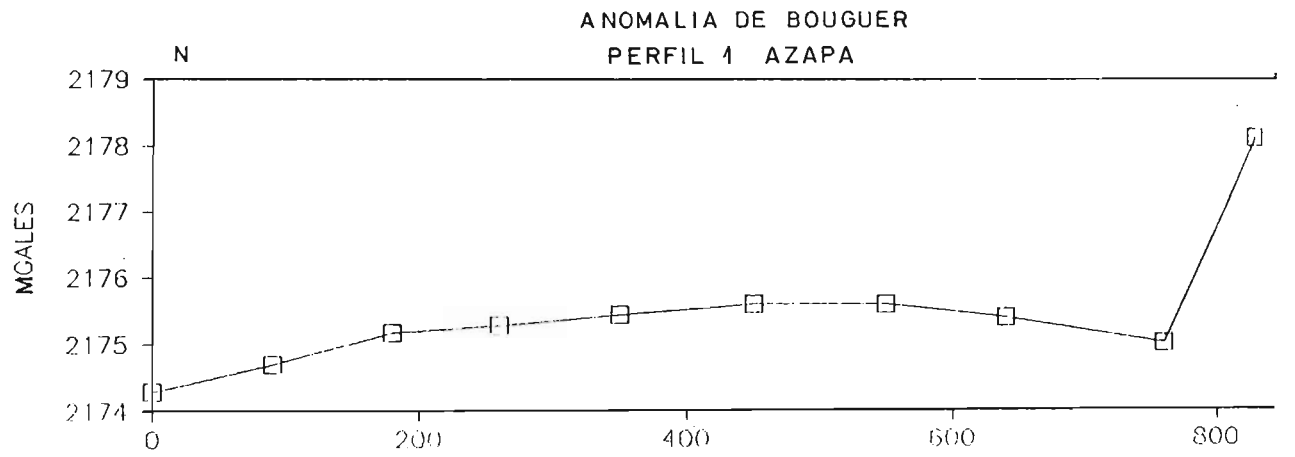
FIGURA A.3.1 - 7

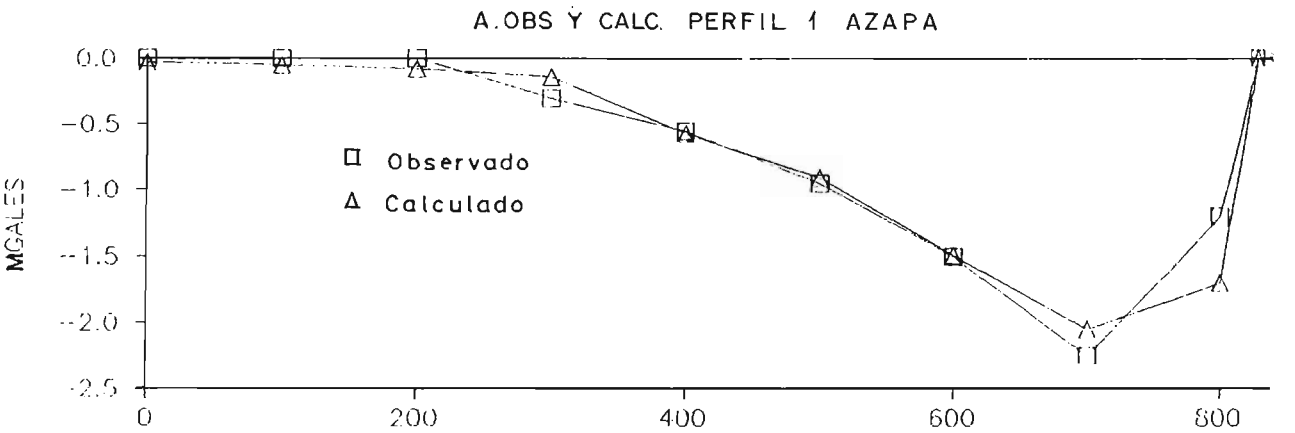
MODELO CALCULADO CIUDAD ARICA

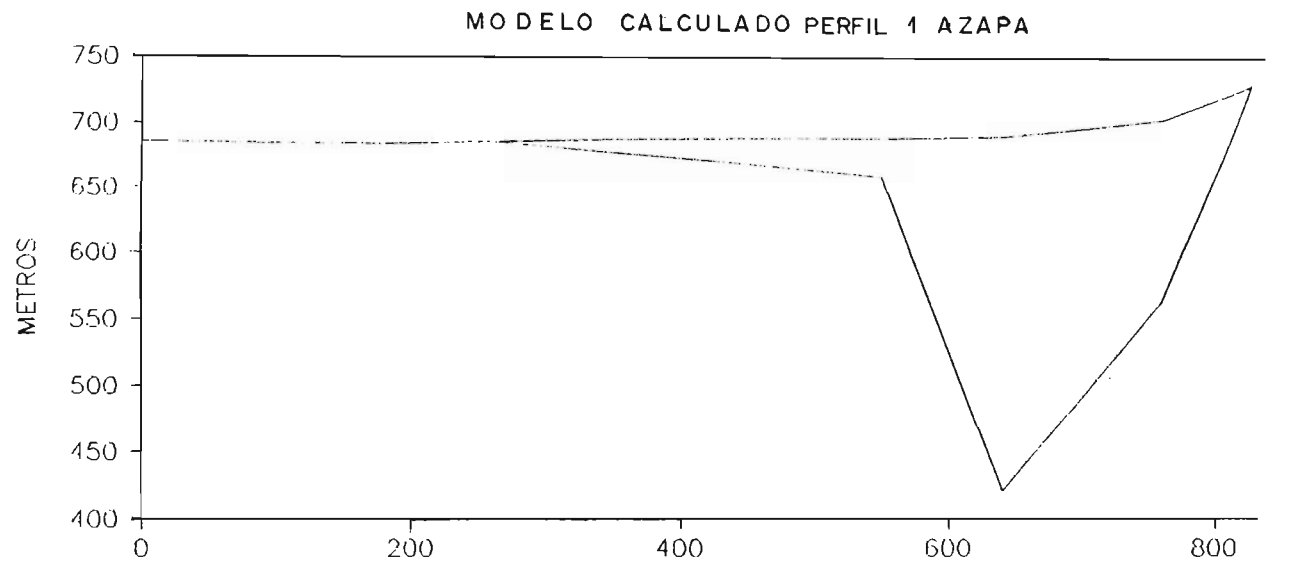


ESCALA 1 : 25.000

FIGURA A.3.1 -8







ESCALA 1 : 5.000

FIGURA A. 3.1 - 9

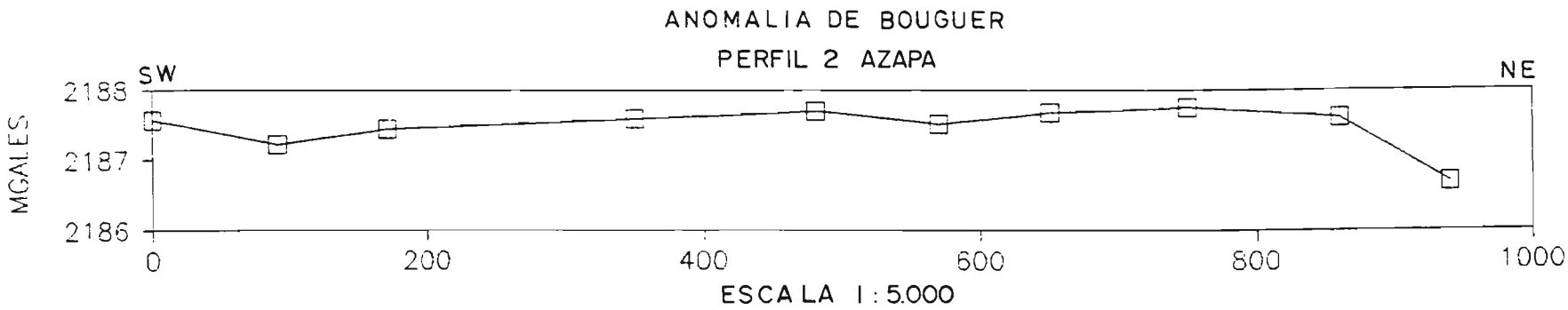
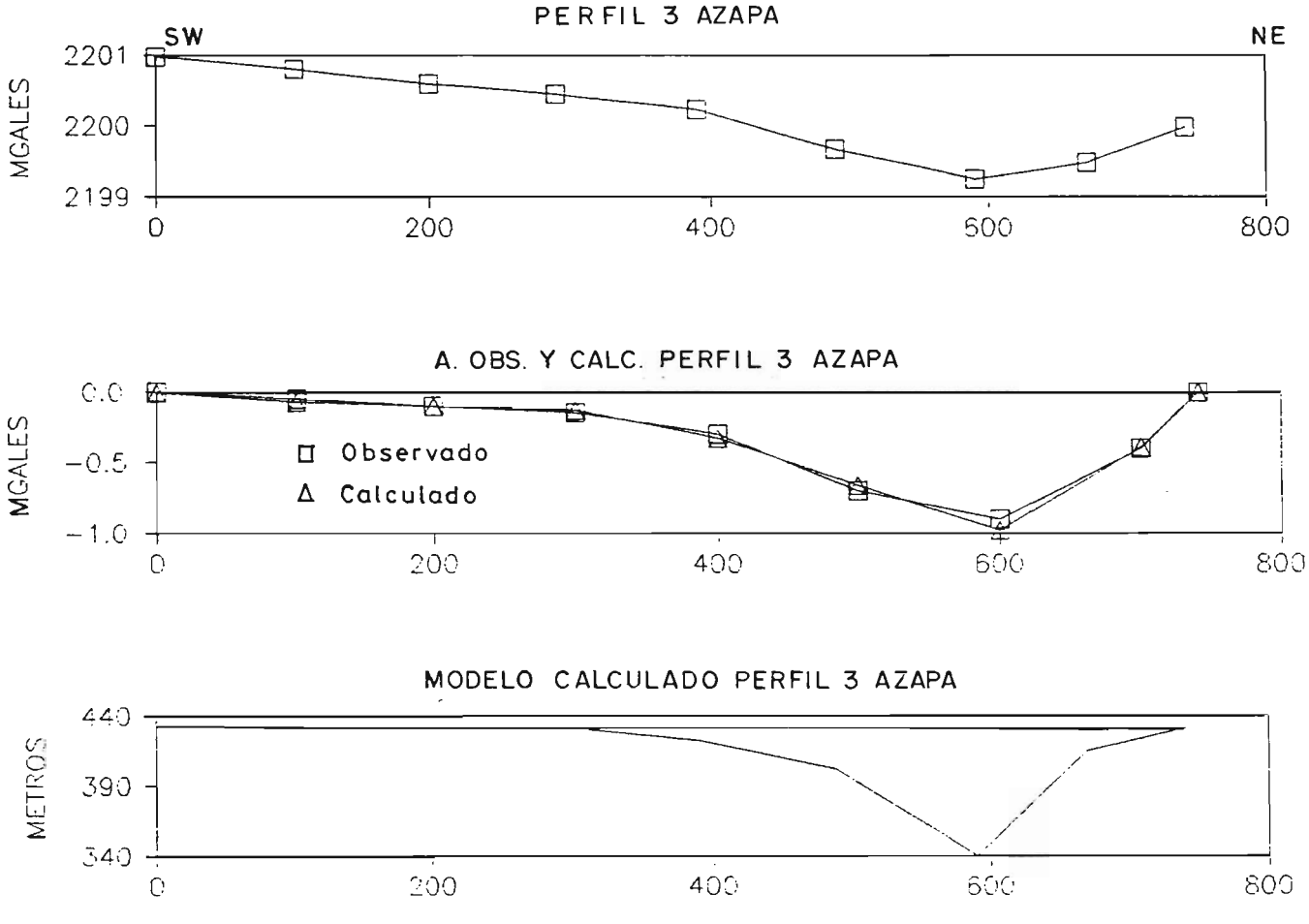

ANOMALIA DE BOUGUER
PERFIL 2 AZAPA
SW
NE
MGALES
2188
2187
2186
0
200
400
600
800
1000
ESCALA 1:5.000

FIGURA A.3.1 – 10



ESCALA 1:5.000

FIGURA A.3.1 – 11

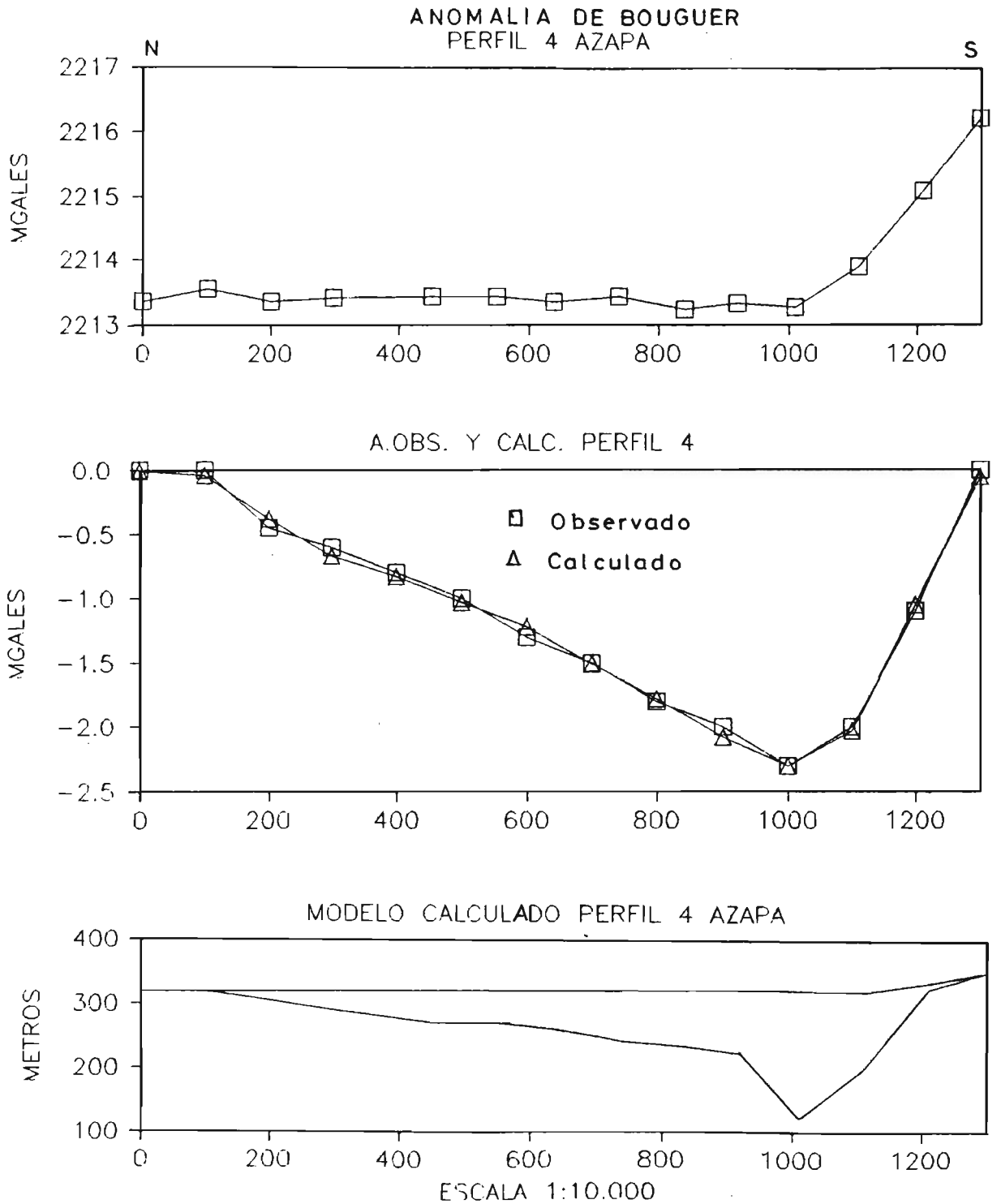
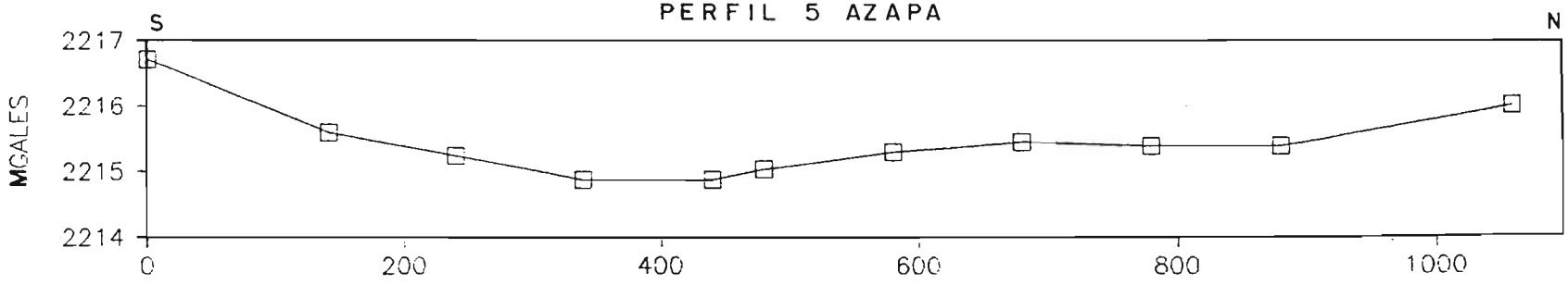


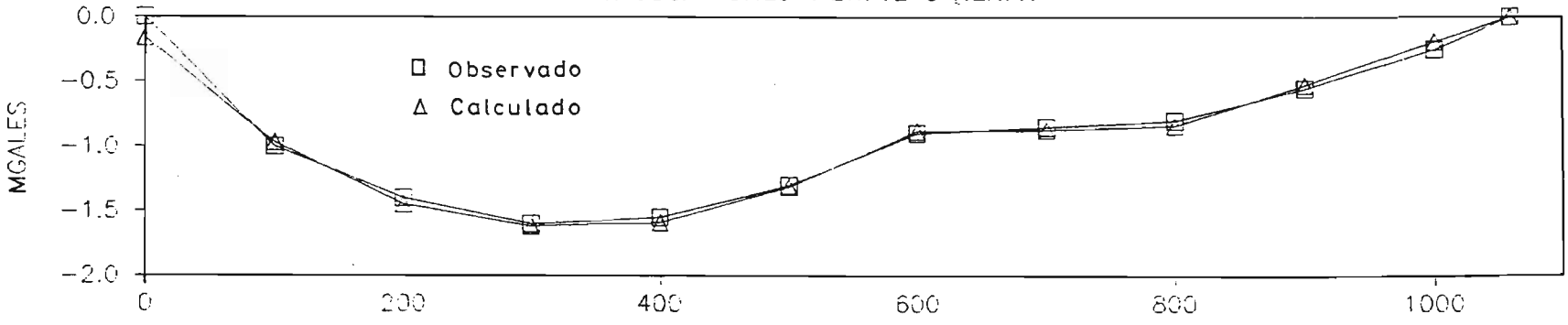
FIGURA A.3.1 - 12

ANOMALIA DE BOUGUER

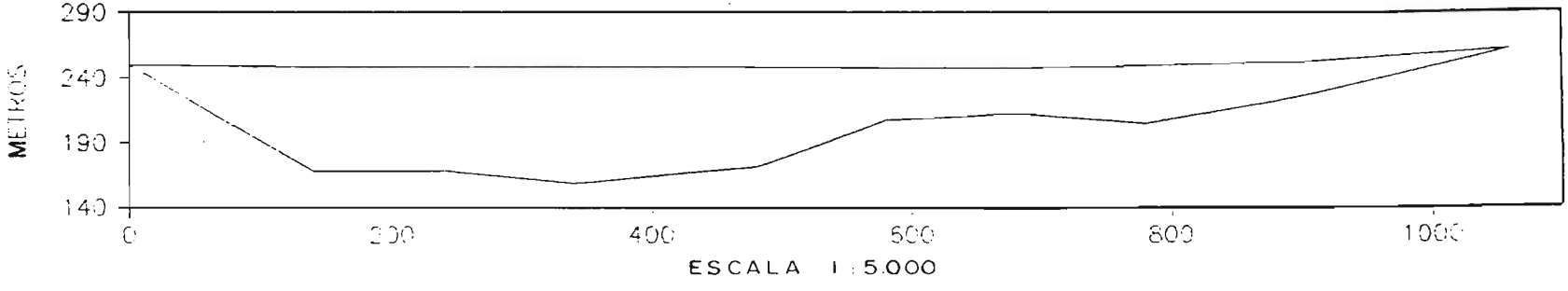
PERFIL 5 AZAPA

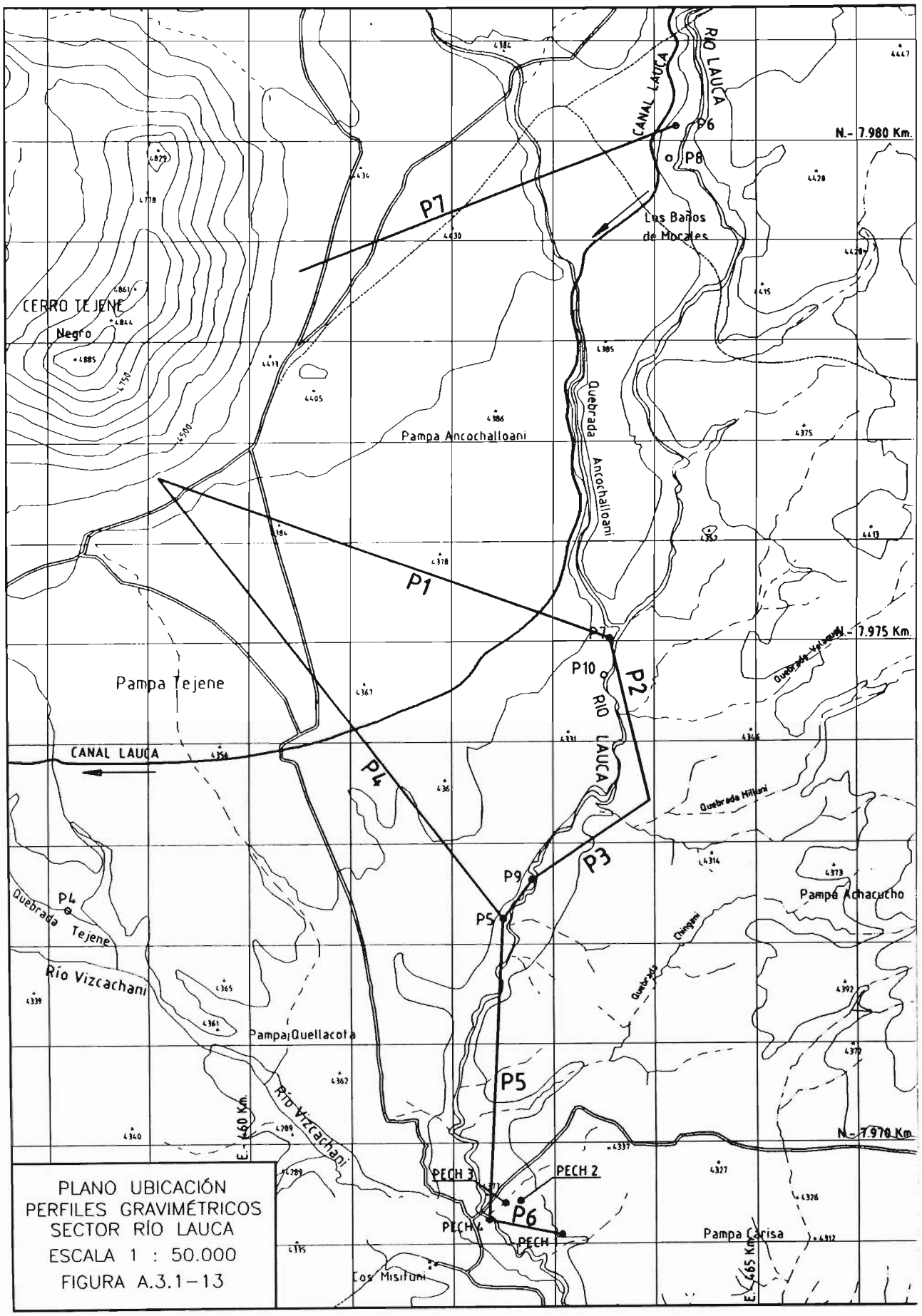


A. OBS. Y CALC PERFIL 5 AZAPA



MODELO CALCULADO PERFIL 5 AZAPA





PLANO UBICACIÓN
PERFILES GRAVIMÉTRICOS
SECTOR RÍO LAUCA
ESCALA 1 : 50.000
FIGURA A.3.1-13

ESTACIONES DE GRAVEDAD SECTOR LAUCA

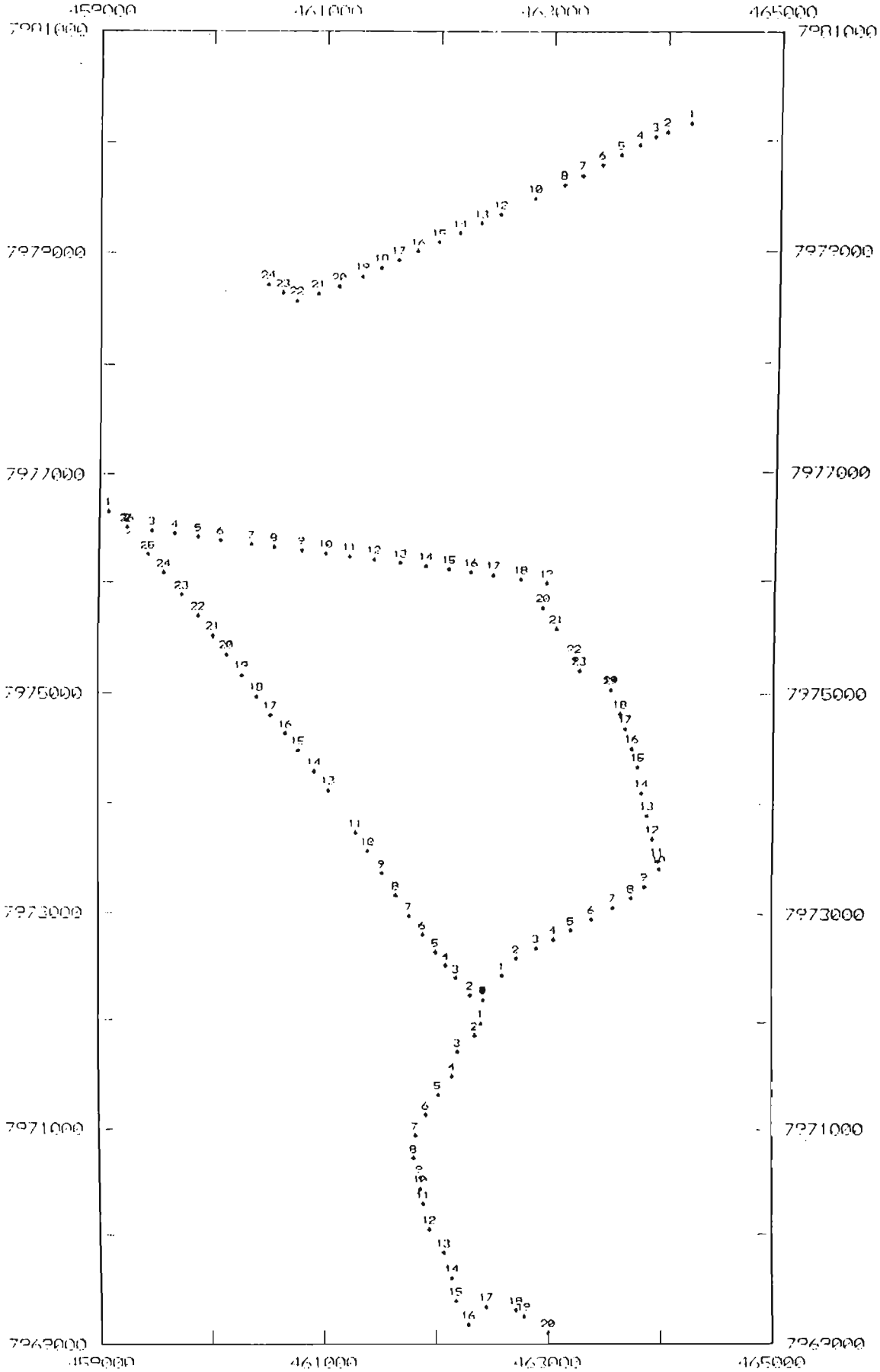


FIGURA A.3.1 - 14

ESCALA 1:50.000

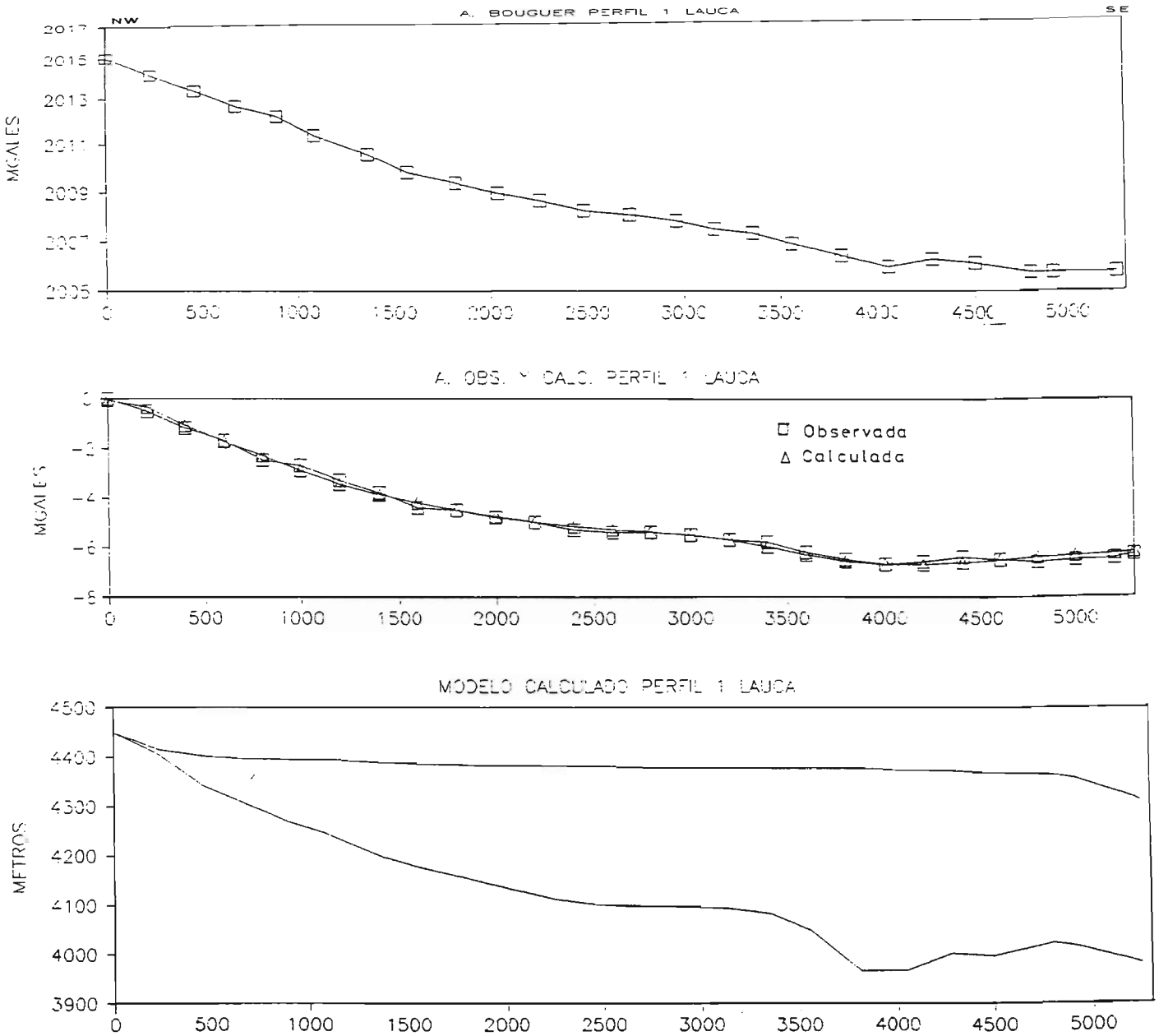


FIGURA A.3.1 – 15

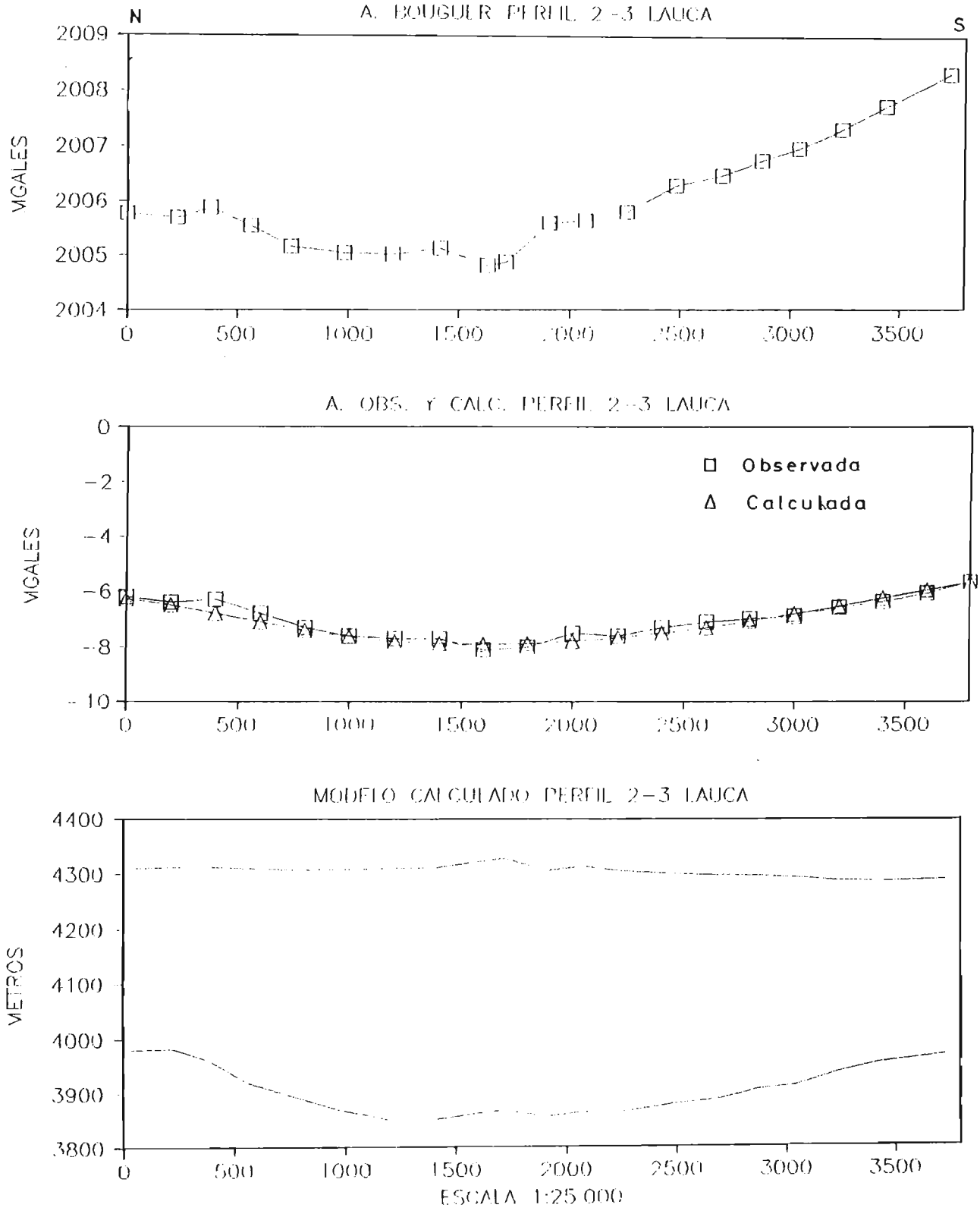
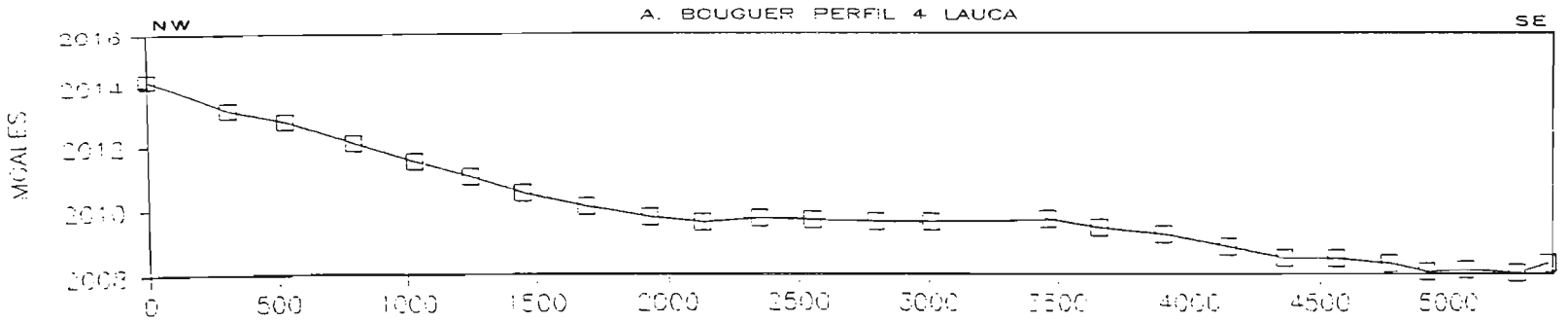
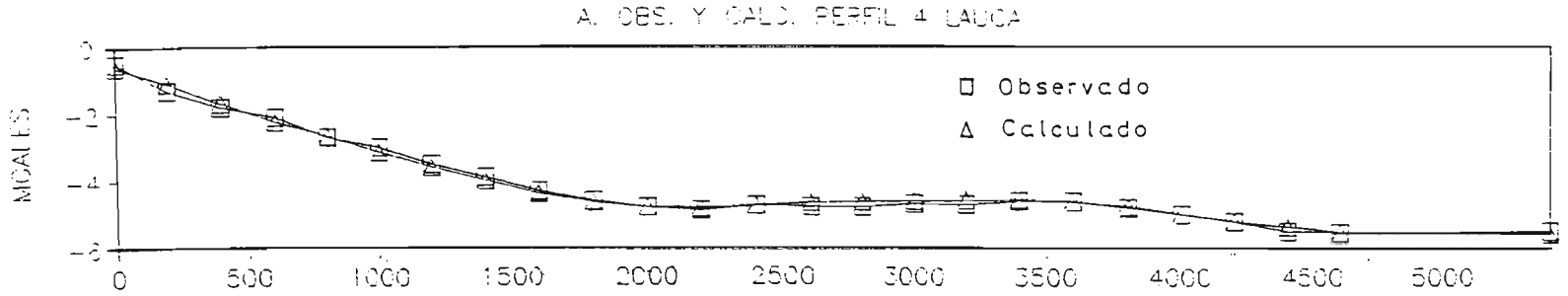
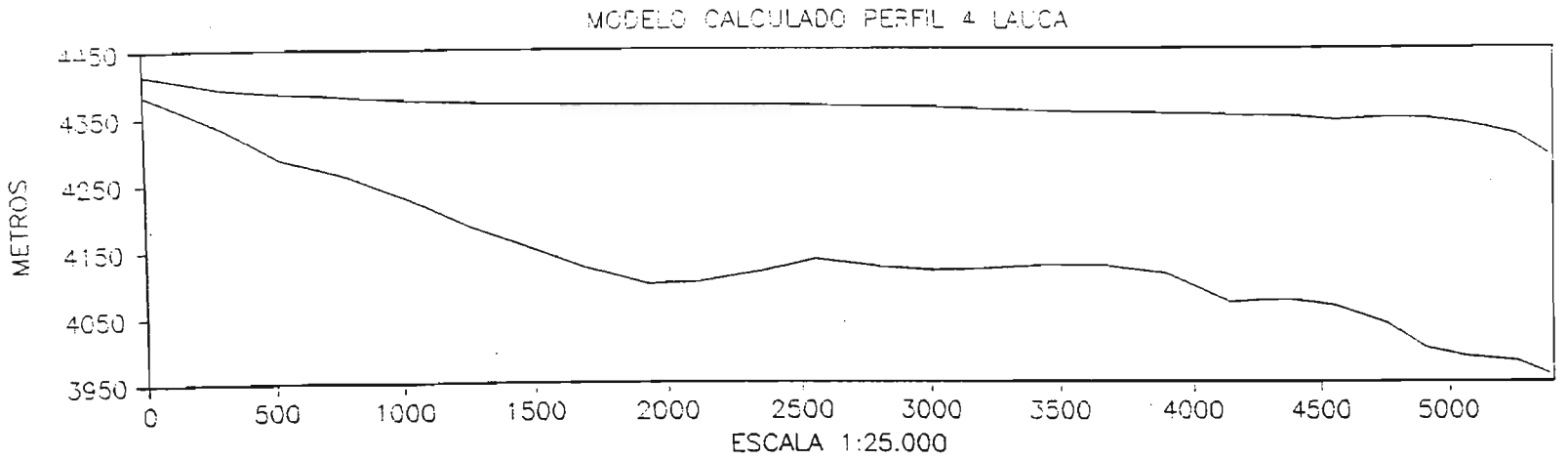


FIGURA A.3.1 - 16


A. BOUGUER PERFIL 4 LAUCA
NW
SE
MGALES
2016
2014
2012
2010
2008
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000


A. OBS. Y CALC. PERFIL 4 LAUCA
MGALES
0
-2
-4
-6
Observado
Calculado
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000


MODELO CALCULADO PERFIL 4 LAUCA
METROS
4450
4350
4250
4150
4050
3950
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
ESCALA 1:25.000

FIGURA

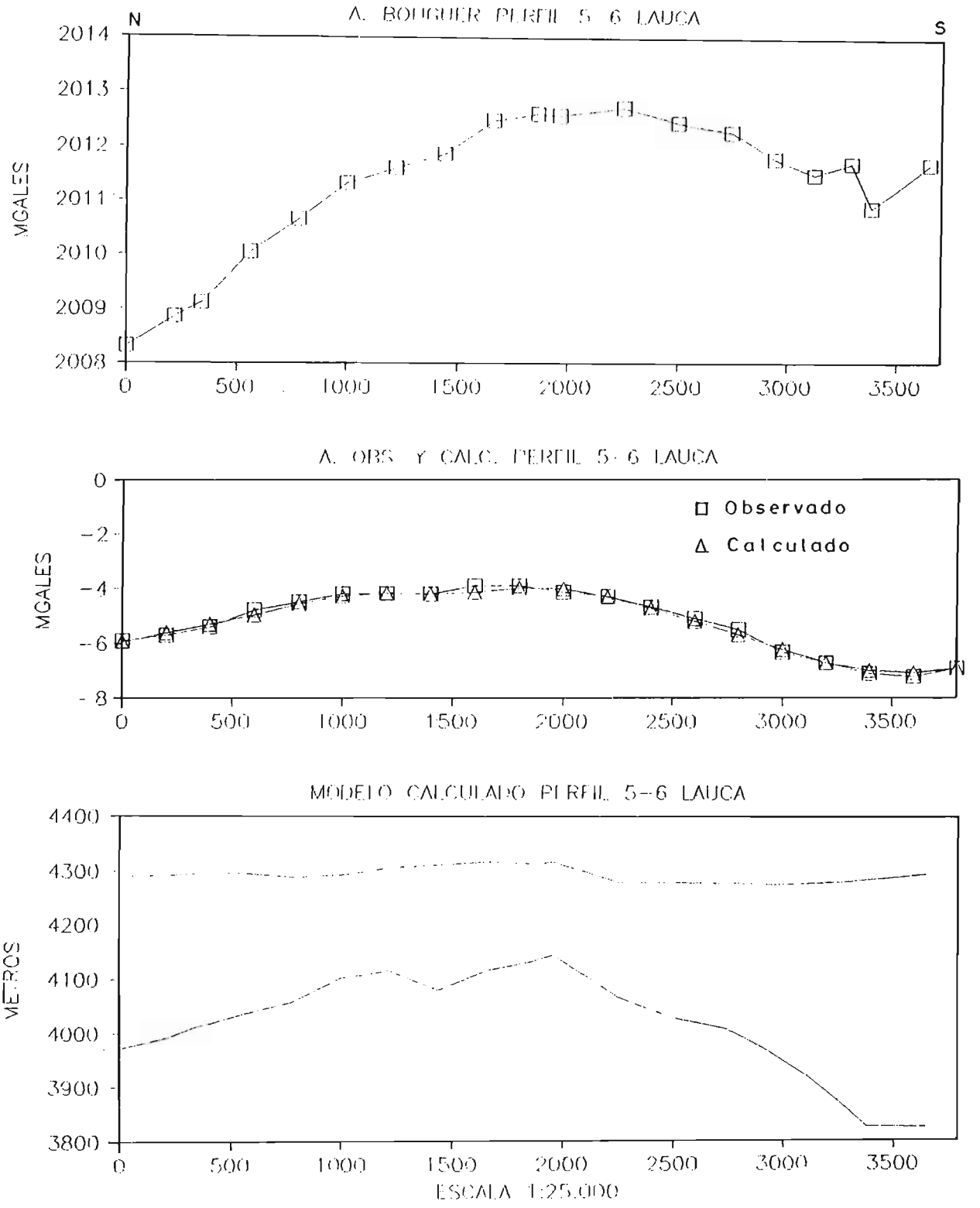
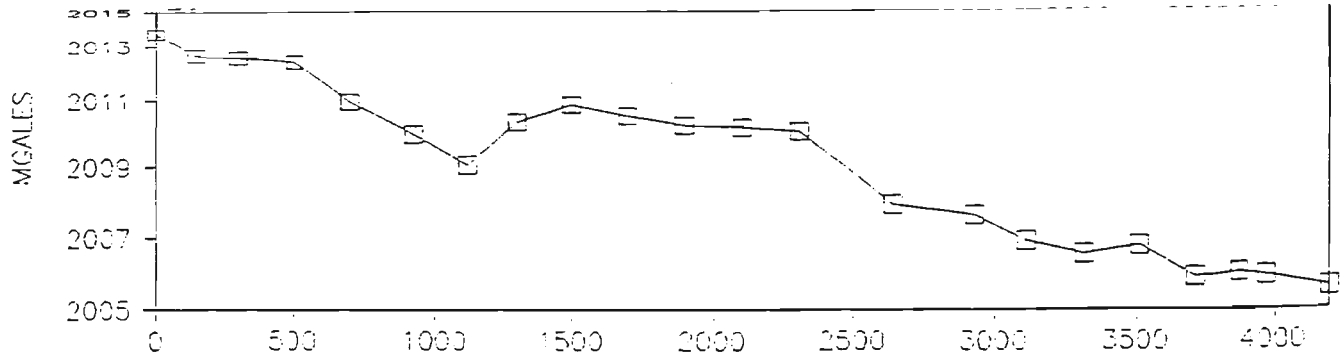
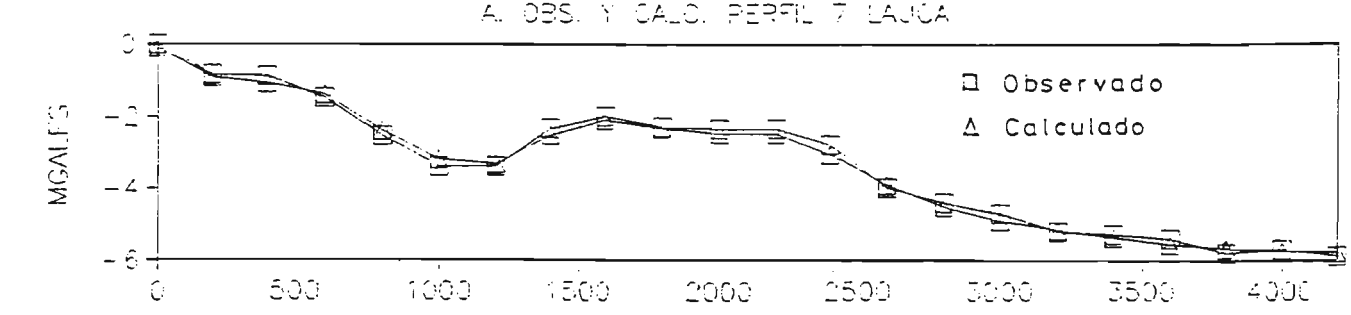


FIGURA A.3.1 - 18





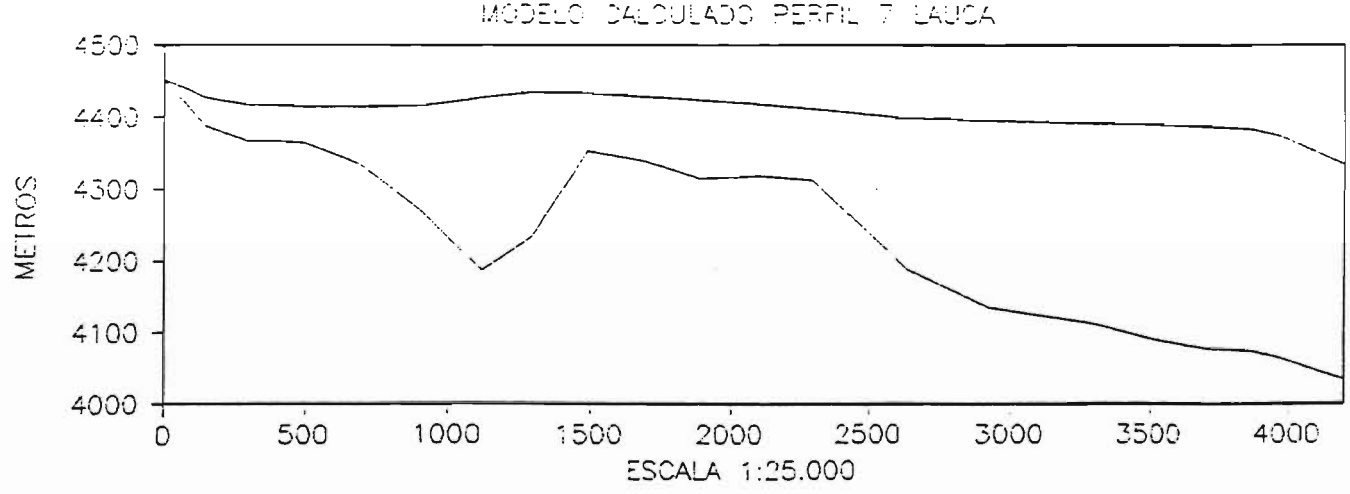


FIGURA A 3.1 - 19

ANEXO 3.4-1

NIVELES HISTÓRICOS DEL AGUA SUBTERRÁNEA ARICA Y VALLE DE AZAPA

POZO N° 100
Cota Terreno: 432.67 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel
	[m]	[m.s.n.m.
16/05/73	31.63	401.04
30/12/75	31.34	401.33
29/01/76	31.27	401.40
26/02/76	30.99	401.68

POZO N° 101
Cota Terreno: 289.49 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel
	[m]	[m.s.n.m.
15/06/62	14.61	274.88
27/06/62	14.42	275.07
01/08/62	13.57	275.92
18/08/62	13.06	276.43
21/09/62	12.94	276.55
25/10/62	13.20	276.29
29/01/63	13.68	275.81
08/02/63	13.13	276.36
28/02/63	10.28	279.21
06/04/63	6.70	282.79
06/05/63	6.74	282.75
03/06/63	5.79	283.70
19/07/63	4.18	285.31
21/08/63	3.35	286.14
26/09/63	2.70	286.79
21/10/63	2.38	287.11
21/11/63	2.44	287.05
07/01/64	2.51	286.98
07/02/64	2.39	287.10
06/03/64	2.35	287.14
07/04/64	2.48	287.01
27/05/64	2.69	286.80
24/06/64	2.60	286.89
02/07/64	2.55	286.94
21/10/64	3.00	286.49
21/11/64	3.32	286.17
21/12/64	3.56	285.93
21/01/65	3.69	285.80
13/03/65	3.67	285.82
21/04/65	3.97	285.52
16/05/65	4.25	285.24
07/05/66	6.77	282.72
07/06/66	6.77	282.72
07/07/66	6.87	282.62
07/08/66	7.18	282.31
19/03/67	8.92	280.57
19/04/67	8.88	280.61
20/05/67	8.78	280.71
21/06/67	7.83	281.66
09/08/67	7.70	281.79
07/09/67	7.38	282.11
09/10/67	7.56	281.93

POZO N° 102
Cota Terreno: 247.97 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel
	[m]	[m.s.n.m.
30/10/60	28.09	219.88
27/02/61	25.06	222.91
17/04/62	29.74	218.23
03/05/62	29.29	218.68
16/05/62	29.65	218.32
15/06/62	28.96	219.01
27/06/62	28.87	219.10
18/08/62	27.94	220.03
21/09/62	28.18	219.79
25/10/62	28.72	219.25
29/11/62	29.43	218.54
28/12/62	29.80	218.17
29/01/63	19.55	228.42
28/02/63	27.62	220.35
08/03/62	29.49	218.48
06/04/63	23.50	224.47
06/05/63	23.50	224.47
03/06/63	25.90	222.07
19/07/63	27.70	220.27
21/08/63	22.06	225.91
28/09/63	21.44	226.53
21/10/63	20.20	227.77
21/11/63	13.90	234.07
07/01/64	18.62	229.35
07/02/64	18.40	229.57
06/03/64	19.15	228.82
07/04/64	18.64	229.33
27/05/64	18.47	229.50
26/06/64	18.08	229.89
22/07/64	17.86	230.11
14/09/64	17.75	230.22
21/10/64	16.08	231.89
21/11/64	18.38	229.59
21/12/64	18.20	229.77
21/01/65	18.00	229.97
13/03/65	19.00	228.97
21/04/65	19.73	228.24
16/05/65	19.60	228.37
21/06/65	19.15	228.82
05/10/65	19.44	228.53
16/02/66	21.50	226.47
07/05/66	21.60	226.37
07/07/66	20.80	227.17
07/08/66	20.76	227.21
10/10/66	21.13	226.84
07/11/66	22.43	225.54
10/03/67	24.74	223.23
18/04/67	23.73	224.24
20/05/67	23.90	224.07
21/06/67	20.98	226.99
09/08/67	20.02	227.95
07/09/67	19.63	228.34
09/10/67	21.20	226.77

POZO N° 101
Cota Terreno: 289.49 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]
09/01/68	6.88	282.61
04/02/68	7.22	282.27
05/03/68	5.45	284.04
11/05/68	3.17	286.32
14/06/68	2.98	286.51
21/08/68	2.78	286.71
10/09/68	2.20	287.29
05/10/68	2.16	287.33
13/11/68	2.74	286.75
17/12/68	2.78	286.71
09/01/69	2.85	286.64
12/02/69	3.01	286.48
15/03/69	2.84	286.65
11/04/69	3.80	285.69
16/05/69	3.89	285.60
16/06/69	3.36	286.13
07/07/69	3.45	286.04
19/08/69	3.39	286.10
16/09/69	3.41	286.08
20/10/69	3.54	285.95
17/11/69	3.48	286.01
15/12/69	3.72	285.77
12/01/70	4.10	285.39
14/02/70	3.98	285.51
18/03/70	4.20	285.29
22/04/70	4.09	285.40
22/05/70	4.03	285.46
28/05/70	4.03	285.46
06/08/70	4.18	285.31
15/09/70	4.10	285.39
13/10/70	4.08	285.41
09/11/70	6.58	282.91
15/12/70	6.37	283.12
25/01/71	6.66	282.83
01/04/71	5.14	284.35
01/05/71	5.17	284.32
25/06/71	5.19	284.30
27/07/71	5.21	284.28
22/09/71	5.40	284.09
31/10/71	5.56	283.93
18/12/71	6.58	282.91
25/01/72	5.61	283.88
26/03/72	3.72	285.77
18/04/72	3.43	286.06
30/05/72	3.15	286.34
23/07/72	2.75	286.74
13/09/72	2.53	286.96
26/10/72	2.60	286.89
07/12/72	2.93	286.56
25/02/73	1.92	287.57
01/04/73	1.43	288.06
15/05/73	1.05	288.44
23/10/73	0.81	288.68

POZO N° 102
Cota Terreno: 247.97 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]
07/12/67	21.15	226.82
09/01/68	20.00	227.97
04/02/68	21.08	226.89
05/03/68	18.72	229.25
11/05/68	17.08	230.89
14/06/68	16.83	231.14
21/08/68	17.88	230.09
10/09/68	17.57	230.40
05/10/68	18.00	229.97
13/11/68	17.57	230.40
17/12/68	17.83	230.14
09/01/69	17.91	230.06
12/02/69	17.58	230.39
15/03/69	17.02	230.95
11/04/69	16.78	231.19
16/05/69	16.56	231.41
16/06/69	16.40	231.57
07/07/69	16.61	231.36
19/08/69	16.41	231.56
16/09/69	16.54	231.43
20/10/69	16.35	231.62
17/11/69	16.39	231.58
15/12/69	16.41	231.56
12/01/70	16.40	231.57
14/02/70	16.41	231.56
18/03/70	19.10	228.87
22/04/70	16.48	231.49
22/05/70	16.45	231.52
28/06/70	16.42	231.55
06/08/70	16.46	231.51
15/09/70	16.40	231.57
13/10/70	19.78	228.19
09/11/70	19.77	228.20
15/12/70	21.42	226.55
25/01/71	19.88	228.09
01/04/71	18.45	229.52
01/05/71	17.26	230.71
25/06/71	17.82	230.15
27/07/71	17.54	230.43
24/08/71	17.47	230.50
22/09/71	17.58	230.39
31/10/71	17.62	230.35
02/12/71	17.90	230.07
25/01/72	19.00	228.97
26/03/72	16.65	231.32
18/04/72	16.40	231.57
30/05/72	16.95	231.02
23/07/72	17.18	230.79
13/09/72	17.40	230.57
26/10/72	17.36	230.61
27/11/72	18.91	229.06
17/12/72	18.58	229.39
25/02/73	16.75	231.22

POZO N° 101
Cota Terreno: 289.49 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel
	[m]	[m.s.n.m.
22/11/73	0.99	288.50
24/01/74	0.86	288.63
28/03/74	1.15	288.34
16/05/74	0.92	288.57
26/06/74	0.82	288.67
24/07/74	0.89	288.60
24/08/74	1.02	288.47
19/09/74	1.00	288.49
28/10/74	1.50	287.99
24/11/74	1.20	288.29
27/12/74	1.10	288.39
20/01/75	1.01	288.48
12/02/75	1.00	288.49
10/03/75	1.04	288.45
09/10/75	1.95	287.54
27/11/75	1.55	287.94
25/02/76	1.36	288.13
01/04/76	1.37	288.12
29/12/76	1.42	288.07
22/02/77	1.47	288.02
27/04/77	0.48	289.01
23/05/77	1.50	287.99
22/06/77	1.51	287.98
22/07/77	1.52	287.97
18/08/77	0.56	288.93
28/09/77	1.48	288.01
24/10/77	0.57	288.92
18/11/07	1.37	288.12
09/02/78	1.62	287.87
09/03/78	1.60	287.89
26/04/78	1.56	287.93
16/05/78	1.52	287.97
13/06/78	1.60	287.89
03/07/78	1.52	287.97
01/08/78	1.48	288.01
06/09/78	1.50	287.99
18/10/78	1.54	287.95
19/03/79	1.79	287.70
17/04/79	1.52	287.97
16/05/79	1.53	287.96
12/06/79	1.44	288.05
09/07/79	1.42	288.07
09/08/79	1.42	288.07
03/10/79	1.40	288.09
08/11/79	1.45	288.04
04/12/79	1.50	287.99
07/01/80	1.50	287.99
05/02/80	1.60	287.89
19/03/80	1.75	287.74
15/04/80	1.70	287.79
16/05/80	1.57	287.92
09/06/80	1.54	287.95
01/12/80	1.87	287.62

POZO N° 102
Cota Terreno: 247.97 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel
	[m]	[m.s.n.m.
01/04/73	16.52	231.45
15/05/73	15.44	232.53
27/11/75	15.00	232.97
26/01/76	15.70	232.27
25/02/76	14.07	233.90
01/04/76	12.68	235.29
27/04/76	13.49	234.48
10/06/76	14.24	233.73
06/07/76	16.69	231.28
04/08/76	14.92	233.05
15/09/76	15.02	232.95
07/10/76	15.00	232.97
04/11/76	15.20	232.77
29/12/76	14.70	233.27
24/01/77	14.51	233.46
22/02/77	14.56	233.41
21/03/77	14.60	233.37
27/04/77	12.44	235.53
23/05/77	13.10	234.87
22/06/77	13.84	234.13
22/07/77	14.12	233.85
22/08/77	14.67	233.30
26/09/77	13.23	234.74
24/10/77	13.94	234.03
18/11/77	13.70	234.27
09/02/78	13.20	234.77
26/04/78	14.62	233.35
15/05/78	8.06	239.91
13/06/78	14.52	233.45
01/08/78	14.15	233.82
23/10/78	14.20	233.77
14/11/78	14.25	233.72
06/12/78	14.80	233.17
07/02/79	15.42	232.55
19/03/79	17.11	230.86
17/05/79	16.68	231.29
16/05/79	16.74	231.23
12/06/79	15.55	232.42
09/07/79	15.45	232.52
03/10/79	15.31	232.66
08/11/79	16.60	231.37
06/12/79	16.69	231.28
07/01/80	17.05	230.92
08/02/80	16.90	231.07
15/04/80	18.37	229.60
16/05/80	18.70	229.27
09/06/80	18.40	229.57
08/07/80	18.45	229.52
04/08/80	18.30	229.67
10/09/80	18.20	229.77
02/10/80	18.40	229.57
03/11/80	18.30	229.67
01/12/80	18.65	229.32

POZO N° 101
Cota Terreno: 289.49 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
17/02/81	1.94	287.55	
13/03/81	1.55	287.94	
09/04/81	1.62	287.87	
12/05/81	1.55	287.94	
05/06/81	1.74	287.75	
09/07/81	2.42	287.07	
02/02/83	3.08	286.41	
29/03/83	3.37	286.12	
08/04/83	4.15	285.34	
01/05/83	4.47	285.02	
08/06/83	4.73	284.76	
06/07/83	5.21	284.28	
02/08/83	5.28	284.21	
06/09/83	5.93	283.56	
03/10/83	6.39	283.10	
04/11/83	6.75	282.74	
26/12/83	7.97	281.52	
19/01/84	7.26	282.23	
14/02/84	7.32	282.17	
30/03/84	5.10	284.39	
25/04/84	4.95	284.54	
29/05/84	4.97	284.52	
22/06/84	4.68	284.81	
31/07/84	4.08	285.41	
29/08/84	4.09	285.40	
28/09/84	4.28	285.21	
23/11/84	4.49	285.00	
27/12/84	4.81	284.68	
22/01/85	5.23	284.26	
27/03/85	3.26	286.23	
26/06/85	2.03	287.46	
25/07/85	2.03	287.46	
14/08/85	1.64	287.85	
25/09/85	1.57	287.92	
05/02/86	1.13	288.36	
24/02/86	1.46	288.03	
18/03/86	1.23	288.26	
26/06/86	1.30	288.19	
22/06/87	1.14	288.35	
30/07/87	1.13	288.36	
06/08/87	1.13	288.36	
01/10/87	1.01	288.48	
22/10/87	1.02	288.47	
27/11/87	1.03	288.46	
04/01/88	0.99	288.50	
28/01/88	1.07	288.42	
04/04/88	1.12	288.37	
29/03/88	1.06	288.43	
01/12/93	6.96	282.53	E
01/01/94	7.59	281.90	E
01/02/94	6.70	282.79	E
01/03/94	7.37	282.12	E
01/05/94	7.82	281.67	E

POZO N° 102
Cota Terreno: 247.97 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]
17/02/81	18.80	229.17
13/03/81	18.55	229.42
09/04/81	18.40	229.57
12/05/81	18.40	229.57
05/06/81	18.12	229.85
09/07/81	20.35	227.62
10/09/81	20.48	227.49
05/04/82	21.30	226.67
04/05/82	24.00	223.97
09/06/82	25.01	222.96
07/07/82	25.04	222.93
03/08/82	25.10	222.87
02/02/83	26.20	221.77
29/03/83	24.79	223.18
08/04/83	26.36	221.61
10/05/83	26.75	221.22
08/06/83	26.68	221.29
05/07/83	26.72	221.25
02/08/83	26.74	221.23
07/09/83	27.31	220.66
03/10/83	27.21	220.76
04/11/83	27.55	220.42
26/12/83	28.36	219.61
19/01/84	28.45	219.52
14/02/84	28.69	219.28
30/03/84	27.73	220.24
25/04/84	27.74	220.23
29/05/84	28.06	219.91
22/06/84	29.12	218.85
31/07/84	28.69	219.28
29/08/84	27.45	220.52
28/09/84	28.10	219.87
23/10/84	28.41	219.56
23/11/84	28.45	219.52
27/12/84	28.68	219.29
22/01/85	28.91	219.06
05/02/85	29.23	218.74
28/03/85	24.17	223.80
26/06/85	25.37	222.60
31/07/85	25.45	222.52
14/08/85	25.44	222.53
25/09/85	25.24	222.73
05/02/86	24.90	223.07
24/02/86	24.06	223.91
18/03/86	23.16	224.81
23/04/86	22.09	225.88
26/06/86	22.08	225.89
22/08/86	22.60	225.37
22/06/87	22.75	225.22
30/07/87	22.04	225.93
26/08/87	22.17	225.80
01/10/87	22.08	225.89
22/10/87	21.94	226.03

POZO N° 101
Cota Terreno: 289.49 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/06/94	8.09	281.40	E
01/07/94	8.24	281.25	E
01/08/94	9.45	280.04	E
01/09/94	8.76	280.73	E
01/10/94	8.55	280.94	E
01/01/94	9.15	280.34	E
01/12/94	9.16	280.33	E
01/01/95	9.18	280.31	E
01/02/95	9.68	279.81	E

POZO N° 102
Cota Terreno: 247.97 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]
27/11/87	22.08	225.89
04/01/88	22.05	225.92
28/01/88	21.95	226.02
25/02/88	21.84	226.13
29/03/88	21.60	226.37
04/04/88	21.42	226.55

POZO Nº 103
Cota Terreno: 188.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]
01/07/62	18.75	169.25
01/08/62	18.90	169.10
01/09/62	19.00	169.00
01/10/62	19.25	168.75
01/11/62	19.35	168.65
01/12/62	19.15	168.85
01/01/63	19.60	168.40
01/02/63	19.35	168.65
01/05/63	17.90	170.10
01/06/63	17.80	170.20
01/07/63	17.65	170.35
01/08/63	17.60	170.40
01/10/63	17.45	170.55
01/11/63	17.35	170.65
01/01/64	17.20	170.80
01/02/64	17.20	170.80
01/03/64	16.80	171.20
01/04/64	16.50	171.50
01/05/64	15.90	172.10
01/06/64	15.35	172.65
01/07/64	15.25	172.75
01/09/64	14.55	173.45
01/10/64	14.35	173.65
01/11/64	14.25	173.75
01/12/64	14.10	173.90
01/01/65	14.00	174.00
01/03/65	13.85	174.15
01/04/65	13.90	174.10
01/05/65	13.95	174.05
01/06/65	13.80	174.20
01/10/65	13.85	174.15
01/05/66	14.60	173.40
01/06/66	14.80	173.20
01/07/66	14.90	173.10
01/08/66	14.95	173.05
01/10/66	15.25	172.75
01/11/66	15.45	172.55
01/03/67	16.40	171.60
01/04/67	16.40	171.60
01/05/66	16.65	171.35
01/06/66	16.55	171.45
01/08/66	16.30	171.70
01/09/66	16.20	171.80
01/10/66	16.05	171.95
01/11/66	16.00	172.00
01/12/66	16.00	172.00
01/01/68	16.00	172.00
01/02/68	16.00	172.00
01/03/68	15.40	172.60
01/05/68	13.25	174.75
01/06/68	13.45	174.55
01/08/68	10.90	177.10
01/09/68	11.15	176.85

POZO Nº 104
Cota Terreno: 131.77 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]
22/02/77	18.00	113.77
27/04/77	17.20	114.57
23/05/77	15.78	115.99
22/06/77	15.61	116.16
22/07/77	15.47	116.30
22/08/77	15.63	116.14
28/09/77	15.35	116.42
26/10/77	16.39	115.38
18/11/77	17.28	114.49
09/02/78	18.31	113.46
26/04/78	19.12	112.65
16/05/78	18.90	112.87
13/06/78	19.55	112.22
07/07/78	18.30	113.47
06/09/78	19.35	112.42
23/10/78	19.40	112.37
13/11/78	19.35	112.42
06/12/78	20.28	111.49
07/02/79	20.32	111.45
19/03/79	20.58	111.19
17/04/79	20.84	110.93
16/05/79	20.79	110.98
09/08/79	21.23	110.54
03/10/79	21.33	110.44
08/11/79	20.75	111.02
04/12/79	20.70	111.07
07/01/80	20.85	110.92
08/02/80	22.14	109.63
19/03/80	22.01	109.76
15/04/80	22.74	109.03
16/05/80	22.63	109.14
09/06/80	22.60	109.17
08/07/80	20.30	111.47
04/08/80	21.90	109.87
10/09/80	20.15	111.62
09/04/81	24.20	107.57
12/05/81	23.90	107.87
05/06/81	24.90	106.87
09/07/81	25.20	106.57
05/08/81	25.15	106.62
10/09/81	25.25	106.52
07/01/82	25.10	106.67
12/02/82	25.30	106.47
11/03/82	25.30	106.47
05/04/82	25.35	106.42
04/05/82	29.10	102.67
09/06/82	30.40	101.37
07/07/82	30.29	101.48
03/08/82	30.49	101.28
02/02/83	22.44	109.33
29/03/83	33.74	98.03
08/04/83	32.67	99.10
11/05/83	32.80	98.97

POZO N° 103
Cota Terreno: 188.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]
01/10/68	11.10	176.90
01/11/68	11.00	177.00
01/12/68	11.10	176.90
01/01/69	11.50	176.50
01/02/69	11.50	176.50
01/03/69	11.30	176.70
01/04/69	10.90	177.10
01/06/69	10.20	177.80
01/07/69	10.15	177.85
01/08/69	9.30	178.70
01/09/69	9.25	178.75
01/10/69	9.25	178.75
01/11/69	9.35	178.65
27/11/75	5.06	182.94
27/01/76	4.99	183.01
26/02/76	3.36	184.64
01/04/76	2.81	185.19
15/09/76	2.40	185.60
29/12/76	4.00	184.00
22/02/77	4.21	183.79
27/04/77	2.74	185.26
23/05/77	2.51	185.49
22/06/77	2.40	185.60
22/07/77	2.46	185.54
25/08/77	2.56	185.44
26/09/77	2.56	185.44
24/10/77	2.28	185.72
16/11/77	2.35	185.65
26/04/78	3.25	184.75
16/05/78	3.65	184.35
13/06/78	3.82	184.18
03/07/78	3.38	184.62
01/08/78	2.50	185.50
06/09/78	3.42	184.58
23/10/78	3.20	184.80
13/11/78	4.05	183.95
06/12/78	4.16	183.84
07/02/79	4.47	183.53
19/03/79	5.21	182.79
17/04/79	4.28	183.72
16/05/79	4.28	183.72
12/06/79	5.14	182.86
09/07/79	5.07	182.93
09/08/79	5.00	183.00
03/10/79	5.33	182.67
08/11/79	5.53	182.47
04/12/79	5.50	182.50
07/01/80	5.60	182.40
04/02/80	6.00	182.00
19/03/80	5.85	182.15
15/04/80	6.75	181.25
16/05/80	7.08	180.92
09/06/80	7.10	180.90

POZO N° 104
Cota Terreno: 131.77 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]
08/06/83	33.37	98.40
05/07/83	33.39	98.38
02/08/83	33.37	98.40
05/09/83	33.07	98.70
04/11/83	34.01	97.76
26/12/83	33.90	97.87
19/01/84	34.64	97.13
14/02/84	34.24	97.53
30/03/84	33.10	98.67
25/04/84	33.23	98.54
29/05/84	32.98	98.79
22/06/84	32.96	98.81
31/07/84	32.94	98.83
29/08/84	33.28	98.49
28/09/84	33.27	98.50
23/10/84	33.93	97.84
23/11/84	33.59	98.18
27/12/84	33.55	98.22
22/01/85	33.50	98.27
05/02/85	5.39	126.38
28/03/85	33.60	98.17
31/07/85	32.85	98.92
06/08/85	32.85	98.92
05/09/85	33.20	98.57
30/09/85	32.14	99.63
28/10/85	32.90	98.87
27/11/85	32.75	99.02
20/12/85	32.10	99.67
13/01/86	31.95	99.82
05/02/86	31.88	99.89
25/02/86	31.80	99.97
24/03/86	31.25	100.52
18/04/86	31.40	100.37
23/04/86	33.13	98.64
20/05/86	32.00	99.77
16/06/86	30.90	100.87
26/06/86	31.10	100.67
28/07/86	31.00	100.77
22/08/86	32.52	99.25
01/09/86	30.93	100.84
01/10/86	30.75	101.02
01/11/86	30.60	101.17
01/12/86	30.45	101.32
01/01/87	30.05	101.72
01/02/87	30.50	101.27
01/03/87	30.25	101.52
01/04/87	30.17	101.60
01/05/87	29.75	102.02
01/06/87	29.00	102.77
01/07/87	28.60	103.17
01/08/87	29.10	102.67
01/09/87	28.60	103.17
01/10/87	28.25	103.52

POZO N° 103
Cota Terreno: 188.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel
	[m]	[m.s.n.m.
08/07/80	7.30	180.70
04/08/80	7.20	180.80
10/09/80	7.16	180.84
02/10/80	6.69	181.31
03/11/80	6.75	181.25
01/12/80	8.68	179.32
17/02/81	8.72	179.28
13/03/81	8.58	179.42
09/04/81	9.55	178.45
12/05/81	9.68	178.32
05/06/81	9.73	178.27
09/07/81	9.23	178.77
05/08/81	9.41	178.59
10/09/81	9.63	178.37
07/01/82	9.71	178.29
12/02/82	9.76	178.24
11/03/82	9.74	178.26
05/04/82	9.86	178.14
04/05/82	10.15	177.85
09/06/82	12.60	175.40
07/07/82	12.64	175.36
03/08/82	12.62	175.38
02/09/82	12.68	175.32
02/02/83	13.91	174.09
29/03/83	14.26	173.74
08/04/83	14.24	173.76
11/05/83	15.09	172.91
08/06/83	15.29	172.71
29/05/84	15.78	172.22
21/06/84	15.82	172.18
28/03/85	15.92	172.08
26/06/85	15.15	172.85
31/07/85	15.17	172.83
14/08/85	15.14	172.86
30/09/85	14.93	173.07
05/02/86	14.09	173.91
24/02/86	13.80	174.20
18/03/86	13.40	174.60
23/04/86	12.81	175.19
26/06/86	11.41	176.59
22/08/86	10.46	177.54
26/06/87	9.45	178.55
30/07/87	9.13	178.87
26/08/87	9.16	178.84
01/10/87	9.51	178.49
22/10/87	9.46	178.54
27/11/87	9.49	178.51
04/01/08	9.66	178.34
28/01/88	9.70	178.30
04/04/88	10.12	177.88
29/03/88	9.88	178.12

POZO N° 104
Cota Terreno: 131.77 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel
	[m]	[m.s.n.m.
01/11/87	29.29	102.48
01/12/87	27.63	104.14
19/01/88	28.63	103.14
01/02/88	28.28	103.49
01/03/88	28.54	103.23

POZO N° 105
Cota Terreno: 133.98 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]
01/08/62	33.57	100.41
18/08/62	32.99	100.99
21/09/62	33.85	100.13
25/10/62	34.10	99.88
28/12/62	34.63	99.35
29/01/63	34.09	99.89
28/02/63	33.79	100.19
06/04/63	32.97	101.01
06/05/63	32.94	101.04
03/06/63	32.53	101.45
19/07/63	32.54	101.44
21/08/63	31.96	102.02
28/09/63	32.15	101.83
21/10/63	33.00	100.98
21/11/63	33.88	100.10
07/01/64	33.39	100.59
07/02/64	33.00	100.98
06/03/64	33.75	100.23
07/04/64	33.85	100.13
27/05/64	33.92	100.06
24/06/64	33.80	100.18
07/04/64	33.85	100.13
27/05/64	33.92	100.06
24/06/64	33.80	100.18
22/07/64	32.90	101.08
14/09/64	33.80	100.18
21/10/64	33.66	100.32
21/11/64	33.66	100.32
21/12/64	33.45	100.53
21/01/65	33.83	100.15
13/03/65	33.80	100.18
21/04/65	33.61	100.37
16/05/65	32.94	101.04
21/06/65	32.22	101.76
05/10/65	31.32	102.66
16/02/66	31.21	102.77
07/05/66	31.31	102.67
07/06/66	31.43	102.55
07/07/66	31.51	102.47
07/08/66	31.63	102.35
10/10/66	32.71	101.27
18/04/67	32.70	101.28
20/05/67	33.80	100.18
07/06/67	33.74	100.24
21/06/67	33.74	100.24
09/08/67	33.46	100.52
07/09/67	33.49	100.49
09/10/67	33.44	100.54
07/11/67	34.04	99.94
07/12/67	33.26	100.72
09/01/68	34.34	99.64
04/02/68	33.28	100.70
05/03/68	33.18	100.80

POZO N° 105
Cota Terreno: 133.98 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]
11/05/68	34.46	99.52
14/06/68	32.73	101.25
21/08/68	33.81	100.17
10/09/68	30.81	103.17
05/10/68	30.58	103.40
13/11/68	30.02	103.96
17/12/68	30.31	103.67
09/01/69	29.96	104.02
12/02/69	29.13	104.85
14/03/69	28.86	105.12
11/04/69	28.66	105.32
16/05/69	27.73	106.25
16/06/69	28.44	105.54
07/07/69	28.61	105.37
19/08/69	26.38	107.60
16/09/69	27.80	106.18
20/10/69	25.72	108.26
17/11/69	25.72	108.26
15/12/69	25.55	108.43
12/01/70	25.41	108.57
22/05/70	25.48	108.50
06/08/70	26.51	107.47
15/09/70	27.70	106.28
13/10/70	28.26	105.72
09/11/70	28.26	105.72
15/12/70	29.43	104.55
25/01/71	29.53	104.45
17/12/71	32.72	101.26
27/03/72	34.63	99.35
18/04/72	33.70	100.28
30/05/72	27.90	106.08
23/07/72	32.29	101.69
13/09/72	32.60	101.38
26/10/72	28.06	105.92
27/11/72	32.31	101.67
17/12/72	31.93	102.05
25/02/73	27.63	106.35
01/04/73	30.17	103.81
15/05/73	29.17	104.81
15/10/73	27.10	106.88
27/11/73	29.00	104.98
25/01/74	28.79	105.19
27/03/74	27.01	106.97
13/05/74	27.92	106.06
23/06/74	26.02	107.96
26/07/74	26.36	107.62
29/08/74	27.00	106.98
18/09/74	27.80	106.18
30/11/74	28.02	105.96
10/10/75	19.45	114.53
10/06/76	16.39	117.59
09/07/81	27.02	106.96
05/08/81	26.13	107.85

POZO N° 105
Cota Terreno: 133.98 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel
	[m]	[m.s.n.m.
10/09/81	27.04	106.94
07/01/82	27.00	106.98
12/02/82	27.04	106.94
11/03/82	27.10	106.88

POZO N° 106
Cota Terreno: 99.41 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel
	[m]	[m.s.n.m.
02/12/75	16.10	83.31
29/12/75	16.51	82.90
26/01/76	16.44	82.97
25/02/76	15.77	83.64
02/04/76	14.23	85.18
29/12/76	15.29	84.12
25/02/77	15.48	83.93
29/04/77	14.28	85.13
24/05/77	13.52	85.89
22/07/77	12.60	86.81
04/02/83	31.41	68.00
29/03/83	31.70	67.71
10/05/83	32.45	66.96
08/06/83	32.51	66.90
06/07/83	32.53	66.88
03/08/83	32.55	66.86
27/09/83	33.70	65.71
03/10/83	32.67	66.74
03/11/83	32.75	66.66
26/12/83	33.35	66.06
19/01/84	34.63	64.78
14/02/84	33.60	65.81
27/04/84	34.70	64.71
30/05/84	33.25	66.16

POZO N° 107
Cota Terreno: 180.70 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]
27/11/75	7.35	173.35
30/12/75	7.57	173.13
27/01/76	7.38	173.32
25/02/76	6.88	173.82
15/09/76	6.37	174.33
29/12/76	7.51	173.19
22/02/77	7.60	173.10
27/04/77	5.36	175.34
23/05/77	6.21	174.49
22/06/77	6.16	174.54
22/07/77	6.46	174.24
22/08/77	6.55	174.15
07/02/79	7.03	173.67
17/04/79	7.00	173.70
16/05/79	6.90	173.80
12/06/79	6.88	173.82
09/07/79	6.97	173.73
09/08/79	6.88	173.82
03/10/79	6.90	173.80
08/11/79	6.80	173.90
04/12/79	6.90	173.80
07/01/80	6.97	173.73
05/09/83	26.37	154.33
03/10/83	25.67	155.03
07/12/83	27.75	152.95
19/01/84	27.62	153.08
14/02/84	27.46	153.24
30/03/84	26.02	154.68
25/04/84	27.15	153.55
22/06/84	26.36	154.34
29/08/84	25.80	154.90
23/10/84	26.09	154.61
27/12/84	26.15	154.55
22/01/85	28.06	152.64
05/02/85	27.82	152.88
28/03/85	24.84	155.86
26/06/85	24.17	156.53
31/07/85	24.21	156.49
06/08/85	15.50	165.20
05/09/85	16.20	164.50
28/10/85	15.90	164.80
27/11/85	15.80	164.90
20/12/85	15.60	165.10
13/01/86	15.70	165.00
25/02/86	15.10	165.60
24/03/86	19.15	161.55
18/04/86	18.50	162.20
20/05/86	17.25	163.45
16/06/86	17.00	163.70
28/07/86	16.30	164.40
20/08/86	16.00	164.70
20/09/86	16.15	164.55

POZO N° 107
Cota Terreno: 180.70 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
20/10/86	16.15	164.55	
20/11/86	16.05	164.65	
20/12/86	15.80	164.90	
20/01/87	15.45	165.25	
20/02/87	14.90	165.80	
20/03/87	15.30	165.40	
20/04/87	15.05	165.65	
20/05/87	14.80	165.90	
20/06/87	14.60	166.10	
20/07/87	14.95	165.75	
20/08/87	14.70	166.00	
20/09/87	14.50	166.20	
20/10/87	14.60	166.10	
20/11/87	15.10	165.60	
20/02/88	16.30	164.40	
20/03/88	16.50	164.20	
01/01/94	28.06	152.64	D
01/02/94	28.39	152.31	D
01/03/94	27.00	153.70	D
01/05/94	27.37	153.33	D
01/06/94	26.62	154.08	D
01/07/94	29.14	151.56	D
01/08/94	27.67	153.03	D
01/09/94	27.00	153.70	D
01/10/94	30.14	150.56	D
01/11/94	27.98	152.72	D
01/12/94	28.42	152.28	D
01/01/95	30.00	150.70	D
01/02/95	30.26	150.44	D
01/03/95	31.84	148.86	D
01/04/95	31.63	149.07	D
01/05/95	29.34	151.36	D
01/06/95	30.05	150.65	D
01/07/95	32.27	148.43	D
01/08/95	33.38	147.32	D
01/09/95	32.74	147.96	D
01/10/95	33.03	147.67	D

POZO Nº 112
Cota Terreno: 291.65 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel
	[m]	[m.s.n.m.
26/06/71	1.54	290.11
26/07/71	1.50	290.15
23/10/73	8.93	282.72
22/11/73	9.28	282.37
28/01/74	8.78	282.87
28/03/74	8.79	282.86
16/05/74	8.78	282.87
25/06/74	8.68	282.97
29/07/74	8.66	282.99
31/08/74	8.78	282.87
22/09/74	8.78	282.87
28/10/74	8.78	282.87
24/11/74	9.70	281.95
27/12/74	8.86	282.79
20/01/75	7.98	283.67
18/02/75	7.82	283.83
10/03/75	7.93	283.72
27/03/85	15.09	276.56
25/07/85	12.95	278.70
25/07/85	12.95	278.70
06/08/85	11.46	280.19
14/08/85	13.05	278.60
05/09/85	11.33	280.32
24/09/85	13.36	278.29
28/10/85	11.02	280.63
27/11/85	9.50	282.15
20/12/85	9.60	282.05
13/01/86	9.50	282.15
05/02/86	13.80	277.85
24/02/86	10.52	281.13
18/03/86	9.24	282.41
18/04/86	9.90	281.75
23/04/86	7.34	284.31
20/05/86	9.80	281.85
16/06/86	9.85	281.80
26/06/86	7.43	284.22
28/07/86	15.30	276.35
22/08/86	7.70	283.95
20/09/86	9.40	282.25
20/10/86	9.75	281.90
20/11/86	9.45	282.20
20/12/85	9.10	282.55
20/01/87	8.90	282.75
20/02/87	9.20	282.45
20/03/87	8.35	283.30
20/04/87	6.40	285.25
20/05/87	6.20	285.45
20/06/87	7.50	284.15
20/07/87	9.30	282.35
20/08/87	8.95	282.70
20/09/87	9.15	282.50
20/10/87	9.00	282.65

POZO Nº 113
Cota Terreno: 291.65 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel	
	[m]	[m.s.n.m.	
31/07/85	18.12	273.53	
14/08/85	18.03	273.62	
24/09/85	18.03	273.62	
05/02/86	17.61	274.04	
24/02/86	18.46	273.19	
18/03/86	17.98	273.67	
23/04/86	17.22	274.43	
22/08/86	17.10	274.55	
01/12/93	11.06	280.59	E
01/09/94	13.26	278.39	E

POZO N° 112

Cota Terreno: 291.65 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel	
	[m]	[m.s.n.m.	
20/11/87	9.45	282.20	
19/01/88	9.65	282.00	
20/02/88	9.70	281.95	
20/03/88	9.61	282.04	
20/11/93	21.83	269.82	D
20/12/93	21.87	269.78	D
20/01/94	20.31	271.34	D
20/02/94	23.06	268.59	D
20/03/94	19.72	271.93	D
20/04/94	19.25	272.40	E
20/05/94	23.05	268.60	D
20/06/94	23.53	268.12	D
20/07/94	22.47	269.18	D
20/08/94	21.23	270.42	D
20/09/94	23.79	267.86	D
20/10/94	21.96	269.69	D
20/11/94	23.01	268.64	D
20/12/94	22.71	268.94	D
20/01/95	23.28	268.37	D
20/02/95	23.54	268.11	D
20/03/95	24.02	267.63	D
20/04/95	24.01	267.64	D
20/05/95	22.68	268.97	D
20/06/95	22.27	269.38	D
20/07/95	23.20	268.45	D
20/08/95	23.33	268.32	D
20/09/95	23.91	267.74	D
20/10/95	23.90	267.75	D

POZO N° 116
Cota Terreno: 433.68 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel
	[m]	[m.s.n.m.
01/10/60	37.30	396.38
01/11/60	37.90	395.78
01/02/61	36.80	396.88
01/03/61	35.10	398.58
01/04/62	35.70	397.98
01/05/62	35.30	398.38
01/06/62	35.00	398.68
01/07/62	34.60	399.08
01/08/62	34.10	399.58
01/09/62	33.80	399.88
01/10/62	33.70	399.98
01/11/62	33.60	400.08
01/12/62	33.50	400.18
01/01/63	33.40	400.28
01/02/63	33.10	400.58
01/04/63	32.30	401.38
01/05/63	31.70	401.98
01/08/63	31.20	402.48
01/09/63	31.00	402.68
01/10/63	30.90	402.78
01/11/63	30.90	402.78
01/01/64	31.00	402.68
01/02/64	31.00	402.68
01/03/64	30.90	402.78
01/04/64	30.70	402.98
01/05/64	30.60	403.08
01/06/64	30.60	403.08
01/07/64	30.70	402.98
01/09/64	30.80	402.88
01/10/64	30.90	402.78
01/11/64	30.90	402.78
01/12/64	30.90	402.78
01/01/65	30.90	402.78
01/03/65	30.70	402.98
01/04/65	30.70	402.98
01/10/65	31.40	402.28
01/05/66	32.70	400.98
01/06/66	32.35	401.33
01/07/66	32.35	401.33
01/08/66	32.50	401.18
01/10/66	32.40	401.28
01/11/66	32.40	401.28
01/04/67	32.65	401.03
01/05/67	32.60	401.08
01/06/67	32.40	401.28
01/08/67	32.15	401.53
01/09/67	32.05	401.63
01/10/67	32.20	401.48
01/01/68	32.20	401.48
01/03/68	31.90	401.78
01/04/68	32.20	401.48
01/05/68	32.05	401.63

POZO N° 124
Cota Terreno: 205.64 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel	
	[m]	[m.s.n.m.	
06/08/85	21.20	184.44	
05/09/85	21.85	183.79	
28/10/85	21.30	184.34	
27/11/85	21.20	184.44	
20/12/85	21.50	184.14	
13/01/86	21.75	183.89	
25/02/86	20.90	184.74	
24/03/86	21.95	183.69	
18/04/86	21.50	184.14	
20/05/86	21.20	184.44	
16/06/86	20.70	184.94	
28/07/86	20.70	184.94	
20/08/86	19.90	185.74	
20/09/86	20.70	184.94	
20/10/86	20.93	184.71	
20/11/86	20.80	184.84	
20/12/86	20.45	185.19	
20/01/87	22.30	183.34	
20/02/87	24.10	181.54	
20/03/87	23.40	182.24	
20/04/87	20.04	185.60	
20/05/87	18.70	186.94	
20/06/87	19.25	186.39	
20/07/87	20.00	185.64	
20/08/87	20.70	184.94	
20/09/87	21.40	184.24	
20/10/87	23.08	182.56	
20/11/87	24.15	181.49	
19/01/88	21.23	184.41	
20/03/88	24.00	181.64	
20/01/94	32.25	173.39	D
20/02/94	28.45	177.19	E
20/03/94	27.84	177.80	E
20/04/94	28.63	177.01	E
20/05/94	34.82	170.82	D
20/06/94	28.07	177.57	E
20/07/94	34.44	171.20	D
20/08/94	35.00	170.64	D
20/09/94	29.15	176.49	E
20/10/94	35.15	170.49	D
20/11/94	34.88	170.76	D
20/12/94	34.72	170.92	D
20/01/95	29.76	175.88	E
20/02/95	35.03	170.61	D
20/04/95	31.60	174.04	E
20/05/95	30.57	175.07	E
20/06/95	30.97	174.67	E
20/07/95	30.58	175.06	E
20/08/95	32.12	173.52	E
20/09/95	31.88	173.76	E
20/10/95	32.92	172.72	E

POZO N° 116
Cota Terreno: 433.68 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel	
	[m]	[m.s.n.m.	
01/08/68	31.20	402.48	
01/09/68	31.10	402.58	
01/10/68	31.20	402.48	
01/11/68	31.40	402.28	
01/12/68	31.40	402.28	
01/02/69	31.25	402.43	
01/06/69	31.10	402.58	
01/07/68	31.05	402.63	
01/08/69	30.05	403.63	
01/09/69	31.15	402.53	
01/10/69	30.05	403.63	
01/11/69	30.05	403.63	
30/12/75	26.23	407.45	
29/01/76	26.17	407.51	
26/02/76	25.55	408.13	
29/12/76	25.90	407.78	
22/02/77	26.30	407.38	
27/04/77	24.37	409.31	
23/05/77	24.32	409.36	
22/06/77	24.24	409.44	
22/07/77	24.17	409.51	
18/08/77	24.15	409.53	
26/09/77	23.48	410.20	
24/10/77	23.98	409.70	
16/11/77	23.80	409.88	
09/02/78	24.70	408.98	
09/03/78	25.00	408.68	
26/04/78	24.90	408.78	
16/05/78	26.59	407.09	
13/06/78	26.40	407.28	
03/07/78	26.59	407.09	
01/08/78	26.56	407.12	
06/09/78	26.50	407.18	
18/10/78	26.47	407.21	
13/11/78	26.35	407.33	
06/12/78	26.30	407.38	
07/02/79	27.62	406.06	
19/03/79	28.22	405.46	
17/04/79	23.87	409.81	
16/05/79	23.84	409.84	
12/06/79	23.82	409.86	
09/07/79	23.96	409.72	
09/08/79	23.90	409.78	
03/10/79	23.85	409.83	
01/07/94	34.52	399.16	E

POZO N° 125
Cota Terreno: 152.83 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel	
	[m]	[m.s.n.m.	
22/06/77	16.40	136.43	
22/07/77	17.46	135.37	
22/08/77	16.40	136.43	
26/09/77	17.77	135.06	
26/10/77	17.77	135.06	
01/12/80	36.50	116.33	
17/02/81	36.62	116.21	
05/04/82	25.79	127.04	
04/05/82	25.80	127.03	
09/06/82	25.62	127.21	
03/08/82	25.10	127.73	
01/12/93	34.36	118.47	E
01/01/94	34.58	118.25	E
01/02/94	33.75	119.08	E
01/03/94	33.87	118.96	E
01/04/94	33.70	119.13	E
01/05/94	33.27	119.56	E
01/06/94	33.43	119.40	E
01/07/94	33.34	119.49	E
01/08/94	33.37	119.46	E
01/09/94	39.56	113.27	D
01/10/94	34.68	118.15	D
01/11/94	34.75	118.08	D
01/12/94	35.25	117.58	E
01/01/95	35.52	117.31	E
01/03/95	36.15	116.68	E
01/04/95	36.41	116.42	E
01/05/95	36.71	116.12	E
01/06/95	37.09	115.74	E
01/07/95	36.83	116.00	E
01/08/95	37.05	115.78	E
01/09/95	37.33	115.50	E
01/10/95	38.37	114.46	E

POZO Nº 128
Cota Terreno: 46.25 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]
18/10/73	42.30	3.95
28/11/73	41.82	4.43
05/02/74	42.00	4.25
14/03/74	41.70	4.55
22/05/74	40.20	6.05
27/06/74	39.02	7.23
29/07/74	38.90	7.35
25/08/74	39.40	6.85
25/09/74	39.70	6.55
19/10/74	40.20	6.05
14/11/74	40.20	6.05
10/12/74	39.79	6.46
17/01/75	38.78	7.47
10/02/75	35.80	10.45
19/03/75	36.92	9.33
09/10/75	30.00	16.25
02/04/76	26.58	19.67
29/04/76	26.04	20.21
10/06/76	26.68	19.57
07/07/76	24.33	21.92
06/08/76	23.48	22.77
14/09/76	22.57	23.68
08/10/76	23.01	23.24
05/11/76	21.17	25.08
30/12/76	20.50	25.75
25/01/77	25.26	20.99
22/03/77	25.28	20.97
29/04/77	18.78	27.47
10/01/80	20.05	26.20
06/02/80	20.10	26.15
18/03/80	20.08	26.17
15/04/80	20.20	26.05
16/05/80	20.25	26.00
12/06/80	20.29	25.96
08/07/80	20.70	25.55
05/08/80	20.65	25.60
10/09/80	20.57	25.68
02/10/80	21.06	25.19
03/11/80	20.89	25.36
01/12/80	22.89	23.36
17/02/81	22.75	23.50
13/03/81	23.04	23.21
09/04/81	23.54	22.71
12/05/81	22.79	23.46
05/06/81	23.95	22.30
04/02/83	30.62	15.63
06/09/83	32.82	13.43
11/10/83	32.73	13.52
03/11/83	32.96	13.29
26/12/83	33.65	12.60
31/01/84	34.25	12.00
15/02/84	34.24	12.01
30/03/84	34.69	11.56

POZO Nº 130
Cota Terreno: 43.90 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
29/03/83	28.54	15.36	
06/09/83	33.22	10.68	
11/10/83	33.04	10.86	
03/11/83	33.35	10.55	
26/12/83	34.34	9.56	
31/01/84	34.28	9.62	
15/02/84	34.31	9.59	
30/03/84	34.49	9.41	
27/04/84	35.14	8.76	
31/05/84	35.25	8.65	
30/07/84	34.78	9.12	
27/08/84	34.82	9.08	
27/09/84	34.76	9.14	
22/10/84	34.75	9.15	
22/11/84	35.41	8.49	
26/12/84	35.76	8.14	
26/06/85	35.81	8.09	
30/09/85	35.72	8.18	
01/11/93	50.17	-6.27	D
01/12/93	49.26	-5.36	D
01/01/94	51.80	-7.90	D
01/02/94	52.17	-8.27	D
01/03/94	52.93	-9.03	D
01/04/94	51.52	-7.62	D
01/05/94	53.01	-9.11	D
01/06/94	45.52	-1.62	E
01/08/94	44.99	-1.09	E
01/09/94	44.73	-0.83	E
01/10/94	44.65	-0.75	E
01/11/94	44.58	-0.68	E
01/12/94	44.60	-0.70	E
01/01/95	44.66	-0.76	E
01/02/95	44.82	-0.92	E
01/03/95	45.47	-1.57	E
01/04/95	45.35	-1.45	E
01/05/95	45.61	-1.71	E
01/06/95	45.91	-2.01	E
01/07/95	45.80	-1.90	E
01/08/95	45.92	-2.02	E
01/09/95	46.13	-2.23	E
01/10/95	46.33	-2.43	E

POZO Nº 128
Cota Terreno: 46.25 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
27/04/84	34.82	11.43	
31/05/84	35.85	10.40	
30/07/84	35.37	10.88	
27/08/84	35.55	10.70	
27/09/84	35.50	10.75	
22/10/84	35.48	10.77	
22/11/84	36.12	10.13	
26/12/84	36.85	9.40	
21/01/85	36.55	9.70	
04/02/85	36.59	9.66	
28/03/85	36.43	9.82	
30/09/85	36.07	10.18	
01/11/93	55.00	-8.75	D
01/12/93	53.45	-7.20	D
01/01/94	63.60	-17.35	D
01/02/94	63.60	-17.35	D
01/03/94	64.00	-17.75	D
01/04/94	64.00	-17.75	D
01/05/94	47.12	-0.87	E
01/06/94	47.06	-0.81	E
01/07/94	46.76	-0.51	E
01/10/94	46.41	-0.16	E
01/11/94	46.32	-0.07	E
01/12/94	46.39	-0.14	E
01/01/95	46.48	-0.23	E
01/02/95	46.65	-0.40	E
01/03/95	47.34	-1.09	E
01/04/95	47.21	-0.96	E
01/05/95	47.55	-1.30	E
01/06/95	47.32	-1.07	E
01/07/95	47.60	-1.35	E
01/08/95	47.92	-1.67	E
01/09/95	48.14	-1.89	E
01/10/95	48.33	-2.08	E

POZO Nº 139
Cota Terreno: 40.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	56.77	-16.77	D
01/12/93	59.28	-19.28	D
01/01/94	59.97	-19.97	D
01/02/94	60.41	-20.41	D
01/03/94	61.28	-21.28	D
01/04/94	60.80	-20.80	D
01/05/94	63.07	-23.07	D
01/06/94	64.19	-24.19	D
01/07/94	64.62	-24.62	D
01/08/94	65.58	-25.58	D
01/09/94	65.24	-25.24	D
01/10/94	66.34	-26.34	D
01/11/94	67.18	-27.18	D
01/12/94	67.90	-27.90	D
01/01/95	68.27	-28.27	D
01/02/95	70.50	-30.50	D
01/03/95	71.09	-31.09	D
01/04/95	71.68	-31.68	D
01/05/95	72.11	-32.11	D
01/06/95	73.50	-33.50	D
01/07/95	72.77	-32.77	D
01/08/95	73.74	-33.74	D
01/09/95	74.78	-34.78	D
01/10/95	75.36	-35.36	D

POZO Nº 140
Cota Terreno: 38.86 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.	
01/11/93	47.81	-8.95	D
01/12/93	47.40	-8.54	D
01/01/94	47.78	-8.92	D
01/02/94	47.56	-8.70	D
01/03/94	48.68	-9.82	D
01/04/94	47.61	-8.75	D
01/05/94	47.28	-8.42	D
01/06/94	47.73	-8.87	D
01/07/94	47.60	-8.74	D
01/08/94	47.56	-8.70	D
01/09/94	47.50	-8.64	D
01/10/94	47.39	-8.53	D
01/11/94	47.09	-8.23	D
01/12/94	46.93	-8.07	D
01/01/95	46.87	-8.01	D
01/02/95	47.57	-8.71	D
01/04/95	47.59	-8.73	D
01/05/95	47.55	-8.69	D
01/06/95	47.78	-8.92	D
01/07/95	47.43	-8.57	D
01/08/95	47.60	-8.74	D
01/09/95	47.63	-8.77	D
01/10/95	47.62	-8.76	D

POZO Nº 141
Cota Terreno: 37.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.	
01/11/93	45.08	-8.08	D
01/12/93	44.72	-7.72	D
01/01/94	45.02	-8.02	D
01/02/94	44.82	-7.82	D
01/03/94	44.77	-7.77	D
01/04/94	44.62	-7.62	D
01/05/94	62.70	-25.70	D
01/06/94	60.03	-23.03	D
01/07/94	58.89	-21.89	D
01/08/94	58.79	-21.79	D
01/09/94	53.55	-16.55	D
01/10/94	52.61	-15.61	D
01/11/94	65.16	-28.16	D
01/12/94	64.88	-27.88	D
01/01/95	64.89	-27.89	D
01/02/95	65.89	-28.89	D
01/03/95	65.92	-28.92	D
01/04/95	52.37	-15.37	D
01/05/95	49.01	-12.01	D
01/06/95	48.35	-11.35	D
01/07/95	47.86	-10.86	D
01/08/95	65.55	-28.55	D
01/09/95	65.41	-28.41	D
01/10/95	65.53	-28.53	D

POZO Nº 142
Cota Terreno: 29.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	51.54	-22.54	D
01/12/93	51.46	-22.46	D
01/01/94	52.84	-23.84	D
01/02/94	53.78	-24.78	D
01/03/94	39.67	-10.67	E
01/04/94	50.00	-21.00	D
01/05/94	52.03	-23.03	D
01/06/94	52.81	-23.81	D
01/07/94	52.28	-23.28	D
01/08/94	53.12	-24.12	D
01/09/94	52.16	-23.16	D
01/10/94	52.26	-23.26	D
01/11/94	52.82	-23.82	D
01/12/94	53.05	-24.05	D
01/02/95	49.21	-20.21	D
01/03/95	54.81	-25.81	D
01/04/95	55.46	-26.46	D
01/05/95	55.59	-26.59	D
01/06/95	56.31	-27.31	D
01/07/95	55.71	-26.71	D
01/08/95	56.34	-27.34	D
01/09/95	66.66	-37.66	D
01/10/95	66.85	-37.85	D

POZO Nº 143
Cota Terreno: 24.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	57.96	-33.96	D
01/12/93	30.46	-6.46	E
01/01/94	51.45	-27.45	D
01/02/94	50.02	-26.02	D
01/03/94	49.50	-25.50	D
01/04/94	49.05	-25.05	D
01/05/94	48.84	-24.84	D
01/06/94	49.53	-25.53	D
01/07/94	49.47	-25.47	D
01/08/94	49.66	-25.66	D
01/09/94	49.63	-25.63	D
01/10/94	49.13	-25.13	D
01/11/94	48.88	-24.88	D
01/12/94	48.80	-24.80	D
01/01/95	46.15	-22.15	D
01/02/95	45.75	-21.75	D
01/03/95	45.93	-21.93	D
01/04/95	45.81	-21.81	D
01/05/95	45.59	-21.59	D
01/06/95	45.70	-21.70	D
01/07/95	45.36	-21.36	D
01/08/95	43.72	-19.72	D
01/09/95	48.72	-24.72	D
01/10/95	48.97	-24.97	D

POZO N° 147
Cota Terreno: 8.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	45.16	-37.16	D
01/12/93	48.86	-40.86	D
01/01/94	45.22	-37.22	D
01/02/94	44.49	-36.49	D
01/03/94	42.83	-34.83	D
01/04/94	43.68	-35.68	D
01/05/94	37.09	-29.09	D
01/06/94	42.42	-34.42	D
01/07/94	28.67	-20.67	D
01/08/94	27.38	-19.38	D
01/09/94	26.51	-18.51	D
01/10/94	25.36	-17.36	D
01/11/94	24.34	-16.34	D
01/12/94	24.60	-16.60	D
01/01/95	24.04	-16.04	D
01/02/95	20.35	-12.35	D
01/03/95	19.27	-11.27	D
01/04/95	16.93	-8.93	D
01/05/95	16.52	-8.52	D
01/06/95	16.42	-8.42	D
01/07/95	16.32	-8.32	D
01/08/95	47.82	-39.82	D
01/09/95	46.71	-38.71	D
01/10/95	46.60	-38.60	D

POZO N° 154
Cota Terreno: 108.97 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/12/93	41.00	67.97	E

POZO N° 155
Cota Terreno: 108.54 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/12/93	38.51	70.03	E
01/01/94	39.40	69.14	E
01/02/94	41.20	67.34	D
01/03/94	42.68	65.86	D

POZO Nº 157
Cota Terreno: 106.20 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel	
	[m]	[m.s.n.m.	
01/11/93	62.89	43.31	D
01/12/93	62.88	43.32	D
01/01/94	63.20	43.00	D
01/02/94	63.64	42.56	D
01/03/94	63.50	42.70	D
01/04/94	41.50	64.70	E
01/05/94	63.11	43.09	D
01/06/94	64.66	41.54	D
01/07/94	64.73	41.47	D
01/08/94	65.29	40.91	D
01/09/94	65.10	41.10	D
01/10/94	65.86	40.34	D
01/11/94	65.53	40.67	D
01/12/94	65.02	41.18	D
01/01/95	64.76	41.44	D
01/02/95	65.55	40.65	D
01/03/95	65.49	40.71	D
01/04/95	65.23	40.97	D
01/05/95	66.30	39.90	D
01/06/95	64.48	41.72	D
01/07/95	67.66	38.54	D
01/08/95	68.64	37.56	D
01/09/95	67.71	38.49	D
01/10/95	67.32	38.88	D

POZO Nº 158
Cota Terreno: 111.03 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel	
	[m]	[m.s.n.m.	
01/11/93	59.25	51.78	D
01/12/93	58.32	52.71	D
01/01/94	57.26	53.77	D
01/02/94	57.79	53.24	D
01/03/94	58.40	52.63	D
01/04/94	57.42	53.61	D
01/05/94	57.32	53.71	D
01/06/94	57.56	53.47	D
01/07/94	58.22	52.81	D
01/08/94	58.72	52.31	D
01/09/94	58.99	52.04	D
01/10/94	58.24	52.79	D
01/11/94	57.52	53.51	D
01/12/94	57.61	53.42	D
01/01/95	57.53	53.50	D
01/02/95	56.99	54.04	D
01/03/95	55.77	55.26	D
01/04/95	52.04	58.99	D
01/05/95	48.17	62.86	E
01/06/95	51.60	59.43	D
01/07/95	51.52	59.51	D
01/08/95	52.22	58.81	D
01/09/95	52.86	58.17	D
01/10/95	52.91	58.12	D

POZO N° 160
Cota Terreno: 107.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	58.42	48.58	D
01/12/93	58.47	48.53	D
01/01/94	58.05	48.95	D
01/02/94	58.16	48.84	D
01/03/94	58.95	48.05	D
01/04/94	60.50	46.50	D
01/05/94	61.00	46.00	D
01/06/94	62.92	44.08	D
01/07/94	58.22	48.78	D
01/08/94	63.05	43.95	D
01/09/94	62.80	44.20	D
01/10/94	62.20	44.80	D
01/11/94	49.19	57.81	D
01/12/94	53.91	53.09	D
01/01/95	61.18	45.82	D
01/02/95	62.46	44.54	D
01/03/95	62.58	44.42	D
01/04/95	62.56	44.44	D
01/05/95	62.92	44.08	D
01/06/95	63.40	43.60	D
01/07/95	62.85	44.15	D
01/08/95	63.31	43.69	D
01/09/95	63.54	43.46	D
01/10/95	63.47	43.53	D

POZO N° 161
Cota Terreno: 101.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	60.15	40.85	D
01/12/93	59.83	41.17	D
01/01/94	41.74	59.26	E
01/02/94	57.14	43.86	D
01/03/94	57.33	43.67	D
01/04/94	56.90	44.10	D
01/05/94	55.75	45.25	D
01/06/94	56.52	44.48	D
01/07/94	57.01	43.99	D
01/08/94	57.58	43.42	D
01/09/94	58.28	42.72	D
01/10/94	57.54	43.46	D
01/11/94	57.17	43.83	D
01/12/94	57.80	43.20	D
01/01/95	58.61	42.39	D
01/02/95	60.23	40.77	D
01/03/95	59.60	41.40	D
01/04/95	59.45	41.55	D
01/05/95	59.47	41.53	D
01/06/95	59.95	41.05	D
01/07/95	59.44	41.56	D
01/08/95	61.07	39.93	D
01/09/95	59.81	41.19	D
01/10/95	59.74	41.26	D

POZO N° 164
Cota Terreno: [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/05/94	50.32		E

POZO N° 165
Cota Terreno: 57.78 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	60.26	-2.48	D
01/12/93	62.06	-4.28	D
01/01/94	62.70	-4.92	D
01/02/94	62.84	-5.06	D
01/03/94	62.87	-5.09	D
01/04/94	64.45	-6.67	D
01/05/94	62.87	-5.09	D
01/06/94	64.23	-6.45	D
01/02/95	69.30	-11.52	D
01/03/95	69.09	-11.31	D
01/04/95	71.19	-13.41	D
01/05/95	71.65	-13.87	D
01/06/95	71.90	-14.12	D
01/07/95	71.41	-13.63	D
01/08/95	71.75	-13.97	D
01/09/95	71.74	-13.96	D
01/10/95	71.66	-13.88	D

POZO N° 166
Cota Terreno: 54.40 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	66.71	-12.31	D
01/12/93	66.28	-11.88	D
01/01/94	66.71	-12.31	D
01/02/94	66.92	-12.52	D
01/03/94	66.61	-12.21	D
01/04/94	66.50	-12.10	D
01/05/94	52.09	2.31	E
01/06/94	70.17	-15.77	D
01/07/94	70.65	-16.25	D
01/08/94	69.97	-15.57	D
01/09/94	74.24	-19.84	D
01/10/94	69.75	-15.35	D
01/11/94	69.25	-14.85	D
01/12/94	68.91	-14.51	D
01/01/95	68.74	-14.34	D
01/02/95	74.52	-20.12	D
01/03/95	70.01	-15.61	D
01/04/95	69.58	-15.18	D
01/05/95	70.04	-15.64	D
01/06/95	70.42	-16.02	D
01/07/95	69.79	-15.39	D
01/08/95	70.14	-15.74	D
01/09/95	71.02	-16.62	D
01/10/95	70.08	-15.68	D

POZO N° 167
Cota Terreno: 49.62 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel	
	[m]	[m.s.n.m.	
01/11/93	55.12	-5.50	D
01/12/93	55.06	-5.44	D
01/01/94	55.45	-5.83	D
01/02/94	60.04	-10.42	D
01/03/94	59.37	-9.75	D
01/04/94	59.30	-9.68	D
01/05/94	57.87	-8.25	D
01/06/94	57.73	-8.11	D
01/07/94	57.55	-7.93	D
01/08/94	56.82	-7.20	D
01/09/94	55.23	-5.61	D
01/10/94	59.16	-9.54	D
01/11/94	57.89	-8.27	D
01/12/94	57.90	-8.28	D
01/01/95	57.76	-8.14	D
01/02/95	58.57	-8.95	D
01/03/95	58.56	-8.94	D
01/04/95	58.79	-9.17	D
01/05/95	59.53	-9.91	D
01/06/95	59.72	-10.10	D
01/07/95	63.27	-13.65	D
01/08/95	59.37	-9.75	D
01/09/95	60.23	-10.61	D
01/10/95	66.28	-16.66	D

POZO N° 186
Cota Terreno: 112.93 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel	
	[m]	[m.s.n.m.	
01/11/93	55.35	57.58	D
01/12/93	55.04	57.89	D
01/01/94	55.30	57.63	D
01/02/94	41.73	71.20	E
01/03/94	41.78	71.15	E
01/04/94	42.00	70.93	E
01/05/94	42.04	70.89	E
01/06/94	42.64	70.29	E
01/07/94	60.85	52.08	D
01/08/94	58.52	54.41	D
01/09/94	57.19	55.74	D
01/10/94	57.71	55.22	D
01/11/94	56.26	56.67	D
01/12/94	58.28	54.65	D
01/01/95	59.91	53.02	D
01/02/95	61.61	51.32	D
01/03/95	63.96	48.97	D
01/04/95	65.45	47.48	D
01/05/95	46.26	66.67	E
01/06/95	66.14	46.79	D
01/07/95	66.49	46.44	D
01/08/95	65.90	47.03	D
01/09/95	65.13	47.80	D
01/10/95	65.94	46.99	D

POZO N° 187
Cota Terreno: 110.50 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	65.97	44.53	D
01/12/93	65.63	44.87	D
01/01/94	64.14	46.36	D
01/02/94	63.61	46.89	D
01/03/94	63.13	47.37	D
01/04/94	62.31	48.19	D
01/05/94	62.99	47.51	D
01/06/94	63.73	46.77	D
01/07/94	38.92	71.58	E
01/08/94	38.63	71.87	E
01/09/94	38.62	71.88	E
01/10/94	72.89	37.61	D
01/11/94	71.41	39.09	D
01/12/94	71.15	39.35	D
01/01/95	70.78	39.72	D
01/02/95	71.95	38.55	D
01/03/95	71.97	38.53	D
01/04/95	71.80	38.70	D
01/05/95	48.33	62.17	E
01/06/95	72.45	38.05	D
01/07/95	71.85	38.65	D
01/08/95	72.14	38.36	D
01/09/95	72.27	38.23	D
01/10/95	72.20	38.30	D

POZO N° 195
Cota Terreno: 192.53 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/01/94	27.60	164.93	D
01/02/94	26.25	166.28	D
01/03/94	26.30	166.23	D
01/04/94	18.75	173.78	E
01/05/94	25.97	166.56	D
01/06/94	25.93	166.60	D
01/07/94	25.64	166.89	D
01/08/94	26.17	166.36	D
01/09/94	26.86	165.67	D
01/10/94	26.59	165.94	D
01/11/94	27.37	165.16	D
01/12/94	27.67	164.86	D
01/01/95	27.33	165.20	E
01/02/95	31.66	160.87	D
01/03/95	28.81	163.72	D
01/04/95	28.07	164.46	D
01/05/95	27.83	164.70	D
01/06/95	28.53	164.00	D
01/07/95	29.15	163.38	D
01/08/95	30.74	161.79	D
01/09/95	29.93	162.60	D
01/10/95	30.11	162.42	D

POZO N° 199
Cota Terreno: 133.12 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/01/94	38.15	94.97	E
01/02/94	38.70	94.42	E
01/03/94	39.17	93.95	E
01/04/94	38.90	94.22	E
01/05/94	38.90	94.22	E
01/06/94	38.14	94.98	E
01/07/94	37.96	95.16	E
01/08/94	38.35	94.77	E
01/09/94	39.02	94.10	E
01/10/94	39.35	93.77	E
01/11/94	39.53	93.59	E
01/12/94	39.52	93.60	E
01/01/95	40.18	92.94	E
01/02/95	41.57	91.55	E
01/03/95	41.97	91.15	E
01/04/95	42.60	90.52	E
01/05/95	43.24	89.88	E
01/06/95	SECO		E
01/07/95	43.22	89.90	E
01/08/95	>43.24		E

POZO N° 202
Cota Terreno: 126.92 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/03/94	13.90	113.02	D
01/05/94	43.62	83.30	D
01/06/94	44.12	82.80	D
01/07/94	44.00	82.92	D
01/08/94	44.06	82.86	D
01/09/94	43.98	82.94	D
01/10/94	43.92	83.00	D

POZO N° 214
Cota Terreno: 25.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.	
01/05/94	22.93	2.07	E
01/06/94	23.04	1.96	E
01/07/94	22.80	2.20	E
01/08/94	22.88	2.12	E
01/09/94	22.82	2.18	E
01/10/94	22.89	2.11	
01/11/94	22.83	2.17	E
01/12/94	23.02	1.98	E
01/01/95	23.17	1.83	E
01/02/95	23.31	1.69	E
01/03/95	23.34	1.66	E
01/04/95	23.39	1.61	E
01/05/95	23.45	1.55	E
01/06/95	23.57	1.43	E
01/07/95	23.34	1.66	E
01/08/95	22.44	2.56	E
01/09/95	23.51	1.49	E
01/10/95	23.56	1.44	E

POZO N° 221
Cota Terreno: 148.64 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.	
01/11/93	64.46	84.18	D
01/12/93	64.12	84.52	D
01/01/94	64.49	84.15	D
01/02/94	64.43	84.21	D
01/03/94	64.18	84.46	D
01/04/94	39.90	108.74	E
01/05/94	56.72	91.92	D
01/06/94	56.97	91.67	D
01/07/94	56.64	92.00	D
01/08/94	56.09	92.55	D
01/09/94	56.49	92.15	D
01/10/94	56.78	91.86	D
01/11/94	59.10	89.54	D
01/12/94	59.86	88.78	D
01/01/95	59.98	88.66	D
01/02/95	61.79	86.85	D
01/03/95	61.78	86.86	D
01/04/95	62.14	86.50	D
01/05/95	62.02	86.62	D
01/06/95	61.82	86.82	D
01/07/95	62.47	86.17	D
01/08/95	63.07	85.57	D
01/09/95	62.44	86.20	D
01/10/95	63.91	84.73	D

POZO Nº 222
Cota Terreno: 148.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel	
	[m]	[m.s.n.m.	
01/11/93	60.06	87.94	D
01/12/93	58.83	89.17	D
01/01/94	52.40	95.60	D
01/02/94	39.26	108.74	E
01/03/94	39.24	108.76	E
01/04/94	37.93	110.07	E
01/05/94	38.16	109.84	E
01/06/94	38.13	109.87	E
01/07/94	39.70	108.30	E
01/08/94	37.83	110.17	E
01/09/94	38.19	109.81	E
01/10/94	38.44	109.56	E
01/11/94	38.75	109.25	E
01/02/95	45.52	102.48	E
01/03/95	58.15	89.85	D
01/04/95	58.84	89.16	D
01/05/95	59.32	88.68	D
01/06/95	59.25	88.75	D
01/07/95	58.77	89.23	D
01/08/95	59.91	88.09	D
01/09/95	59.67	88.33	D
01/10/95	50.51	97.49	E

POZO Nº 223
Cota Terreno: 150.95 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel	
	[m]	[m.s.n.m.	
01/11/93	39.91	111.04	E
01/12/93	39.65	111.30	E
01/01/94	39.82	111.13	E
01/02/94	37.81	113.14	E
01/03/94	38.00	112.95	E
01/04/94	37.43	113.52	E
01/05/94	37.26	113.69	E
01/06/94	37.19	113.76	E
01/07/94	37.02	113.93	E
01/08/94	36.92	114.03	E
01/09/94	37.51	113.44	E
01/10/94	37.72	113.23	E
01/11/94	38.11	112.84	E
01/12/94	62.52	88.43	D
01/01/95	63.40	87.55	D
01/02/95	65.15	85.80	D
01/03/95	64.35	86.60	D
01/04/95	65.00	85.95	D
01/05/95	33.06	117.89	D
01/06/95	65.61	85.34	E
01/07/95	64.96	85.99	E
01/08/95	65.80	85.15	D
01/09/95	65.76	85.19	D
01/10/95	67.40	83.55	D

POZO Nº 230
Cota Terreno: 109.38 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	59.13	50.25	D
01/12/93	57.93	51.45	D
01/01/94	57.69	51.69	D
01/02/94	56.87	52.51	D
01/03/94	64.18	45.20	D
01/04/94	61.94	47.44	D
01/05/94	57.24	52.14	D
01/06/94	58.16	51.22	D
01/07/94	54.05	55.33	D
01/08/94	56.65	52.73	D
01/09/94	56.73	52.65	D
01/10/94	63.15	46.23	D
01/11/94	65.49	43.89	D
01/12/94	61.34	48.04	D
01/01/95	61.96	47.42	D
01/02/95	62.83	46.55	D
01/03/95	62.30	47.08	D
01/04/95	63.24	46.14	D
01/05/95	48.73	60.65	E
01/06/95	66.14	43.24	D
01/07/95	66.47	42.91	D
01/08/95	67.05	42.33	D
01/09/95	67.77	41.61	D
01/10/95	67.70	41.68	D

POZO Nº 235
Cota Terreno: 255.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	31.47	223.53	D
01/12/93	31.77	223.23	D
01/01/94	32.08	222.92	D
01/02/94	28.69	226.31	E
01/03/94	31.13	223.87	D
01/04/94	28.70	226.30	D
01/05/94	31.48	223.52	D
01/06/94	31.77	223.23	D
01/07/94	31.56	223.44	D
01/08/94	30.48	224.52	D
01/09/94	32.26	222.74	D
01/10/94	32.69	222.31	D
01/11/94	33.23	221.77	D
01/12/94	33.36	221.64	D
01/01/95	34.27	220.73	D
01/02/95	37.84	217.16	D
01/03/95	34.82	220.18	D
01/04/95	35.14	219.86	D
01/05/95	35.58	219.42	D
01/06/95	35.91	219.09	D
01/07/95	35.63	219.37	D
01/08/95	35.89	219.11	D
01/09/95	35.95	219.05	D
01/10/95	36.19	218.81	D

POZO N° 244
Cota Terreno: 106.11 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/12/93	39.00	67.11	E
01/01/94	39.84	66.27	E
01/02/94	40.54	65.57	E
01/03/94	40.87	65.24	E
01/04/94	41.37	64.74	E
01/05/94	41.60	64.51	E
01/06/94	41.63	64.48	E
01/07/94	42.30	63.81	E
01/08/94	42.38	63.73	E
01/09/94	42.79	63.32	E
01/10/94	43.35	62.76	E
01/11/94	44.81	61.30	E
01/12/94	45.44	60.67	E
01/01/95	43.88	62.23	E
01/04/95	49.38	56.73	E
01/05/95	48.46	57.65	E
01/06/95	52.78	53.33	D
01/07/95	47.43	58.68	D
01/08/95	49.49	56.62	E
01/09/95	48.90	57.21	E
01/10/95	50.03	56.08	D

POZO N° 265
Cota Terreno: 248.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	50.56	197.44	D
01/12/93	50.48	197.52	D
01/01/94	51.50	196.50	D
01/02/94	50.13	197.87	D
01/03/94	50.89	197.11	D
01/04/94	52.27	195.73	D
01/05/94	52.66	195.34	D
01/06/94	53.99	194.01	D
01/07/94	53.87	194.13	D
01/08/94	53.81	194.19	D
01/09/94	56.43	191.57	D
01/10/94	57.43	190.57	D
01/11/94	53.57	194.43	D
01/12/94	53.17	194.83	D
01/01/95	52.97	195.03	D
01/02/95	54.00	194.00	D
01/03/95	53.84	194.16	D
01/04/95	53.67	194.33	D
01/05/95	53.90	194.10	D
01/06/95	54.05	193.95	D
01/07/95	53.60	194.40	D
01/08/95	54.40	193.60	D
01/09/95	53.97	194.03	D
01/10/95	53.91	194.09	D

POZO Nº 266
Cota Terreno: 248.33 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel	
	[m]	[m.s.n.m.	
01/11/93	44.11	204.22	D
01/12/93	51.11	197.22	D
01/01/94	53.18	195.15	D
01/02/94	50.41	197.92	D
01/03/94	50.10	198.23	D
01/04/94	52.94	195.39	D
01/05/94	54.03	194.30	D
01/06/94	58.77	189.56	D
01/07/94	60.04	188.29	D
01/08/94	59.78	188.55	D
01/09/94	59.67	188.66	D
01/10/94	62.80	185.53	D
01/11/94	67.51	180.82	D
01/12/94	67.08	181.25	D
01/01/95	68.79	179.54	D
01/02/95	69.40	178.93	D
01/03/95	68.01	180.32	D
01/04/95	69.76	178.57	D
01/05/95	71.45	176.88	D
01/06/95	71.66	176.67	D
01/07/95	71.13	177.20	D
01/08/95	71.47	176.86	D
01/09/95	69.72	178.61	D
01/10/95	71.37	176.96	D

POZO Nº 267
Cota Terreno: 16.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel	
	[m]	[m.s.n.m.	
01/11/93	22.50	-6.50	E
01/12/93	22.14	-6.14	E
01/01/94	22.59	-6.59	E
01/02/94	22.66	-6.66	E
01/03/94	20.55	-4.55	E
01/04/94	20.62	-4.62	E
01/05/94	22.75	-6.75	E
01/06/94	22.78	-6.78	E
01/07/94	22.77	-6.77	E
01/08/94	22.81	-6.81	E
01/09/94	22.69	-6.69	E
01/10/94	22.73	-6.73	E
01/11/94	22.77	-6.77	E
01/12/94	33.37	-17.37	D
01/01/95	32.97	-16.97	D
01/02/95	30.59	-14.59	D
01/03/95	30.88	-14.88	D
01/04/95	31.01	-15.01	D
01/05/95	30.71	-14.71	D
01/06/95	30.78	-14.78	D
01/07/95	30.55	-14.55	D
01/08/95	27.75	-11.75	D
01/09/95	27.42	-11.42	D
01/10/95	27.45	-11.45	D

POZO Nº 268
Cota Terreno: 48.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	53.65	-5.65	D
01/12/93	53.65	-5.65	D
01/01/94	55.03	-7.03	D
01/02/94	54.34	-6.34	D
01/03/94	68.68	-20.68	D
01/07/94	71.71	-23.71	D
01/08/94	69.38	-21.38	D
01/09/94	71.96	-23.96	D
01/10/94	72.72	-24.72	D
01/11/94	43.50	4.50	E
01/12/94	43.14	4.86	D
01/01/95	43.27	4.73	E
01/02/95	43.76	4.24	E
01/03/95	43.64	4.36	E
01/04/95	43.64	4.36	E
01/05/95	43.56	4.44	E
01/06/95	43.83	4.17	E
01/07/95	43.62	4.38	E
01/08/95	43.82	4.18	E
01/09/95	43.30	4.70	E
01/10/95	72.67	-24.67	D

POZO Nº 269
Cota Terreno: 49.50 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	71.26	-21.76	D
01/12/93	72.38	-22.88	D
01/01/94	73.28	-23.78	D
01/02/94	73.06	-23.56	D
01/03/94	71.71	-22.21	D
01/04/94	71.62	-22.12	D
01/05/94	74.46	-24.96	D
01/06/94	73.51	-24.01	D
01/07/94	75.16	-25.66	D
01/08/94	75.71	-26.21	D
01/09/94	48.77	0.73	E
01/10/94	62.39	-12.89	D
01/11/94	55.47	-5.97	D
01/12/94	66.62	-17.12	D
01/01/95	68.62	-19.12	D
01/02/95	70.24	-20.74	D
01/03/95	70.58	-21.08	D
01/04/95	70.93	-21.43	D
01/05/95	71.32	-21.82	D
01/06/95	70.68	-21.18	D
01/07/95	72.15	-22.65	D
01/08/95	70.56	-21.06	D
01/09/95	72.80	-23.30	D
01/10/95	72.54	-23.04	D

POZO Nº 270
Cota Terreno: 55.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	77.09	-22.09	D
01/12/93	77.56	-22.56	D
01/01/94	77.98	-22.98	D
01/02/94	77.74	-22.74	D
01/03/94	75.82	-20.82	D
01/04/94	75.82	-20.82	D
01/05/94	78.16	-23.16	D
01/06/94	53.86	1.14	E
01/07/94	53.80	1.20	E
01/08/94	53.99	1.01	E
01/09/94	77.90	-22.90	D
01/10/94	65.84	-10.84	D
01/11/94	78.00	-23.00	D
01/12/94	77.69	-22.69	D
01/01/95	77.47	-22.47	D
01/03/95	62.60	-7.60	D
01/04/95	74.00	-19.00	D
01/05/95	74.37	-19.37	D
01/06/95	74.67	-19.67	D
01/07/95	74.03	-19.03	D
01/08/95	74.46	-19.46	D
01/09/95	74.38	-19.38	D
01/10/95	74.31	-19.31	D

POZO Nº 271
Cota Terreno: 57.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	43.50	13.50	E
01/12/93	43.62	13.38	E
01/01/94	62.90	-5.90	D
01/02/94	60.99	-3.99	D
01/03/94	61.20	-4.20	D
01/04/94	59.85	-2.85	D
01/05/94	48.59	8.41	E
01/06/94	65.51	-8.51	D
01/07/94	63.00	-6.00	D
01/08/94	68.93	-11.93	D
01/09/94	45.87	11.13	E
01/10/94	45.06	11.94	E
01/11/94	69.39	-12.39	D
01/12/94	70.03	-13.03	D
01/01/95	69.11	-12.11	D
01/02/95	73.82	-16.82	D
01/03/95	47.03	9.97	E
01/04/95	60.46	-3.46	D
01/05/95	61.53	-4.53	D
01/06/95	61.79	-4.79	D
01/07/95	63.17	-6.17	D
01/08/95	63.97	-6.97	D
01/09/95	73.65	-16.65	D
01/10/95	73.76	-16.76	D

POZO N° 272
Cota Terreno: 62.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	52.67	9.33	D
01/12/93	52.70	9.30	D
01/01/94	53.36	8.64	D
01/02/94	52.32	9.68	E
01/03/94	49.96	12.04	E
01/04/94	51.10	10.90	E
01/05/94	52.48	9.52	E
01/06/94	52.88	9.12	E
01/07/94	57.93	4.07	D
01/08/94	58.35	3.65	D
01/09/94	58.71	3.29	D
01/10/94	58.48	3.52	D
01/11/94	58.71	3.29	D
01/12/94	58.68	3.32	D
01/01/95	58.91	3.09	D
01/02/95	60.65	1.35	D
01/03/95	61.13	0.87	D
01/04/95	61.65	0.35	D
01/05/95	61.32	0.68	D
01/06/95	61.66	0.34	D
01/07/95	60.55	1.45	D
01/08/95	61.27	0.73	D
01/09/95	61.61	0.39	D
01/10/95	61.56	0.44	D

POZO N° 273
Cota Terreno: 64.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/05/94	56.67	7.33	E
01/06/94	57.17	6.83	E
01/08/94	62.99	1.01	D
01/09/94	68.68	-4.68	D
01/10/94	63.65	0.35	D
01/11/94	59.87	4.13	D
01/03/95	65.10	-1.10	D
01/04/95	65.59	-1.59	D
01/05/95	65.96	-1.96	D
01/06/95	67.63	-3.63	D
01/07/95	66.68	-2.68	D
01/08/95	67.84	-3.84	D
01/09/95	68.19	-4.19	D
01/10/95	67.68	-3.68	D

POZO N° 275
Cota Terreno: 79.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	45.77	33.23	D
01/12/93	45.80	33.20	D
01/01/94	46.53	32.47	D
01/02/94	46.62	32.38	D
01/03/94	46.78	32.22	D
01/04/94	47.00	32.00	D
01/05/94	47.20	31.80	D
01/06/94	47.99	31.01	D
01/07/94	47.99	31.01	D
01/08/94	48.11	30.89	D
01/10/94	48.50	30.50	D
01/11/94	49.01	29.99	D
01/12/94	48.71	30.29	D
01/01/95	49.19	29.81	D
01/02/95	49.18	29.82	D
01/03/95	50.52	28.48	D
01/04/95	47.14	31.86	E
01/05/95	44.73	34.27	E
01/06/95	49.68	29.32	E
01/07/95	48.40	30.60	E
01/09/95	49.62	29.38	D
01/10/95	50.11	28.89	D

POZO N° 276
Cota Terreno: 104.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/12/93	31.05	72.95	D
01/01/94	38.36	65.64	E
01/02/94	39.01	64.99	E
01/03/94	39.41	64.59	E
01/05/94	44.50	59.50	D
01/06/94	42.90	61.10	D
01/07/94	40.69	63.31	E
01/08/94	41.05	62.95	E
01/09/94	43.94	60.06	D
01/10/94	43.89	60.11	E
01/11/94	44.37	59.63	E
01/12/94	42.00	62.00	E
01/01/95	42.23	61.77	E
01/02/95	42.35	61.65	E
01/03/95	43.38	60.62	E
01/04/95	54.28	49.72	D
01/05/95	47.77	56.23	D
01/06/95	52.19	51.81	D
01/07/95	56.25	47.75	D
01/08/95	57.27	46.73	D
01/09/95	51.87	52.13	D
01/10/95	52.56	51.44	D

POZO N° 277
Cota Terreno: 99.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/12/93	40.43	58.57	E
01/01/94	41.08	57.92	E
01/05/94	41.69	57.31	E
01/06/94	42.42	56.58	E
01/07/94	42.50	56.50	E
01/08/94	42.72	56.28	E
01/09/94	42.93	56.07	E
01/10/94	43.11	55.89	E

POZO N° 278
Cota Terreno: 135.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/12/93	40.40	94.60	E
01/01/94	49.40	85.60	D
01/02/94	53.82	81.18	D
01/03/94	55.00	80.00	D
01/04/94	54.32	80.68	D
01/05/94	54.53	80.47	D
01/06/94	53.96	81.04	D
01/07/94	53.77	81.23	D
01/08/94	51.08	83.92	D
01/09/94	49.89	85.11	D
01/10/94	48.53	86.47	D
01/11/94	42.22	92.78	E
01/12/94	42.50	92.50	E
01/01/95	61.85	73.15	D
01/02/95	65.49	69.51	D
01/03/95	66.25	68.75	D
01/04/95	66.16	68.84	D
01/05/95	67.18	67.82	D
01/06/95	67.61	67.39	D
01/07/95	67.03	67.97	D
01/08/95	67.75	67.25	D
01/09/95	67.46	67.54	D
01/10/95	64.29	70.71	D

POZO N° 279
Cota Terreno: 144.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	65.26	78.74	D
01/12/93	62.23	81.77	D
01/01/94	67.11	76.89	D
01/02/94	66.01	77.99	D
01/03/94	65.45	78.55	D
01/04/94	62.10	81.90	D
01/05/94	61.38	82.62	D
01/06/94	64.99	79.01	D
01/07/94	63.31	80.69	D
01/08/94	67.61	76.39	D
01/09/94	65.98	78.02	D
01/10/94	66.98	77.02	D
01/11/94	67.35	76.65	D
01/12/94	67.41	76.59	D
01/01/95	68.41	75.59	D
01/02/95	71.19	72.81	D
01/03/95	71.00	73.00	D
01/04/95	70.86	73.14	D
01/05/95	71.19	72.81	D
01/06/95	71.33	72.67	D
01/07/95	70.85	73.15	D
01/08/95	71.23	72.77	D
01/09/95	71.30	72.70	D
01/10/95	71.46	72.54	D

POZO N° 280
Cota Terreno: 174.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	56.62	117.38	D
01/12/93	56.34	117.66	D
01/01/94	56.91	117.09	D
01/02/94	56.38	117.62	D
01/03/94	52.58	121.42	D
01/04/94	26.59	147.41	E
01/05/94	56.01	117.99	D
01/06/94	56.77	117.23	D
01/07/94	56.73	117.27	D
01/08/94	57.26	116.74	D
01/09/94	56.68	117.32	D
01/10/94	56.71	117.29	D
01/11/94	56.25	117.75	D
01/12/94	58.01	115.99	D
01/01/95	57.99	116.01	D
01/02/95	57.76	116.24	D
01/03/95	56.83	117.17	D
01/04/95	56.99	117.01	D
01/05/95	55.26	118.74	D
01/06/95	55.78	118.22	D
01/07/95	56.83	117.17	D
01/08/95	56.99	117.01	D
01/09/95	57.15	116.85	D
01/10/95	57.17	116.83	D

POZO Nº 283
Cota Terreno: 437.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	31.88	405.12	E
01/12/93	37.20	399.80	D
01/01/94	39.43	397.57	D
01/02/94	37.50	399.50	D
01/03/94	37.84	399.16	D
01/04/94	40.28	396.72	E
01/05/94	38.61	398.39	D
01/06/94	39.20	397.80	D
01/07/94	38.76	398.24	D
01/08/94	38.73	398.27	D
01/09/94	41.04	395.96	D
01/10/94	42.02	394.98	D
01/11/94	43.90	393.10	D
01/12/94	43.08	393.92	D
01/01/95	43.07	393.93	D
01/02/95	41.98	395.02	D
01/03/95	33.83	403.17	E
01/04/95	42.50	394.50	D
01/05/95	41.06	395.94	D
01/06/95	41.61	395.39	D
01/07/95	43.14	393.86	D
01/08/95	43.67	393.33	D
01/09/95	44.18	392.82	D
01/10/95	44.05	392.95	D

POZO Nº 284
Cota Terreno: 435.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	30.68	404.32	E
01/12/93	30.73	404.27	E
01/01/94	38.07	396.93	D
01/02/94	38.04	396.96	D
01/03/94	38.05	396.95	D
01/04/94	36.90	398.10	D
01/05/94	37.47	397.53	D
01/06/94	37.91	397.09	D
01/07/94	37.76	397.24	D
01/08/94	37.38	397.62	D
01/09/94	37.99	397.01	D
01/10/94	38.37	396.63	D
01/11/94	38.63	396.37	D
01/12/94	38.47	396.53	D
01/01/95	39.30	395.70	D
01/02/95	40.23	394.77	D
01/03/95	40.71	394.29	D
01/04/95	40.66	394.34	D
01/05/95	42.21	392.79	D
01/06/95	43.30	391.70	D
01/07/95	43.88	391.12	D
01/08/95	45.03	389.97	D
01/09/95	45.24	389.76	D
01/10/95	45.81	389.19	D

POZO N° 285
Cota Terreno: 49.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	55.71	-6.71	D
01/12/93	56.64	-7.64	D
01/01/94	56.86	-7.86	D
01/02/94	56.52	-7.52	D
01/03/94	54.35	-5.35	D
01/04/94	54.56	-5.56	D
01/05/94	56.37	-7.37	D
01/06/94	50.19	-1.19	E
01/07/94	57.19	-8.19	D
01/08/94	57.45	-8.45	D
01/09/94	56.96	-7.96	D
01/10/94	58.05	-9.05	D
01/11/94	58.02	-9.02	D
01/12/94	58.41	-9.41	D
01/01/95	58.85	-9.85	D
01/02/95	59.74	-10.74	D
01/03/95	59.93	-10.93	D
01/04/95	59.96	-10.96	D
01/05/95	59.88	-10.88	D
01/06/95	60.06	-11.06	D
01/07/95	60.00	-11.00	D
01/08/95	59.91	-10.91	D
01/09/95	60.21	-11.21	D
01/10/95	60.68	-11.68	D

POZO N° 286
Cota Terreno: 41.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	67.64	-26.64	D
01/12/93	67.26	-26.26	D
01/01/94	68.06	-27.06	D
01/02/94	64.82	-23.82	D
01/03/94	63.50	-22.50	D
01/04/94	63.00	-22.00	D
01/05/94	66.35	-25.35	D
01/06/94	67.13	-26.13	D
01/07/94	40.90	0.10	E
01/08/94	40.05	0.95	E
01/09/94	39.05	1.95	E
01/10/94	70.71	-29.71	D
01/11/94	70.76	-29.76	D
01/12/94	70.54	-29.54	D
01/01/95	70.03	-29.03	D
01/02/95	71.91	-30.91	D
01/03/95	72.35	-31.35	D
01/04/95	42.89	-1.89	E
01/05/95	40.71	0.29	E
01/06/95	40.69	0.31	E
01/07/95	40.35	0.65	E
01/08/95	40.37	0.63	E
01/09/95	40.49	0.51	E
01/10/95	65.38	-24.38	D

POZO N° 287
Cota Terreno: 313.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel	
	[m]	[m.s.n.m.	
01/11/93	19.62	293.38	E
01/12/93	19.90	293.10	E
01/01/94	28.78	284.22	D
01/02/94	29.09	283.91	D
01/03/94	27.60	285.40	D
01/04/94	61.17	251.83	D
01/05/94	33.71	279.29	D
01/06/94	34.10	278.90	D
01/07/94	33.70	279.30	D
01/08/94	35.61	277.39	D
01/09/94	36.31	276.69	D
01/10/94	36.97	276.03	D
01/11/94	37.39	275.61	D
01/12/94	37.59	275.41	D
01/01/95	39.18	273.82	D
01/02/95	40.57	272.43	D
01/03/95	42.24	270.76	D
01/04/95	42.31	270.69	D
01/05/95	44.01	268.99	D
01/06/95	45.40	267.60	D
01/07/95	46.54	266.46	D
01/08/95	48.54	264.46	D
01/09/95	47.38	265.62	D
01/10/95	48.57	264.43	D

POZO N° 288
Cota Terreno: 69.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel	Cota Nivel	
	[m]	[m.s.n.m.	
01/11/93	47.82	21.18	E
01/12/93	55.46	13.54	D
01/01/94	48.60	20.40	E
01/03/94	61.68	7.32	D
01/04/94	49.80	19.20	D
01/05/94	60.28	8.72	D
01/06/94	60.19	8.81	D
01/07/94	60.41	8.59	D
01/08/94	60.41	8.59	D
01/09/94	61.33	7.67	D
01/10/94	60.61	8.39	D
01/11/94	60.73	8.27	D
01/12/94	60.05	8.95	D
01/01/95	63.95	5.05	D
01/02/95	64.45	4.55	D
01/03/95	64.31	4.69	D
01/04/95	64.11	4.89	D
01/05/95	64.64	4.36	D
01/06/95	64.79	4.21	D
01/07/95	64.28	4.72	D
01/08/95	64.36	4.64	D
01/10/95	64.38	4.62	D

POZO Nº 289
Cota Terreno: 124.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/93	39.24	84.76	E
01/12/93	39.90	84.10	E
01/01/94	47.33	76.67	D
01/02/94	48.49	75.51	D
01/03/94	49.00	75.00	D
01/05/94	48.72	75.28	D
01/06/94	49.31	74.69	D
01/07/94	49.19	74.81	D
01/08/94	49.27	74.73	D
01/09/94	49.27	74.73	D
01/10/94	49.52	74.48	D
01/11/94	49.35	74.65	D
01/12/94	49.39	74.61	D
01/01/95	50.00	74.00	D
01/02/95	51.72	72.28	D
01/03/95	51.87	72.13	D
01/04/95	51.81	72.19	D
01/05/95	52.02	71.98	D
01/06/95	52.20	71.80	D
01/07/95	51.82	72.18	D
01/08/95	52.09	71.91	D
01/09/95	52.15	71.85	D
01/10/95	52.16	71.84	D

POZO Nº 291
Cota Terreno: 189.00 [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/01/94	20.02	168.98	E
01/02/94	18.64	170.36	E
01/03/94	18.04	170.96	E
01/04/94	25.86	163.14	D
01/05/94	18.64	170.36	E
01/06/94	18.47	170.53	E
01/07/94	18.99	170.01	E
01/08/94	19.99	169.01	E
01/09/94	18.92	170.08	E
01/10/94	19.24	169.76	E
01/11/94	33.76	155.24	D
01/12/94	20.67	168.33	E
01/01/95	21.33	167.67	E
01/02/95	19.93	169.07	E
01/03/95	32.84	156.16	D
01/04/95	31.50	157.50	D
01/05/95	24.68	164.32	R
01/06/95	25.09	163.91	R
01/07/95	20.06	168.94	R
01/08/95	20.12	168.88	E
01/09/95	36.32	152.68	D
01/10/95	22.67	166.33	E

POZO Nº 293

Cota Terreno: [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/94	42.48		E
01/12/94	42.29		E
01/01/95	42.49		E
01/02/95	43.44		E
01/03/95	43.52		E
01/04/95	43.97		R
01/05/95	44.22		E
01/06/95	44.78		E
01/07/95	45.24		E
01/08/95	45.74		E
01/09/95	45.96		E
01/10/95	46.35		E

POZO Nº 295

Cota Terreno: [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/11/94	27.39		E
01/12/94	27.33		E
01/01/95	27.32		E
01/02/95	27.81		E
01/03/95	27.87		E
01/04/95	27.89		E
01/05/95	28.05		E
01/06/95	28.32		E
01/07/95	28.21		E
01/08/95	28.40		E
01/09/95	28.49		E
01/10/95	28.63		E

POZO Nº 296

Cota Terreno: [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/12/94	21.22		E

POZO Nº 297

Cota Terreno: [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/12/94	25.98		E
01/01/95	25.96		E
01/02/95	26.39		E
01/03/95	26.41		E
01/04/95	26.47		E
01/05/95	26.65		E
01/06/95	26.88		E
01/07/95	26.77		E
01/08/95	26.92		E
01/09/95	27.06		E
01/10/95	27.19		E

POZO Nº 298

Cota Terreno: [m.s.n.m]

Fecha	Profundida Nivel [m]	Cota Nivel [m.s.n.m.]	
01/04/95	40.09		D
01/07/95	31.26		E
01/09/95	32.34		E
01/10/95	39.87		D

ANEXO 3.4-2

NIVELES HISTÓRICOS DEL AGUA SUBTERRÁNEA LAUCA

NIVELES ESTÁTICOS POZOS PARQUE NACIONAL LAUCA

FECHA	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10
31/7/92		1,59								
1/8/92		1,62								
2/8/92	0,62		1,66							
24/8/92		2,05								
27/8/92	0,88	3,35								
1/9/92		2,83								
2/9/92		7,07*								
4/9/92		5,38*								
25/9/92		2,1								
26/9/92		5,81*								
4/11/92				0,79						
5/11/92				0,86						
7/11/92				0,83						
10/11/92							2,17			
11/11/92							3,97			
13/11/92	1,0									
11/12/92							2,17			
17/12/92					SUR.					
18/12/92					SUR.					
28/12/92					SUR.					
10/1/93								SUR.		
14/1/93								SUR.		
15/1/93								SUR.		

FECHA	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10
19/1/93								SUR.		
21/1/93								SUR.		
22/1/93								SUR.		
7/2/93									SUR.	
9/2/93									SUR.	
16/2/93							3,0			
18/2/93							3,74			
19/2/93							4,37			
25/2/93						SUR.				
28/2/93						SUR.				
3/3/93										1,8
4/3/93										2,3
30/5/95					SUR.	SUR.	4,5	SUR.	SUR.	1,2

POZO	24/1/96	5/3/96	6/5/96	8/5/96	5/6/96
P1	N.T.	N.T	0,53	N.T.	0,25
P2	1,0	1,09	1,09	1.1	1,47
P3	N.T	N.T	0,35	0.4	N.T.
P5	SUR.	SUR.	SUR.	SUR.	SUR.
P6	SUR.	SUR.	SUR.	SUR.	SUR.
P7	3,35	3,44	3,64		2,88
P8	SUR.	SUR.	SUR.	SUR.	SUR.
P9	SUR.	SUR.	SUR.	SUR.	SUR.
P10	1,16	1,24	1,45	1,42	1,87
PECH1	23 *	10,25	10,06		
PECH2	0,86	0,76	0,64		0,63
PECH3	N.T.	N.T.	0.1		0,29
PECH4	SUR.	8,05 (N.D.)	SUR.	SUR.	

NOTAS : N.T. = Nivel de Terreno
SUR. = Nivel Surgente
N.D. = Nivel Dinámico
* = Nivel no Estabilizado (pozo 2) o Valor Erróneo (pozo Pech1).

El pozo P4 está en una caseta con candado, por lo tanto es imposible medir niveles.

Todos los niveles son respecto al terreno.

ANEXO 3.5-1

PRUEBAS DE BOMBEO ZONA COSTERA AL NORTE DE ARICA

AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.	PROYECTO : ESTUDIO DE AGUAS SUBTERRANEAS GOBIERNO ARICA	HOJA 1 DE 2
		PROYECTO Nº 63/96
CALCULO : J VARGAS P	MATERIA : CALCULO PARAMETROS ELÁSTICOS	
REVISO :		
FECHA : JUNIO 1996		

En el mes de Abril de 1996, se llevaron a cabo pruebas de agotamiento en 2 norias : - Noria J. Aguirre (Nº 258; V/le Frontera)
- Noria Hipodromo ARICA (Nº 281)

En la noria de J. Aguirre se efectuaron 2 pruebas correspondientes a caudales de 1,7 lps y 3,8 lps, respectivamente, mientras que en la noria del Hipódromo Arica se bombearon 2,1 lps.

Para efectuar la interpretación, se han utilizado las siguientes ecuaciones de la hidráulica de pozos :

- Noria J. Aguirre : este noria tiene una profundidad de 27,46 m, no está entubada pero sólo capta por el fondo. De acuerdo a lo anterior, se ha supuesto flujo "esférico", de acuerdo a

$$Q = 4\pi K r \Delta \Rightarrow \boxed{K = \frac{Q}{4\pi r \Delta}}$$

Noria Hipódromo Arica: esta noria tiene una profundidad de 5,4 m, está entubada y capta por el fondo. En este caso se ha supuesto flujo semiesférico, de acuerdo a

$$Q = 2\pi K r \Delta \Rightarrow \boxed{K = \frac{Q}{2\pi r \Delta}}$$

AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.	PROYECTO :	HOJA 2 DE 2.
		PROYECTO Nº
CALCULO :	MATERIA :	
REVISO :		
FECHA :		

En hojas adjuntas se presentan los datos de cada prueba efectuada, con los respectivos gráficos Nivel dinámico versus tiempo. De acuerdo a lo anterior, se tienen los siguientes resultados:

NORIA J. AGUIRRE

i) $Q = 1,7\ l/s$, $\Delta = 0,94\ m$ $\Rightarrow K_1 = \frac{Q}{4\pi r \Delta} = 2,88 \times 10^{-4}\ m/s$

ii) $Q = 3,8\ l/s$, $\Delta = 2,14\ m$ $\Rightarrow K_2 = \frac{Q}{4\pi r \Delta} = 2,83 \times 10^{-4}\ m/s$

NORIA HIPÓDROMO ARICA

$Q = 2,1\ l/s$, $\Delta = 1,27\ m$ $\Rightarrow K_3 = \frac{Q}{2\pi r \Delta} = 2,63 \times 10^{-4}\ m/s$

Con el objeto de estimar transmisibilidades, se ha supuesto, conservadoramente, un espesor de acuífero aportante similar al espesor saturado en cada noria analizada, es decir

Noria J. AGUIRRE : $m = 27,46m - 17,36m \simeq 10m$

Noria Hipódromo : $m = 5,4\ m - 3m = 2,4\ m$

Así, se tiene : $T_1 = 250\ m^2/día$ (J AGUIRRE)

$T_2 = 245\ m^2/día$ (J. AGUIRRE)

$T_3 = 55\ m^2/día$ (HIPÓDROMO)

PRUEBA DE BOMBEO NORIA J. AGUIRRE (Villa Frontera)
FECHA : ABRIL 1996
DIAMETRO = 1,0 m
PROF = 27,46 m

PRUEBA N° 1

Caudal	1.68	l/s
N.E.	17.36	m

Tiempo (min)	Nivel (m)	
1	17.43	-17.43
2	17.51	-17.51
4	17.68	-17.68
6	17.79	-17.79
10	17.98	-17.98
15	18.09	-18.09
30	18.09	-18.09
48	18.15	-18.15
60	18.19	-18.19
75	18.21	-18.21
115	18.26	-18.26
135	18.28	-18.28

PRUEBA N° 2

Caudal	3.8	l/s

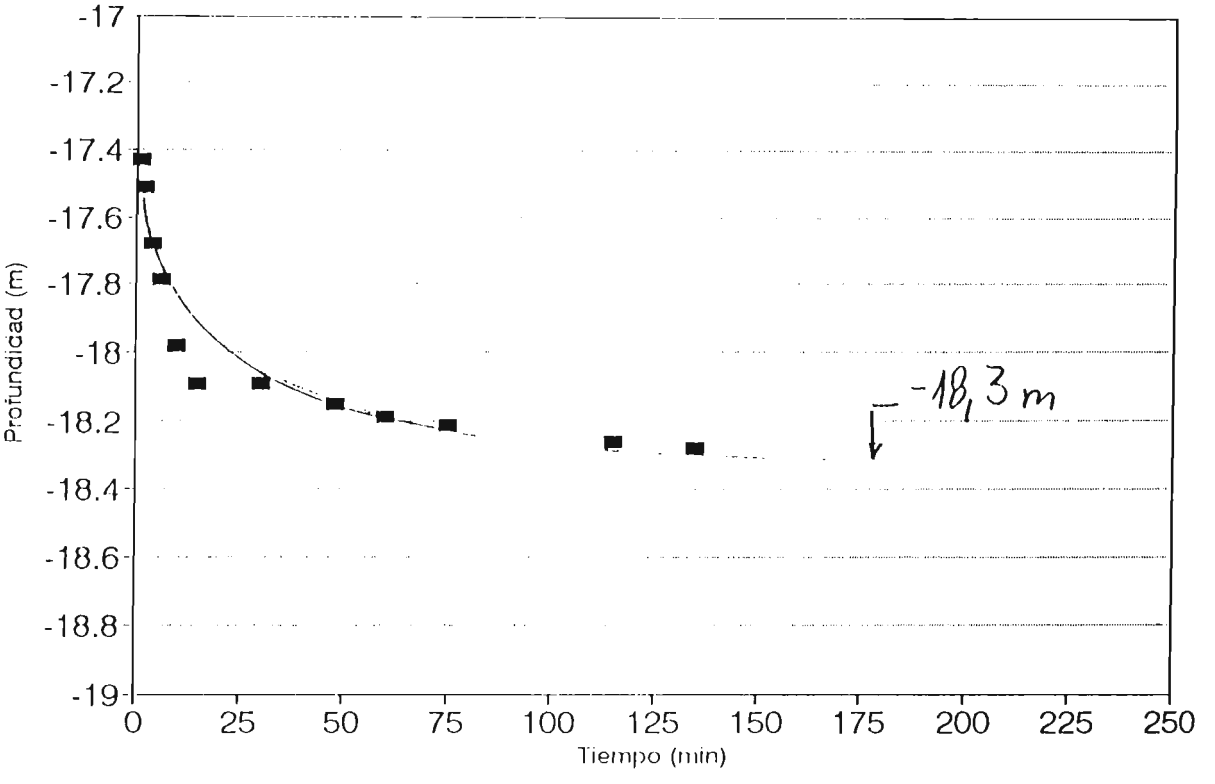
Tiempo (min)	Nivel (m)	
3	18.41	-18.41
5	18.49	-18.49
8	18.66	-18.66
13	18.91	-18.91
20	19.16	-19.16
28	19.3	-19.3
32	19.35	-19.35
42	19.4	-19.4
52	19.39	-19.39
57	19.4	-19.4
67	19.44	-19.44
75	19.44	-19.44

PRUEBA DE BOMBEO NORIA HIPODROMO ARICA
FECHA = ABRIL 1996
DIAMETRO = 2 m
PROF = 5,4 m (desde nivel terreno)
n.r.= + 1,63 m

Caudal	2.12	l/s
N.E.	4.63	m

Tiempo (min)	Nivel (m)	
2	4.73	-4.73
4	4.81	-4.81
9	4.92	-4.92
14	5.06	-5.06
19	5.18	-5.18
29	5.33	-5.33
44	5.47	-5.47
59	5.56	-5.56
79	5.66	-5.66
109	5.75	-5.75
154	5.78	-5.78

FIGURA PRUEBA DE AGOTAMIENTO
Noria J. Aguirre Villa Frontera

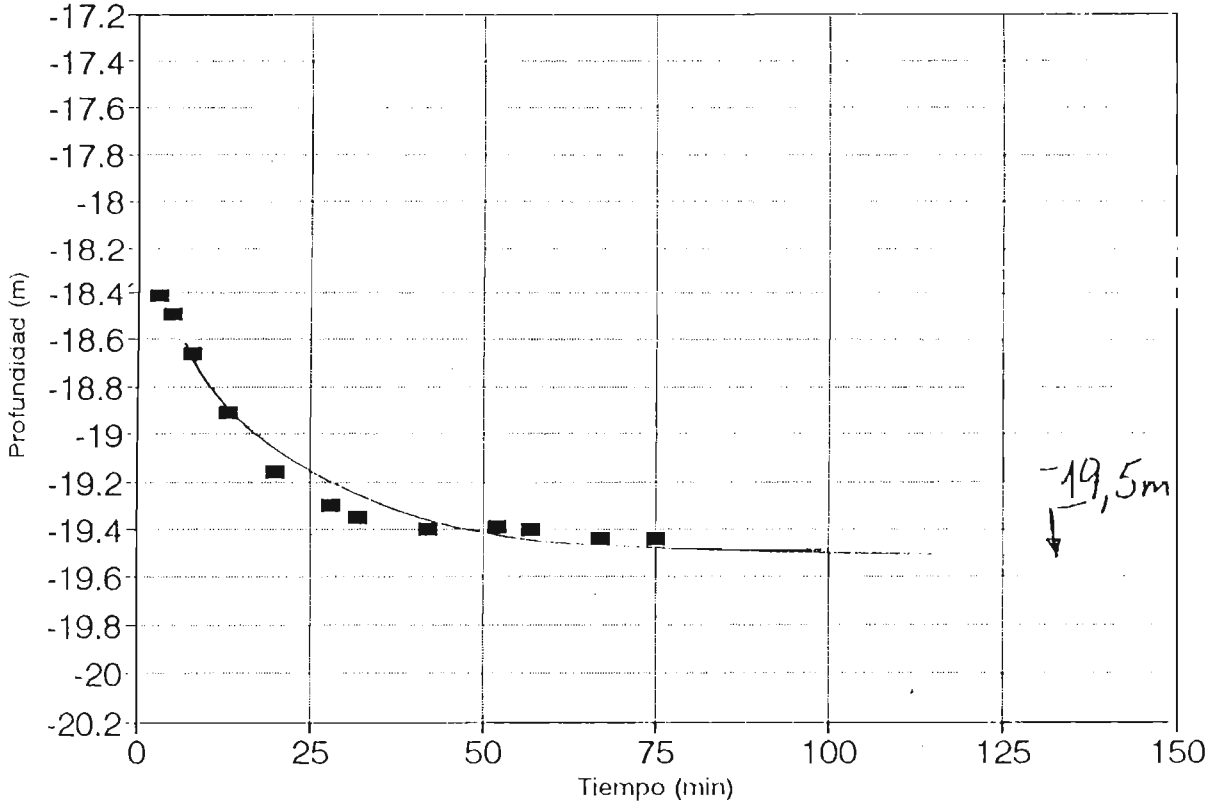


$Q = 1,7$ l/s

$\Delta = 0,94$ m

FIGURA PRUEBA DE AGOTAMIENTO

Noria J. Aguirre Villa Frontera

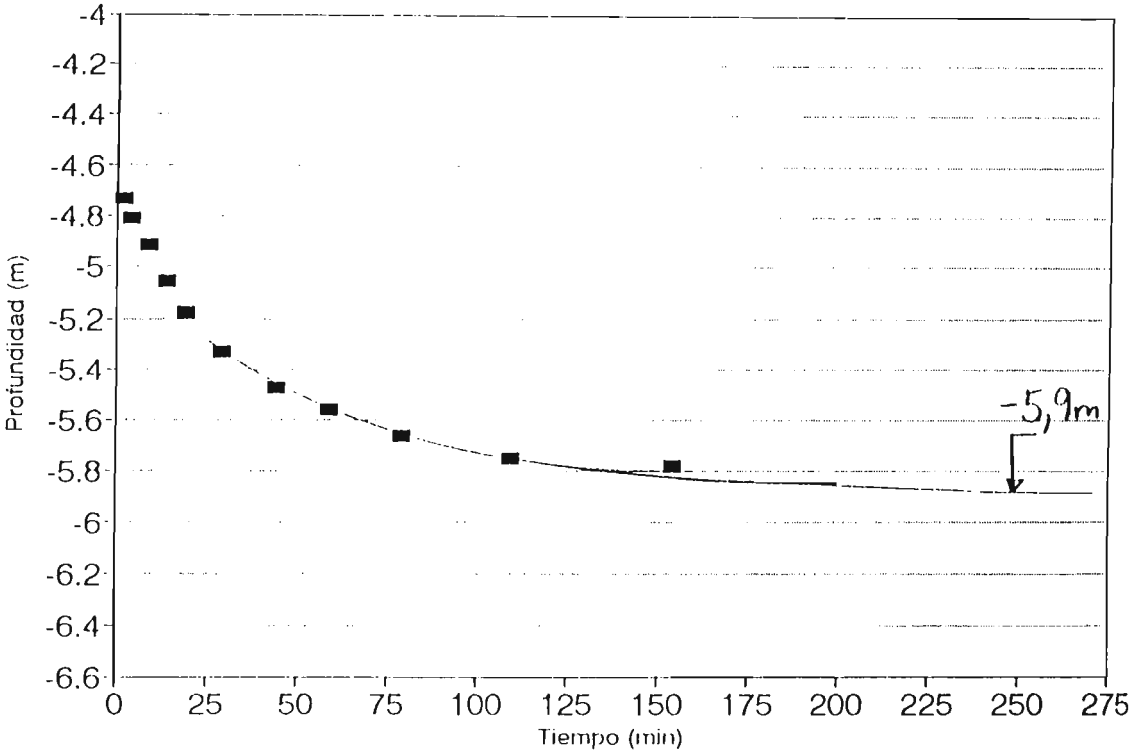


$Q = 3,8$ l/s

$\Delta = 2,14$ m

FIGURA PRUEBA DE AGOTAMIENTO

Noria Hipodromo Arica



Q = 2,1 l/s

Δ = 1,2 l/m

ANEXO 3.6-1

CÁLCULO DE LOS APORTES POR PERCOLACIÓN A LA NAPA DESDE LOS CANALES DE RIEGO

CALCULO DE PERDIDAS DE AGUA EN CANALES SISTEMA AZAPA

1. BASES DE CALCULO

En la Figura N°1 se ilustra el esquema correspondiente al sistema de riego del canal Azapa, detallándose las entregas de cada uno de los derivados, según su ubicación actual.

Para la determinación de las pérdidas de agua de la red de canales del sistema de riego de Azapa, se ha considerado el estudio "Modelo de Simulación de las Aguas Subterráneas del Valle de Azapa" realizado por AC Ingenieros Consultores en 1989 para la Dirección General de Aguas del M.O.P., actualizando lo pertinente mediante una campaña de terreno. En dicha campaña de terreno se contó con la asesoría de la Comunidad de Aguas del Canal Azapa, COMCA.

Para el cálculo de las pérdidas en los canales del sistema de riego del Valle de Azapa, se consideró lo siguiente:

a) Canales Revestidos

Los sectores calificados como "en buen estado", se les asignó una pérdida de 0,061 m3/m2/día.

Los sectores asignados como de estado regular, o que presentaron vegetación a los lados y/o en el canal, se les asignó la pérdida máxima de 0,115 m3/m2/día.

Los sectores que presentaron filtraciones de agua notorias o pérdidas de agua mayores, se consideraron como tramos en tierra, según se indica más adelante.

Estos valores asignados provienen del análisis realizado en el marco del estudio realizado en el valle en el año 1989, mencionado anteriormente.

b) Canales en Tierra

Se utilizó la fórmula de Moritz (USBR) :

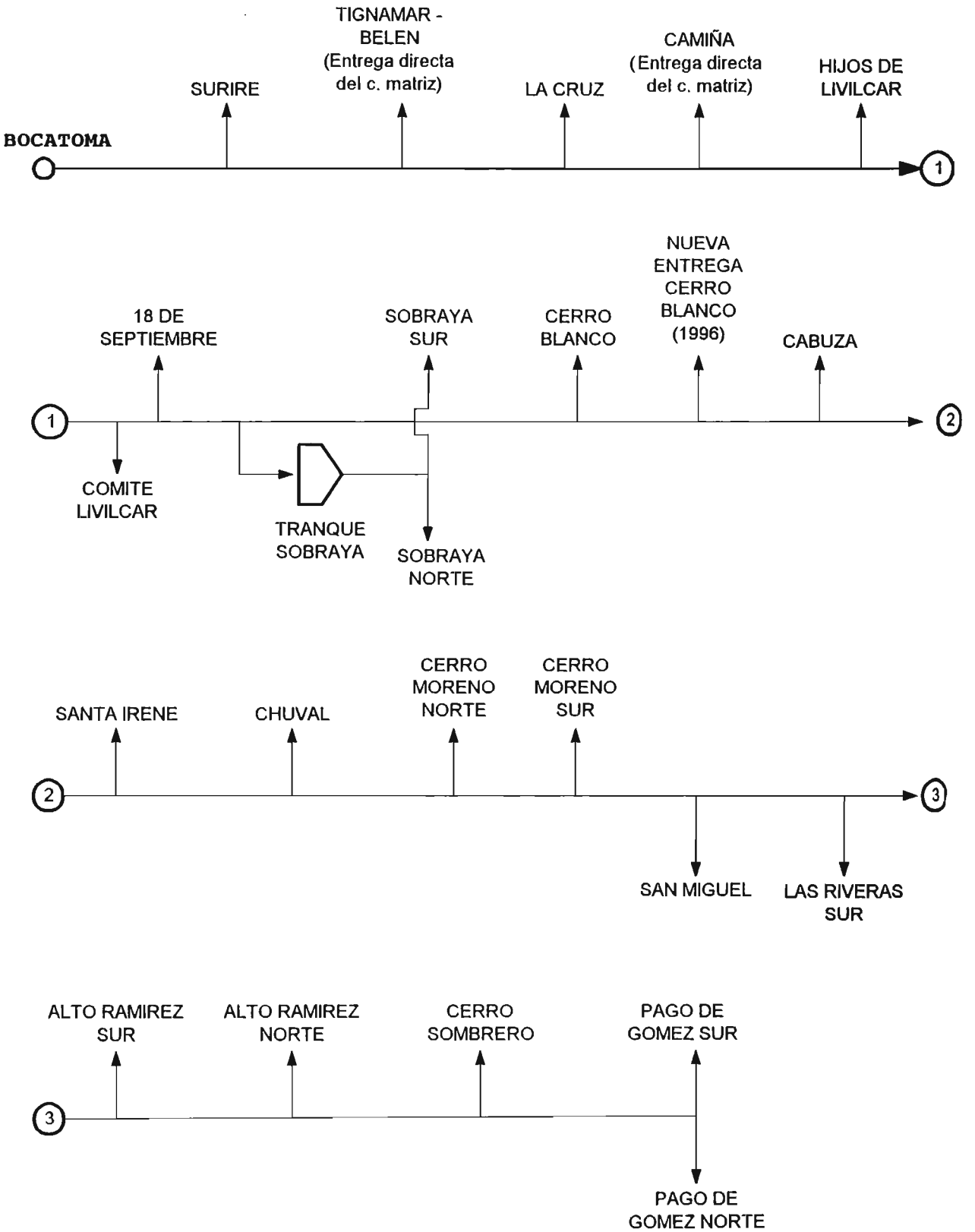
$Pc = 0,0375 * C * (Q/v)^{0,5}$

En que :

Pc es la pérdida en m3/s/Km.

C Coeficiente del suelo. En este caso se ha tomado C=0,45 correspondiente a un suelo arenoso.

FIGURA Nº1
SISTEMA DE RIEGO CANAL AZAPA



Q Caudal en m3/s.

v velocidad en m/s.

Las velocidades a considerar para el cálculo de las pérdidas son las indicadas en el estudio de AC de 1989, y que corresponden a las siguientes :

- Canal matriz, sector hasta Km. 13.71, sección rectangular, la velocidad es de 2,0 m/s.
- Canal matriz, desde Km. 13.71 hasta el final, se toma una velocidad de 2,4 m/s.
- Canales derivados revestidos, la velocidad es de 1,2 l/s.
- Canales en tierra, la velocidad es de 0,8 m/s.

Para los efectos prácticos de cálculo de pérdidas para el modelo de simulación hidrológica, las fórmulas resultantes en cada caso, se expresaron además en términos de porcentaje del caudal en bocatoma (Qb). Para el caso de la fórmula de Moritz, se consideró la pérdida en cada canal con el caudal más usual (en canal matriz es 500 l/s y en los derivados el caudal que se reparte según acciones, siendo el más común 50 l/s.)

2. PERDIDAS DE AGUA EN EL CANAL MATRIZ

Sobre la base de la visita realizada al sistema de riego del canal Azapa, del estado de conservación y de funcionamiento de cada tramo del canal matriz y de las bases y criterios de cálculo indicados anteriormente, se obtuvieron los porcentajes de pérdida con respecto al caudal captado en bocatoma. El detalle de estos cálculos se presenta en Subanexo N°1.

En la tabla siguiente se resumen las expresiones para las pérdidas de agua en cada tramo del canal matriz.

CUADRO N° 1
PERDIDAS DE AGUA DEL CANAL MATRIZ

TRAMO	DISTANCIA ACUMULADA (Km)	PORCENTAJE DE PERDIDA ACUMULADA, C/R AL CAUDAL EN BOCATOMA (%)	OBS.
KM 0 - 900	900	0,064	
KM 900 - 1.800	1.800	1,750	
KM 1.800 - 2.900	2.900	1,764	
KM 2.900 - 3.300	3.300	2,427	
KM 3.300 - 4.125	4.125	2,534	
KM 4.125 - 4.300	4.300	2,545	
KM 4.300 - 4.700	4.700	3,202	
KM 4.700 - 4.900	4.900	3,316	
KM 4.900 - 5.680	5.680	3,470	
KM 5.680 - 9.100	9.100	3,700	
KM 9.100 - 9.370	9.370	4,138	
KM 9.370 - 12.270	12.270	4,330	
KM 12.270 - 12.920	12.920	5,379	
KM 12.920 - 13.710	13.710	5,531	
KM 13.710 - 22.800	22.800	5,585	
KM 22.800 - 23.000	23.000	5,876	
KM 23.000 - 25.175	25.175	6,290	
KM 25.175 - 25.325	25.325	7,500	HASTA 1991
		6,506	DESDE 1992
KM 25.325 - 42.845	42.845	10,812	HASTA 1991
		9,620	DESDE 1992

3. PERDIDAS DE AGUA EN LOS CANALES DERIVADOS

De acuerdo a la forma de operar el canal matriz por la COMCA, las pérdidas totales del canal se descuentan del caudal en bocatoma, obteniéndose el caudal neto a distribuir. El agua que se le entrega a cada derivado se determina como el caudal neto a distribuir por el canal matriz, multiplicado por el porcentaje de acciones que tenga el canal derivado con respecto al total del sistema.

Según lo anterior, el cálculo de las pérdidas de agua de los canales derivados, expresados en función del caudal del canal matriz en bocatoma, se realiza con la expresión siguiente :

$$Pb = (Ac / At) * (Qb - Pcm) * P$$

En que :

Pb es la pérdida de agua del canal derivado, en función del caudal en bocatoma.

Ac es el número de acciones del canal derivado, cuyo detalle se indica en tabla siguiente.

At es el número de acciones totales del sistema de riego Azapa, igual a 2477 acciones. Esta cifra no incluye las 131 acciones aguas arriba de la bocatoma.

Qb es el caudal en bocatoma.

Pcm es la pérdida total del canal matriz. Conforme a los resultados obtenidos anteriormente, las pérdidas de agua del canal matriz (Pcm), expresadas en función del caudal en bocatoma son las siguientes :

a) Hasta 1991 inclusive

$$Pcm = 0,10812\ Qb$$

b) Desde 1992 en adelante

$$Pcm = 0,0962\ Qb$$

P Es la pérdida en el canal derivado, con respecto al caudal entregado en su inicio. Esta pérdida se determina en cada caso según el estado del canal.

CUADRO N° 2
ACCIONES DEL SISTEMA DE RIEGO AZAPA

SECTOR	N° DE ACCIONES
SOBRE BOCATOMA :	
LIVILCAR (1)	57
LACO-COSAPILLA (1)	74
COMUNIDAD ANDINA	
BOCATOMA (2)	2
SURIRE	73
TICNAMAR-BELEN (2)	42
CAMIYA (2)	81
LA CRUZ	44
HIJOS DE LIVILCAR	80
COMITE LIVILCAR	67
18 DE SEPTIEMBRE	72
SOBRAYA - CASA GRANDE	
SOBRAYA NORTE	74
SOBRAYA SUR	98
CERRO BLANCO	281
CABUZA	81
CERRO MORENO NORTE	62
CERRO MORENO SUR	211
ALTO RAMIREZ NORTE	56
ALTO RAMIREZ SUR	133
CHUVAL - SAUCACHE	
CHUVAL	57
SANTA IRENE (3)	124
LAS RIVERAS	137
LAS MAITAS	2
SAN MIGUEL	16
CERRO SOMBRERO	108
PAGO DE GOMEZ NORTE	261
PAGO DE GOMEZ SUR	315
TOTAL ACCIONES	2608

(1) No se considera en este análisis
(2) Entregas directas desde el canal matriz
(3) Incluye los sectores Santa Irene Norte y Santa Irene Sur, que actualmente se abastecen por un solo canal.

En la tabla siguiente se resumen las magnitudes de las pérdidas de agua de cada canal derivado, con respecto al caudal captado en la bocatoma del canal matriz, según se determinaron en el Subanexo N° 2.

CUADRO N° 3
PERDIDAS DE AGUA DE LOS CANALES DERIVADOS

CANAL DERIVADO	PORCENTAJE DE PERDIDA C/R CAUDAL EN BOCATOMA (%)	PERIODO
SURIRE	0,1750	HASTA 1991
	0,0992	DESDE 1992
LA CRUZ	0,4970	HASTA 1990
	0,0794	AYO 1991
	0,0819	DESDE 1992
HIJOS DE LIVILCAR	1,24	HASTA 1991
	0,087	1992 - 1994
	0,016	DESDE 1995
COMITE LIVILCAR	0,366	HASTA 1991
	0,371	1992 - 1993
	0,245	1994
	0,047	DESDE 1995
18 DE SEPTIEMBRE	0,0606	HASTA 1991
	0,0615	DESDE 1992
SOBRAYA NORTE	0,035	HASTA 1991
	0,036	DESDE 1992
SOBRAYA SUR	0,495	HASTA 1991
	0,502	DESDE 1992
CERRO BLANCO	1,800	HASTA 1991
	1,980	1992 - 1993
	0,962	DESDE 1994
CABUZA	0,075	HASTA 1991
	0,083	DESDE 1992
CERRO MORENO SUR	0,209	HASTA 1991
	0,231	DESDE 1992
ALTO RAMIREZ NORTE	0,032	HASTA 1991
	0,035	DESDE 1992
ALTO RAMIREZ SUR	3,660	HASTA 1991
	4,040	DESDE 1992

CUADRO N° 3
PERDIDAS DE AGUA DE LOS CANALES DERIVADOS

(CONTINUACION)

CANAL DERIVADO	PORCENTAJE DE PERDIDA C/R CAUDAL EN BOCATOMA (%)	PERIODO
CHUVAL	0,119	HASTA 1991
	0,130	DESDE 1992
SANTA IRENE	1,450	HASTA 1991
	1,600	1992
	0,113	1993 - 1995
	0,200	DESDE 1996
LAS RIVERAS SUR	0,0059	HASTA 1991
	0,0065	DESDE 1992
SAN MIGUEL	0,040	HASTA 1991
	0,044	DESDE 1992
CERRO SOMBRERO	0,348	HASTA 1990
	0,0135	1991
	0,0150	DESDE 1992
PAGO DE GOMEZ NORTE	0,941	HASTA 1991
	1,040	DESDE 1992
PAGO DE GOMEZ SUR	0,690	HASTA 1991
	0,760	DESDE 1992

SUBANEXO N° 1

CALCULO DE PERDIDAS DE AGUA EN EL CANAL MATRIZ

CALCULO DE PERDIDAS DE AGUA EN EL CANAL MATRIZ

Tramo : Inicio - Km 900

En este tramo, el canal se observa en buen estado y no ha tenido mejoramientos desde su construcción. La sección es rectangular (b), de 1,0 m. de base.

La perdida en este tramo es :

$P = (2h + b)(0,061\ m3/m2/día)(L)$

Tomando $h = Q/vb$, en que $v = 2$ m/s y $b = 1$ m, y con $L = 900$ m, resulta :

$P = 0,0006354 * (Q + 1)$ (m3/s), Q en m3/s.

La pérdida con respecto a la bocatoma (Pb) es :

$Pb = 0,00064$ de Qb

Tramo : Km 900 - 1800

Zona de filtraciones del canal, que se aprecian en los taludes. Esta zona fue reparada en 1988.

Se considera la pérdida como canal en tierra, en una longitud de 900 metros. La velocidad es de 2,0 m/s

$P = (0,0375) * (0,45) * (Q/2)^{0,5} * (0,9\ Km)$

$P = 0,01193\ (Q)^{0,5}$ (m3/s), Q en m3/s.

$Pb = 0,00064Qb + 0,0168*(1-0,00064)Qb = 0,0175\ Qb$

Tramo : Km 1800 - 2900

Canal en regular estado. En el Km 2,00 hay una pequeña rotura en la parte superior del canal. Se observan filtraciones en algunos puntos.

$P = (2h + b)(0,115\ m3/m2/día)(L)$

Tomando $h = Q/vb$, en que $v = 2$ m/s y $b = 1$m, y con $L = 1100$ m, resulta :

$P = 0,000146 * (Q + 1)$ (m3/s), Q en m3/s.

$P = 0,000146\ Q$

$Pb = 0,0175Qb + (1-0,0175)\ Qb*0,000146$

$Pb = 0,01764\ Qb$

Tramo : Km 2900 - 3300

Zona de filtraciones del canal, que se aprecia en los taludes del camino. también el canal tiene vegetación en los bordes.

Se considera la pérdida como canal en tierra, en una longitud de 400 metros. La velocidad es de 2,0 m/s

$P = (0,0375) * (0,45) * (Q /2)^{0,5} * (0,4\ Km)$

$P = 0,00477\ (Q)^{0,5}$ (m3/s), Q en m3/s.

$Pb = 0,01764Qb + (1-0,01764)\ Qb *0,006745$

$Pb = 0,02427\ Qb$

Tramo : Km 3300 - 4125

Sector en regular estado y se observa vegetación en el canal. En Km. 3300 hay un sector con roturas del canal y vegetación con una longitud de 10 metros. Los últimos 25 metros de este sector se reconstruyeron después del terremoto de 1987. Se consideró el tramo de 825 metros como de regular estado.

$P = (2h + b)(0,115\ m3/m2/día)(L)$

Tomando $h = Q/vb$, en que $v = 2$ m/s y $b = 1$m, y con $L = 825$ m, resulta :

$P = 0,001098 * (Q + 1)$ (m3/s), Q en m3/s.

$Pb = 0,02427\ Qb + (1-0,02427)\ Qb *0,001098$

$Pb = 0,02534\ Qb$

Tramo : Km 4125 - 4300

Tramo en buen estado.

La perdida en este tramo es :

$P = (2h + b)(0,061\ m3/m2/día)(L)$

Tomando $h = Q/vb$, en que $v = 2$ m/s y $b = 1$ m, y con $L = 175$ m, resulta :

P = 0,000123 * (Q + 1) (m3/s), Q en m3/s.

Pb = 0,02534 Qb + (1 - 0,02534) Qb*0,000123

Pb = 0,02545 Qb

Tramo : Km 4300 - 4700

Zona de filtraciones del canal, que se aprecian en el camino.

Se considera la pérdida como canal en tierra, en una longitud de 400 metros. La velocidad es de 2,0 m/s

P = (0,0375) * (0,45) * (Q /2)^0,5 * (0,4 Km)

P = 0,00477 (Q)^0,5 (m3/s), Q en m3/s.

Pb = 0,02545 Qb + (1 - 0,02545) Qb *0,006746

Pb = 0,03202 Qb

Tramo : Km. 4700 - 4900

Tramo en buen estado.

La pérdida en este tramo es :

P = (2h + b)(0,061 m3/m2/día)(L)

Tomando h = Q/vb, en que v = 2 m/s y b = 1 m, y con L = 200 m, resulta :

P = 0,000141 * (Q + 1) (m3/s), Q en m3/s.

Además, en el Km 4900 en compuerta que entrega directamente al sector Tignamar Belén, se produce una filtración estimada en 0,5 l/s. Luego, la pérdida total en este tramo se expresa como :

P = 0,000141 * (Q + 1) + 0,0005 (m3/s), Q en m3/s.

Pb = 0,03202 Qb + (1 - 0,03202)Qb*0,000141 +(0,0005/0,5)Qb

Pb = 0,03316 Qb

Tramo : Km. 4900 - 5680

Tramo en buen estado.

La perdida en este tramo es :

P = (2h + b)(0,061 m3/m2/día)(L)

Tomando h = Q/vb, en que v = 2 m/s y b = 1 m, y con L = 780 m, resulta :

P = 0,00055 * (Q + 1) (m3/s), Q en m3/s.

En este sector también se observa una filtración en sector de una compuerta, estimada en 0,5 l/s. Luego, la pérdida total en este tramo se expresa como :

P = 0,00055 * (Q + 1) + 0,0005 (m3/s), Q en m3/s.

Pb = 0,03316 Qb + (1 - 0,3316) Qb *0,00055 +(0,0005/0,5)Qb

Pb = 0,0347 Qb

Tramo : Km. 5680 - 9100

Tramo en buen estado.

La perdida en este tramo es :

P = (2h + b)(0,061 m3/m2/día)(L)

Tomando h = Q/vb, en que v = 2 m/s y b = 1 m, y con L = 3420 m, resulta :

P = 0,00241 * (Q + 1) (m3/s), Q en m3/s.

Pb = 0,0347 Qb + (1 - 0,347)Qb*0,00241

Pb = 0,037 Qb

Tramo : Km 9100 - 9370

Zona de filtraciones del canal, que se aprecian por la humedad del camino y en el talud del mismo.

Se considera la pérdida como canal en tierra, en una longitud de 270 metros. La velocidad es de 2,0 m/s

P = (0,0375) * (0,45) * (Q /2)^0,5 * (0,27 Km)

P = 0,00322 (Q)^0,5 (m3/s), Q en m3/s.

Pb = 0,037 Qb + (1-0.037)Qb*0,00455

Pb = 0,04138 Qb

Tramo : Km. 9370 - 12270

Tramo en buen estado.

La pérdida en este tramo es :

P = (2h + b)(0,061 m3/m2/día)(L)

Tomando h = Q/vb, en que v = 2 m/s y b = 1 m, y con L = 2900 m, resulta :

P = 0,00205 * (Q + 1) (m3/s), Q en m3/s.

Pb = 0,04138 Qb + (1-0,04138)Qb * 0,00205

Pb = 0,0433 Qb

Tramo : Km. 12270 - 12920

Zona de filtraciones. El canal está en peligro de derrumbe en su pared izquierda. Sector crítico por capacidad máxima de conducción de 850 l/s. En el Km. 12520 se realizó una reparación (febrero de 1996) en unos 50 metros. En el canal se notan grietas aguas abajo de esta reparación.

Se considera la pérdida como canal en tierra, en una longitud de 650 metros. La velocidad es de 2,0 m/s

P = (0,0375) * (0,45) * (Q /2)^0,5 * (0,65 Km)

P = 0,00775 (Q)^0,5 (m3/s), Q en m3/s.

Pb = 0,0433 Qb + (1-0,0433)Qb * 0,01096

Pb = 0,05379 Qb

Tramo : Km. 12920 - 13710

Tramo en buen estado.

La perdida en este tramo es :

P = (2h + b)(0,061 m3/m2/día)(L)

Tomando h = Q/vb, en que v = 2 m/s y b = 1 m, y con L = 790 m, resulta :

P = 0,00056 * (Q + 1) (m3/s), Q en m3/s.

En el Km. 13710 se reparó el rápido de descarga en 1996, el cual tenía una filtración estimada en 0,5 l/s. Luego, la pérdida total en este tramo (antes de la reparación) se expresa como :

P = 0,00056 * (Q + 1) + 0,0005 (m3/s), Q en m3/s.

Pb = 0,05379 Qb + (1 - 0,05379) Qb * 0,00056 + (0,0005/0,5)Qb

Pb = 0,05531 Qb

Tramo : Km. 13710 - 22800

Tramo en buen estado.

La pérdida en este tramo es :

P = (perímetro mojado)(0,061 m3/m2/día)(L)

El canal matriz, desde Km 13710 y hasta el final, tiene sección trapecial, con talud 0,5 y 0,80 m de base.

Luego, el perímetro mojado es : P = 0,80 + 2,236 * h

Tomando h = Q/vb, en que v = 2,4 m/s y b = 0,80 m, y con L = 9090 m, resulta :

P = (0,8 + 1,165 * Q) * (0,061)* 9090

P = 0,00513 + 0,00747 Q (m3/s), Q en m3/s.

En el Km. 13710 se reparó el rápido de descarga en 1996, el cual tenía una filtración estimada en 0,5 l/s. Luego, la pérdida total en este tramo (antes de la reparación) se expresa como :

P = 0,00056 * (Q + 1) + 0,0005 (m3/s), Q en m3/s.

Pb = 0,05432 Qb + (1-0,05432) Qb * 0,00056 + (0,0005/0,5)Qb

Pb = 0,05585 Qb

Tramo : Km 22800 - 23000

Zona de filtraciones del canal, estimadas en una longitud de 200 metros.

Se considera la pérdida como canal en tierra, en una longitud de 200 metros. La velocidad es de 2,4 m/s

$P = (0,0375) * (0,45) * (Q /2,4)^{0,5} * (0,20\ Km)$

$P = 0,00218\ (Q)^{0,5}$ (m3/s), Q en m3/s.

$Pb = 0,05585\ Qb + (1 - 0,05585) Qb * 0,00308$

$Pb = 0,05876\ Qb$

Tramo : Km. 23000 - 25175

Tramo en buen estado.

La perdida en este tramo es :

P = (perímetro mojado)(0,061 m3/m2/día)(L)

El canal matriz, desde Km 13710 y hasta el final, tiene sección trapecial, con talud 0,5 y 0,80 m de base.

Luego, el perímetro mojado es : $P = 0,80 + 2,236 * h$

Tomando h = Q/vb, en que v = 2,4 m/s y b = 0,80 m, y con L = 2175 m, resulta :

$P = (0,8 + 1,165 * Q) * (0,061) * 2175$

$P = 0,00123 + 0,00179\ Q$ (m3/s), Q en m3/s.

$Pb = 0,05876\ Qb + (1 - 0,05876)\ Qb * 0,00179 + (0,00123/0,5) Qb$

$Pb = 0,0629\ Qb$

Tramo : Km 25175 - 25325

Zona de filtraciones del canal, estimadas en una longitud de 200 metros.

Se considera la pérdida como canal en tierra, en una longitud de 150 metros. La velocidad es de 2,4 m/s

P = (0,0375) * (0,45) * (Q /2,4)^0,5 * (0,15 Km)
P = 0,00163 (Q)^0,5 (m3/s), Q en m3/s.

Tramo : Sector entre entrega al canal Cabuza y entrega al sector de Santa Irene.

Entre 1990 y 1991, se construyó una canoa de hormigón que reemplazó a la canoa metálica que filtraba unos 5 l/s y que posteriormente se destruyó por el material de arrastre del canal.

Para los efectos del modelo, se consideró una pérdida de 5 l/s en este tramo, hasta 1991 inclusive.

Pérdida hasta 1991 inclusive

Pb = 0,0629 Qb + (1 - 0,0629) Qb * 0,002305 + (0,005/0,5)

Pb = 0,075 Qb

Pérdida desde 1992 en adelante

Pb = 0,0629 Qb + (1 - 0,0629) Qb * 0,002305

Pb = 0,06506 Qb

Tramo : Km. 25325 - 42845 (final)

Tramo en buen estado.

La perdida en este tramo es :

P = (Perímetro mojado)(0,061 m3/m2/día)(L)

El canal matriz, desde Km 13710 y hasta el final, tiene sección trapecial, con talud 0,5 y 0,80 m de base.

Luego, el perímetro mojado es : P = 0,80 + 2,236 * h

Tomando h = Q/vb, en que v = 2,4 m/s y b = 0,80 m, y con L = 17520 m, resulta :

P = (0,8 + 1,165 * Q) * (0,061)* 17520

P = 0,0099 + 0,0144 Q (m3/s), Q en m3/s.

Pérdida hasta 1991 inclusive

Pb = 0,075 Qb + (1 - 0,075)Qb * 0,0144 + (0,0099/0,5)Qb

$Pb = 0,10812\ Qb$

Pérdida desde 1992 en adelante

$Pb = 0,0629\ Qb + (1 - 0,0629)\ Qb * 0,0144 + (0,0099/0,5)Qb$

$Pb = 0,0962\ Qb$

SUBANEXO N° 2

CALCULO DE PERDIDAS DE AGUA EN LOS CANALES DERIVADOS

CALCULO DE PERDIDAS DE AGUA EN LOS CANALES DERIVADOS

1 CANAL SURIRE

El canal tiene una caída hasta la caja del río. Después de la caída, el canal está revestido y en buen estado. Este revestimiento se realizó en 1991 en una longitud de 400 metros. El resto del canal no ha tenido mejoramientos desde su construcción.

a) Pérdidas hasta 1991

Las pérdidas en este período se consideran como un canal revestido en buen estado, de 3100 metros de longitud, más un canal en tierra de 400 metros de longitud.

El canal tiene 0,6 metros de base y talud 0,5.

La perdida en el tramo revestido de 3100 m. es :

P = (Perímetro mojado)(0,061 m3/m2/día)(L)

Luego, el perímetro mojado es : P = 0,60 + 2,236 * h

Tomando h = Q/vb, en que v = 1,2 m/s y b = 0,60 m, y con L = 3100 m, resulta :

P = (0,6 + 3,1 * Q) * (0,061)* 3100

P = 0,00131 + 0,00678 * Q (m3/s), Q en m3/s.

La pérdida en el tramo de 400 m en tierra, con una velocidad de 0,8 m/s, es :

P = (0,0375) * (0,45) * (Q /0,8)^0,5 * (0,4 Km)

P = 0,0075 (Q)^0,5 (m3/s), Q en m3/s.

Las pérdidas totales del canal en este período, se expresan finalmente como :

P = 0,00131 + 0,00678 Q + 0,0075 (Q)^0,5

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s

P = 0,0665 Q

Pb = (73/2477) * (Qb - 0,10812Qb) * 0,0665

Pb = 0,00175 Qb

b) Pérdidas desde 1992

Se considera toda la longitud del canal revestida, en buen estado. Por lo tanto, se utiliza la expresión :

P = (0,6 + 3,1 * Q) * (0,061)* 3500

P = 0,00148 + 0,00766 * Q (m3/s), Q en m3/s.

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s

P = 0,03726 Q

Pb = (73/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,03726

Pb = 0,000992 Qb

2 CANAL LA CRUZ

Este canal presenta mucha vegetación. En 1991 se construyó un cruce del río con una tubería de PVC. Antes de 1991, el canal cruzaba el río en el lecho natural, perdiendo un 30% del agua. Su estado actual es con revestimiento completo y estado general regular.

El canal tiene 0,60 m. de base y taludes 0,5, y una longitud total de 2500 metros, de los cuales 2100 estaban revestidos hasta 1990.

a) Pérdidas hasta 1990

La pérdida en el tramo revestido de 2100 m. es :

P = (Perímetro mojado)(0,115 m3/m2/día)(L)

Luego, el perímetro mojado es : P = 0,60 + 2,236 * h

Tomando h = Q/vb, en que v = 1,2 m/s y b = 0,60 m, y con L = 2500 m, resulta :

P = (0,6 + 3,1 * Q) * (0,115)* 2100

P = 0,00167 + 0,00866 * Q (m3/s), Q en m3/s.

Como la pérdida en el tramo del cruce del río es de un 30%, la pérdida total del canal, para este período resulta la siguiente:

P = 0,00167 + 0,00866 * Q + 0,30 * Q (m3/s), Q en m3/s.

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s

P = 0,342 Q

Pb = (44/2477) * (Qb - 0,10812Qb) * 0,342

Pb = 0,00497 Qb

b) Período desde 1991 en adelante

En este período, se considera todo el canal revestido, de 2500 metros de longitud, en estado regular, por lo que la expresión de pérdidas es la siguiente :

P = (0,6 + 3,1 * Q) * (0,115)* 2500

P = 0,00199 + 0,0103 * Q (m3/s), Q en m3/s.

P = 0,0501 Q

Para el período 1991 - 1992 :

Pb = (44/2477) * (Qb - 0,10812Qb) * 0,0501

Pb = 0,000794 Qb

Para el período 1992 en adelante :

Pb = (44/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,0501

Pb = 0,000819 Qb

3 **CANAL HIJOS DE LIVILCAR**

Este canal tiene una longitud total de 5100 metros, incluyendo sus dos sub-derivados. Hasta 1991 el canal estaba completamente en tierra. En 1991 se revistió 1800 metros y en 1995 se terminó de revestir el resto (fondos de Indap - Fosis), incluyendo un acueducto. El estado actual del canal es bueno.

a) Pérdidas hasta 1991

La pérdida en el tramo de 5100 m en tierra, con una velocidad de 0,8 m/s, es :

P = (0,0375) * (0,45) * (Q /0,8)^0,5 * (5,1 Km)

P = 0,0962 (Q)^0,5 (m3/s), Q en m3/s.

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s

P = 0,4302 Q

Pb = (80/2477) * (Qb - 0,10812Qb) * 0,4302

Pb = 0,0124 Qb

b) Período desde 1992 a 1994

En este período, se considera el canal revestido en 1800 metros, en buen estado y el resto (3300 metros), en tierra, por lo que la expresión de pérdidas es la siguiente :

P = (0,6 + 3,1 * Q) * (0,061)* 1800 +
+ (0,0375) * (0,45) * (Q /0,8)^0,5 * (3,3 Km)

P = 0,00076 + 0,00394 * Q + 0,0622 * (Q)^0,5 (m3/s)

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s

P = 0,2973 Qb

Pb = (80/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,2973

Pb = 0.00087 Qb

c) Período desde 1995 en adelante

En este período, se considera toda la longitud del canal revestida y en buen estado, en 5100 metros, por lo que la expresión de las pérdidas es la siguiente :

P = (0,6 + 3,1 * Q) * (0,061)* 5100

P = 0,00216 + 0,0111 * Q (m3/s)

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s

P = 0,0543 Q

Pb = (80/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,0543

Pb = 0,00016 Qb

4 CANAL 18 DE SEPTIEMBRE

Este canal está completamente revestido, en buen estado y no ha tenido mejoramientos desde su construcción. La longitud del canal es de 2.200 m., base 0,6 metros y talud 0,5.

P = (0,6 + 3,1 * Q) * (0,061)* 2200

P = 0,00093 + 0,00481 * Q (m3/s)

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s

P = 0,0234 Q

a) Pérdidas hasta 1991

Pb = (72/2477) * (Qb - 0,10812 Qb) * 0,0234

Pb = 0,000606 Qb

a) Pérdidas desde 1992

Pb = (72/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,0234

Pb = 0,000615 Qb

5 **CANAL COMITE LIVILCAR**

Entre 1991 y 1992 se construyó revestimiento en un tramo de 700 metros. El resto (1.100 metros), se terminó en 1995 y actualmente su estado es bueno.

a) Pérdidas hasta 1992

Se considera como canal en tierra

La pérdida en el tramo de 1800 m en tierra, con una velocidad de 0,8 m/s, es :

P = (0,0375) * (0,45) * (Q /0,8)^0,5 * (1,8 Km)

P = 0,034 (Q)^0,5 (m3/s), Q en m3/s.

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s

P = 0,152 Q

Pérdidas hasta 1991 inclusive :

Pb = (67/2477) * (Qb - 0,10812 Qb) * 0,152

Pb = 0,00366 Qb

Pérdidas en 1992 y 1993 :

Pb = (67/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,152

Pb = 0,00371 Qb

b) Pérdidas entre 1993 y 1994

En este período, el canal funcionó con un tramo de 700m revestido en buen estado y el resto de 1100 m. en tierra.

$$P = (0,0375) * (0,45) * (Q /0,8)^{0,5} * (1,1\ Km) + (0,6 + 3,1 * Q) * (0,061) * 700 / 86.400$$

$$P = 0,0208 * Q^{0,5} + 0,000297 + 0,00153 * Q \quad (m3/s)$$

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s

$$P = 0,1005\ Q$$

$$Pb = (67/2477) * (Qb - 0,0962\ Qb) * 0,1005$$

Pb = 0,00245 Qb

c) Pérdidas desde 1995

Se considera todo el canal revestido y en buen estado.

$$P = (0,6 + 3,1 * Q) * (0,061) * 1800$$

$$P = 0,0007625 + 0,00394 * Q \quad (m3/s), \quad Q \text{ en } m3/s.$$

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s

$$P = 0,0192\ Q$$

$$Pb = (67/2477) * (Qb - 0,0962\ Qb) * 0,0192$$

Pb = 0,00047 Qb

6 CANAL SOBRAYA SUR

El canal está revestido y en buen estado en su parte principal y no ha tenido mejoramientos desde su construcción. Al final tiene dos sub-derivados en tierra en una longitud de 1.500 metros, los cuales presentan además abundante vegetación.

Pérdida tramo en tierra :

$$P = (0,0375) * (0,45) * (Q /0,8)^{0,5} * (1,5\ Km)$$

$$P = 0,0283 * Q^{0,5}$$

Pérdida tramo revestido, longitud 2.700 m.

$$P = (0,6 + 3,1 * Q) * (0,061) * 2700$$

$P = 0,00114 + 0,0059 * Q$

Pérdida Total

$P = 0,0283 * Q \hat{}0,5 + 0,00114 + 0,0059 * Q$ (m3/s).

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 60 l/s

$P = 0,1404\ Q$

a) Pérdidas hasta 1991

$Pb = (98/2477) * (Qb - 0,10812\ Qb) * 0,1404$

Pb = 0,00495 Qb

a) Pérdidas desde 1992

$Pb = (98/2477) * (Qb - 0,0962\ Qb) * 0,1404$

Pb = 0,00502 Qb

CANAL SOBRAYA NORTE

Este canal está en general en buen estado. Presenta algunos tramos con vegetación en los costados.

Se consideró en buen estado en toda su longitud de 1250 m., por lo que las pérdidas son :

$P = (0,6 + 3,1 * Q) * (0,061) * 1250$

$P = 0,00053 + 0,00273 * Q$ (m3/s).

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s

$P = 0,0133\ Q$

a) Pérdidas hasta 1991

$Pb = (74/2477) * (Qb - 0,10812\ Qb) * 0,0133$

Pb = 0,00035 Qb

a) Pérdidas desde 1992

$Pb = (74/2477) * (Qb - 0,0962\ Qb) * 0,0133$

Pb = 0,00036 Qb

8 CANAL CERRO BLANCO

El canal presenta sectores con mucha vegetación a los lados, producto de filtraciones. En el año 1993 se construyó una canoa de cruce del río, que antes era de tierra. El resto estaba revestido desde la construcción del canal.

El mejoramiento importante en este canal es un nuevo derivado desde el canal matriz, que se conecta con el canal original y riega el último tramo al cual no le llegaba agua. Este nuevo derivado está completamente revestido y está en operación desde abril de 1996.

a) Pérdidas hasta 1993

Se considera una pérdida de un 10% del caudal en el tramo del río, más las pérdidas en el tramo revestido que tiene 5.000 metros de longitud, en estado regular.

La pérdida en el tramo revestido de 5000 m. es :

P = (Perímetro mojado)(0,115 m3/m2/día)(L)

Luego, el perímetro mojado es : P = 1,0 + 2,236 * h

Tomando h = Q/vb, en que v = 1,2 m/s y b = 1,0 m, y con L = 5000 m, resulta :

P = (1,0 + 1,863 * Q) * (0,115) * 5000

La pérdida total resulta :

P = 0,0066 + 0,1124 * Q (m3/s).

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 81 l/s

P = 0,194 Q

Pérdidas hasta 1991 :

Pb = (281/2477) * (Qb - 0,10812 Qb) * 0,194

Pb = 0,018 Qb

Pérdidas en 1992 y 1993 :

Pb = (281/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,194

Pb = 0,0198 Qb

b) Pérdidas desde 1994 en adelante

Se considera todo el canal revestido, en estado regular de

conservación, sin la pérdida de agua en el cruce del río.

P = (1,0 + 1,863 * Q) * (0,115) * 5000

P = 0,0066 + 0,0124 * Q (m3/s).

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 81 l/s

P = 0,0939 Q

Pb = (281/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,0939

Pb = 0,00962 Qb

9 **CANAL SANTA IRENE**

Este canal se encuentra en buen estado y completamente revestido. Actualmente, tiene una sola entrega desde el canal matriz.

Antes de 1991 todo el canal era de tierra. En 1992 se terminó de construir el revestimiento de un tercio de su longitud. Los dos tercios restantes se revistieron en 1995. Sólo queda por revestir un canal sub-derivado que en su última parte tiene 1.000 metros en tierra.

a) Pérdidas hasta 1992

Tramo en tierra : 4200 m.

P = (0,0375) * (0,45) * (Q /0,8)^0,5 * (4,2 Km)

P = 0,0792 * Q ^0,5 (m3/s).

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s

P = 0,354 Q

Pérdidas hasta 1991 :

Pb = (124/2477) * (Qb - 0,10812 Qb) * 0,354

Pb = 0,0145 Qb

Pérdidas en 1992

Pb = (124/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,354

Pb = 0,016 Qb

b) Pérdidas entre 1993 y 1995

Tramo en tierra : 2800 m
Tramo revestido : 1400 m (en buen estado)

P = (0,0375) * (0,45) * (Q /0,8)^0,5 * (2,8 Km) +
+ (0,6 + 3,1 * Q) * (0,061)* 1400

P = 0,0528 Q^0,5 + 0,0006 + 0,003 * Q (m3/s).

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s

P = 0,0251 Q

Pb = (124/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,0251

Pb = 0,00113 Qb

c) Pérdidas desde 1996

Se considera todo el canal revestido, en buen estado.

P = (0,6 + 3,1 * Q) * (0,061)* 4200

P = 0,0018 + 0,0092 * Q (m3/s).

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s

P = 0,0452 Q

Pb = (124/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,0452

Pb = 0,002 Qb

10 **CANAL CABUZA**

Este canal presenta bastante vegetación a los dos lados.

La pérdida en el tramo revestido de 1.400 m. es :

P = (Perímetro mojado)(0,115 m3/m2/día)(L)
Luego, el perímetro mojado es : P = 0,60 + 2,236 * h

Tomando h = Q/vb, en que v = 1,2 m/s y b = 0,6 m, y con L = 1.400 m, resulta :

P = (0,6 + 3,1 * Q) * (0,115) * 1400

P = 0,00111 + 0,00577 * Q (m3/s).

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s

P = 0,028 Q

a) Pérdidas hasta 1991

Pb = (81/2477) * (Qb - 0,10812 Qb) * 0,028

Pb = 0,00075 Qb

a) Pérdidas desde 1992

Pb = (81/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,0133

Pb = 0,00083 Qb

11 CANAL CHUVAL

Este canal está en buen estado en general y no ha tenido mejoramientos desde su construcción. Tiene un canal subderivado en tierra de 5.000 metros de longitud, que riega una propiedad que posee 8,00 acciones de un total de 75,36 (10,62%).

Pérdida tramo en tierra :

P = (0,0375) * (0,45) * (Q /0,8)^0,5 * (5 Km) *(0,1062)

P = 0,01 * Q ^0,5

La pérdida en el tramo revestido de 1.400 m. es :

P = (Perímetro mojado)(0,061 m3/m2/día)(L)

Luego, el perímetro mojado es : P = 0,80 + 2,236 * h

Tomando h = Q/vb, en que v = 1,2 m/s y b = 0,8 m, y con L = 1.400 m, resulta :

P = (0,8 + 2,329 * Q) * (0,061)* 1400

P = 0,00079 + 0,0023 * Q

Pérdida Total

P = 0,01 * Q ^0,5 + 0,00079 + 0,0023 * Q (m3/s).

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s

P = 0,063 Q

a) Pérdidas hasta 1991

Pb = (57/2477) * (Qb - 0,10812 Qb) * 0,063

Pb = 0,00119 Qb

a) Pérdidas desde 1992

Pb = (57/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,063

Pb = 0,0013 Qb

12 CANAL CERRO MORENO SUR

En este canal está completamente revestido y no ha tenido mejoramientos desde su construcción. Se observa bastante vegetación a los lados.

La pérdida en el tramo revestido de 3.000 m. es :

P = (Perímetro mojado)(0,061 m3/m2/día)(L)

Luego, el perímetro mojado es : P = 0,80 + 2,236 * h

Tomando h = Q/vb, en que v = 1,2 m/s y b = 0,8 m, y con L = 3.000 m, resulta :

P = (0,8 + 2,329 * Q) * (0,061)* 3000

P = 0,0017 + 0,005 * Q (m3/s).

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 68 l/s

P = 0,03 Q

a) Pérdidas hasta 1991

Pb = (211/2477) * (Qb - 0,10812 Qb) * 0,03

Pb = 0,00209 Qb

a) Pérdidas desde 1992

Pb = (211/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,03

Pb = 0,00231 Qb

13 CANAL LAS RIVERAS NORTE O SECTOR SAN MIGUEL

Este canal se divide en sub-derivados en las calles del pueblo de San Miguel, todos los cuales están revestidos con bolones emboquillados. El canal está en buen estado.

La perdida en el tramo revestido de 3.250 m. es :

P = (Perímetro mojado)(0,061 m3/m2/día)(L)

Luego, el perímetro mojado es : P = 0,60 + 2,236 * h

Tomando h = Q/vb, en que v = 1,2 m/s y b = 0,60 m, y con L = 3250 m, resulta :

P = (0,6 + 3,1 * Q) * (0,061)* 3250

P = 0,00137 + 0,0071 * Q (m3/s), Q en m3/s.

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 20 l/s

P = 0,0756 Q

a) Pérdidas hasta 1991

Pb = (16/2477) * (Qb - 0,10812 Qb) * 0,0756

Pb = 0,00040 Qb

a) Pérdidas desde 1992

Pb = (16/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,0756

Pb = 0,00044 Qb

14 CANAL LAS RIVERAS SUR

Este canal está completamente revestido, en buen estado y no ha tenido mejoramientos desde su construcción.

La pérdida en el tramo revestido de 2.000 m. es :

P = (Perímetro mojado)(0,061 m3/m2/día)(L)

Luego, el perímetro mojado es : P = 0,80 + 2,236 * h

Tomando h = Q/vb, en que v = 1,2 m/s y b = 0,8 m, y con L = 2.000 m, resulta :

P = (0,8 + 2,329 * Q) * (0,061)* 2000

P = 0,00113 + 0,0033 * Q (m3/s).

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s

P = 0,0013 Q

a) Pérdidas hasta 1991

Pb = (137/2477) * (Qb - 0,10812 Qb) * 0,0013

Pb = 0,000059 Qb

a) Pérdidas desde 1992

Pb = (137/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,0013

Pb = 0,000065 Qb

15 CANAL ALTO RAMIREZ SUR

Este canal está revestido y en muy mal estado de conservación. Se aprecia en los taludes hacia el camino las erosiones producidas por filtraciones. Se han hecho reparaciones provisorias en algunos sectores, colocando tubos, los cuales han limitado su capacidad de conducción. El estado del canal es crítico por cuanto una rotura haría peligrar además el canal matriz que pasa directamente más abajo.

Se considera como tramo en tierra de 9.850 m de longitud y base de 0,80 m.

P = (0,0375) * (0,45) * (Q /0,8)^0,5 * (9,85 Km)

P = 0,186 * Q ^0,5 (m3/s).
En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s.

P = 0,8318 Q

a) Pérdidas hasta 1991

Pb = (133/2477) * (Qb - 0,10812 Qb) * 0,8318
Pb = 0,0366 Qb

a) Pérdidas desde 1992

Pb = (133/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,8318

Pb = 0,0404 Qb

16 CANAL ALTO RAMIREZ NORTE

Este canal está completamente revestido, en buen estado y no ha tenido mejoramientos desde su construcción.

La pérdida en el tramo revestido de 1.500 m. es :

P = (Perímetro mojado)(0,061 m3/m2/día)(L)
Luego, el perímetro mojado es: P = 0,70 + 2 * h (sección rectangular)

Tomando h = Q/vb, en que v = 1,2 m/s y b = 0,7 m, y con L = 1.500 m, resulta:

P = (0,7 + 2,38 * Q) * (0,061) * 1500

P = 0,00074 + 0,00252 * Q (m3/s).

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s.

P = 0,0173 Q

a) Pérdidas hasta 1991

Pb = (56/2477) * (Qb - 0,10812 Qb) * 0,0173

Pb = 0,00032 Qb

a) Pérdidas desde 1992

Pb = (56/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,0173

Pb = 0,00035 Qb

L8 CANAL CERRO SOMBRERO

Los primeros 300 metros de este canal están revestidos desde 1991, en buen estado y no ha tenido mejoramientos desde su construcción. Entre el Km. 300 y 1.500 del canal está en tierra, con bastante vegetación. Desde el Km. 1.500 hasta el final (Km. 4.200) está revestido en buen estado.

a) Pérdidas hasta 1990

Se considera como tramo en tierra de 600 m de longitud y base de 0,80 m.

P = (0,0375) * (0,45) * (Q /0,8)^0,5 * (0,60 Km)

P = 0,0114 * Q ^0,5 (m3/s).

La pérdida en el tramo revestido de 3.600 m. es :

P = (Perímetro mojado)(0,061 m3/m2/día)(L)

Luego, el perímetro mojado es : P = 0,80 + 2,236 * h

Tomando h = Q/vb, en que v = 1,2 m/s y b = 0,8 m, y con L =

3.600 m, resulta :
P = (0,8 + 2,329 * Q) * (0,061)* 3600

P = 0,00203 + 0,0059 * Q (m3/s).

La pérdida total es :

P = 0,0114 * Q ^0,5 + 0,00203 + 0,0059 * Q (m3/s).

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s.

P = 0,0975 Q

Pb = (108/2477) * (Qb - 0,10812 Qb) * 0,0975

Pb = 0,00348 Qb

b) Pérdidas desde 1991 en adelante

Se considera como tramo en tierra de 300 m de longitud y base de 0,80 m.

P = (0,0375) * (0,45) * (Q /0,8)^0,5 * (0,30 Km)

P = 0,0057 * Q ^0,5 (m3/s).

La pérdida en el tramo revestido de 3.900 m. es :
P = (Perímetro mojado)(0,061 m3/m2/día)(L)

Luego, el perímetro mojado es : P = 0,80 + 2,236 * h

Tomando h = Q/vb, en que v = 1,2 m/s y b = 0,8 m, y con L = 3.900 m, resulta :

P = (0,8 + 2,329 * Q) * (0,061)* 3900

P = 0,0022 + 0,0064 * Q (m3/s).

La pérdida total es :

P = 0,0057 * Q ^0,5 + 0,0022 + 0,0064 * Q (m3/s).

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s.

P = 0,0038 Q

Pérdidas año 1991

Pb = (108/2477) * (Qb - 0,10812 Qb) * 0,0038

Pb = 0,000135 Qb

Pérdidas desde 1992

Pb = (108/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,0038

Pb = 0,00015 Qb

19 **CANAL PAGO DE GOMEZ NORTE**

Este canal está en regular estado de conservación, con vegetación y no ha tenido mejoramientos desde su construcción. Está completamente revestido, excepto un sub-derivado en tierra de unos 800 metros.

La pérdida en el tramo revestido de 5050 m. es :

P = (Perímetro mojado)(0,115 m3/m2/día)(L)

Luego, el perímetro mojado es : P = 0,80 + 2,236 * h

Tomando h = Q/vb, en que v = 1,2 m/s y b = 0,80 m, y con L = 5050 m, resulta :

P = (0,8 + 2,329 * Q) * (0,115)* 5050

P = 0,00167 + 0,00866 * Q (m3/s), Q en m3/s.
La pérdida en el tramo en tierra de 800 m de longitud, considerando una velocidad media de 0,8 m/s es :

P = (0,0375) * (0,45) * (Q /0,8)^0,5 * (0,80 Km)

P = 0,015 * Q ^0,5 (m3/s).

La pérdida total es:

P = 0,00167 + 0,00866 * Q + 0,015 * Q ^0,5 (m3/s).

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s.

P = 0,1091 Q

a) Pérdidas hasta 1991

Pb = (261/2477) * (Qb - 0,10812 Qb) * 0,1091

Pb = 0,00941 Qb

a) Pérdidas desde 1992

Pb = (261/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,1091

Pb = 0,0104 Qb

20 **CANAL PAGO DE GOMEZ SUR**

Este canal está completamente revestido, en buen estado y no ha tenido mejoramientos desde su construcción.

P = (Perímetro mojado)(0,061 m3/m2/día)(L)

Luego, el perímetro mojado es : P = 0,80 + 2,236 * h

Tomando h = Q/vb, en que v = 1,2 m/s y b = 0,8 m, y con L = 5.200 m, resulta :

P = (0,8 + 2,329 * Q) * (0,061)* 5200

P = 0,0029 + 0,00855 * Q (m3/s).

En forma aproximada, al considerar el caudal usual de 50 l/s.

P = 0,0665 Q

a) Pérdidas hasta 1991

Pb = (315/2477) * (Qb - 0,10812 Qb) * 0,0665

Pb = 0,0069 Qb

a) Pérdidas desde 1992

Pb = (315/2477) * (Qb - 0,0962 Qb) * 0,0665

Pb = 0,0076 Qb

ANEXO 3.6-2

CÁLCULO DE LOS APORTES POR PERCOLACIÓN A LA NAPA DESDE LOS SECTORES DE RIEGO

CALCULO DEL APORTE A LA NAPA DE LOS SECTORES DE RIEGO

1. Aspectos Generales

El objetivo de este informe es determinar la percolación a la napa que produce cada sector de riego del Valle de Azapa, en cada uno de los años del período 1989 - 1996, expresados como porcentaje del agua recibida en el sector.

Para cumplir con dicho objetivo, se desarrolló en primer lugar un análisis de las demandas de los cultivos en el Valle de Azapa y del funcionamiento de lo sistemas de riego. Este análisis, que se encuentra en anexo, incluye los antecedentes generales de evaporación bandeja en el valle, y el cálculo de las demandas de cuatro rubros de cultivos representativos, a saber: olivos, tomates, hortalizas y alfalfa. Finalmente, este análisis incluye antecedentes de las organizaciones de regantes que ha tenido y tiene actualmente el valle y las acciones de derechos de aprovechamiento de agua. La información contenida en este anexo ha servido de base para el cálculo del aporte a la napa de cada sector.

Otros antecedentes utilizados fueron obtenidos de la visitas a terreno realizadas, con la asesoría de los técnicos de la asociación de regantes COMCA, que permitieron obtener los datos específicos requeridos.

2. Metodología de Cálculo

Los almacenamientos y regulaciones que se observaron a nivel predial en el Valle de Azapa, corresponden a estanques pequeños para regular en la semana el caudal que le corresponde a un propietario según el turno. De esta forma, para los efectos de una modelación en escala mensual, no tiene relevancia esta regulación, por lo que no se considera en el análisis siguiente.

Con la consideración anterior, para un sector de riego, se cumple la ecuación de balance general :

$$Q_{entrada(i,m)} = Q_{salida(i,m)} \qquad [1]$$

En que :

$Q_{entrada(i,m)}$ es el caudal de entrada al sector de riego "i", para el mes "m".

El caudal de entrada a cada sector de riego, se determina a partir del caudal en bocatoma, aplicando la proporción de las acciones que posee el sector y descontando las pérdidas de agua en el

canal matriz y en el propio canal. Las acciones de cada canal se indican en el Cuadro N°8 del apartado "Demanda de Agua de los Cultivos" del Anexo A.5.1-1, en tanto que las pérdidas de cada canal, con respecto al caudal en bocatoma, según se detalló en el capítulo "Cálculo de Pérdidas de Agua en Canales Sistema Azapa".

$Q_{salida(i,m)}$ es el caudal de salida del sector de riego "i", para el mes "m".

El caudal de salida se puede expresar como :

$$Q_{salida(i,m)} = Q_{etp(i,m)} + Q_{p(i,m)} \qquad [2]$$

$Q_{etp(i,m)}$ es el caudal correspondiente a la evapotranspiración de los cultivos del sector "i" y para el mes "m", que incluye además las filtraciones y otras pérdidas producto del método de aplicación del agua a las plantas.

$Q_{p(i,m)}$ es el caudal de percolación a la napa, que se desea determinar, para el sector "i" y mes "m".

Por otra parte, se conoce que al aplicar el agua a los cultivos con un cierto método de riego, se verifica la relación siguiente :

$$Ea = Q_{etp(i,m)} \; / \; Q_{entrada(i,m)} \qquad [3]$$

En que Ea es la eficiencia de aplicación global del agua a los cultivos. Para el caso del Valle de Azapa, de acuerdo a los antecedentes contenidos en el análisis del apartado "Demandas de Agua de los Cultivos" del Anexo A.5.1-1, las eficiencias globales de aplicación a considerar y los aportes a la napa se indican en el Cuadro N°1 siguiente:

CUADRO N°1
EFICIENCIAS GLOBALES DE APLICACION DEL AGUA

MÉTODO DE RIEGO	EFICIENCIA DE APLICACION Ea (%)	APORTE NETO A LA NAPA (%)
TRADICIONAL	60	40
TECNIFICADO	95	5

En el método de riego tradicional se contemplan prácticas tales como el riego por surcos, bordes, surcos en caracol, riego de árboles por tazas, entre otros. En los métodos de riego tecnificados se incluye el riego por goteo, por cintas y microaspersión.

De las ecuaciones [1], [2] y [3] anteriores, se obtiene la expresión siguiente para el aporte a la napa :

$$Q_{p(i,m)} = Q_{entrada(i,m)} * (1 - Ea) \qquad [4]$$

En este caso, el factor (1 - Ea) se expresa en tanto por uno.

Las eficiencias de aplicación, Ea, para cada uno de los sectores se conocen para los años 1989 y para 1996. En el caso de 1989, se obtuvo la información de los porcentajes de uso de cada tipo de método de riego, basándose en el estudio de Jica de 1994, el cual considera las tres zonas siguientes:

Zona I : Comunidad Andina
Zona II : Sobraya - Casa Grande
Zona III : Chuval - Saucache

En el caso de la situación de 1996, ésta se obtuvo a partir de un detallado recorrido y entrevistas con usuarios en terreno, con la asesoría de un técnico de la COMCA, en la cual se estimó el porcentaje de superficie con cada tipo de método de riego. Los datos correspondientes se indican en el Cuadro N1 2 siguiente.

Para el caso de las vertientes Juan Noé, Las Maitas, Focacci, Mediá Luna y Mita Chica, la situación de 1989 corresponde al uso en un 60% de riego tradicional y a un 40% de riego tecnificado. Por diferentes razones, estas vertientes fueron disminuyendo sus recursos de agua, hasta que en 1993 se secaron.

De esta forma, el aporte a la napa del sector se calcula del modo siguiente :

$$Q_{p(i,m)} = (1 - Ea(Trad.))*(\%\ riego\ trad.) + (1 - Ea(Tecnif.))*(\%\ riego\ tecnif.) \qquad [5]$$

Aplicando los valores de la Tabla N1 1, resulta :

$$Q_{p(i,m)} = 0,40 * (\%\ riego\ trad.) + 0,05 * (\%\ riego\ tecnif.) \qquad [6]$$

En esta última expresión, $Q_{p(i,m)}$ queda expresado en tanto por uno del caudal entregado al sector de riego.

En lo que respecta a la variación de los porcentajes de uso de métodos tecnificados para el período entre 1989 y 1996, se ha estimado que se produjo un mayor incremento de las inversiones en riego tecnificado a partir de 1993, correspondiendo entre 1993 y 1996 al doble del período entre 1989 y 1993.

CUADRO N°2

EFICIENCIAS DE APLICACION DE RIEGO POR SECTORES

SECTOR	SITUACIÓN 1989		SITUACIÓN 1996	
	% RIEGO TRADIC.	% RIEGO TECNIF.	% RIEGO TRADIC.	% RIEGO TECNIF.
COMUNIDAD ANDINA				
BOCATOMA	68,0	32,0	70,0	30,0
SURIRE	68,0	32,0	17,0	83,0
TIGNAMAR - BELEN	68,0	32,0	27,0	73,0
CAMIÑA	68,0	32,0	50,0	50,0
LA CRUZ	68,0	32,0	36,0	64,0
HIJOS DE LIVILCAR	68,0	32,0	0,0	100,0
COMITE LIVILCAR	68,0	32,0	10,0	90,0
18 DE SEPTIEMBRE	68,0	32,0	10,0	90,0
SOBRAYA - CASA GRANDE				
SOBRAYA NORTE	59,0	41,0	20,0	80,0
SOBRAYA SUR	59,0	41,0	10,0	90,0
CERRO BLANCO	59,0	41,0	20,0	80,0
CABUZA	59,0	41,0	10,0	90,0
CERRO MORENO NORTE	59,0	41,0	0,0	100,0
CERRO MORENO SUR	59,0	41,0	40,0	60,0
ALTO RAMIREZ NORTE	59,0	41,0	50,0	50,0
ALTO RAMIREZ SUR	59,0	41,0	0,0	100,0
CHUVAL-SAUCACHE				
CHUVAL	60,0	40,0	10,0	90,0
SANTA IRENE	60,0	40,0	10,0	90,0
LAS RIVERAS SUR	60,0	40,0	100,0	0,0
SAN MIGUEL	60,0	40,0	100,0	0,0
CERRO SOMBRERO	60,0	40,0	70,0	30,0
PAGO DE GOMEZ NORTE	60,0	40,0	60,0	40,0
PAGO DE GOMEZ SUR	60,0	40,0	60,0	40,0

3. Resultados

Con las consideraciones indicadas anteriormente, se elaboró una planilla de cálculo que permite determinar los porcentajes de uso de cada método de riego en cada sector, interpolando entre los años 1989 y 1996, en forma lineal, considerando una variación diferente entre 1989 a 1993 y entre 1993 y 1996. En todo caso, la planilla de cálculo permite modificar el año en que cambia la velocidad de la inversión y el porcentaje de cada período con respecto al total.

Para el caso de las vertientes, se ha adoptado una variación lineal simple del aporte a la napa entre 1989 y 1993.

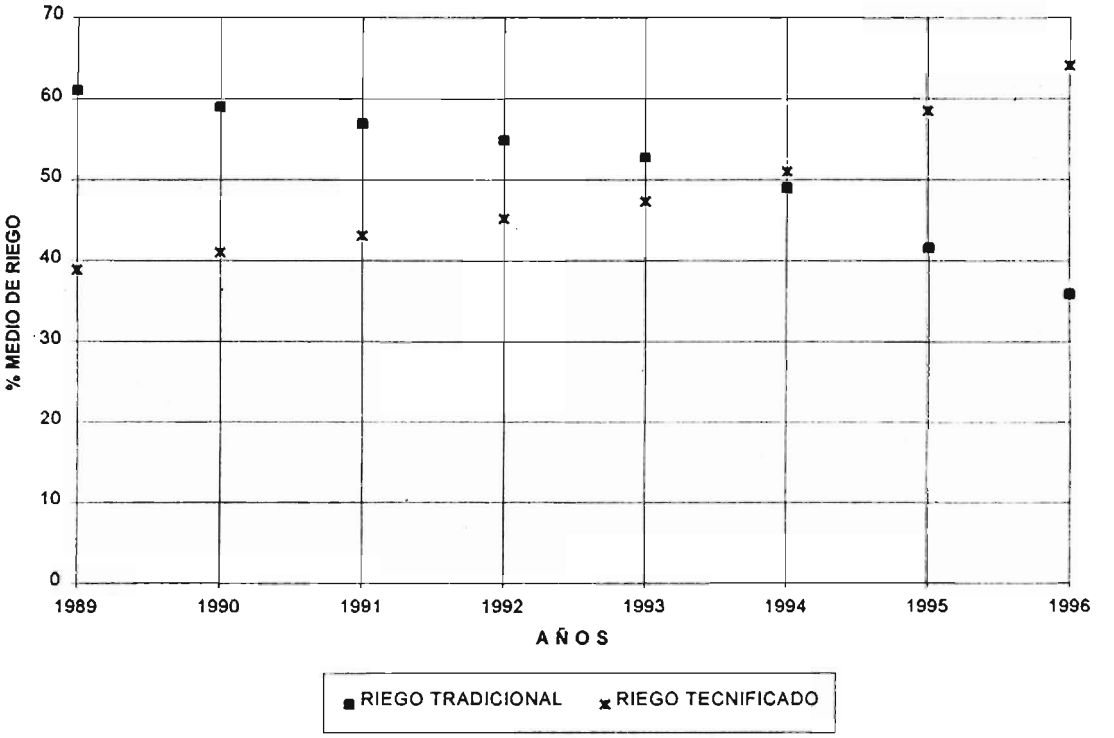
En el Cuadro N°3 se indican los promedios ponderados según el número de acciones de cada sector, del aporte del riego a la napa y de la evolución del riego tecnificado en el valle. Esta información se ilustra en los gráficos adjuntos.

Finalmente, el detalle de los cálculos se indica en los cuadros siguientes.

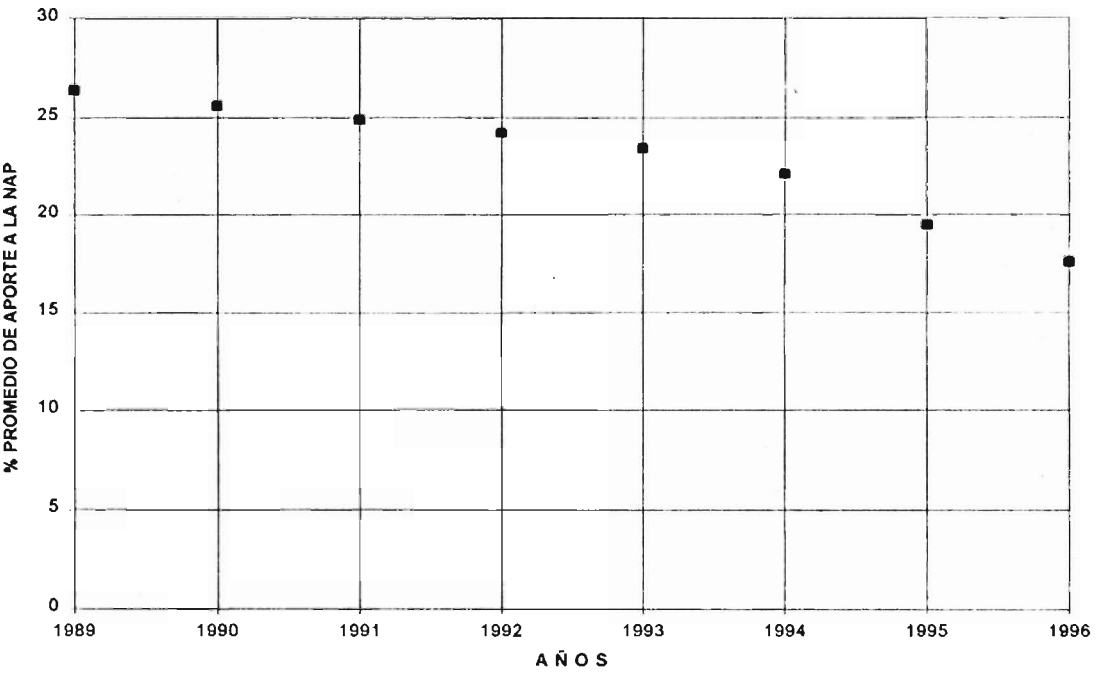
CUADRO N°3
PORCENTAJES PROMEDIO PONDERADOS DE PERCOLACIÓN A LA NAPA SEGÚN NÚMERO DE ACCIONES DE TODOS LOS SECTORES DEL VALLE DE AZAPA

AÑO	% AREA RIEGO TRADICIONAL	% ÁREA RIEGO TECNIFICADO	% AGUA APLICADA QUE PERCOLA A LA NAPA
1989	61,1	38,9	26,4
1990	59,0	41,0	25,6
1991	56,9	43,1	24,9
1992	54,8	45,2	24,2
1993	52,7	47,3	23,4
1994	49,0	51,0	22,1
1995	41,5	58,5	19,5
1996	35,9	64,1	17,6

EVOLUCIÓN SISTEMAS DE RIEGO EN AZAPA



SISTEMA DE RIEGO AZAPA
APORTE DEL RIEGO A LA NAPA SUBTERRÁNEA



CUADRO N°4

CALCULO DE LA PERCOLACION EN SECTORES DE RIEGO

EXPRESADOS COMO PORCENTAJE DEL AGUA RECIBIDA EN LA ZONA

PARAMETROS CONSIDERADOS :

PORCENTAJE DE APORTE A LA NAPA DEL RIEGO TRADICIONAL : 40 %
PORCENTAJE DE APORTE A LA NAPA DEL RIEGO TECNIFICADO : 5 %

PARAMETROS DE LA VARIACION ANUAL DEL PORCENTAJE DE TECNIFICACION DEL RIEGO
ANO EN QUE SE INICIA UNA MAYOR INVERSION EN RIEGO TECNIFICADO : 1993
PROPORCION DE INVERSION DEL PRIMER PERIODO C/R AL SEGUNDO : 0.333

SECTOR	N	1989			1990			1991			1992			1993			1994			1995			1996		
	ACCIONES	% RIEGO TRADIC.	% RIEGO TECNIF.	% APORTE A NAPA	% RIEGO TRADIC.	% RIEGO TECNIF.	% APORTE A NAPA	% RIEGO TRADIC.	% RIEGO TECNIF.	% APORTE A NAPA	% RIEGO TRADIC.	% RIEGO TECNIF.	% APORTE A NAPA	% RIEGO TRADIC.	% RIEGO TECNIF.	% APORTE A NAPA	% RIEGO TRADIC.	% RIEGO TECNIF.	% APORTE A NAPA	% RIEGO TRADIC.	% RIEGO TECNIF.	% APORTE A NAPA	% RIEGO TRADIC.	% RIEGO TECNIF.	% APORTE A NAPA
BOCATOMA	2	68.0	32.0	28.8	68.2	31.8	28.9	68.3	31.7	28.9	68.5	31.5	29.0	68.7	31.3	29.0	69.0	31.0	29.1	69.6	30.4	29.3	70.0	30.0	29.5
SURIRE	73	68.0	32.0	28.8	63.8	36.2	27.3	59.5	40.5	25.8	55.3	44.7	24.3	51.0	49.0	22.9	43.5	56.5	20.2	28.3	71.7	14.9	17.0	83.0	11.0
TICNAMAR - BELEN	42	68.0	32.0	28.8	64.6	35.4	27.6	61.2	38.8	26.4	57.8	42.2	25.2	54.3	45.7	24.0	48.3	51.7	21.9	36.1	63.9	17.6	27.0	73.0	14.5
CAMI A	81	68.0	32.0	28.8	66.5	33.5	28.3	65.0	35.0	27.8	63.5	36.5	27.2	62.0	38.0	26.7	59.3	40.7	25.8	54.0	46.0	23.9	50.0	50.0	22.5
LA CRUZ	44	68.0	32.0	28.8	65.3	34.7	27.9	62.7	37.3	26.9	60.0	40.0	26.0	57.3	42.7	25.1	52.6	47.4	23.4	43.1	56.9	20.1	36.0	64.0	17.6
HIJOS DE LIVILCAR	80	68.0	32.0	28.8	62.3	37.7	26.8	56.7	43.3	24.8	51.0	49.0	22.9	45.4	54.6	20.9	35.3	64.7	17.3	15.1	84.9	10.3	0.0	100.0	5.0
COMITE LIVILCAR	67	68.0	32.0	28.8	63.2	36.8	27.1	58.3	41.7	25.4	53.5	46.5	23.7	48.7	51.3	22.0	40.1	59.9	19.0	22.9	77.1	13.0	10.0	90.0	8.5
18 DE SEPTIEMBRE	72	68.0	32.0	28.8	63.2	36.8	27.1	58.3	41.7	25.4	53.5	46.5	23.7	48.7	51.3	22.0	40.1	59.9	19.0	22.9	77.1	13.0	10.0	90.0	8.5
SOBRAYA NORTE	74	59.0	41.0	25.7	55.8	44.2	24.5	52.5	47.5	23.4	49.3	50.7	22.2	46.0	54.0	21.1	40.2	59.8	19.1	28.7	71.3	15.0	20.0	80.0	12.0
SOBRAYA SUR	98	59.0	41.0	25.7	54.9	45.1	24.2	50.8	49.2	22.8	46.8	53.2	21.4	42.7	57.3	19.9	35.4	64.6	17.4	20.9	79.1	12.3	10.0	90.0	8.5
CERRO BLANCO	281	59.0	41.0	25.7	55.8	44.2	24.5	52.5	47.5	23.4	49.3	50.7	22.2	46.0	54.0	21.1	40.2	59.8	19.1	28.7	71.3	15.0	20.0	80.0	12.0
CABUZA	81	59.0	41.0	25.7	54.9	45.1	24.2	50.8	49.2	22.8	46.8	53.2	21.4	42.7	57.3	19.9	35.4	64.6	17.4	20.9	79.1	12.3	10.0	90.0	8.5
CERRO MORENO NORTE	62	59.0	41.0	25.7	54.1	45.9	23.9	49.2	50.8	22.2	44.3	55.7	20.5	39.4	60.6	18.8	30.6	69.4	15.7	13.1	86.9	9.6	0.0	100.0	5.0
CERRO MORENO SUR	211	59.0	41.0	25.7	57.4	42.6	25.1	55.8	44.2	24.5	54.3	45.7	24.0	52.7	47.3	23.4	49.9	50.1	22.4	44.2	55.8	20.5	40.0	60.0	19.0
ALTO RAMIREZ NORTE	56	59.0	41.0	25.7	58.3	41.7	25.4	57.5	42.5	25.1	56.8	43.2	24.9	56.0	44.0	24.6	54.7	45.3	24.1	52.0	48.0	23.2	50.0	50.0	22.5
ALTO RAMIREZ SUR	133	59.0	41.0	25.7	54.1	45.9	23.9	49.2	50.8	22.2	44.3	55.7	20.5	39.4	60.6	18.8	30.6	69.4	15.7	13.1	86.9	9.6	0.0	100.0	5.0
CHUVAL	57	60.0	40.0	26.0	55.8	44.2	24.5	51.7	48.3	23.1	47.5	52.5	21.6	43.4	56.7	20.2	35.9	64.1	17.6	21.1	78.9	12.4	10.0	90.0	8.5
SANTA IRENE	124	60.0	40.0	26.0	55.8	44.2	24.5	51.7	48.3	23.1	47.5	52.5	21.6	43.4	56.7	20.2	35.9	64.1	17.6	21.1	78.9	12.4	10.0	90.0	8.5
LAS RIVERAS SUR	137	60.0	40.0	26.0	63.3	36.7	27.2	66.7	33.3	28.3	70.0	30.0	29.5	73.3	26.7	30.7	79.2	20.8	32.7	91.1	8.9	36.9	100.0	0.0	40.0
SAN MIGUEL	16	60.0	40.0	26.0	63.3	36.7	27.2	66.7	33.3	28.3	70.0	30.0	29.5	73.3	26.7	30.7	79.2	20.8	32.7	91.1	8.9	36.9	100.0	0.0	40.0
CERRO SOMBRERO	106	60.0	40.0	26.0	60.8	39.2	26.3	61.7	38.3	26.6	62.5	37.5	26.9	63.3	36.7	27.2	64.8	35.2	27.7	67.8	32.2	28.7	70.0	30.0	29.5
PAGO DE GOMEZ NORTE	261	60.0	40.0	26.0	60.0	40.0	26.0	60.0	40.0	26.0	60.0	40.0	26.0	60.0	40.0	26.0	60.0	40.0	26.0	60.0	40.0	26.0	60.0	40.0	26.0
PAGO DE GOMEZ SUR	315	60.0	40.0	26.0	60.0	40.0	26.0	60.0	40.0	26.0	60.0	40.0	26.0	60.0	40.0	26.0	60.0	40.0	26.0	60.0	40.0	26.0	60.0	40.0	26.0
PROMEDIO PONDERADO		61.1	38.9	26.4	59.0	41.0	25.6	56.9	43.1	24.9	54.8	45.2	24.2	52.7	47.3	23.4	48.0	51.0	22.1	41.5	58.5	19.5	35.9	64.1	17.6
VERTIENTES (*)																									
JUAN NOE		60.0	40.0	26.0			19.5			13.0			6.5	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
LAS MAITAS		60.0	40.0	26.0			19.5			13.0			6.5	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FOCACCI		60.0	40.0	26.0			19.5			13.0			6.5	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MEDIA LUNA		60.0	40.0	26.0			19.5			13.0			6.5	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MITA CHICA		60.0	40.0	26.0			19.5			13.0			6.5	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

(*) LAS VERTIENTES SE SECARON A PARTIR DE 1993

ANEXO 3.6-3

INTERPRETACIÓN DE ISÓTOPOS AMBIENTALES PARA SECTOR ALTIPLÁNICO Y VALLE DE AZAPA

1 ANÁLISIS DE ISÓTOPOS ESTABLES

Los isótopos ambientales constituyen verdaderos trazadores naturales, puesto que su distribución en el medio ambiente no es uniforme. En particular, los isótopos estables existentes en el agua, Deuterio (^2H) y Oxígeno-18 (^{18}O), se usan frecuentemente como trazadores pues son conservativos, detectables, no participan en reacciones con suelos y rocas, y no presentan el inconveniente de la contaminación. El hecho de que las moléculas con distintos isótopos presenten masas distintas, hace que éstas se desplacen en forma diferente a través del ciclo hidrológico. Procesos físicos dentro de una masa de vapor de agua, hacen que ésta al internarse por el continente vaya despojándose de isótopos pesados.

Se ha podido establecer que las precipitaciones terrestres globalmente obedecen a la siguiente ecuación llamada Recta Meteórica Mundial (RMM):

$$\delta^2H = 8 \cdot \delta^{18}O + 10$$

donde δ representa la desviación relativa en relación al contenido medio del agua de los océanos, denominado SMOW (Standard Mean Ocean Water) y se expresa en $^0/_{00}$ para el Deuterio y Oxígeno-18. A partir del momento en que las aguas superficiales infiltran y se independizan del efecto atmosférico, se ha observado que su composición isotópica se mantiene constante, quedando así identificables.

En el Cuadro A.3.6-1 se presenta la información base de las desviaciones del contenido de Deuterio y Oxígeno-18.

En la Figura A.3.6.3-1 se presenta el gráfico de Deuterio v/s Oxígeno 18, donde se ha trazado la recta meteórica mundial (R.M.M.) y aquella correspondiente a las aguas superficiales que muestran un desplazamiento debido a la evaporación.

Las aguas superficiales muestreadas en la cuenca del río Lauca y San José, correspondientes a los afluentes y efluentes del lago Chungará y Cotacotani, del río Lauca y canal Lauca, se ajustan bien a una recta de pendiente 5,3 que se aleja de la recta meteórica mundial, indicando que se trata de aguas evaporadas; cuyo origen común sería el agua meteórica local de la zona altiplánica o Cordillera de los Andes (muestra "Chungará al inicio"). El proceso evaporativo evoluciona hasta el tipo de agua encontrada al final del Lago Chungará (debido al tiempo de residencia del agua en el lago). Lo anterior se observa para todas las aguas superficiales, excepto las de las quebradas altiplánicas de Milluni y Velaque, que corresponderían a aguas meteóricas levemente diferentes a las del Lago Chungará y de una menor altitud (entre la Cordillera de Los Andes y la Cordillera Intermedia o precordillera del río San José)

CUADRO A.3.6-1
DEUTERIO Y OXÍGENO-18 PARA AGUAS DE LAS CUENCAS DEL LAUCA Y SAN JOSÉ

PUNTOS DE MUESTREO	Nº		Fecha	δ 18O	δ 2H
Cuenca del Río Lauca				‰	‰
Río Lauca en estación DGA "Estancia el Lago.	L	1	1-May-96	-13.42	-105
Río Lauca en sector de sector Baños Morales.	L	2	1-May-96	-13.19	-101
Río Lauca después de junta con estero Ancochalloani	L	3	1-May-96	-12.72	-101
Estero Ancochalloani antes de junta con río Lauca.	L	5	1-May-96	-11.04	-93
Río Lauca antes de junta con estero Vizcachani.	L	6	1-May-96	-13.06	-101
Río Lauca después de junta con estero Vizcachani.	L	7	1-May-96	-13.06	-99
Estero Vizcachani antes de junta con río Lauca.	L	8	8-May-96	-11.84	-95
Quebrada Velaque	L	9	8-May-96	-14.07	-99
Quebrada Milluni	L	10	8-May-96	-12.71	-91
Quebrada Chingani	L	11	8-May-96	-13.62	-103
Río Chungará, afluente al lago Chungará	L	12	2-May-96	-15.34	-110
Lago Chungará, al final	L	13	2-May-96	3.20	-15
Estero El Encuentro, afluente a Laguna Cotacotani.	L	14	2-May-96	-8.92	-71
Vertiente Patapatani, afluente a Laguna Cotacotani.	L	15	2-May-96	-15.52	-120
Río Benedicto Morales, afluente a Laguna Cotacotani.	L	16	2-May-96	-10.36	-86
Vertiente que cruza bajo canal en Km. 1.8	L	21	8-May-96	-14.41	-105
Aporte de Vegas al canal en Km. 4.	L	22	8-May-96	-14.40	-105
Pozo DR Nº4	L	27	8-May-96	-13.33	-100
Pozo DR Nº5	L	28	8-May-96	-14.06	-102
Pozo DR Nº6	L	29	8-May-96	-14.01	-102
Pozo DR Nº8	L	31	8-May-96	-14.35	-104
Pozo DR Nº9	L	32	8-May-96	-14.64	-104
Pozo PECH Nº4.	L	37	8-May-96	-14.18	-100
Cuenca del río San José					
Río Seco antes de junta con río Tignamar.	J	1	3-May-96	-8.49	-76
Río San José en Livilcar	J	2	4-May-96	-8.34	-74
Río San José en Santuario Las Peñas	J	3	4-May-96	-8.27	-73
ESSAT-San José S147	J	10	15-May-96	-9.12	-65
Noria Nueva P. Centenario	J	12	15-May-96	-8.94	-66
Hotel El Paso	J	13	16-May-96	-8.90	-60
ESAAT Devotto 1 S288	J	42	13-Jun-96	-9.03	-67
Datos anteriores (AC-D.RIEGO,1995)					
Vertiente Principal de Chapiquiña.			Jun-95	-9.94	-71
Vertiente de Belén			Jun-95	-9.87	-70
Río Tignamar en Sector Pueblo Tignamar.			Jun-95	-9.33	-70
Vertiente Principal de Murmuntani			Jun-95	-9.75	-71
Canal Lauca en las Rejas			Jun-95	-9.84	-82
Estero El Encuentro, afluente a Laguna Cotacotani.			Jun-95	-8.60	-75
Vertiente Patapatani, afluente a Laguna Cotacotani.			Jun-95	-15.70	-114

Nota: Los resultados están dados en d‰ con respecto a SMOW y el error analítico es de +/-0,5‰ para el O-18 y +/- 2‰ para el H-2

Para toda la zona de estudio (ríos Lauca y San José) es posible identificar tres grandes grupos de aguas, que corresponden a los siguientes:

i) Agua Altiplánica o "del Chungará". Da origen a todo el sistema superficial del río Lauca, Cotacotani, y Parinacota. En la línea de evaporación de estas aguas se ubican las del río Lauca, canal Lauca y río San José, debido a que las aguas de éste último corresponden principalmente (mayo 1996) al trasvase del Lauca.

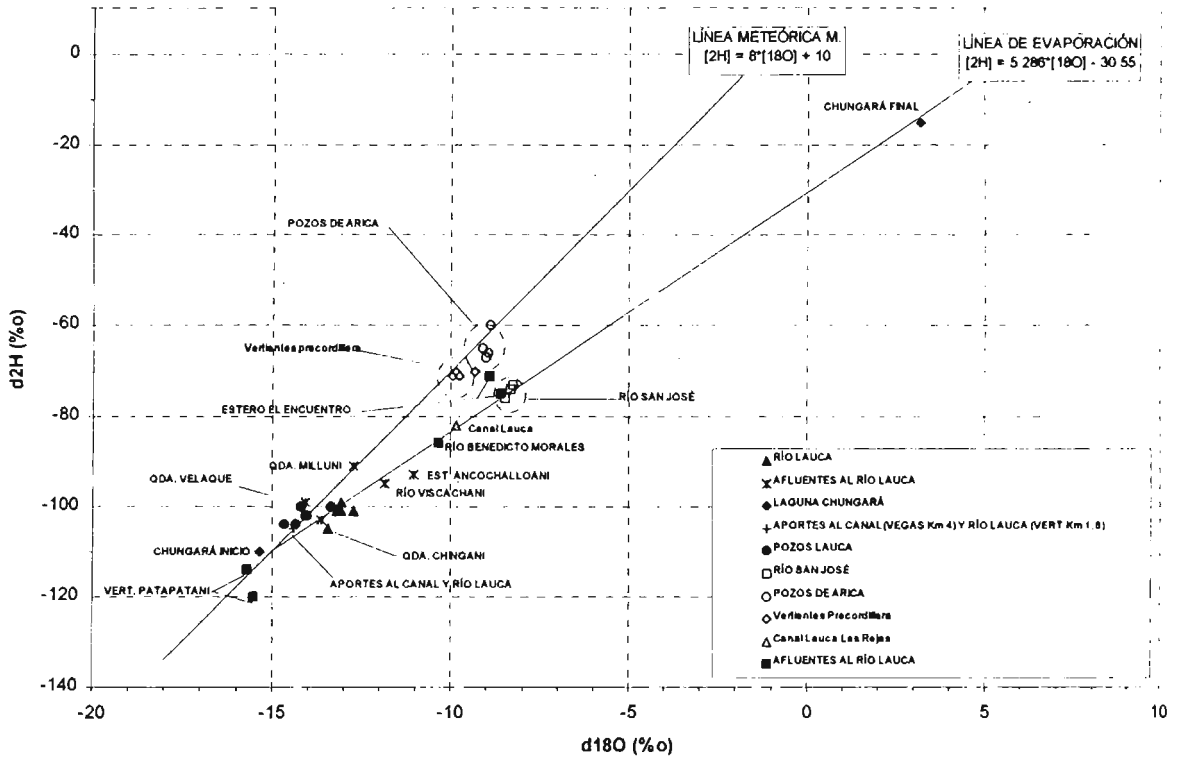
ii) Agua de la Precordillera o cuenca alta del río San José. Corresponden a las aguas identificadas como de vertientes precordilleranas, con mayor enriquecimiento isotópico que las altiplánicas evidenciando un origen meteórico de menor altitud. Además estas aguas son muy parecidas a la de los pozos de la parte terminal del valle de Azapa (Arica).

iii) Agua intermedia entre el Altiplano y la Precordillera. Aunque no muy claramente identificada, se asocia con las aguas de algunas de las quebradas afluentes del río Lauca.

A continuación se establecen algunas conclusiones generales que apuntan a un mayor entendimiento de las dinámica del sistema hídrico estudiado.

- Las aguas del río Lauca tienen un origen predominantemente altiplánico (sistema Chungará-Cotacotani) y revelan un incipiente proceso de evaporación.
- Las aguas subterráneas del sector del Lauca, aunque con un origen meteórico común a las del río Lauca, no serían isotópicamente similares (el agua subterránea no presenta evaporación), indicando que no existe una conexión directa entre ambas aguas (del río Lauca y del acuífero). El acuífero es confinado y surgente en gran parte.
- El río San José al inicio del valle de Azapa, presentaba aguas netamente altiplánicas al momento del muestreo (mayo) debido al trasvase desde el canal Lauca.
- Las aguas subterráneas del acuífero de Arica, corresponden aproximadamente con las aguas del tipo precordillerano y no se relacionan directamente con las del trasvase desde Lauca. Respecto de ésto último puede ser que el efecto del trasvase (durante tres décadas) aún no se verifique completamente en la zona de Arica (punto terminal del sistema acuífero).
- Las aguas del acuífero de Arica no presentan indicios de intrusión de agua de mar (isotópicamente mucho más pesadas), ni las norias cerca de la playa como tampoco el sondaje ESSAT San José en explotación y con niveles dinámicos por debajo del mar.

FIGURA A.3.6.1-1
DIAGRAMA DEUTERIO-OXÍGENO 18. CUENCAS DEL LAUCA Y SAN JOSÉ



COMISION CHILENA DE ENERGIA NUCLEAR

SERVICIO DE COMERCIALIZACION

MAT.: **Envío resultados de análisis.**

SANTIAGO, 14 JUN. 1996

Señores
AC. Ingenieros Consultores Ltda.
Pte. J.A. Ríos Nº 58 Piso 3
SANTIAGO

ATT.: Sr. Guillermo Cabrera/

Señores:

Adjunto remito a Uds., análisis de Deuterio y Oxigeno -18 a 29 muestras de agua.

Saluda atentamente a Uds.,

COMISION CHILENA DE ENERGIA NUCLEAR SERVICIO COMERCIALIZACION CHILE SANTIAGO

ANA ZUNIGA GALLARDO
Jefe Servicio de Comercialización

AZG/lsf.
Adj.: Lo citado

COMISION CHILENA DE ENERGIA NUCLEAR
DEPARTAMENTO DE APLICACIONES NUCLEARES
SECCION ISOTOPOS AMBIENTALES.

SERVICIO DE ANALISIS ISOTOPICOS
RESULTADOS DE ANALISIS DE DEUTERIO Y OXIGENO-18.

Solicitado por : AC. INGENIEROS CONSULTORES LTDA.

Muestra	Fecha	Identificación	δ^2H	$\delta^{18}O$
LA-1	01/05/96	Río Lauca Est. DGA	-105	-13.42
LA-2	01/05/96	Sector Baños Morales (Lauca)	-101	-13.19
LA-3	01/05/96	Río Lauca despues Ancochalloani	-101	-12.72
LA-4	01/05/96	Estero Ancochalloani	- 93	-11.04
LA-5	01/05/96	Río Lauca antes Estero Viscachani	-101	-13.06
LA-6	01/05/96	Río Lauca después Estero Viscachani	- 99	-13.00
RCH-1	02/05/96	Río Chungará afl. Lago Chungará	-110	-15.34
LCH-2	02/05/96	Lago Chungará al final	- 15	3.20
LCC-3	02/05/96	Estero El Encuentro afl. Cotacotani	- 71	- 8.92
LCC-4	02/05/96	Vertiente Patapatani	-120	-15.52
LCC-5	02/05/96	Río Benedicto Morales	- 86	-10.36
SN-2	03/05/96	Río Seco antes junta Tignamar	- 76	- 8.49
SN-3	04/06/96	Río San José en Livilcar	- 74	- 8.34
SN-4	04/05/96	Río San José en Santuario Las Peñas	- 73	- 8.27
LA-10	08/05/96	Quebrada Chingani	-103	-13.62
LA-21	08/05/96	Pozo N° 4	-100	-13.33
LA-22	08/05/96	Pozo N° 5	-102	-14.06
LA-23	08/05/96	Pozo N° 6	-102	-14.01
LA-25	08/05/96	Pozo N° 8	-104	-14.35
LA-26	08/05/96	Pozo N° 9	-104	-14.64
LA-28	08/05/96	Pozo PECH-4	-100	-14.18
LA-30	08/05/96	Vert. cruza Canal en Km 1.8	-105	-14.41
LA-31	08/05/96	Aporte Vegas a Canal Lauca Km 4	-105	-14.40
LA-7	08/05/96	Río Viscachani antes Lauca	- 95	-11.84
LA-8	08/05/96	Quebrada Velaque	- 99	-14.07
LA-9	08/05/96	Quebrada Milluni	- 91	-12.71
S-147	15/05/96	ESSAT San José	- 65	- 9.12
	15/05/96	Noria nueva Parque Centenario	- 66	- 8.94
N-178	16/05/96	Hotel El Paso	- 60	- 8.90

Nota: Los resultados isotópicos están dados en δ‰ (delta por mil) con respecto a SMOW (Standard Mean Ocean Water) y el error analítico es de $\pm$ 0.5‰ para el ^{18}O y $\pm$ 2‰ para el ^2H.

Alberto Pollastri J.
Jefe Sección Isótopos Ambientales

ANEXO 4-1

CALIDAD DE AGUAS

RESULTADOS CAMPAÑA DE MUESTREO DEL 27/03/97 AL 25/04/97

CUADRO A.4-1
CURSOS SUPERFICIALES: CHUNGARÁ, COTACOTANI, RÍO Y CANAL LAUCA, RÍO SAN JOSÉ

PUNTOS DEL CAUCE	Punto	dist km	pH	Tª °C	Boro mg/l	Carbonato mg/l	Bicarbonato mg/l	Cloruros mg/l	Sulfatos mg/l	Nitratos mg/l	Dureza mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	As mg/l	Fe mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cond umho/cm
Afluente Chungará	L 12	0.0	7,80	21.8	0,55	0	76.0	4.4	57,0	0,51	130	26.5	15.6	0.011	0,15	18.2	3.20	275
Efluente Chungará	L 13	10.0	9,72	21.6	1.24	262	290.4	95.9	560.0	0,26	950	268.5	68.1	0.021	0,10	235.0	46.00	2053
Bocatoma canal Lauca	L 17	30.9	9,14	22.4	1,09	58	184,0	40.5	130.0	0,16	294	89,8	17,0	0.022	0.30	65.5	11.00	
Canal Lauca km. 3.3	L 18	34.3	9.21	22,3	0,62	64	174,0	41.5	135,0	0,16	296	93,0	15,6	0.035	0.31	68,5	11.70	
Canal Lauca km. 26	L 19	57.0	8.94	23,2	1,02	40	215,0	41.5	126.0	0.05	276	89,8	12.6	0.053	0.28	70.5	9.00	
Canal Lauca en Las Rejas	L 20	58.8	8.91	21.5	1,09	36	227,0	43,4	132,0	0,08	292	93,0	14,6	0,042	0.13	72.0	9.80	
Desc. Central Chapiquiña	J 7	72.9	9.16	20,2	0,74	78	158,6	36,6	133,0	0,08	328	101,0	18,5	0,038	0.18	67.5	8.70	
Antes Tignamar	J 1	83.8	8.64	18,1	0,69	42	205,0	42,4	137,0	0,92	258	89,0	8,7	0.015	0.08	61,5	8.80	798
En Livilcar	J 2	97.4	8.52	21.9	2.75	10	228,0	70.4	115.0	0.22	228	78,6	7.8	0.044	1.05	89.0	8.50	871
En Santuario Las Peñas	J 3	108.2	8.86	20.0	1.34	30	195,0	55,9	112,0	0,06	254	82,6	11,7	0.055	0.29	81.0	9.10	873
En badén	J 4	116.9	8.68	19,8	1,79	30	192,0	55,0	113,0	0.14	232	79,4	8,3	0.050	0,30	72.0	8.30	
Canal Azapa en Bocatoma	J 5	120.9	8,75	20,0	1,43	22	198,0	57,9	108,0	0,03	272	86,6	13,6	0,037	0,35	80.0	9.10	838
Qda. Gallinazo	J 8	135,0	8,18	19.8	7,41	0	112,0	321,0	525,0	0,14	725	269,0	13.4	0,027	0,00	176.0	6.00	
Vertiente Conchalique	J 43	135.0	7,15	21,3	1,01	0	195,0	293,0	271,0	0,12	760	236,5	41,3	0.000	0,04	85,0	7,30	
APORTES AL CAUCE																		
Patapatani (afl. Cotacotani)	L 15	18.2	6,64	22,5	0,27	0	133,0	16,6	116,0	0,24	308	64,1	36,0	0,000	0,10	29.5	2,25	528
El Encuentro (afl. Cotacotani)	L 14	18.2	7,88	22,1	0,75	0	335,5	35,2	186,0	0,26	424	110,6	36,0	0,010	0,40	150,0	17,60	990
B. Morales (afl. Cotacotani)	L 16	18.2	10,00	22,6	0,27	54	15,9	6,8	44,0	0,14	188	30,5	27,2	0,038	0,10	27,4	2.95	277
Aporte Canal Km. 4	L 22	35,0	8.15	21,2	0,00	0	37,8	8,7	19,6	0,29	94	23,2	8,7	0.000	0,00	11,0	0,60	
Desp. Copaquilla, antes de Laco	J 6	82,5	7,55	19.2	0,00	0	196,4	21,2	120,0	0,21	244	77,0	12.6	0,012	0,01	50,8	7,60	
Qda. Laco km 48	L 23	78.9	8,74	19.5	1,58	56	178,0	43,4	138,0	0,22	276	93,8	10,2	0.050	0,15	68,0	8.40	806

CUADRO A.4-2
CURSO SUPERFICIAL: RÍO LAUCA DESPUÉS DE LA BOCATOMA DEL CANAL LAUCA

PUNTOS DEL CAUCE	Punto	dist km	pH	Tª °C	Boro mg/l	Carbonato mg/l	Bicarbonato mg/l	Cloruros mg/l	Sulfatos mg/l	Nitratos mg/l	Dureza mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	As mg/l	Fe mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cond umho/cm
DGA. "Estancia El Lago"	L 1	33.7	8.20	21.7	1.17	0	244.0	35.7	66.5	0,05	166	54.5	7.3	0.069	0.06	54.0	5.00	370
Baños morales	L 2	35.2	8.53	22.8	0.00	4	59.8	12.5	39.5	0.13	96	22.4	9.7	0.010	0.20	28.3	2.80	193
Antes Ancochalloani	L 3	41.3	9.38	22.5	0.29	28	28.0	9.8	38.0	1.40	90	17.6	11.2	0.023	0.30	32.7	3.95	
Después Ancochalloani	L 4	42.1	9.36	20.5	0.05	34	31.7	13.5	43.6	0.14	98	24.8	8.7	0.020	0.30	25.2	3.10	227
Antes Vizcachani	L 6	48.0	7.68	22.7	0.00	0	51.2	13.5	53.1	0.22	116	24.0	13.6	0.014	1.26	28.0	4.30	226
Después Vizcachani	L 7	50.0	7.87	20.9	0.24	0	56.1	18.3	54.7	0.10	98	18.4	12.6	0.037	1.10	29.0	4.40	243
APORTES AL CAUCE																		
Estero Ancochalloani	L 5	41.8	9 13	21.6	0.24	28	69.5	22.2	56.6	0.07	122	32.1	10.2	0.010	0.35	44.0	8 10	400
Qda. Chingani	L 9	42.4	7.50	18.9	0.34	0	43.0	9.8	23.0	0.00	84	12.8	12.6	0.040	0.10	20 0	4.20	
Estero Vizcachani	L 8	48.3	7 51	22.0	0.00	0	80.5	12 5	11.7	0.06	94	22.4	9.2	0.010	3.66	31 1	3 50	

RESULTADOS CAMPAÑA DE MUESTREO DEL 27/03/97 AL 25/04/97

CUADRO A.4-3
POZOS EN TORNO AL EJE RÍO LAUCA - CANAL LAUCA - RÍO SAN JOSÉ

PUNTOS	Nº Catastro	Punto	dist km	pH	Tª °C	Boro mg/l	Carbonato mg/l	Bicarbonato mg/l	Cloruros mg/l	Sulfatos mg/l	Nitratos mg/l	Dureza mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	As mg/l	Fe mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cond umho/cm
Pozo DR Nº3	3	L 26	57,5	4.18	22,0	0.00		0,0	16.4	360.0	0,11	260	79.0	15,1	0.000	0.35	37,8	10,20	641
Pozo DR Nº2	2	L 25	57,9	7.27	23,4	0.35	0	31,7	8,7	9.5	0.35	50	90,6	5,8	0,980	1,33	65,5	1,30	720
Pozo DR Nº1	1	L 24	58,1	3.49	23,5	0.00		0,0	12,5	271,0	0 07	230	76,0	9,7	0,000	26.40	28,5	16,00	641
ESSAT ROMERO	S283	J 39	144,5	7.45	19,8	1,24	0	181,0	367,0	270,0	0.22	850	288,6	31,6	0.020	0.64	81,3	5,30	1947
ESSAT CID	S284	J 38	144,6	7.41	19,5	1,43	0	175,7	462,0	301,0	0,19	1040	340,7	46,2	0,000	0,21	92,5	7,40	2324
HOSPITAL	N214	J 15	145,4	7,58	21,0	1,84	0	293,0	482,0	402,0	3.70	887	304,6	30,8	0,011	0,10	200,0	9,80	1473
TRUFFA	S182	J 23	147,6	7,46	23,8	0,82	0	179,3	438,7	273,7	9,93	920	328,7	24,3	0,000	0,05	84,0	7,30	2118
LOMBARDI	N134	J 24	149,3	7,31	13,2	0,42	0	209,0	387,0	267,0	0,10	1000	336,7	38,9	0,000	0,09	97,5	7,20	2008
MAMANI	N237	J 25	150,4	7,22	16,9	0,45	0	190,0	463,0	293,0	0,15	1150	364,7	58,3	0,000	0,18	89,5	7,50	2255
ESSAT CARBONE	S287	J 26	151,7	7,30	17,2	1,16	0	187,9	278,0	219,2	0,00	750	256,5	26,7	0,000	0,03	80,0	6,70	1582
ESSAT SAN MIGUEL NORTE	S265	J 27	154,9	7,49	18,1	0,49	0	190,3	194,0	216,0	0,08	660	200,4	38,9	0,000	0,05	77,5	6,70	1434
OVIEDO	N117	J 29	156,5	7,30	16,0	0,96	0	211,1	397,0	281,0	0,00	1080	344,7	53,5	0,018	0,50	90,0	7,50	2215
GARDILIC	S298	J 30	157,6	7,13	18,5	0,69	0	213,5	382,0	278,0	0,08	1020	324,6	51,0	0,015	1,30	85,0	7,40	2023
FERNANDEZ	S291	J 28	158,6	7,60	18,5	0,32	0	112,2	134,0	172,0	0,00	433	220,4	24,3	0,000	8,65	68,5	6,00	1231
GARDILIC	S107	J 32	159,2	7,14	18,0	1,59	0	255,0	591,0	412,0	0,00	1280	444,9	41,3	0,000	0,18	203,3	8,80	3081
ESSAT PAGO DE GOMEZ 1113	S221	J 33	160,8	7,33	18,6	0,72	0	237,0	218,0	253,0	0,00	710	232,5	31,6	0,000	0,03	80,6	6,70	1583
ESSAT ORTUÑO	S279	J 40	161,0	7,18	20,6	1,59	0	217,0	303,0	258,0	0,11	750	244,5	34,0	0,008	0,05	81,9	6,70	1708
ESSAT DEVOTTO 2	S289	J 41	162,1	7,28	20,2	1,81	0	198,9	184,0	211,0	0,07	600	180,4	36,5	0,000	0,03	68,0	6,60	1243
FIGUEROA	S153	J 22	163,0	7,32	23,9	1,24	0	242,8	482,1	350,3	6,44	1040	360,7	34,0	0,000	0,19	115,0	8,00	2493
ESSAT AZAPA 184	S186	J 35	163,2	7,04	19,2	1,63	0	219,6	1479,0	456,0	0,10	2680	416,8	72,9	0,007	0,34	232,5	12,20	4650
ESSAT AZAPA 491A	S230	J 34	163,4	7,20	17,2	1,26	0	213,5	323,0	213,0	0,00	970	284,6	63,2	0,000	0,11	88,5	7,50	1727
ESSAT AZAPA 491	S157	J 36	163,5	7,23	18,3	1,02	0	193,0	203,0	236,0	0,00	620	204,4	26,7	0,008	0,21	75,0	4,50	1478
ILAJA	S293	J 31	164,5	7,26	18,2	0,89	0	225,7	208,0	318,0	0,00	727	380,8	34,0	0,006	0,40	78,0	6,60	1686
ESSAT DEVOTTO 1	S288	J 42	165,4	7,64	20,6	1,06	0	230,6	298,0	294,0	0,08	800	260,5	36,5	0,000	0,03	84,5	7,60	1784
ESSAT LAS RORRES	S271	J 18	166,5	7,17	22,8	1,14	0	200,1	279,6	355,0	4,29	870	296,6	31,6	0,008	0,00	88,0	6,90	1796
FABRES	S285	J 20	166,8	7,35	23,7	0,97	0	209,8	231,4	246,8	4,42	700	236,5	26,7	0,022	2,22	8,3	7,00	1778
ESSAT LOA	S286	J 21	167,3	7,33	24,2	1,11	0	197,6	482,1	298,2	11,38	970	328,7	36,5	0,000	0,10	131,6	7,30	2340
ESSAT TUCAPEL	S142	J 17	167,8	7,22	21,6	1,14	0	192,8	265,2	301,0	2,36	740	256,5	24,3	0,000	0,09	86,5	6,90	1676
YPFB	N44	J 14	168,0	7,35	20,6	1,48	0	222,0	723,0	379,0	4,72	1173	411,5	35,6	0,007	0,21	158,0	8,50	3633
ESSAT RETEN	S141	J 19	168,0	7,31	24,9	1,38	0	186,7	612,3	631,0	5,21	1190	416,8	36,5	0,011	0,14	125,0	8,60	2407
ESSAT	S147	J 10	169,4	7,10	23,0				303,7	253,3	4,97	724	239,0	31,1	0,013	0,58			1700
ESSAT CHINCHORRO	N216	J 16	169,4	7,35	21,5	1,95	0	248,9	549,6	644,0	2,15	1310	464,9	36,5	0,013	0,69	195,8	10,10	4092

CUADRO A.4-4
POZOS EN TORNO AL RÍO LAUCA AGUAS ABAJO DE LA BOCATOMA DEL CANAL LAUCA

PUNTOS	Nº Catastro	Punto	dist km	pH	Tª °C	Boro mg/l	Carbonato mg/l	Bicarbonato mg/l	Cloruros mg/l	Sulfatos mg/l	Nitratos mg/l	Dureza mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	As mg/l	Fe mg/l	Na mg/l	K mg/l	Cond umho/cm
Pozo DR Nº6	6	L 29	34,8	8.27	22.1	0,00	0	34,2	6.7	8,2	0.38	4.4	1.5	0.2	0.000	0,00	17.6	3,00	105
Pozo DR Nº8	8	L 31	35,6	8,00	20.8	0,00	0	40,3	10,6	14,0	0,34	64	16,0	5,8	0,000	0,00	18,0	3,10	103
Pozo DR Nº7	7	L 30	41,8	7,56	20,3	0,00	0	26,8	8 7	12,8	0 35	36	5 6	5,3	0,000	0,00	13,7	2,10	43
Pozo DR Nº10	10	L 33	42,4	7 02	20,0	0,25	0	23,2	8,7	7 0	0,12	22	4 8	2 4	0,008	38,63	12,1	1,40	73
Pozo DR Nº9	9	L 32	45,0	7,32	20,1	0,49	0	42,7	10,6	15,4	0,20	38	9 6	3,4	0,005	0,43	9,6	1,80	124
Pozo DR Nº5	5	L 28	45,6	7,66	20,7	0,00	0	28,1	9,6	17,7	0,22	28	5 6	3 4	0,019	4,32	18,0	2,60	103
Pozo DR Nº4	4	L 27	46,5	7 39	20,6	0,00	0	24,4	9 6	9,9	0,47	62	15,2	5 8	0,000	0,01	8 8	2,10	92
Pozo PECH Nº3	PECH 3	L 36	48,6	8,15	22,2	0,75	0	50,0	18,3	37,0	0 24	38	2 4	7 8	0 082	7,42	38,0	1,40	163
Pozo PECH Nº2	PECH 2	L 35	48,8	7 47	18,5	3,27	0	106,0	24 1	27,2	0,14	26	4,0	3 9	0,045	0,03	17,5	6,80	322
Pozo PECH Nº4	PECH 4	L 37	48,8	7 32	20,0	0,35	0	35,4	10,6	20,8	0,35	26	5 6	2,9	0,055	0,39	23,1	4,70	135

CUADRO A.4-5
DISTANCIAS DE LOS PUNTOS CARACTERÍSTICOS DEL SISTEMA

Punto	km
Lago Chungará	0.0
Laguna Cotacotani	18.2
Bocatoma canal Lauca	30.9
Baños Morales	35.2
Estero Ancochalloani	41.8
Estero Vizcachani	48.3
Canal Lauca en Las Rejas	58.8
Desc. Central Chapiquiña	72.9
Quebrada Laco	78.9
Río Tignamar	83.8
Bocatoma del Canal Azapa	120.9
Valle de Azapa	135.0
Arica	160.0

FIGURA A.4-1

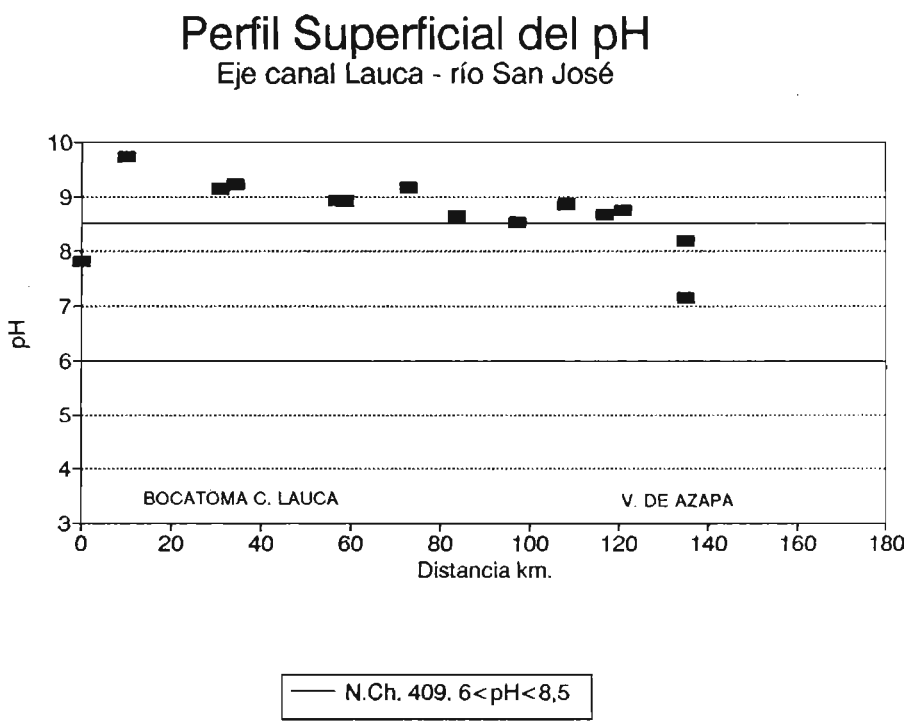


FIGURA A.4-2

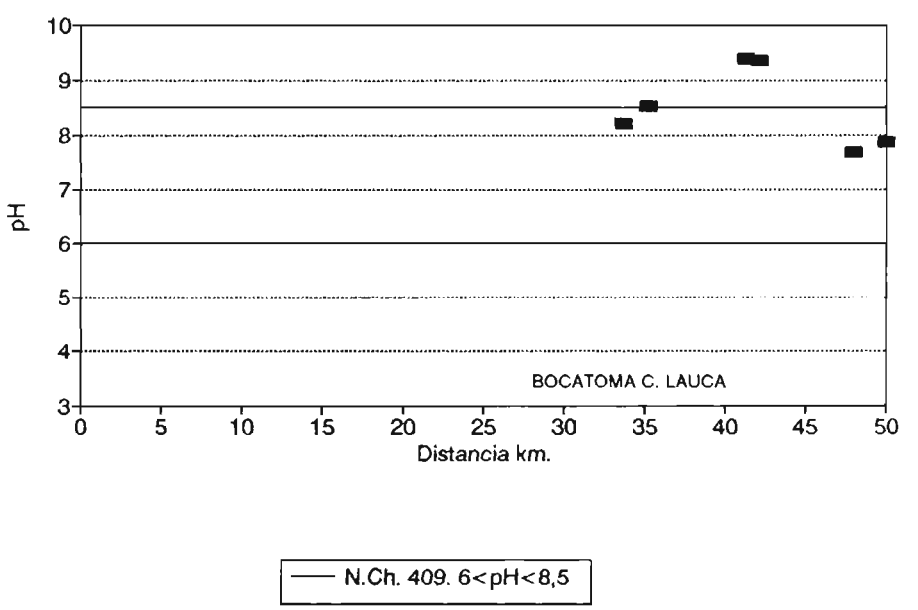


FIGURA A.4-3

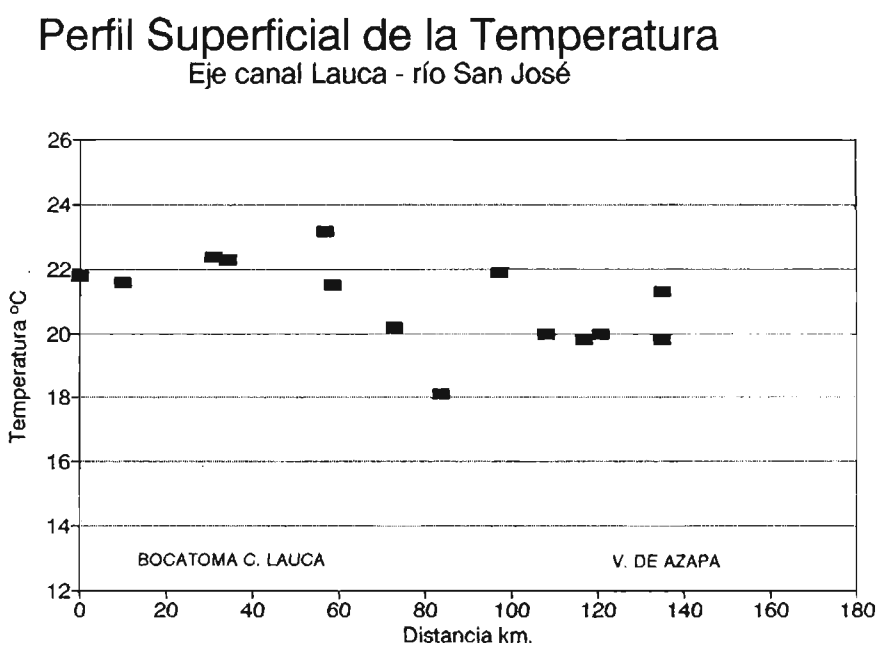


FIGURA A.4-4

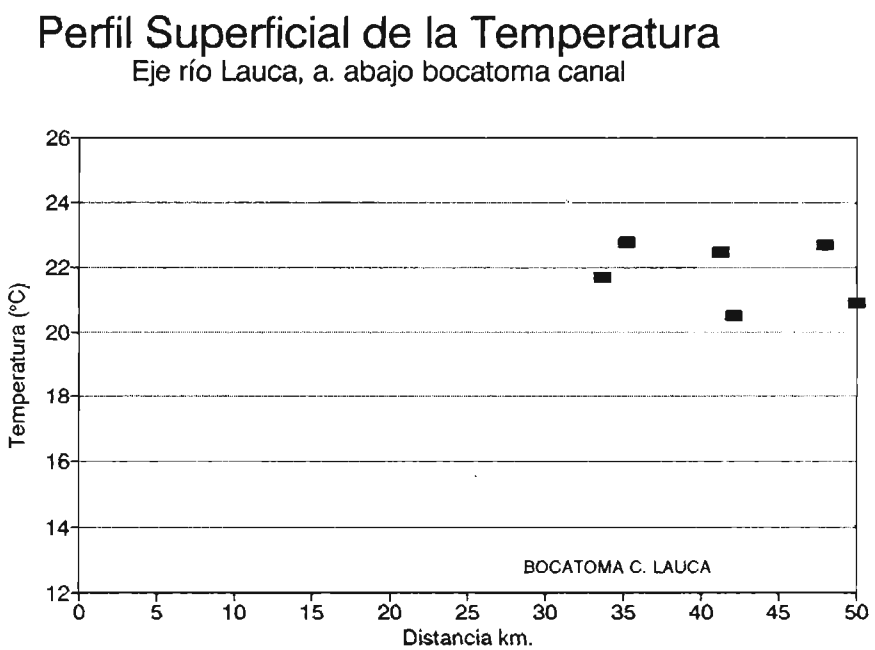


FIGURA A.4-5

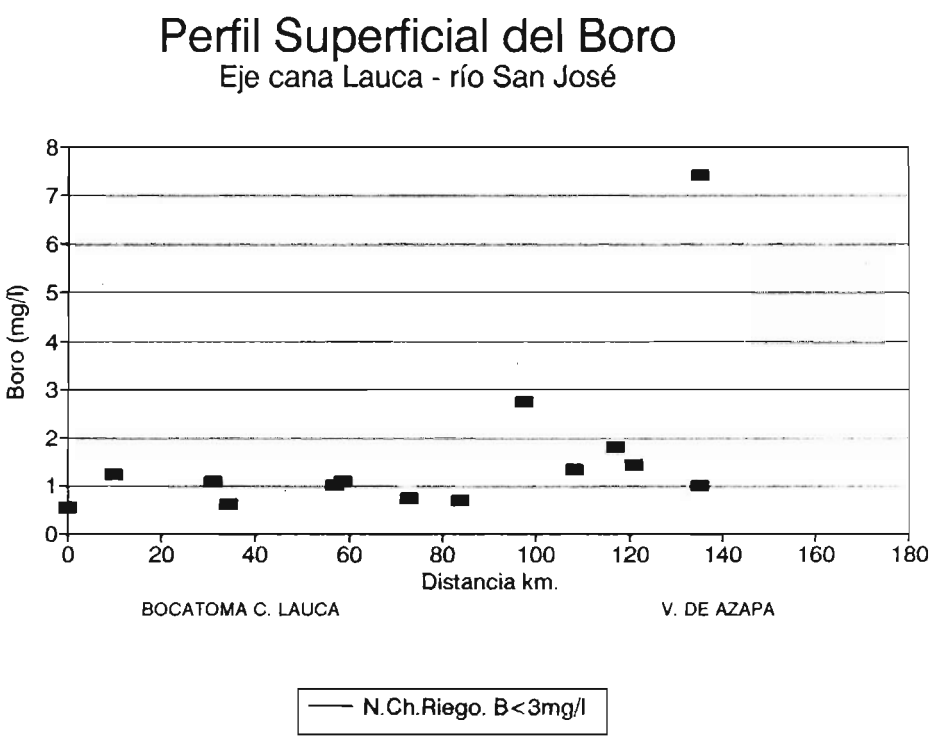


FIGURA A.4-6

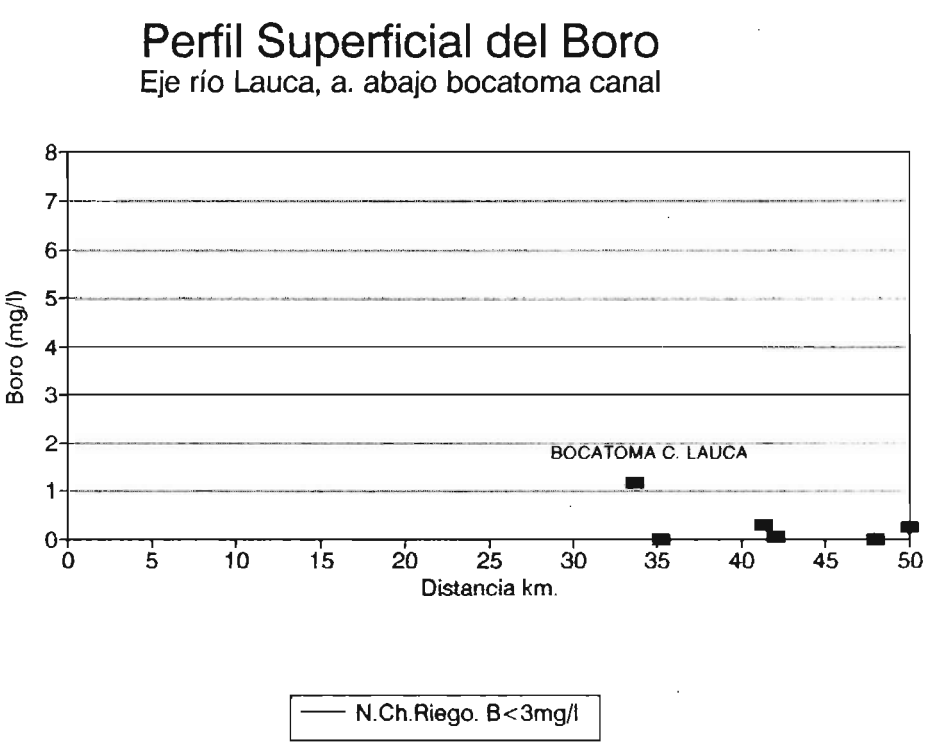


FIGURA A.4-7

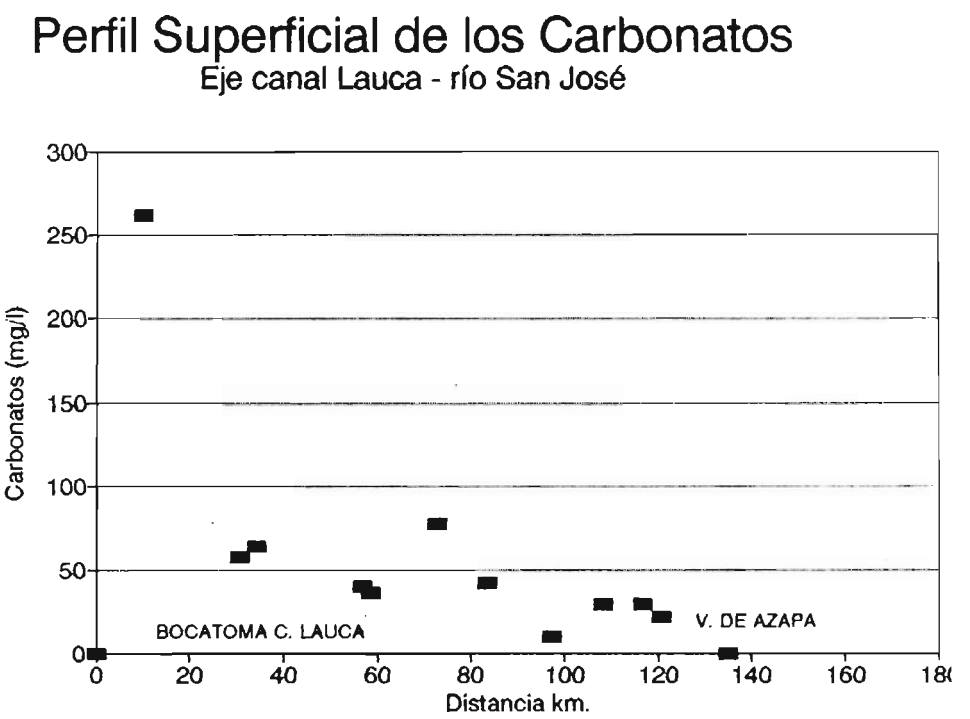


FIGURA A.4-8

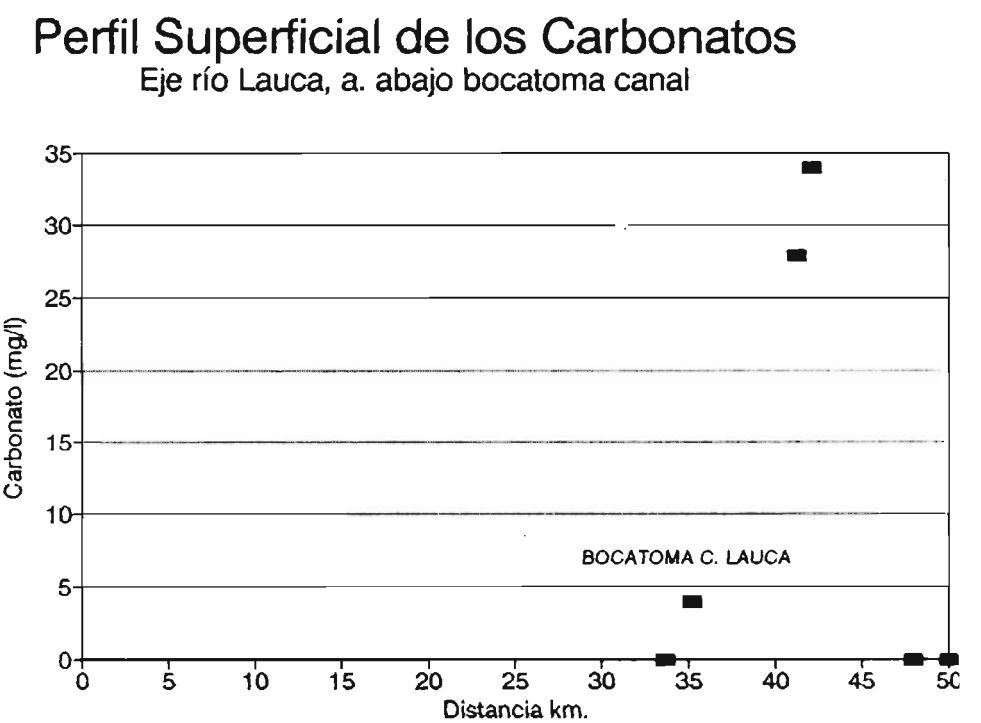


FIGURA A.4-9

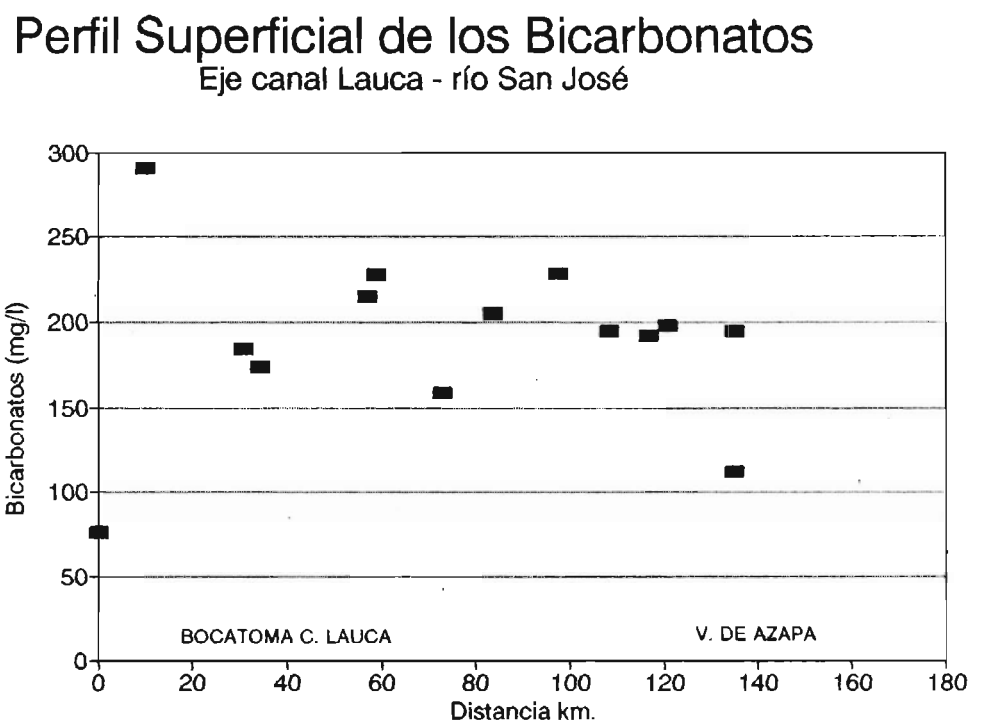


FIGURA A.4-10

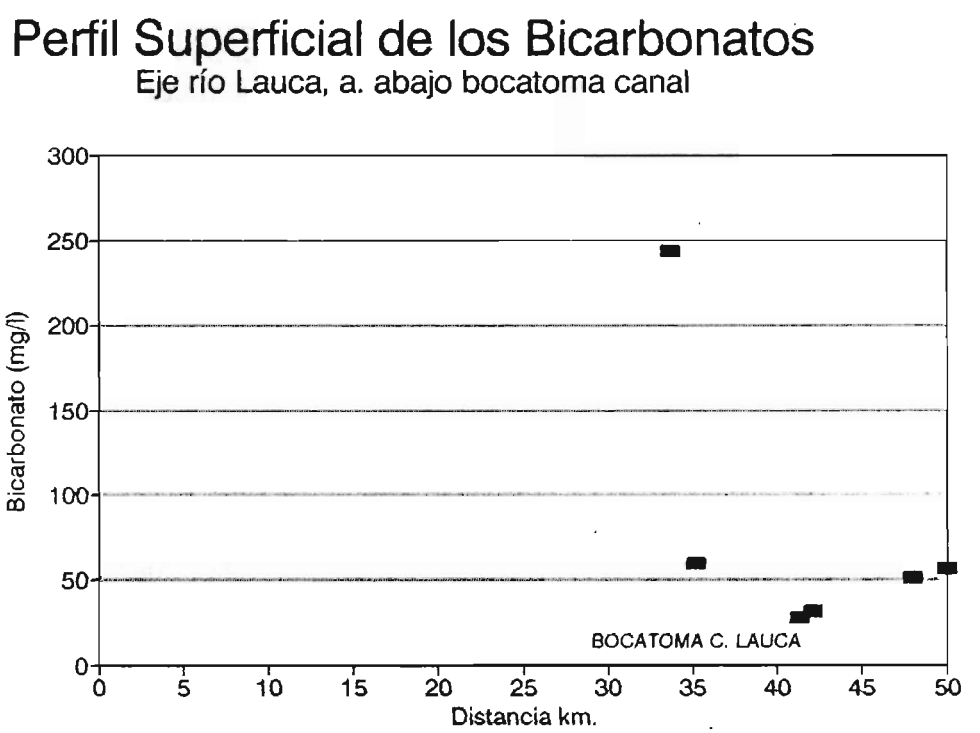


FIGURA A.4-11

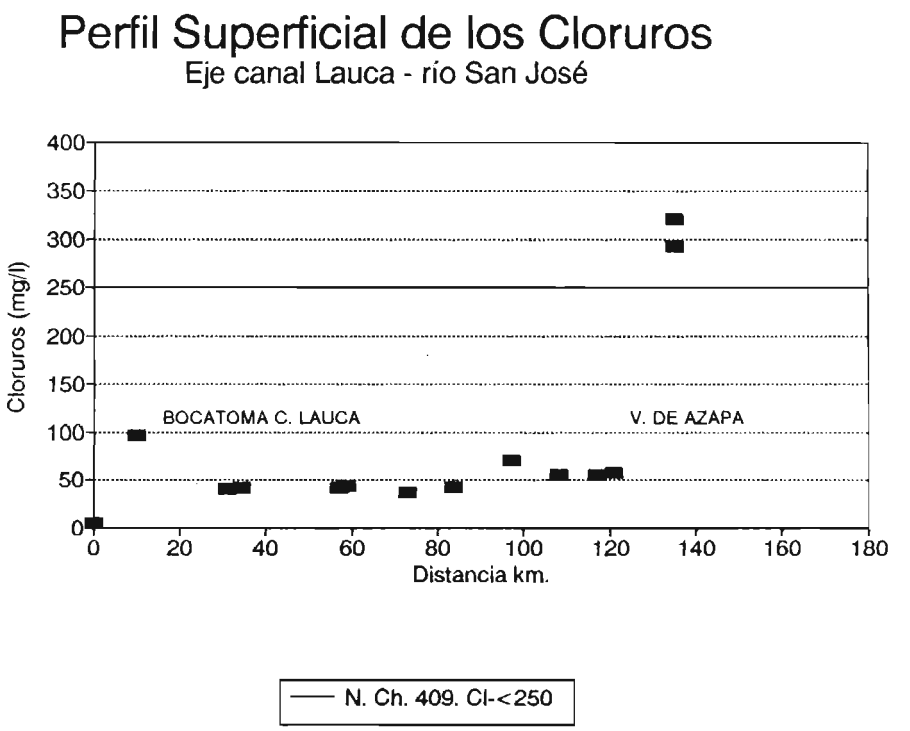


FIGURA A.4-12

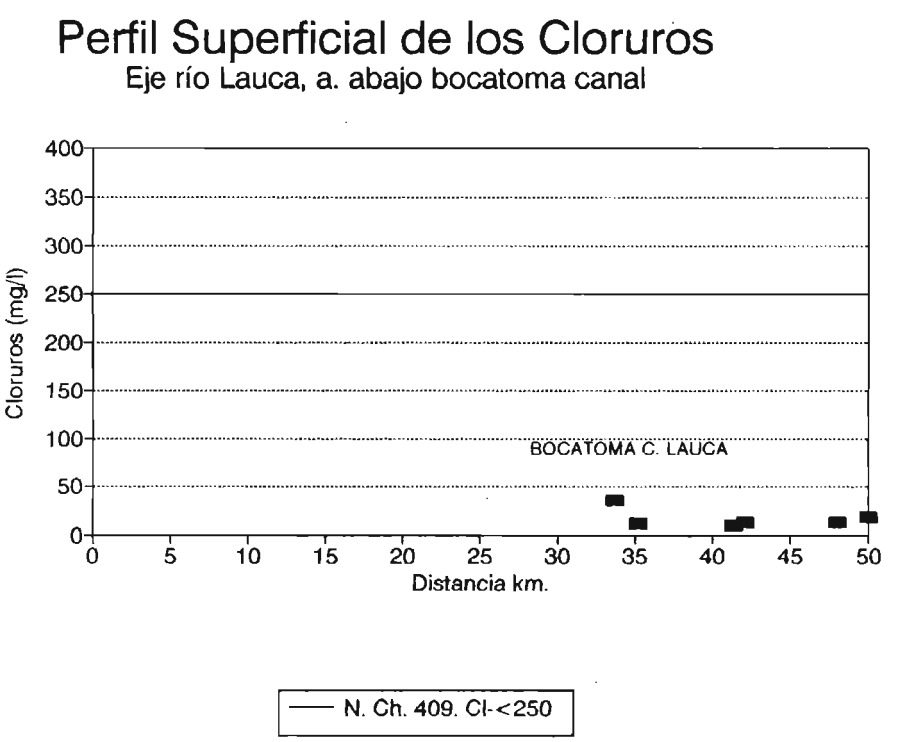


FIGURA A.4-13

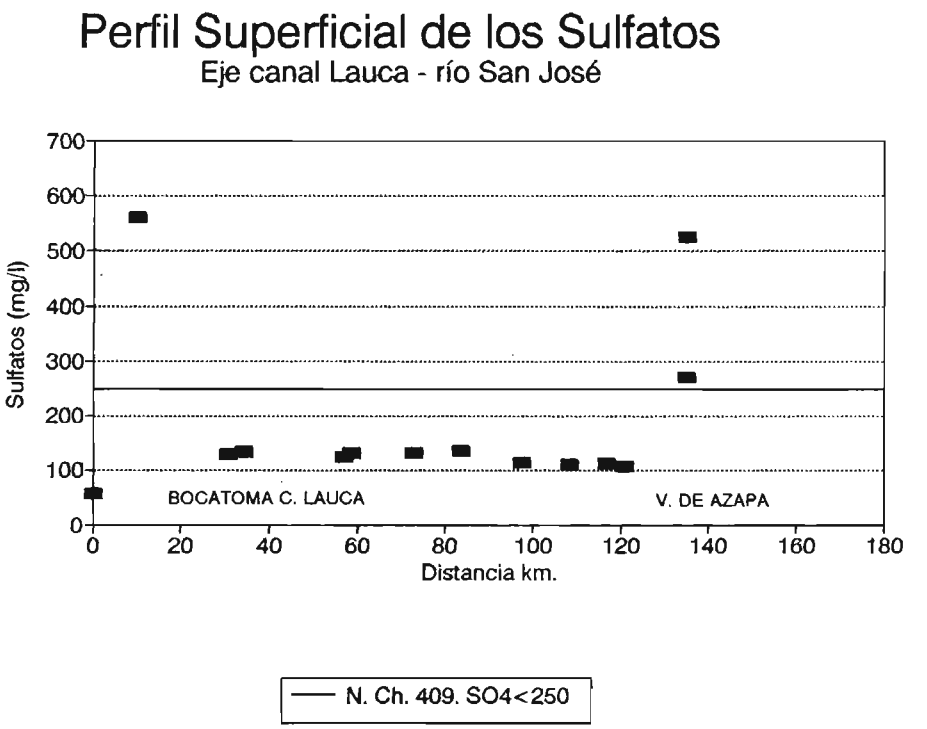


FIGURA A.4-14

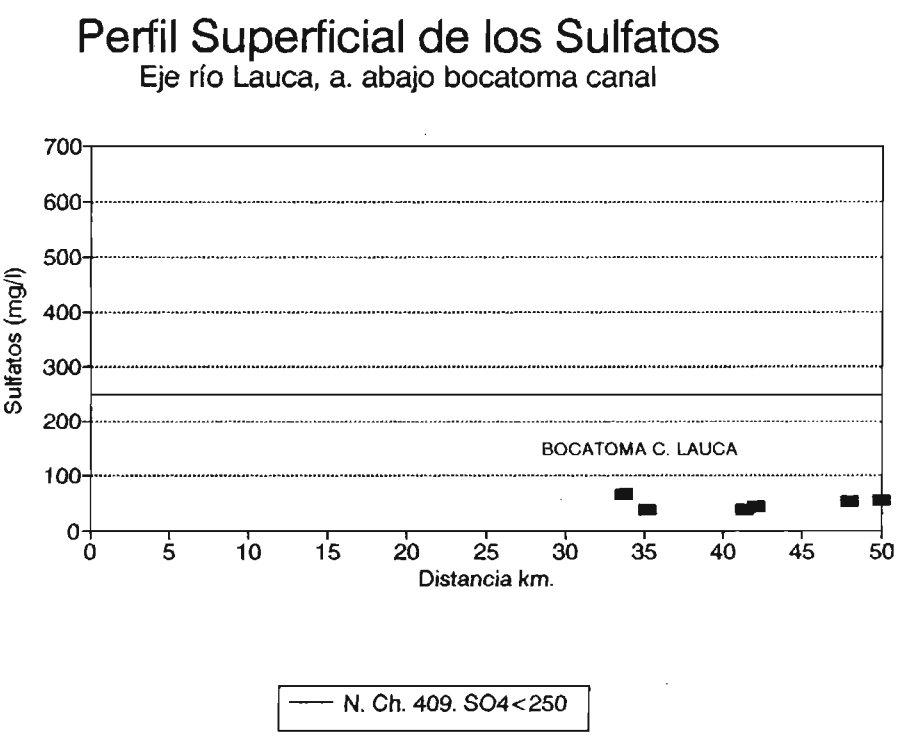


FIGURA A.4-15

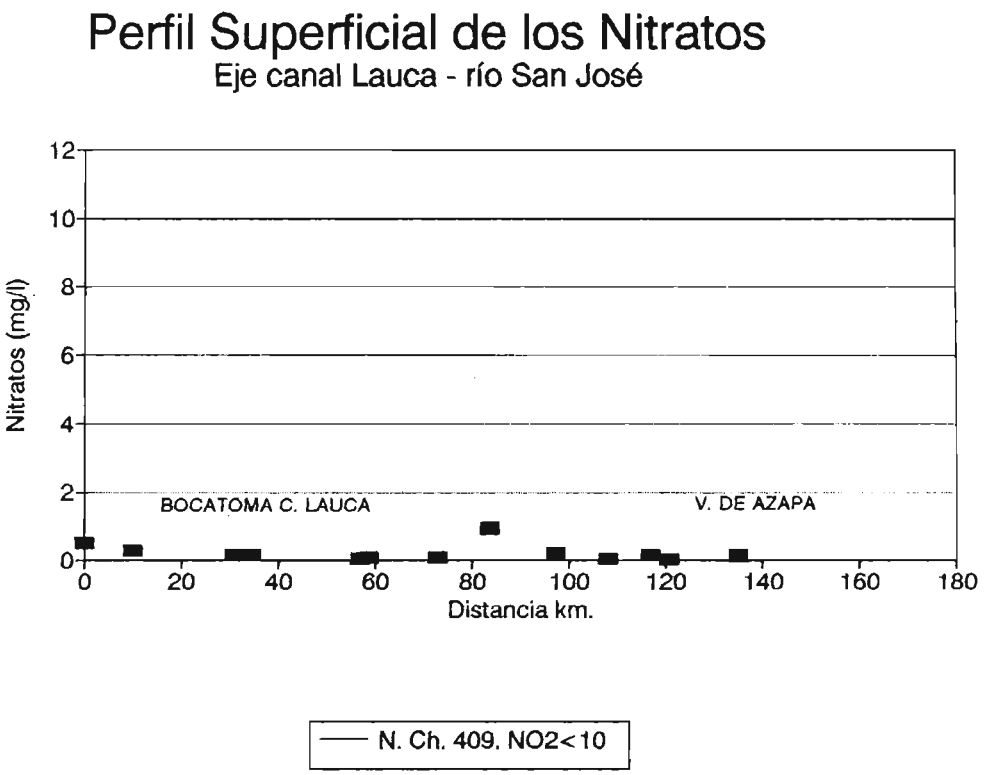


FIGURA A.4-16

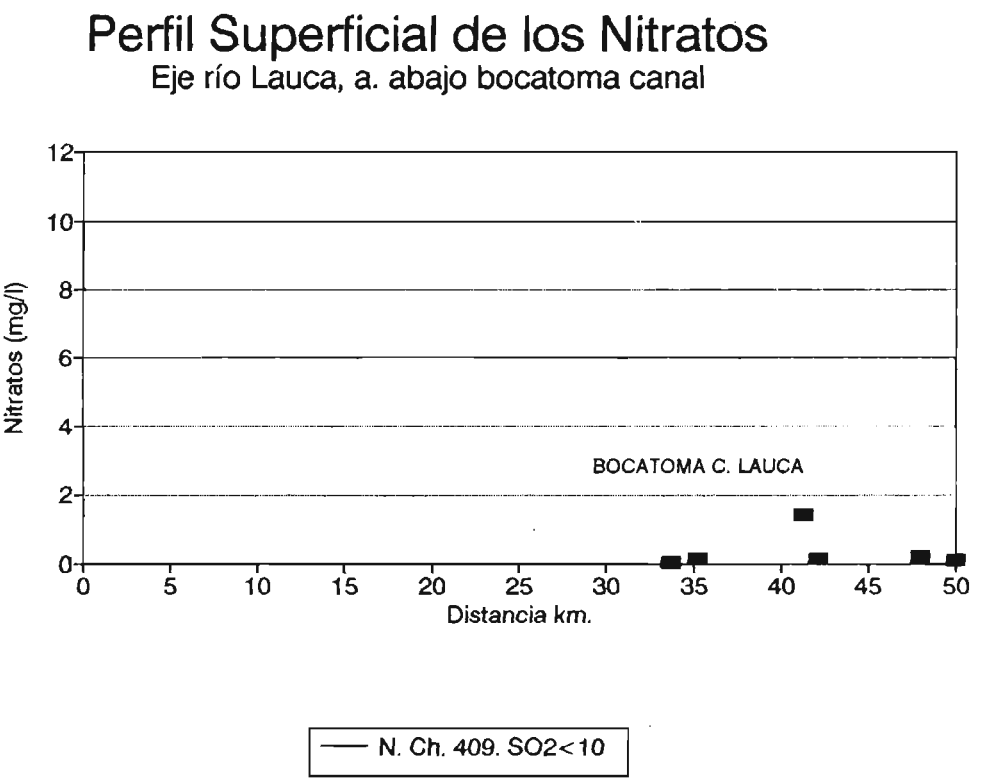


FIGURA A.4-17

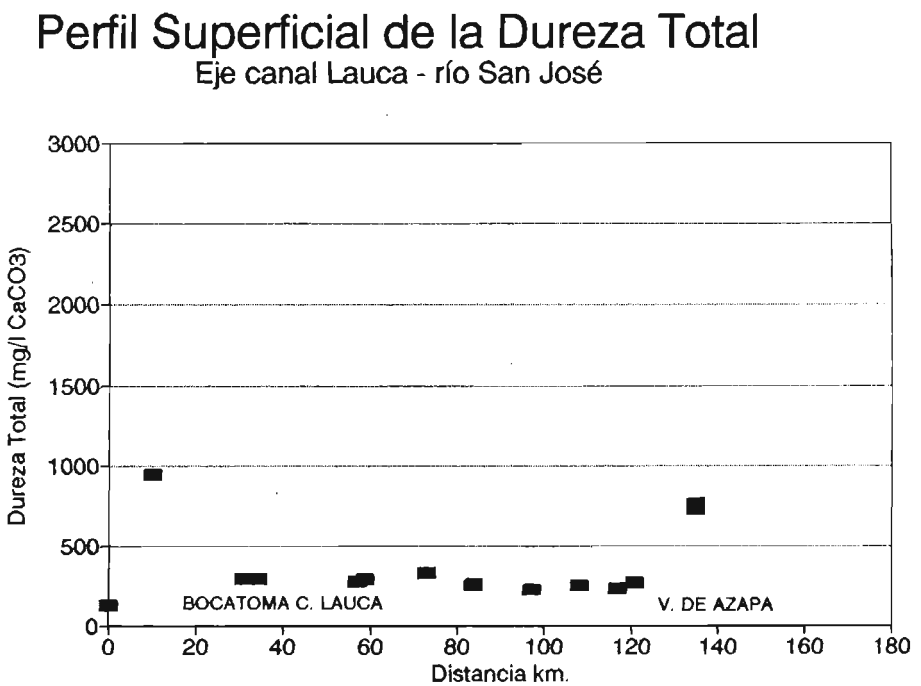


FIGURA A.4-18

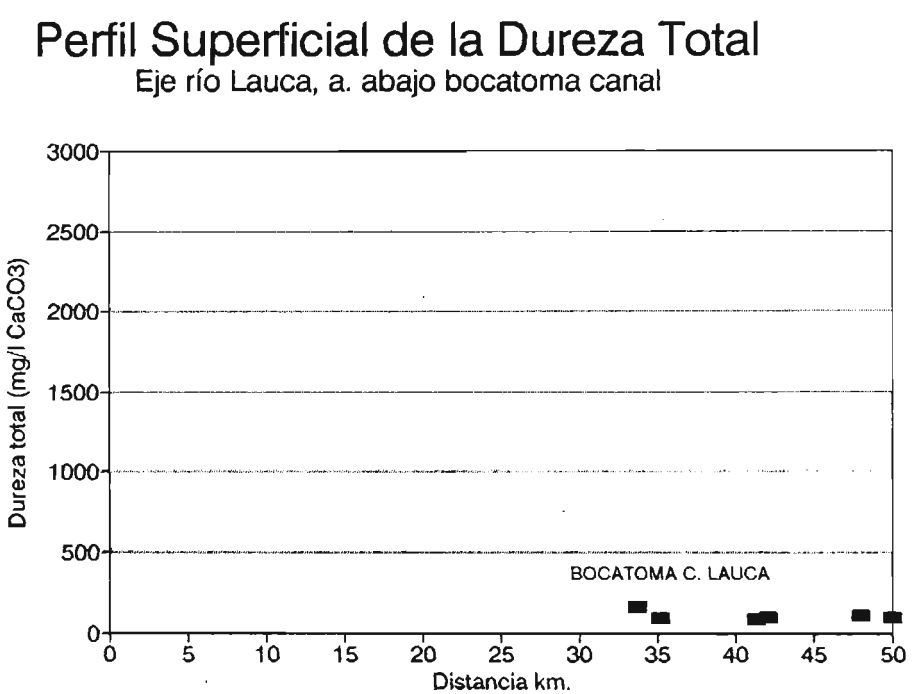


FIGURA A.4-19

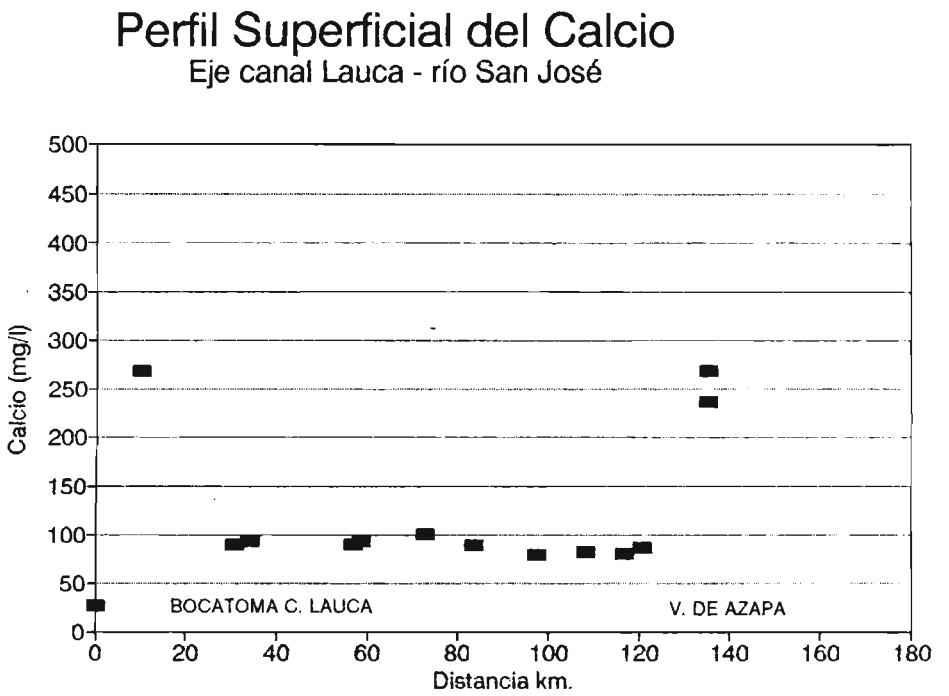


FIGURA A.4-20

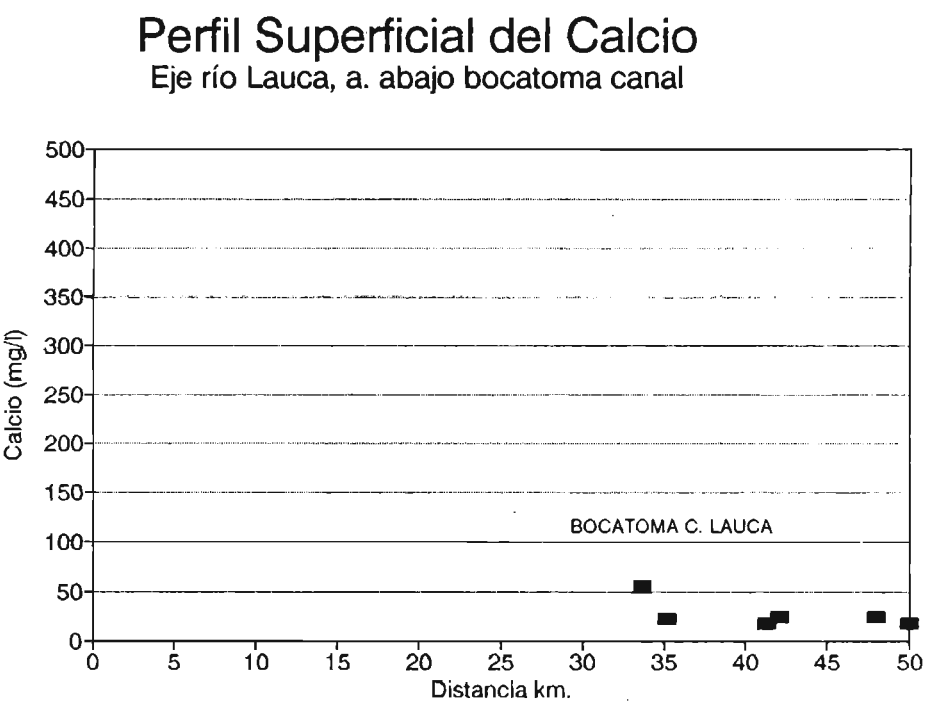


FIGURA A.4-21

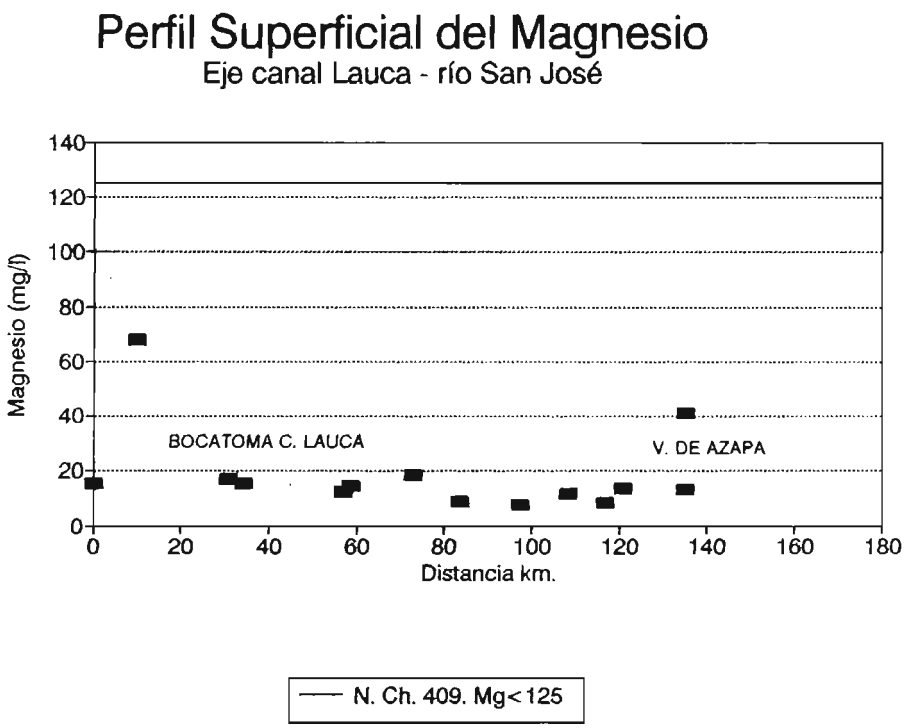


FIGURA A.4-22

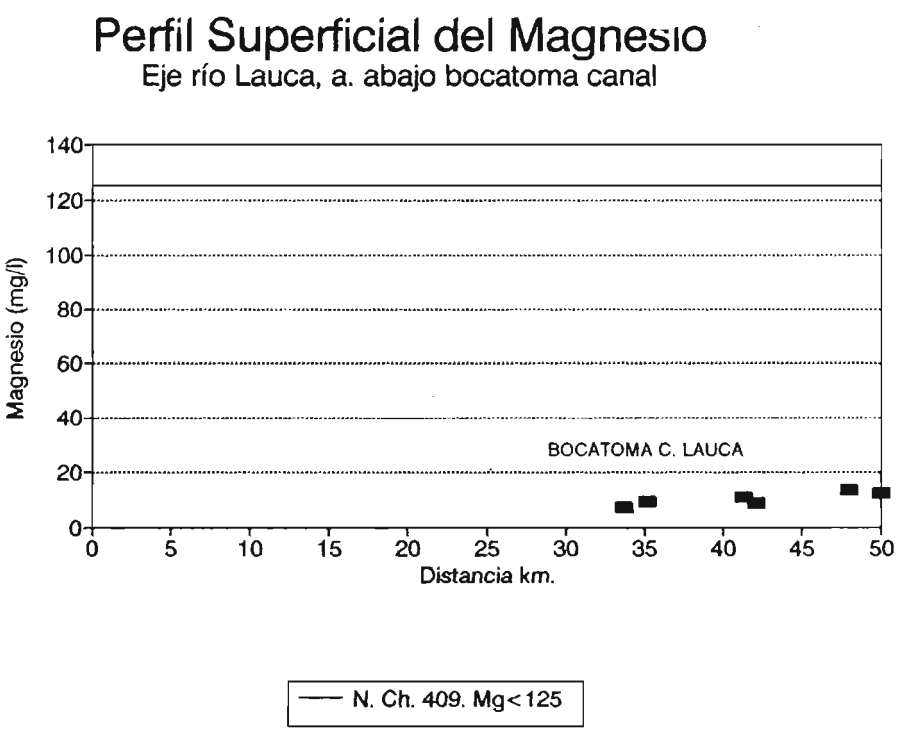


FIGURA A.4-23

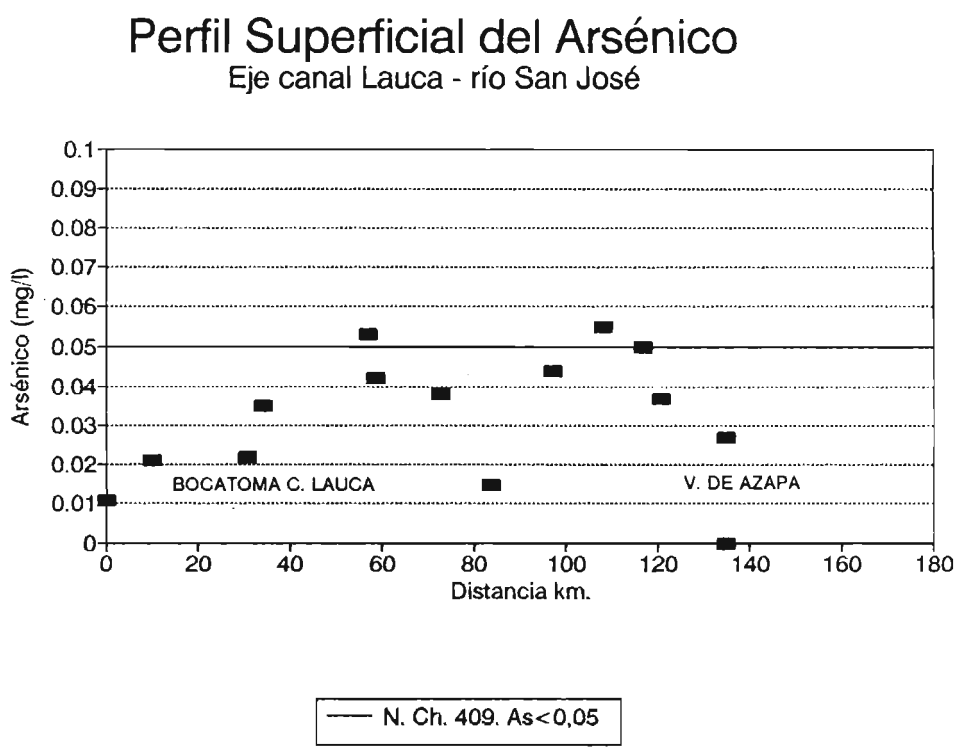


FIGURA A.4-24

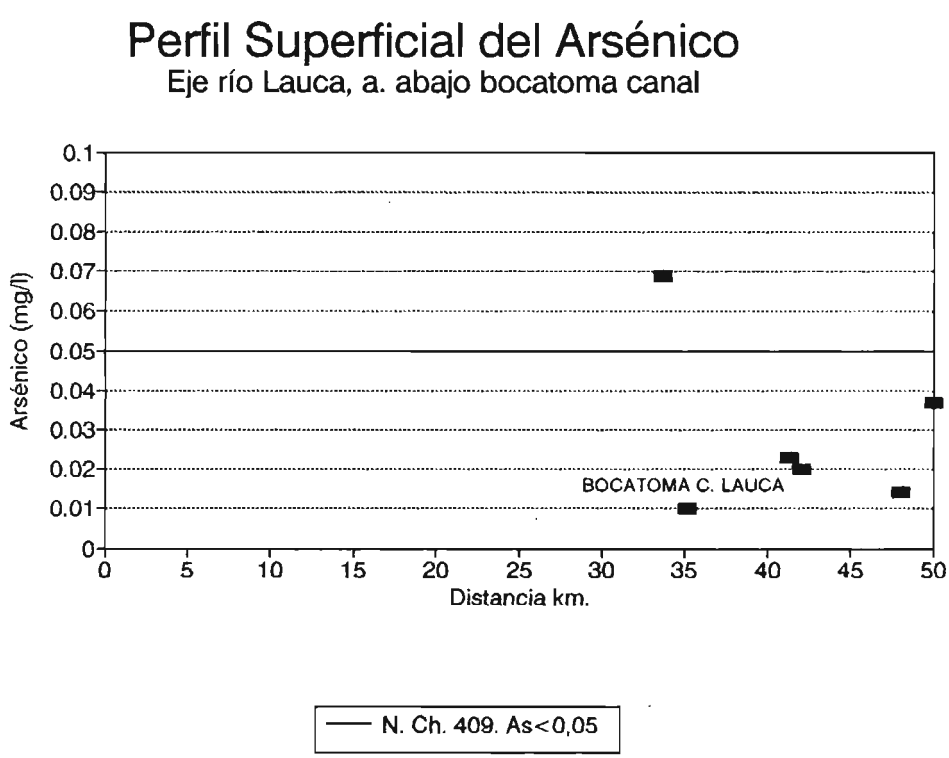


FIGURA A.4-25

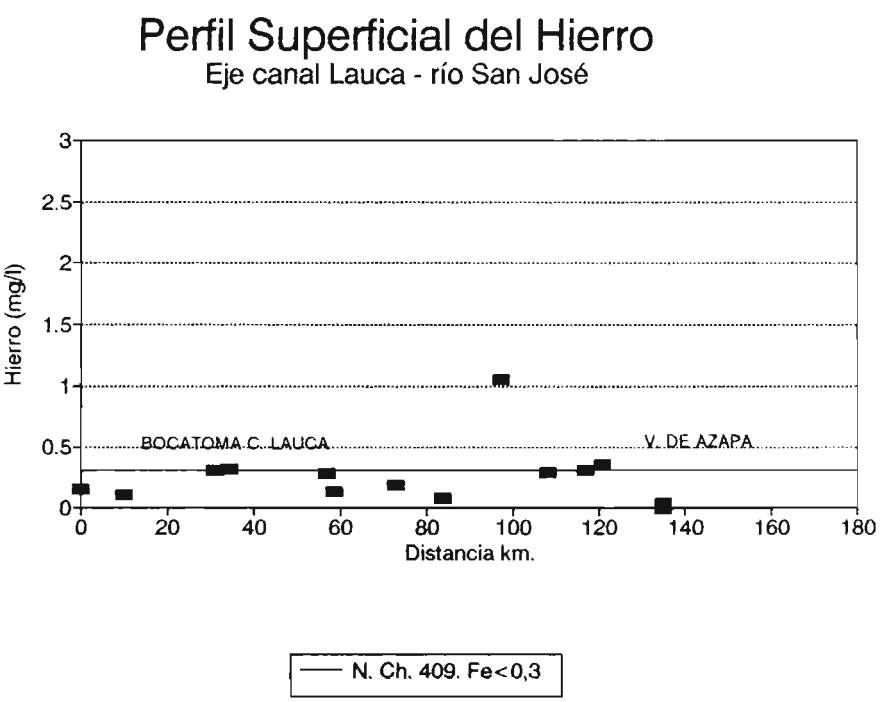


FIGURA A.4-26

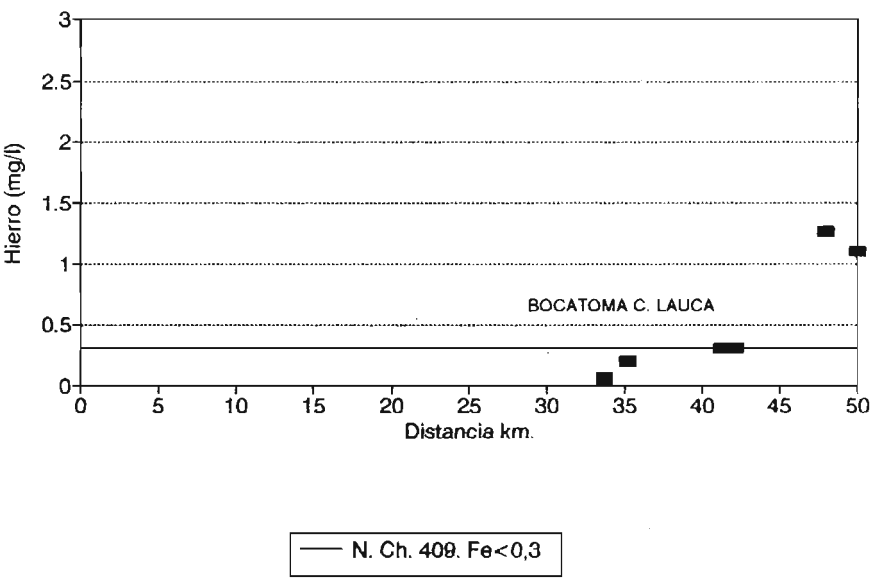


FIGURA A.4-27

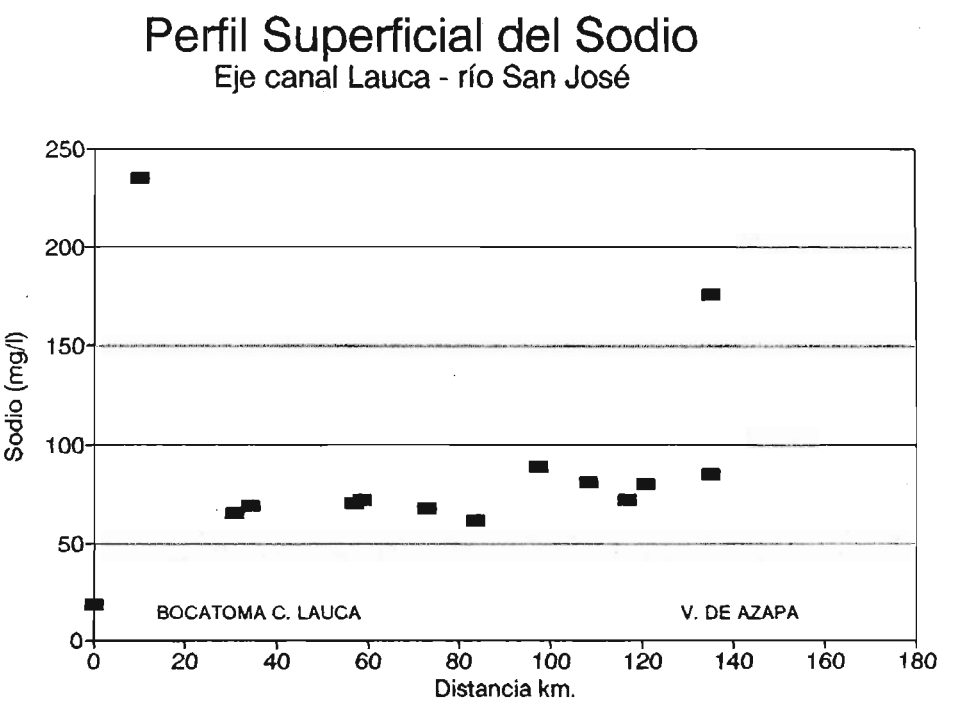


FIGURA A.4-28

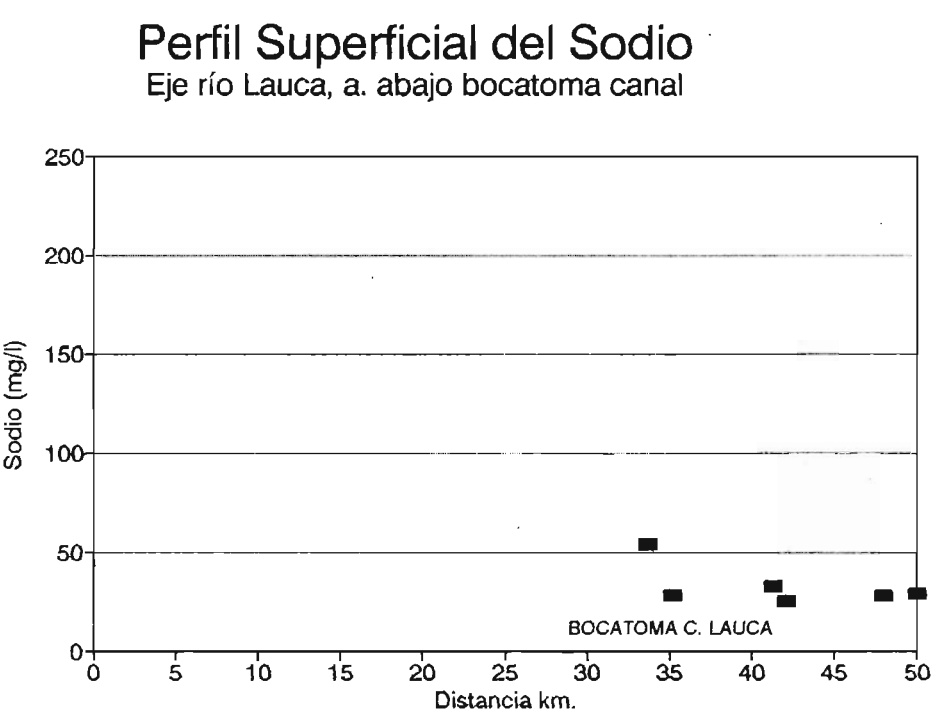


FIGURA A.4-29

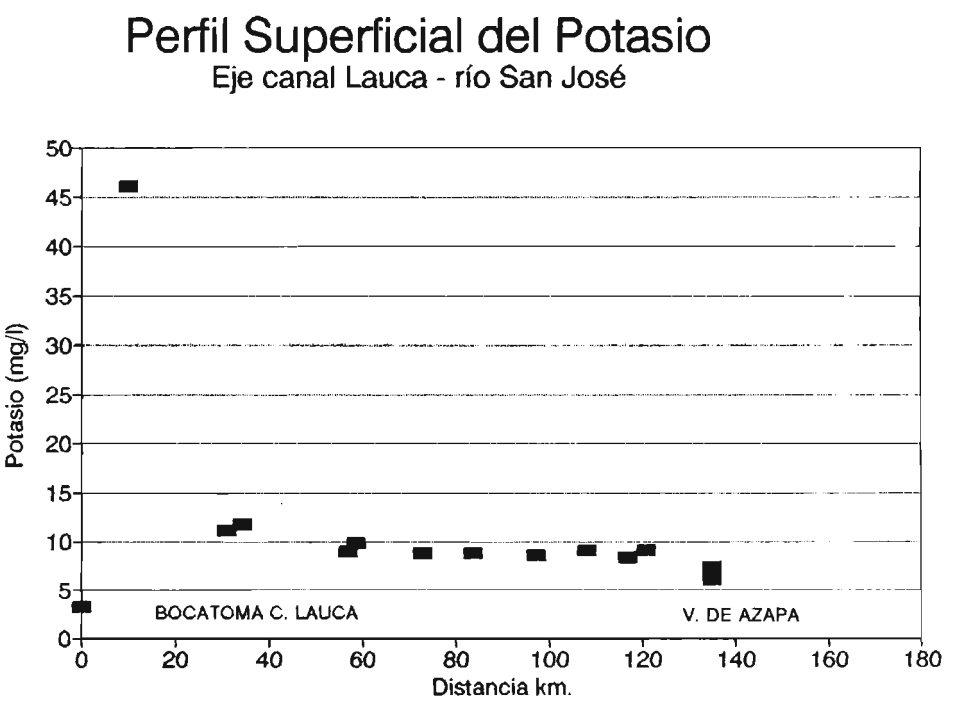


FIGURA A.4-30

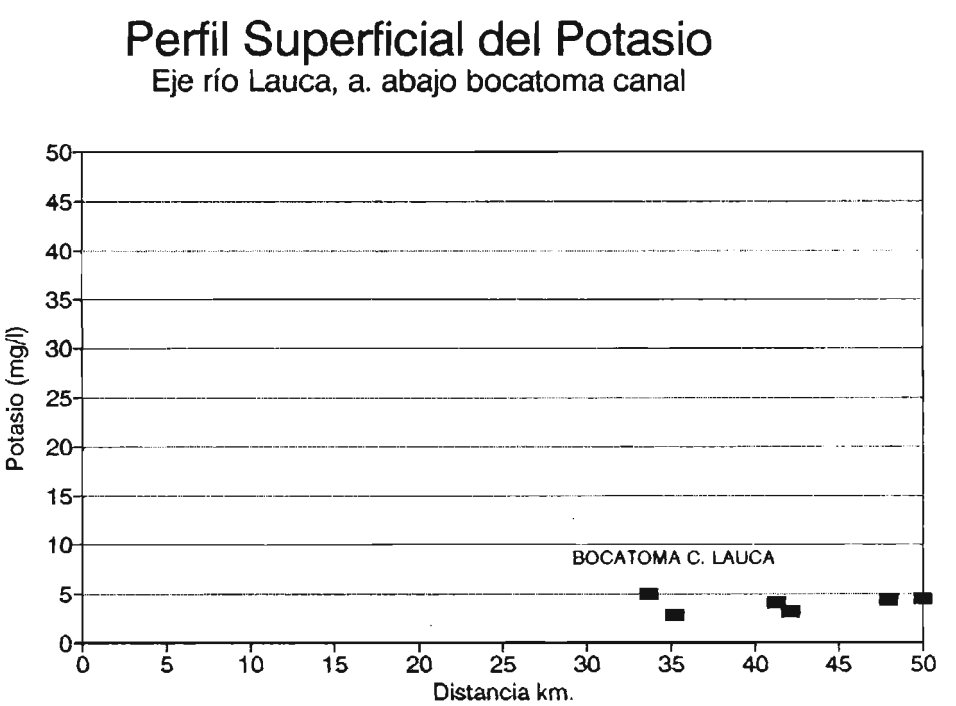


FIGURA A.4-31

Perfil Superficial de la Conductividad

Eje canal Lauca - río San José

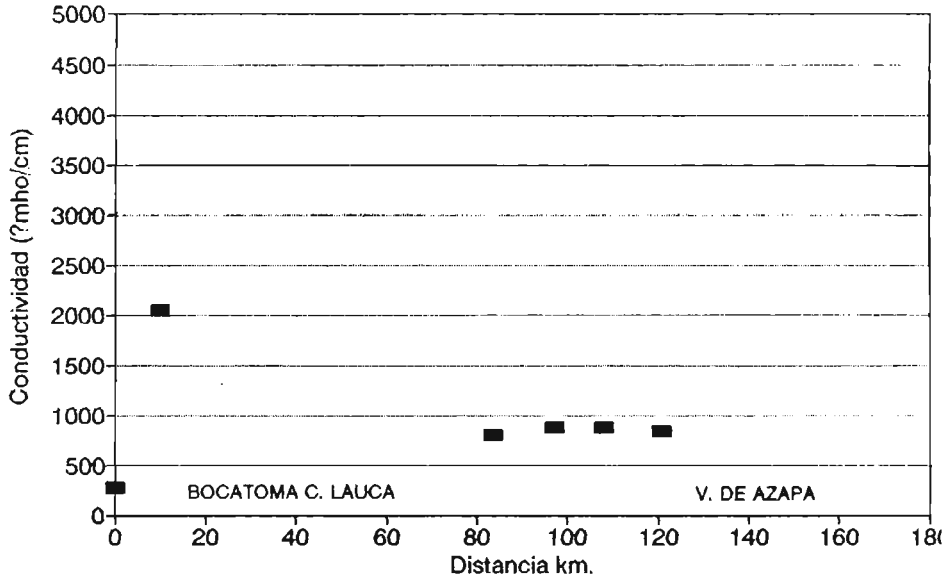


FIGURA A.4-32

Perfil Superficial de la Conductividad

Eje río Lauca, a. abajo bocatoma canal

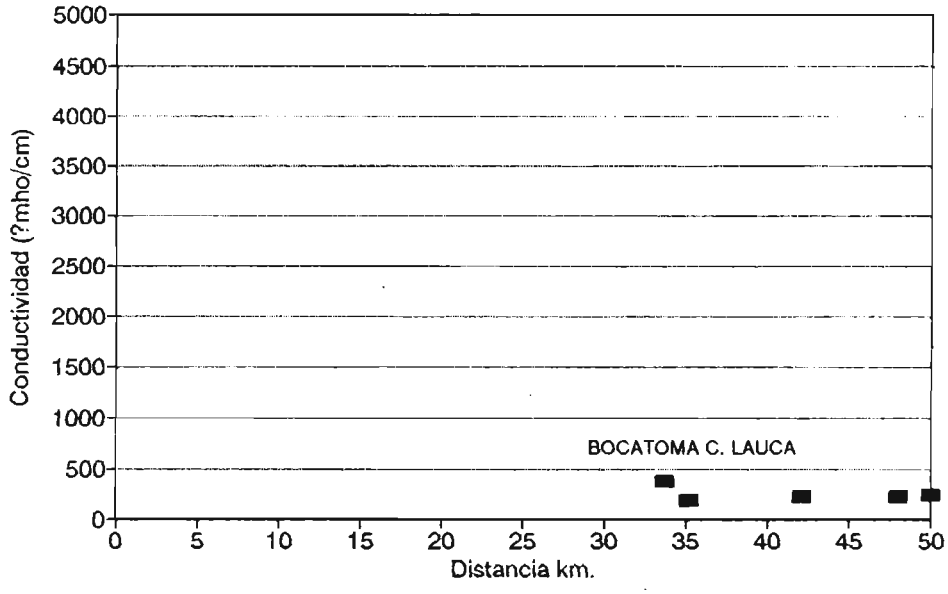


FIGURA A.4-33

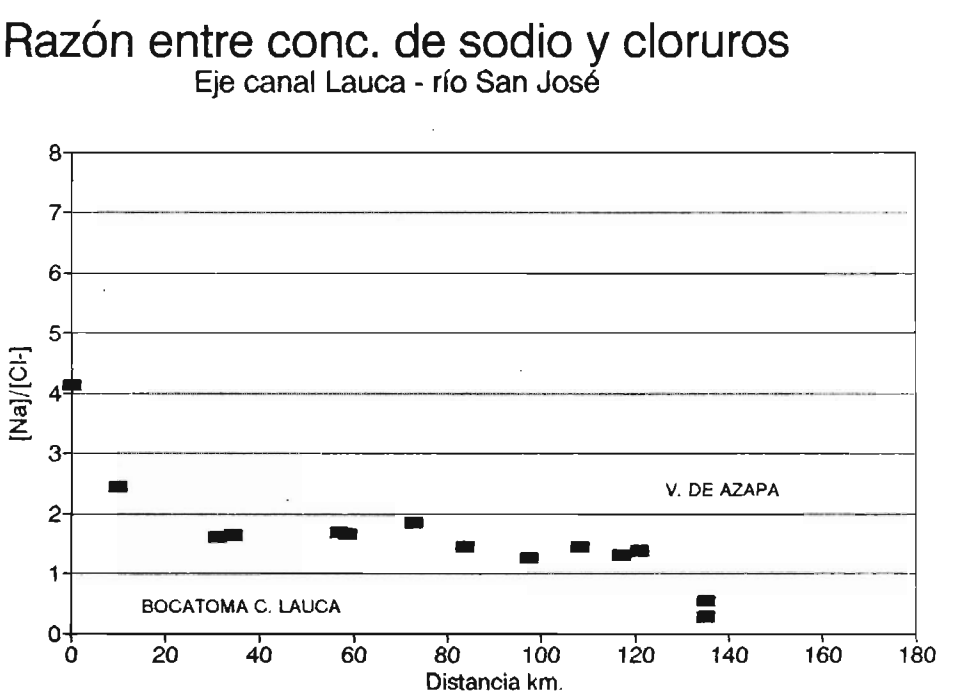


FIGURA A.4-34

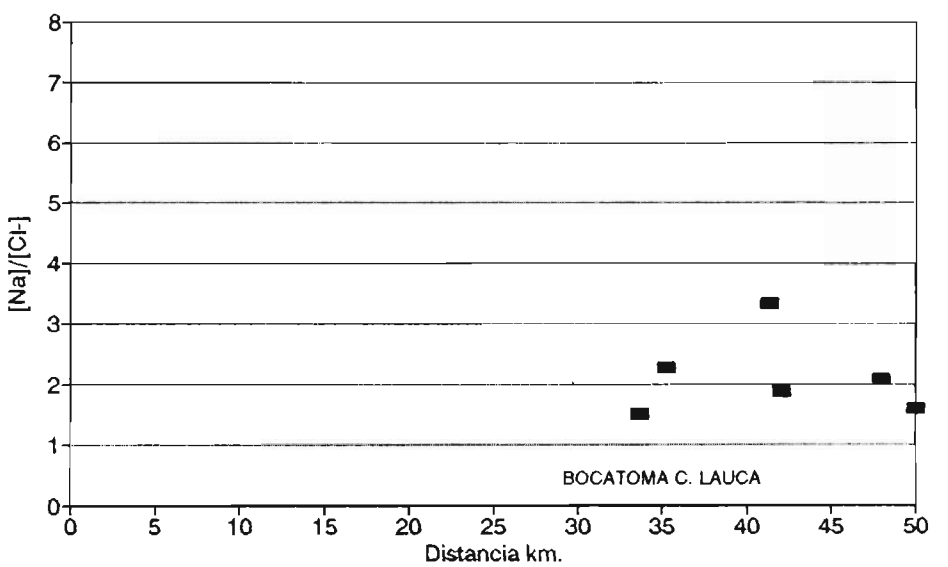


FIGURA A.4-35

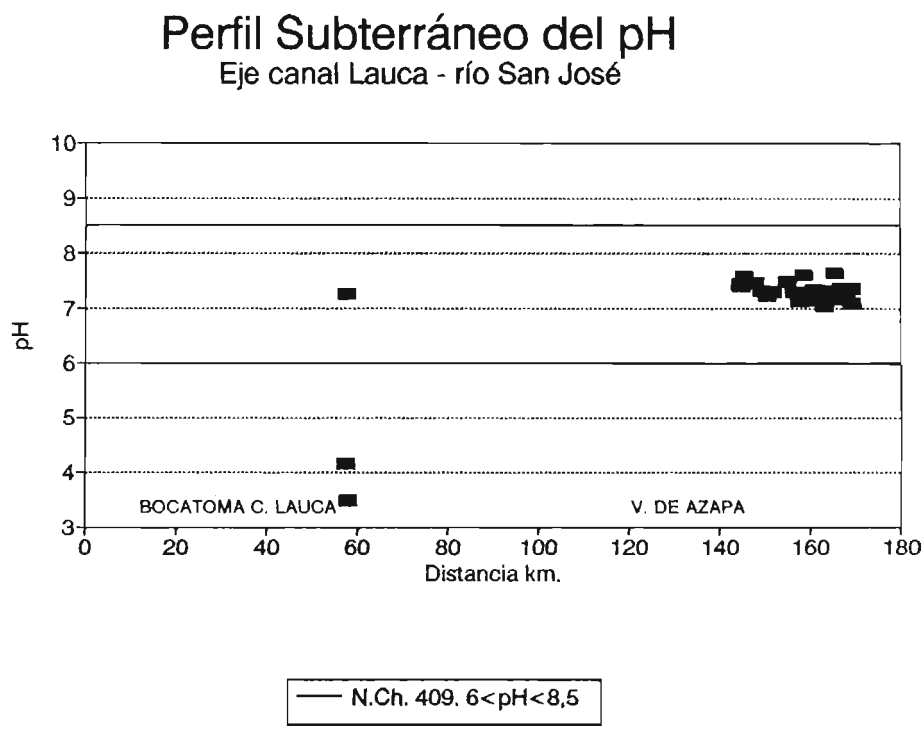


FIGURA A.4-36

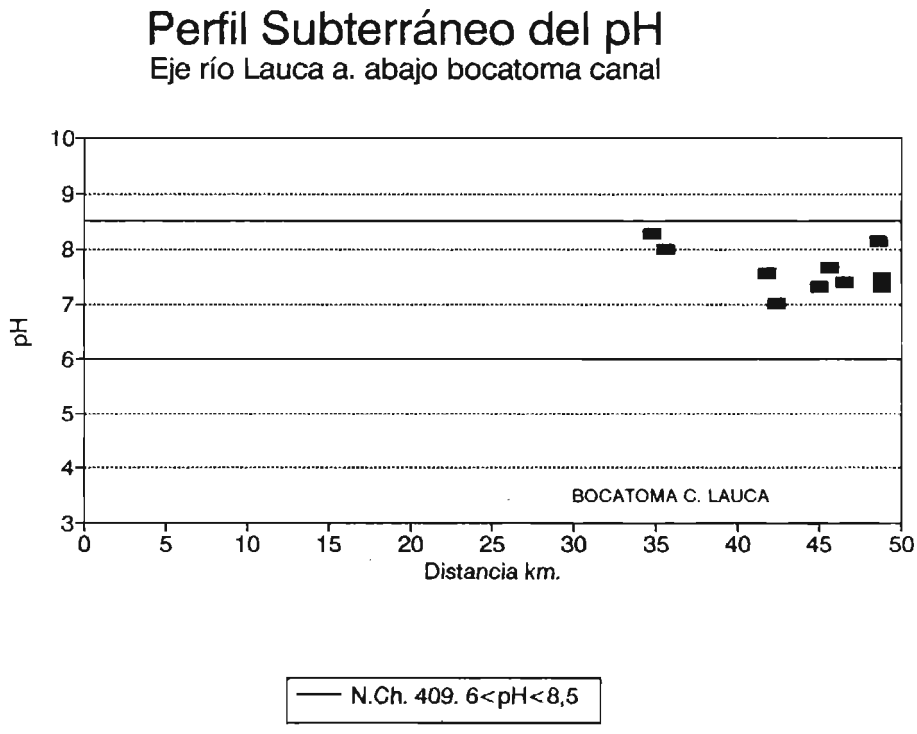


FIGURA A.4-37

Perfil Subterráneo de la Temperartura

Eje canal Lauca - río San José

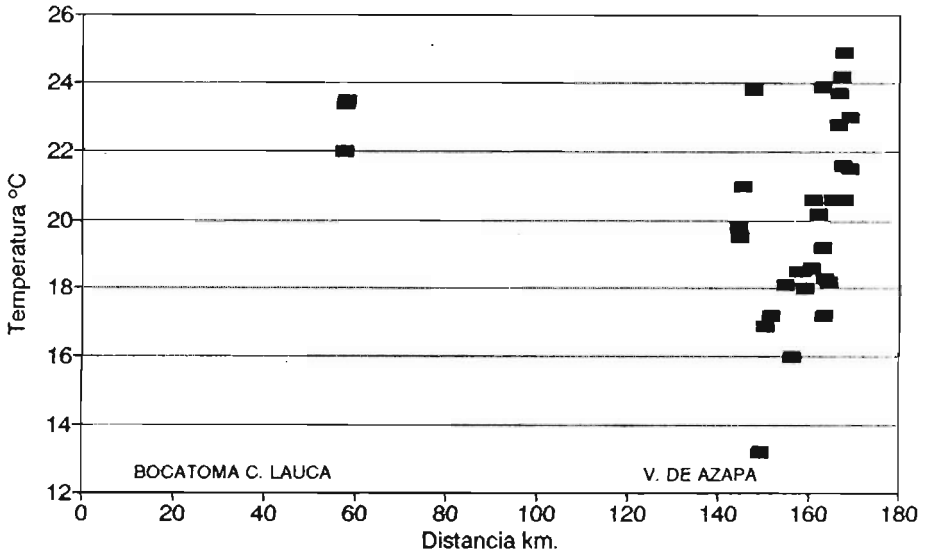


FIGURA A.4-38

Perfil Subterráneo de la Temperatura

Eje río Lauca a. abajo bocatoma canal

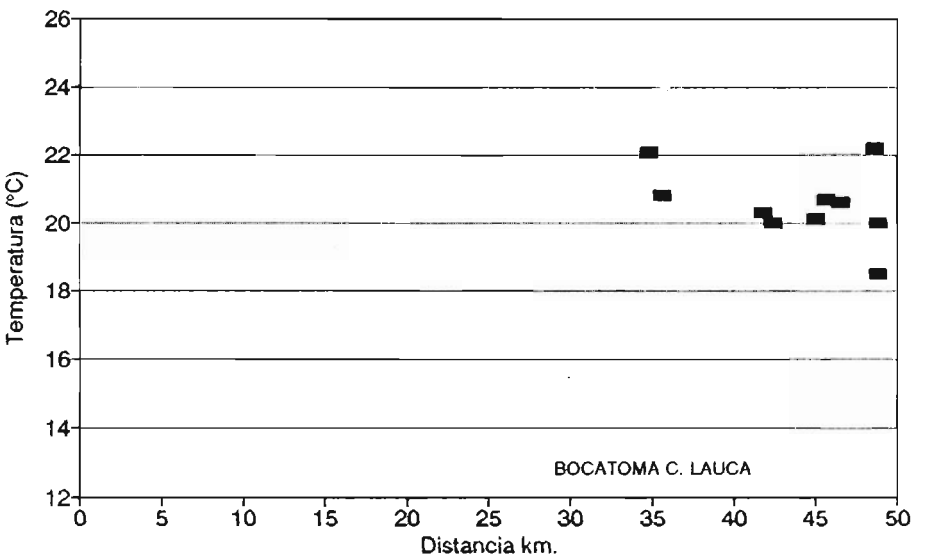


FIGURA A.4-39

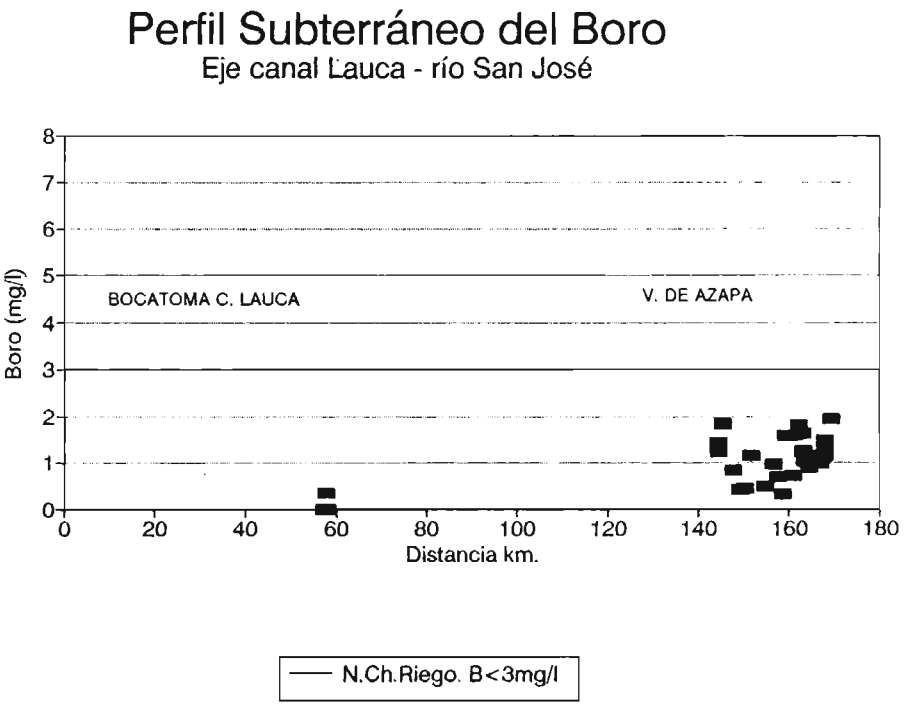


FIGURA A.4-40

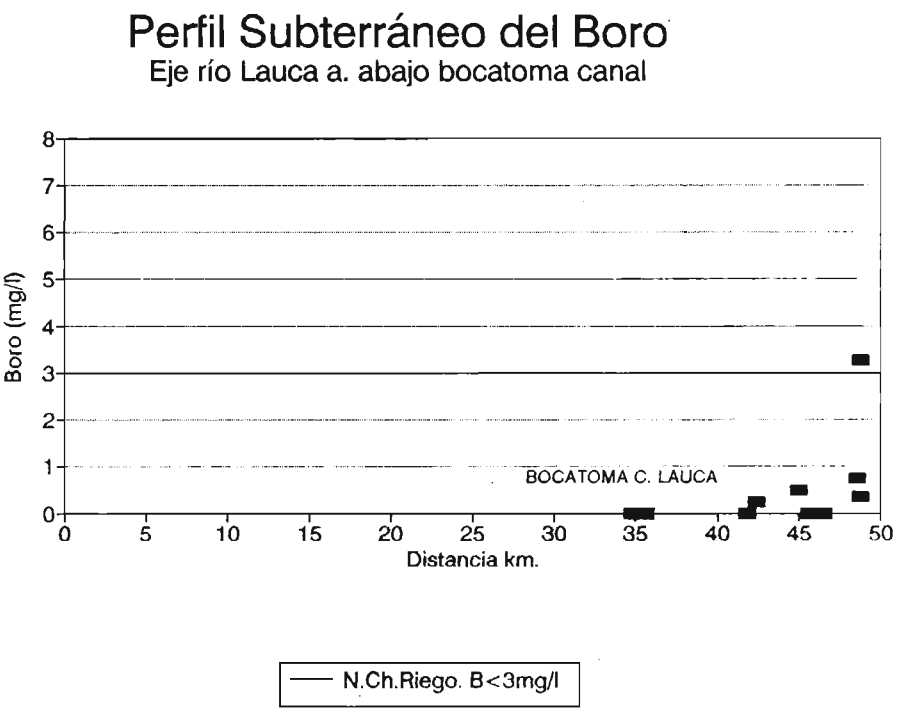


FIGURA A.4-41

Perfil Subterráneo de los Carbonatos

Eje canal Lauca - río San José

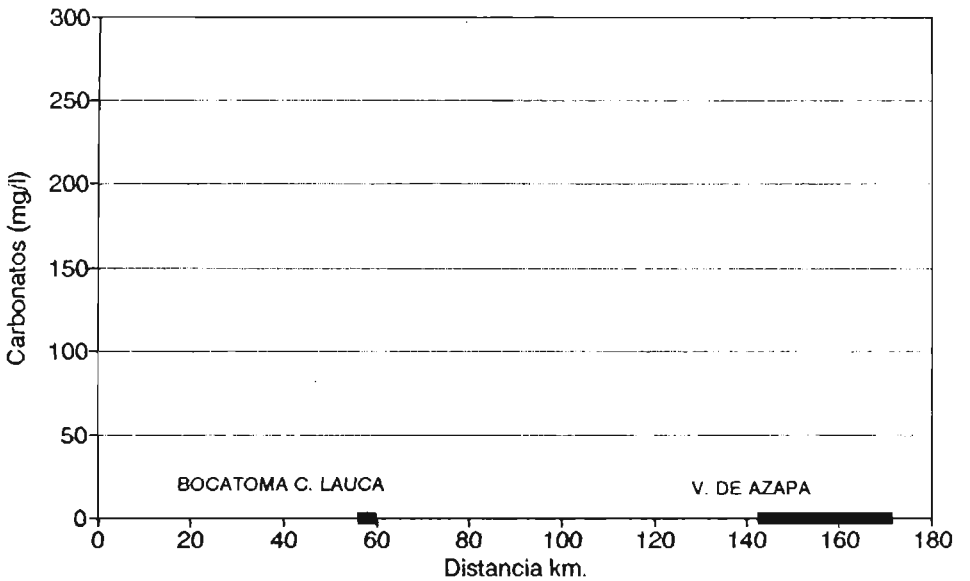


FIGURA A.4-42

Perfil Subterráneo de los Carbonatos

Eje río Lauca a. abajo bocatoma canal

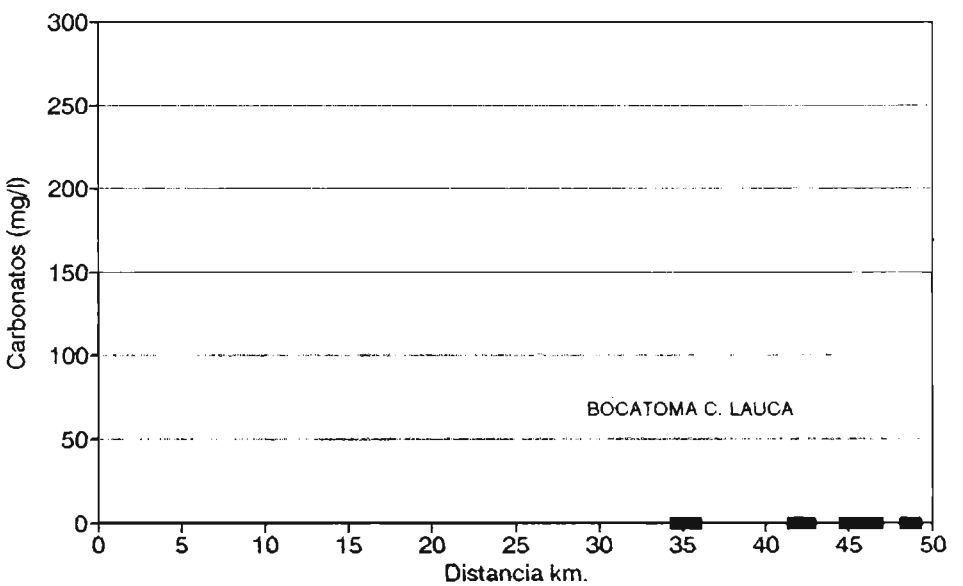


FIGURA A.4-43

Perfil Subterráneo de los Bicarbonatos

Eje canal Lauca - río San José

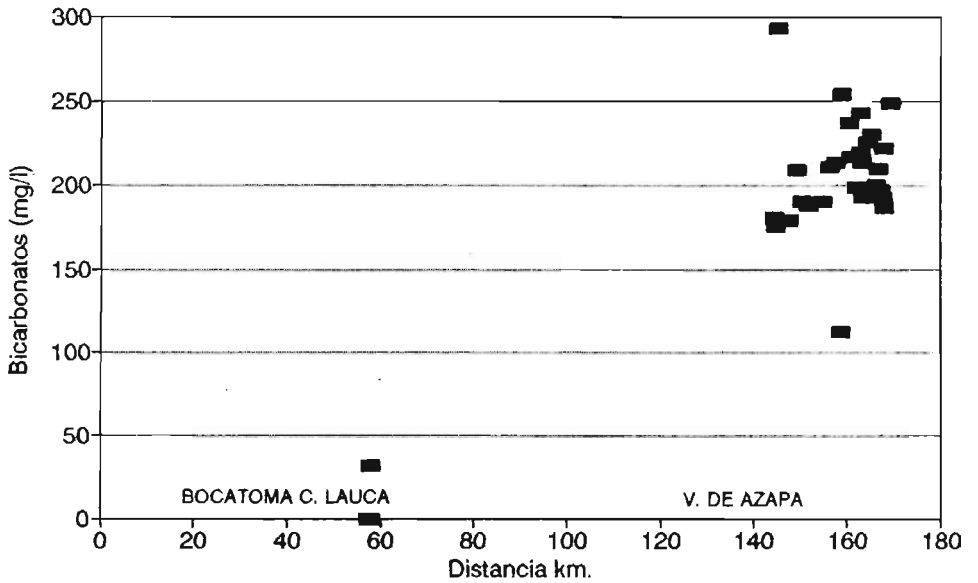


FIGURA A.4-44

Perfil Subterráneo de los Bicarbonatos

Eje río Lauca a. abajo bocatoma canal

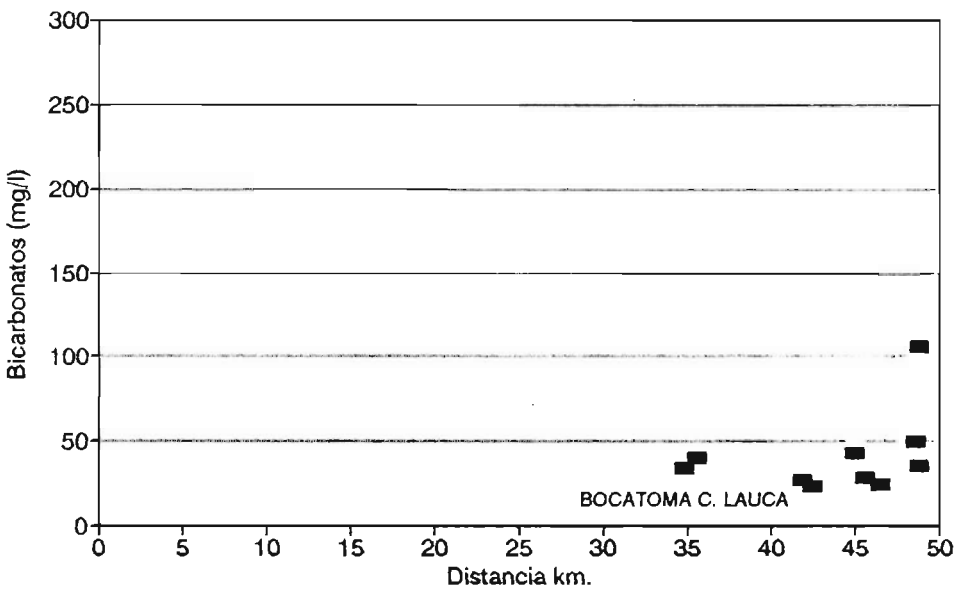


FIGURA A.4-45

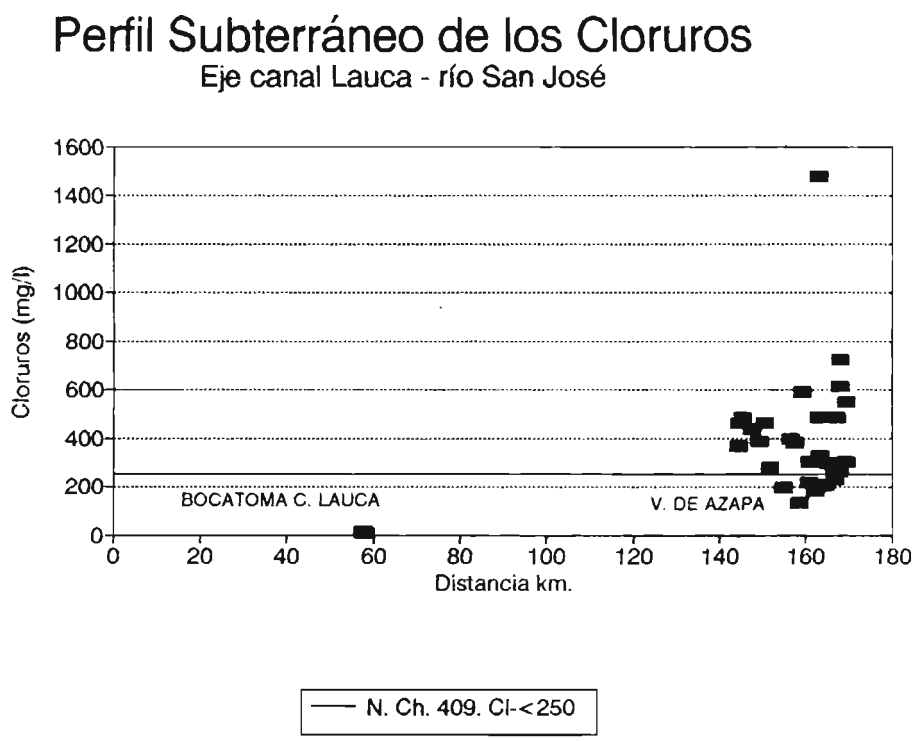


FIGURA A.4-46

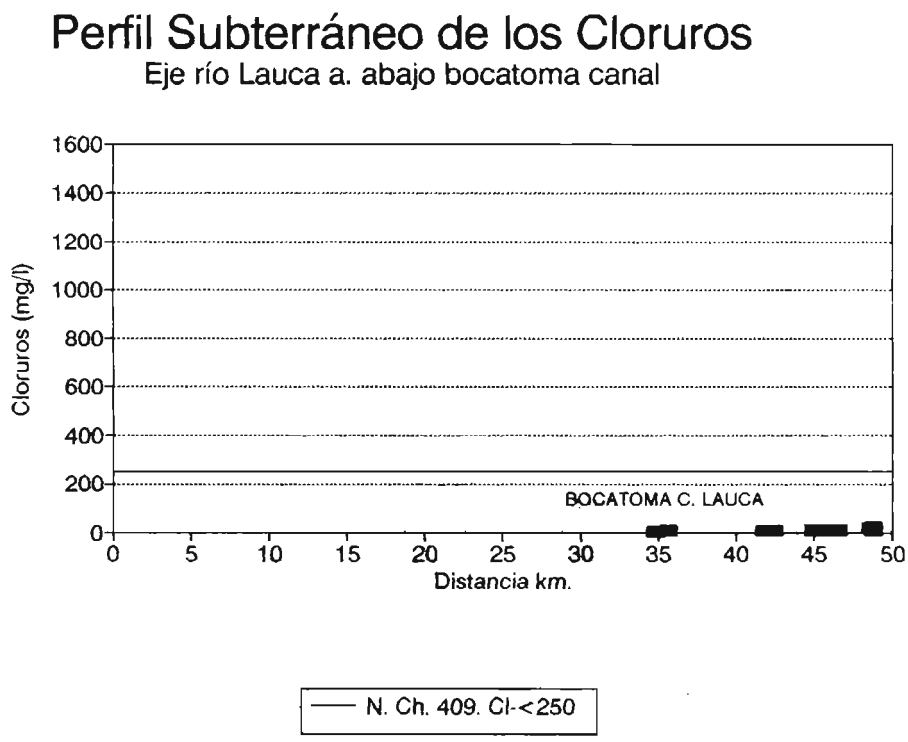


FIGURA A.4-47

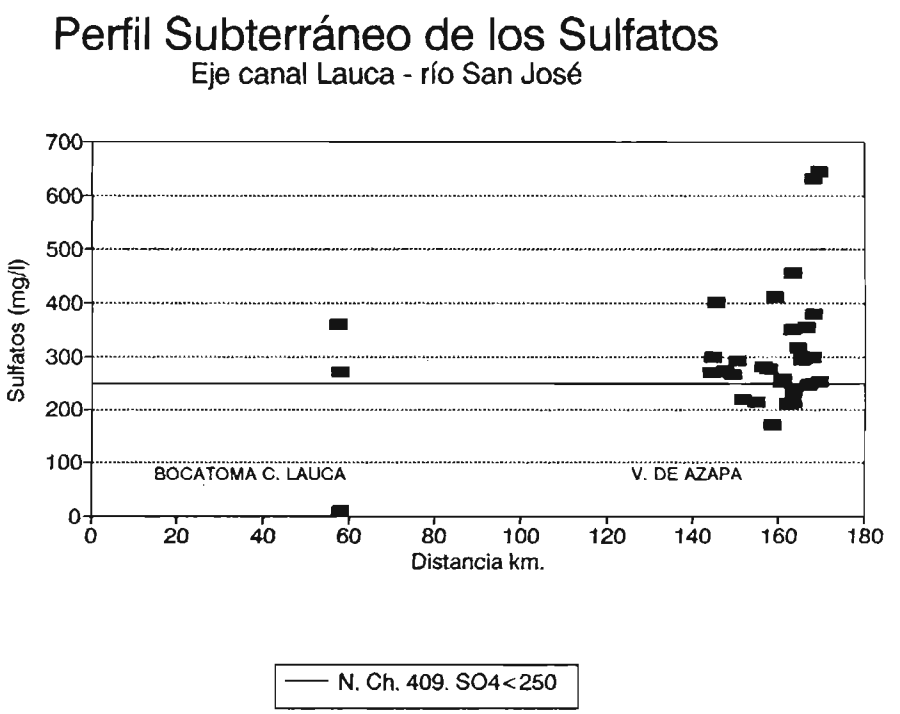


FIGURA A.4-48

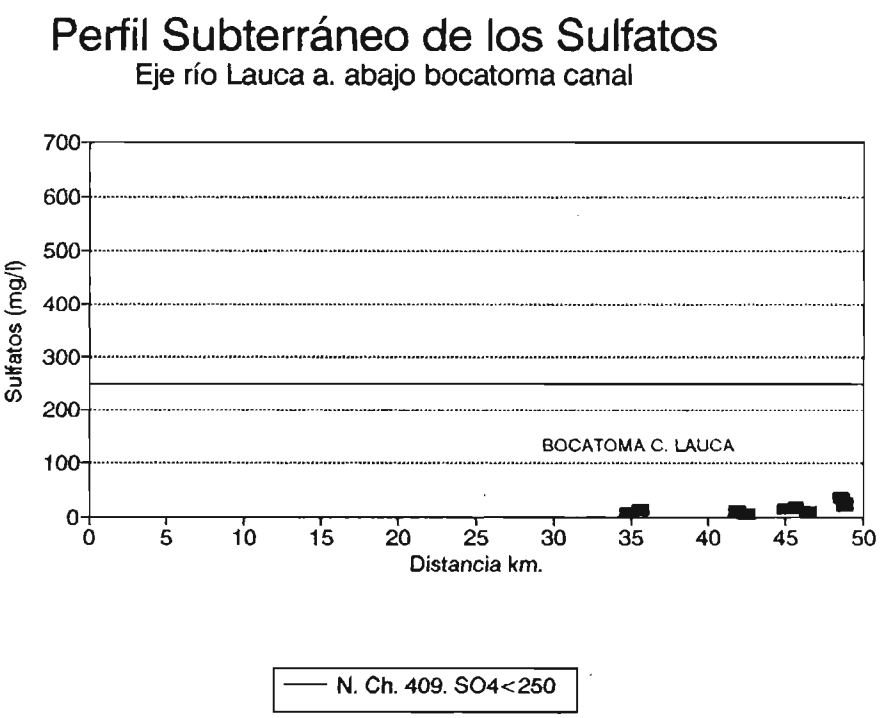


FIGURA A.4-49

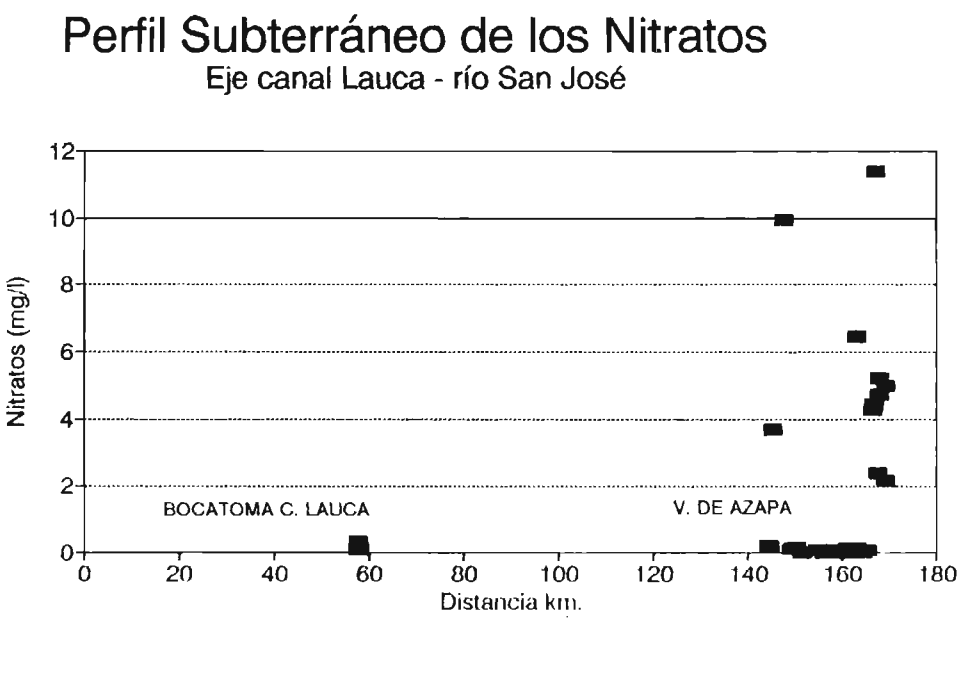


FIGURA A.4-50

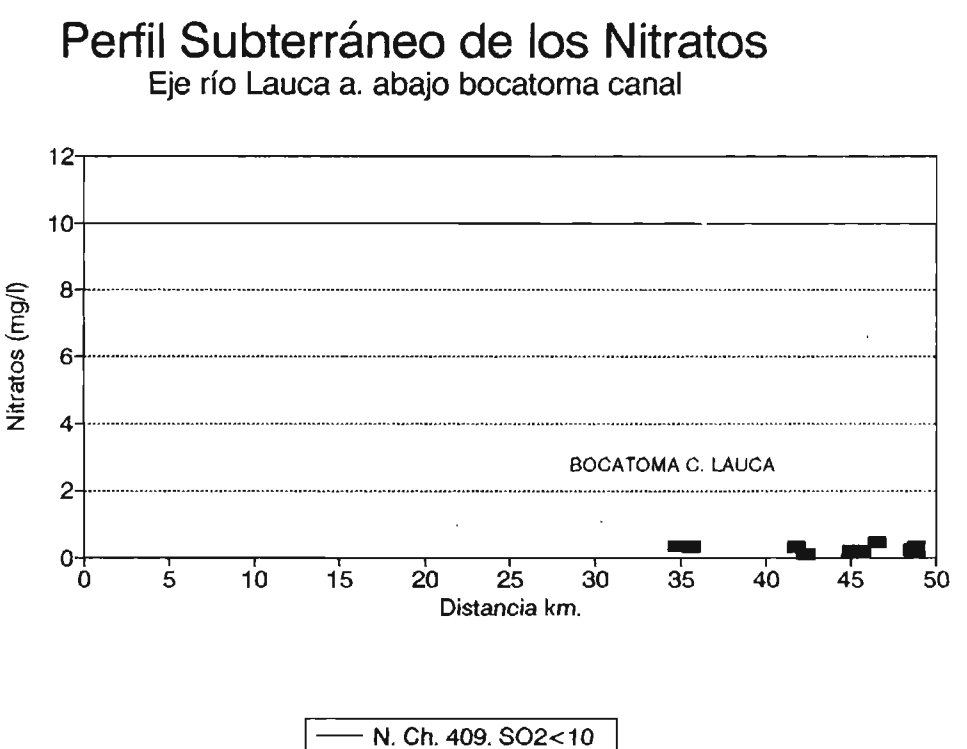


FIGURA A.4-51

Perfil Subterráneo de la Dureza Total

Eje canal Lauca - río San José

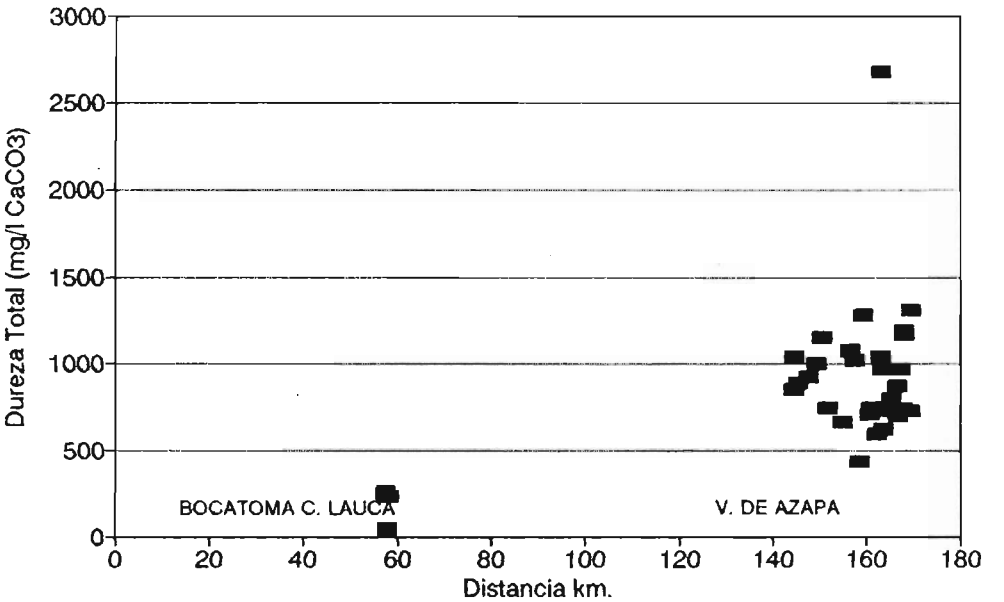


FIGURA A.4-52

Perfil Subterráneo de la Dureza Total

Eje río Lauca a. abajo bocatoma canal

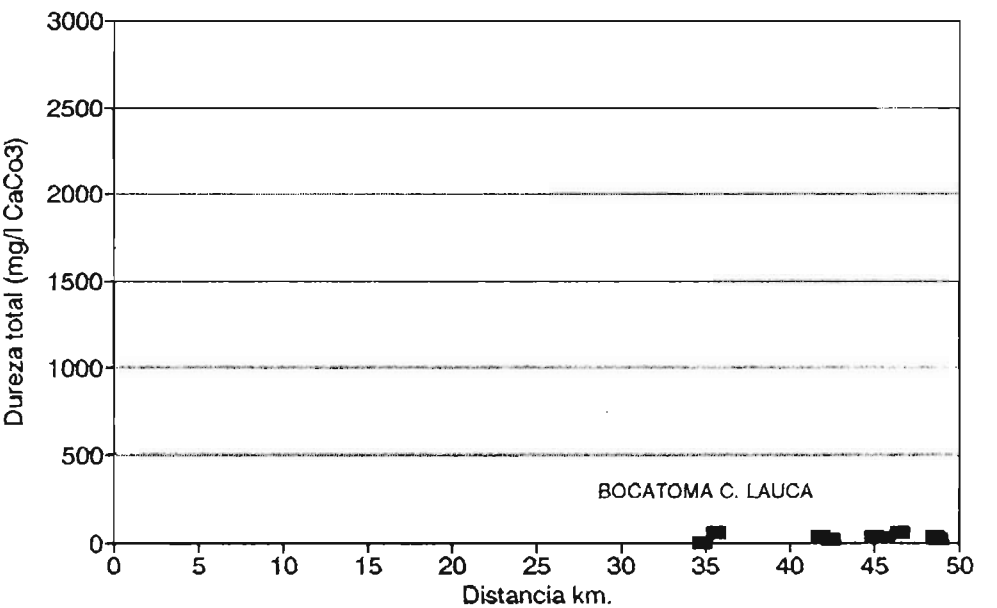


FIGURA A.4-53

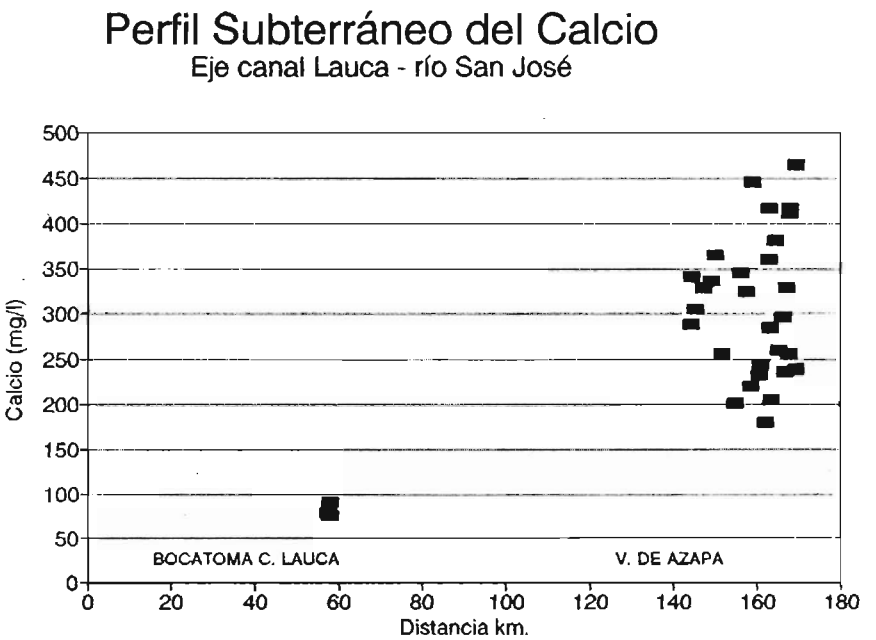


FIGURA A.4-54

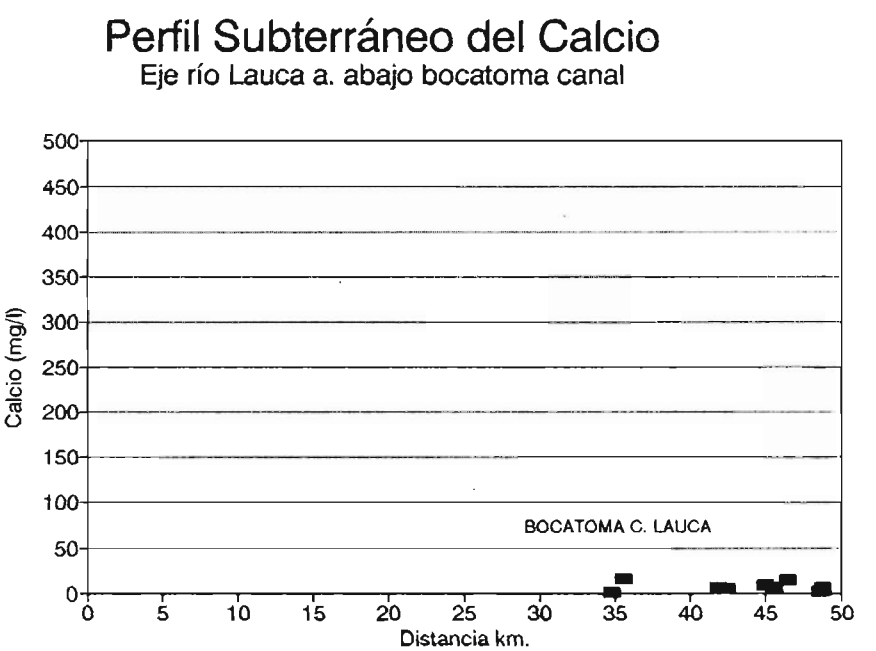


FIGURA A.4-55

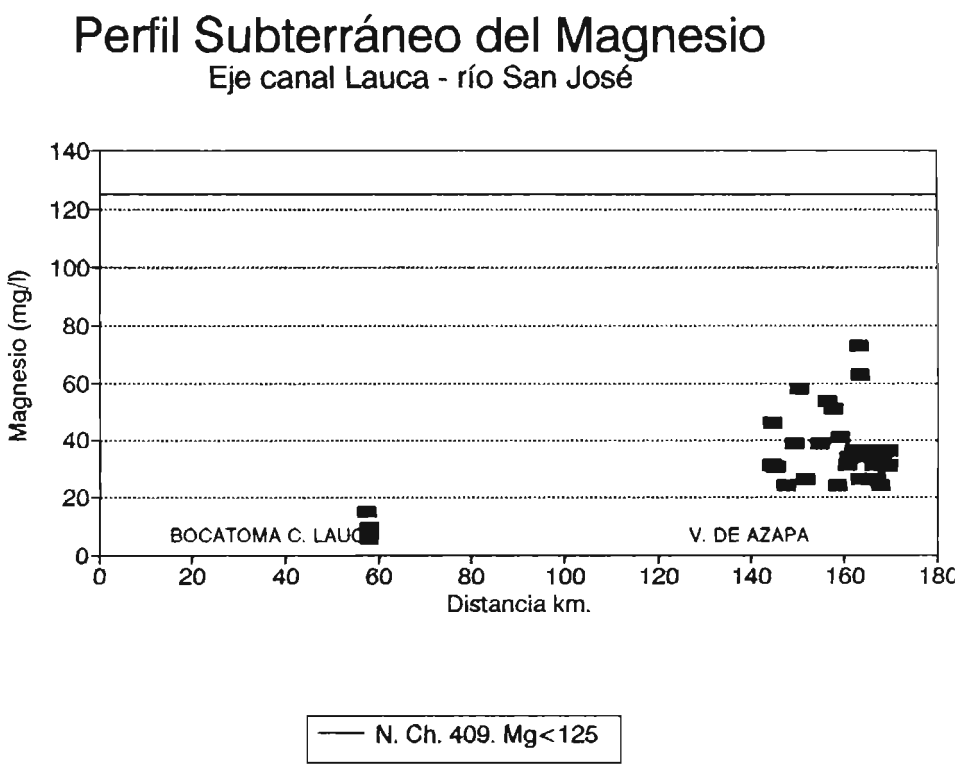


FIGURA A.4-56

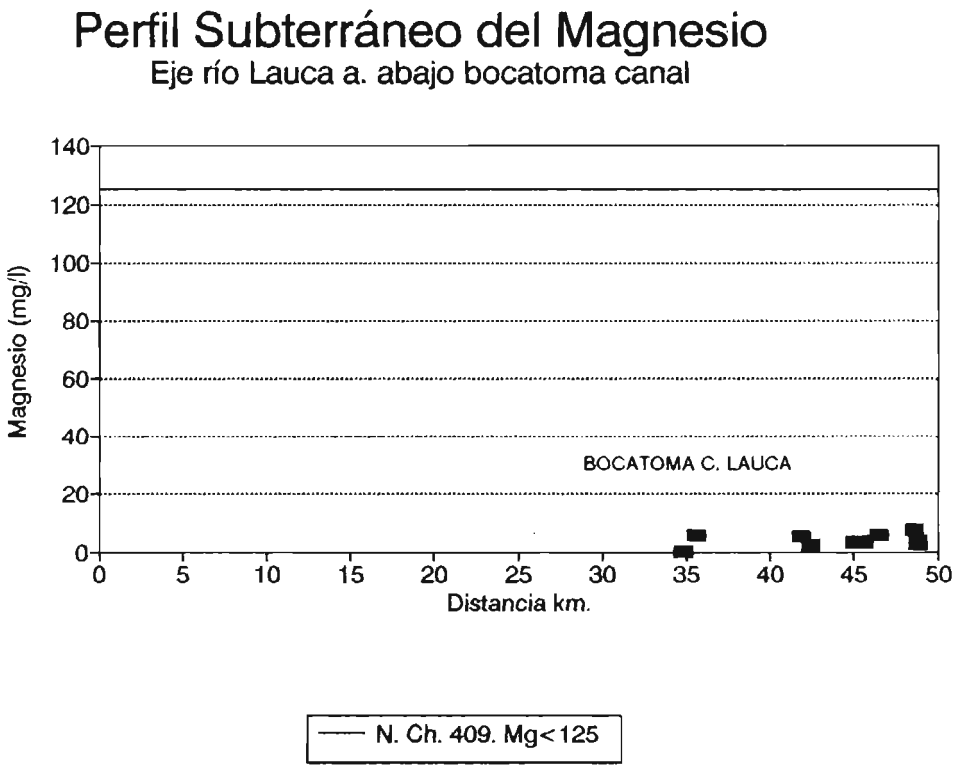


FIGURA A.4-57

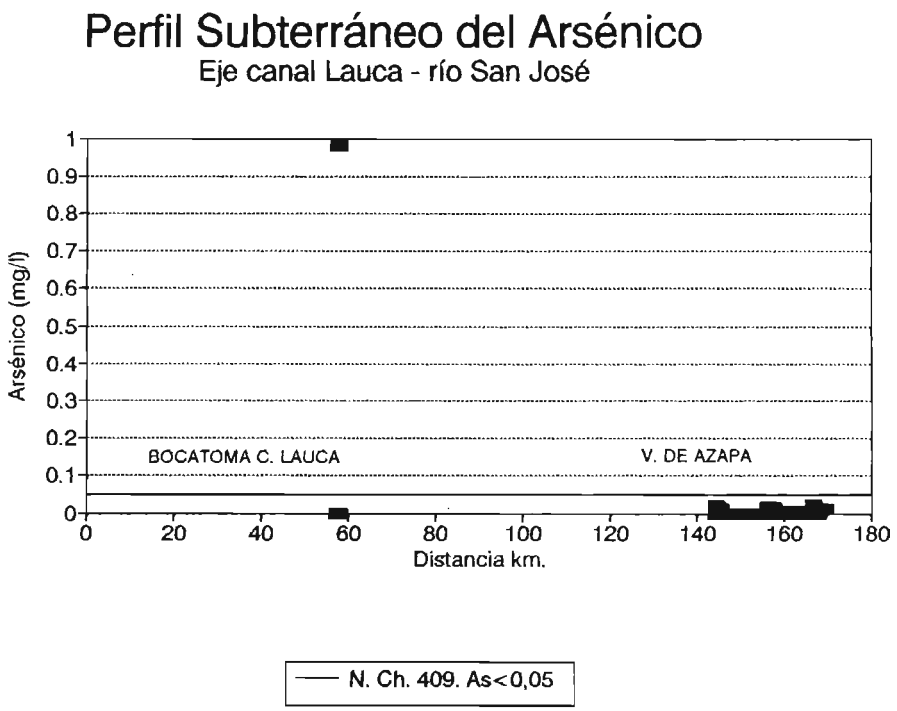


FIGURA A.4-58

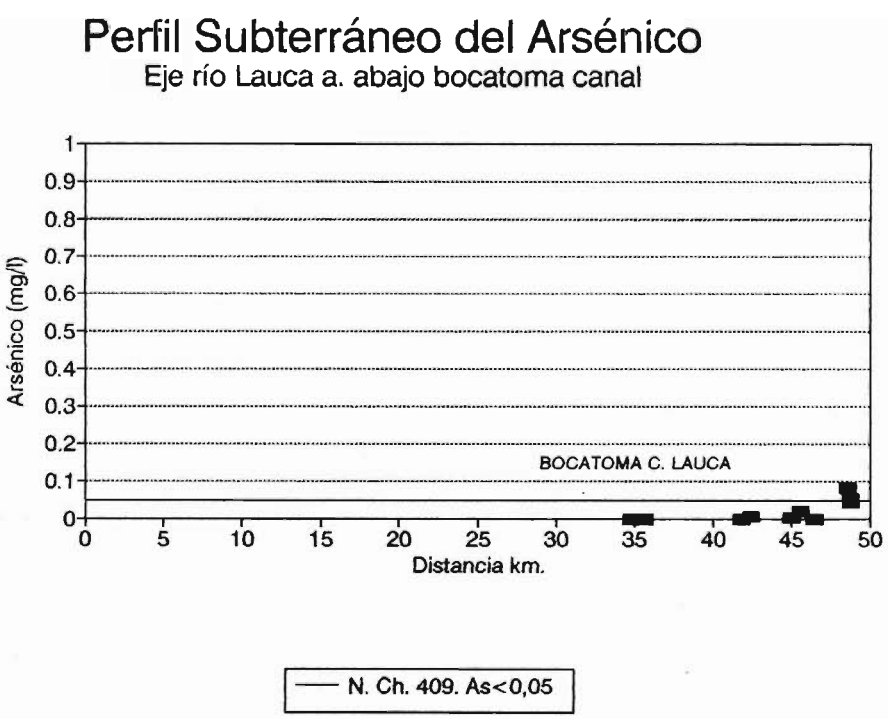


FIGURA A.4-59

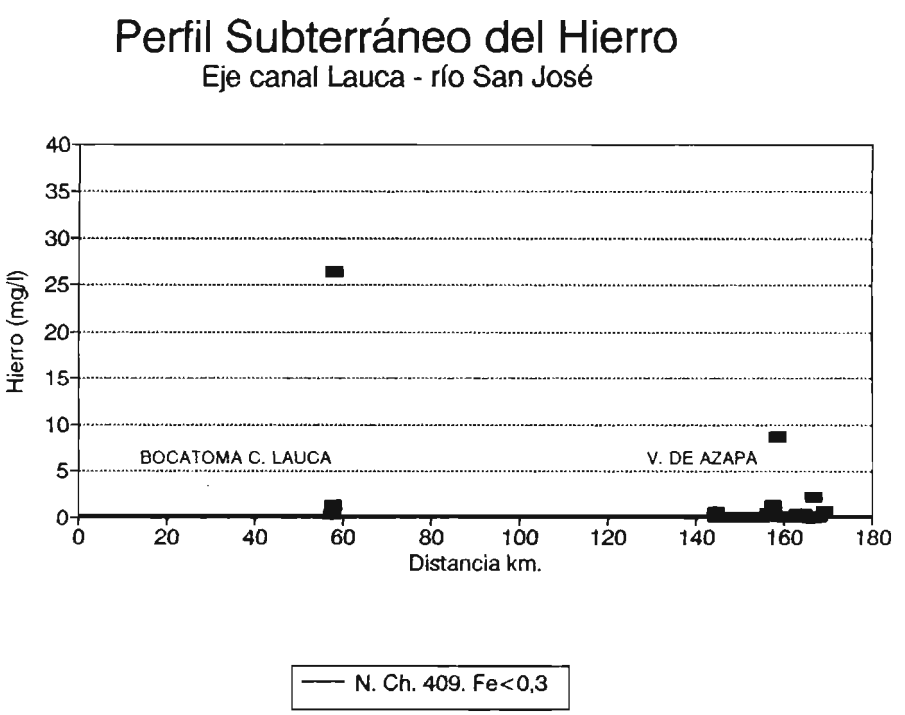


FIGURA A.4-60

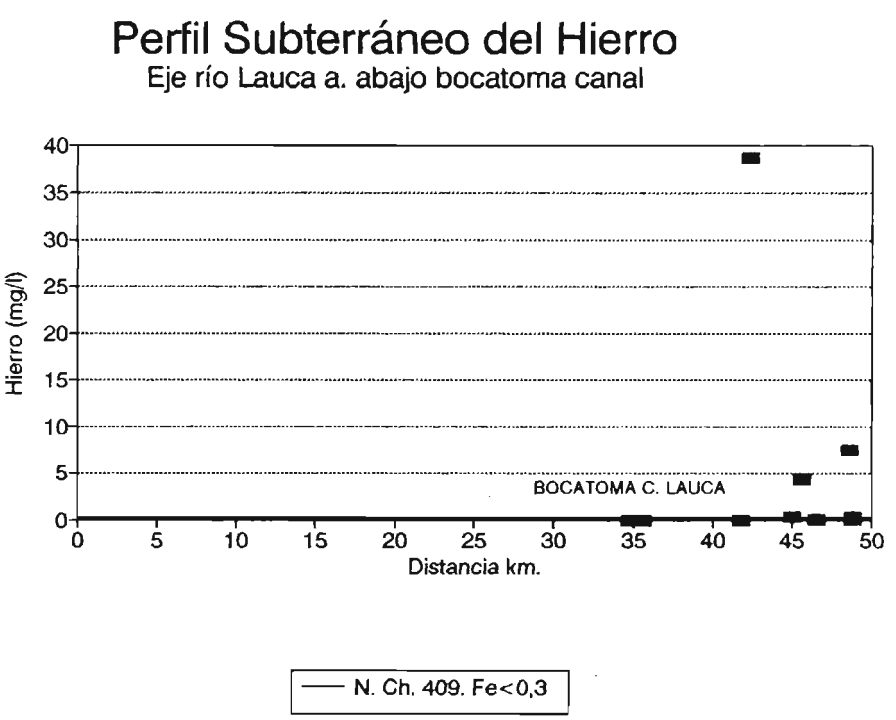


FIGURA A.4-61

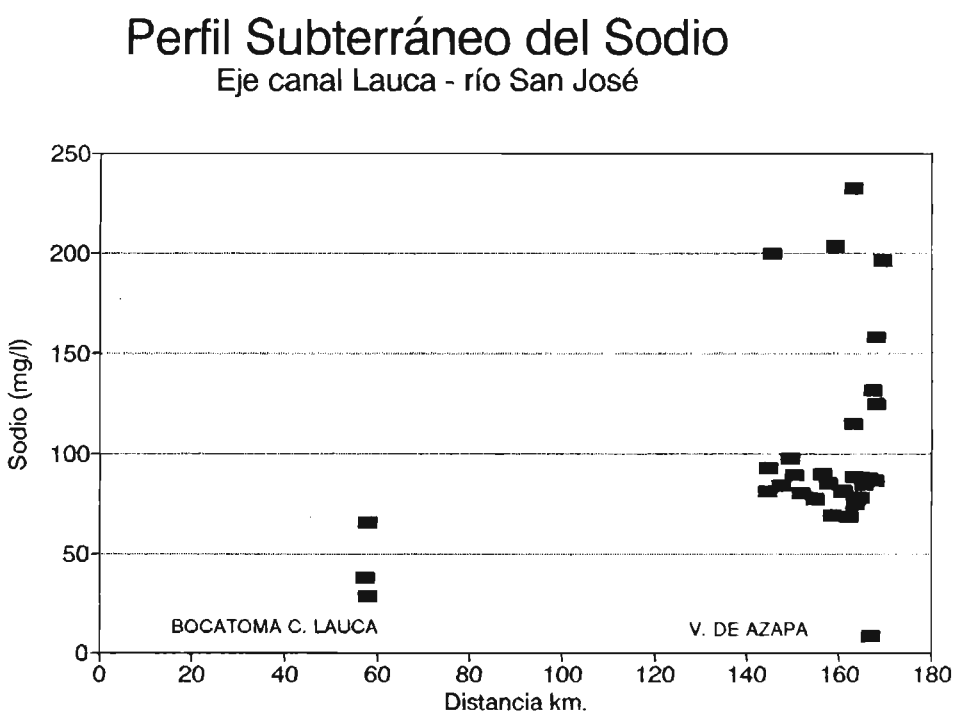


FIGURA A.4-62

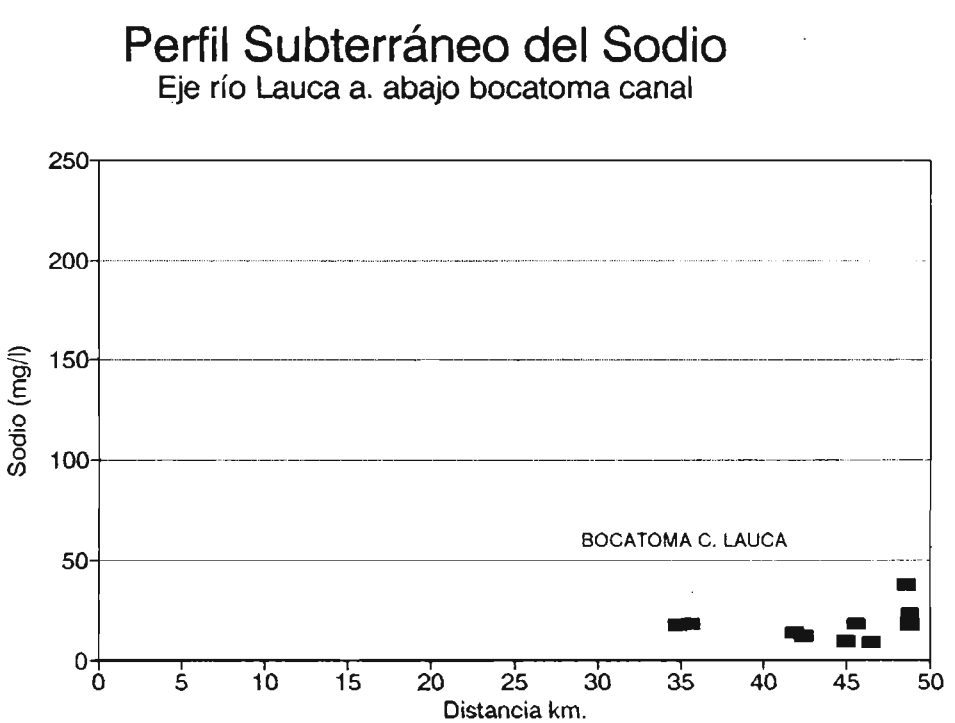


FIGURA A.4-63

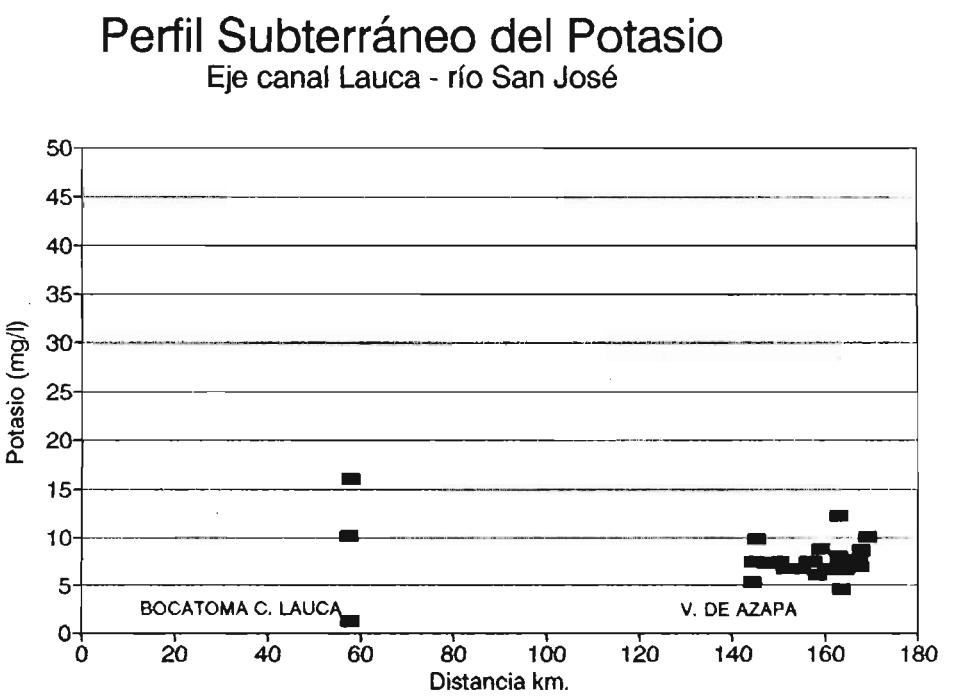


FIGURA A.4-64

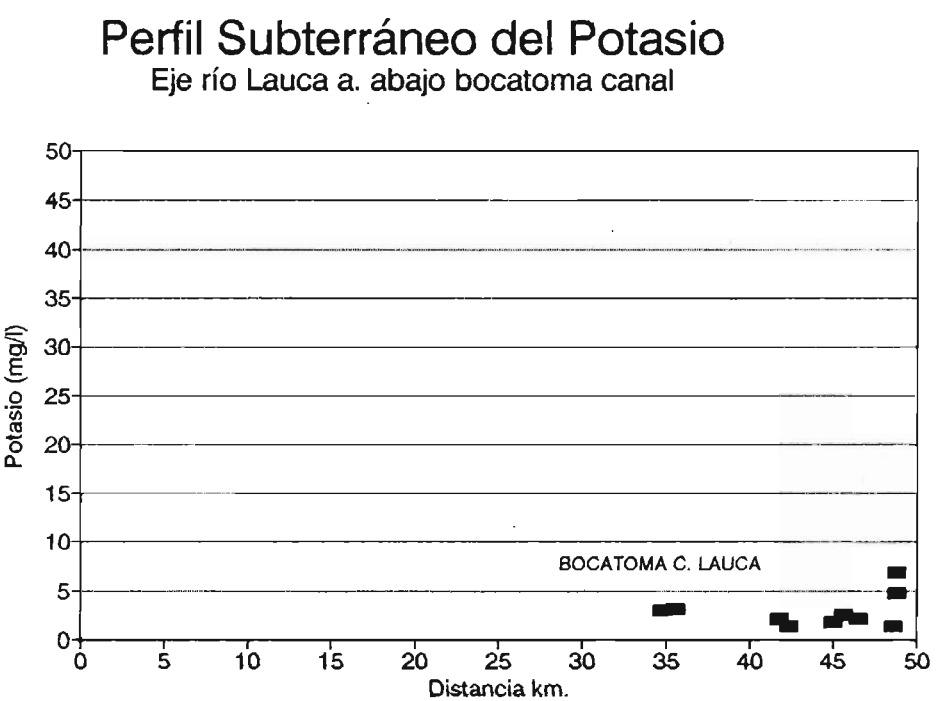


FIGURA A.4-65

Perfil Subterráneo de la Conductividad

Eje canal Lauca - río San José

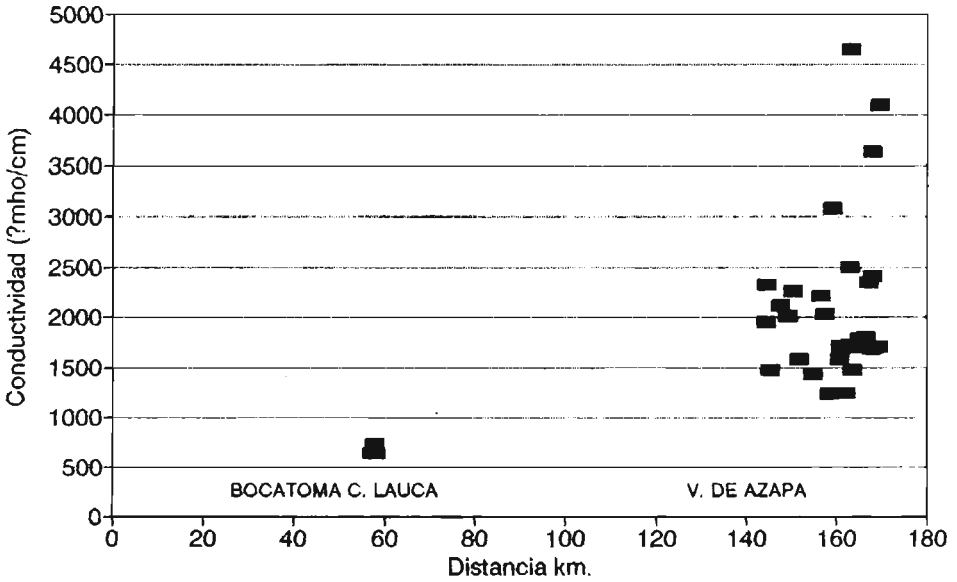


FIGURA A.4-66

Perfil Subterráneo de la Conductividad

Eje río Lauca a. abajo bocatoma canal

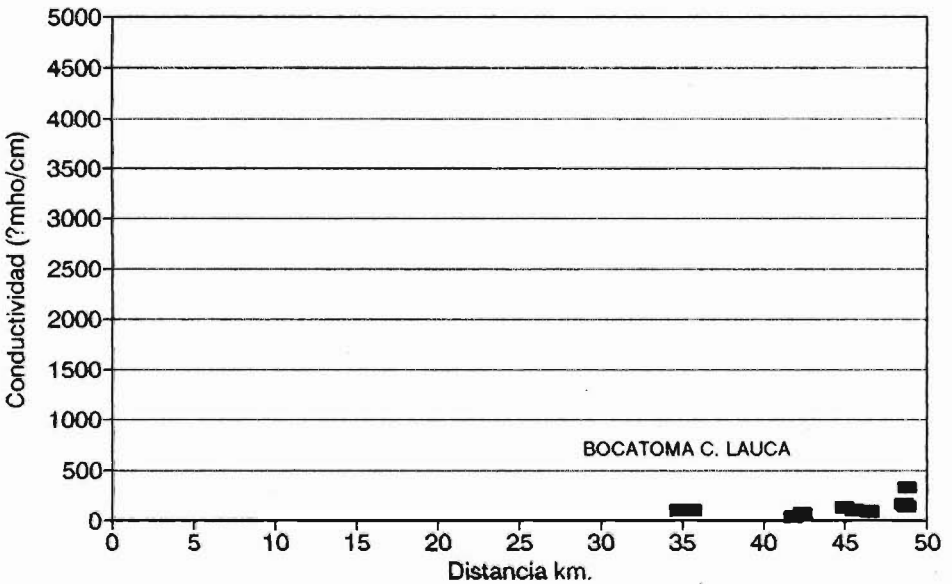


FIGURA A.4-67

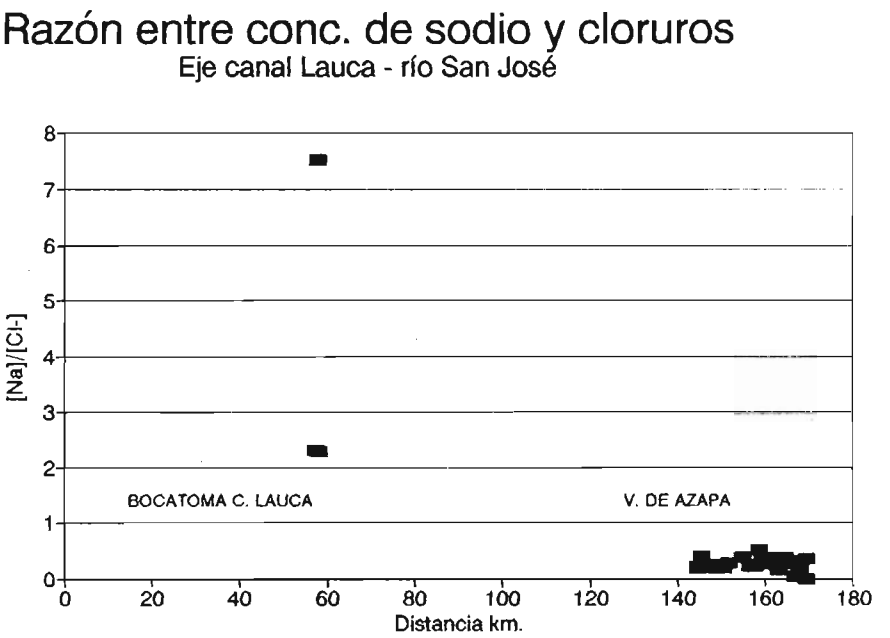
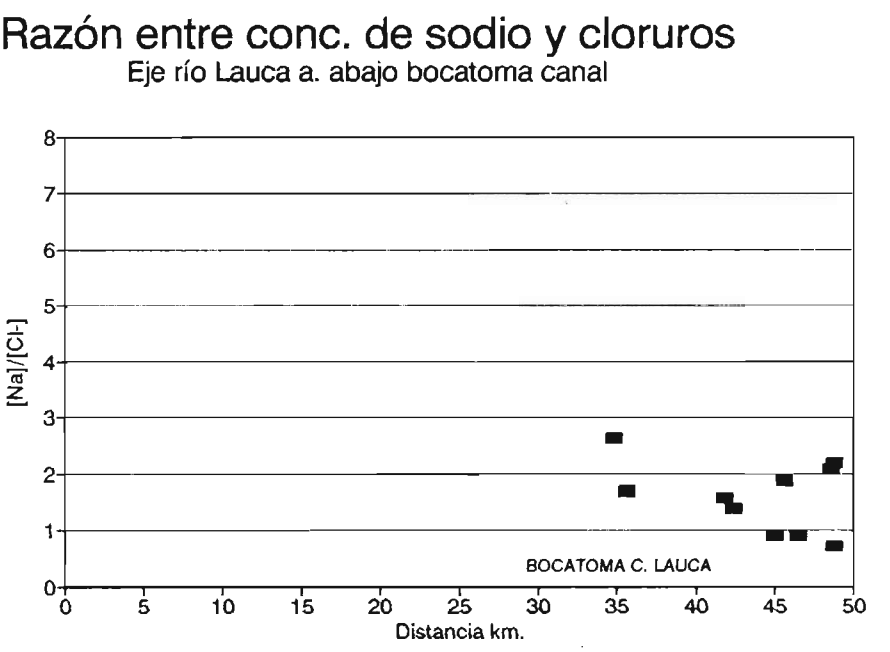


FIGURA A.4-68



CUADRO A.4-5

CONDUCTIVIDADES MEDIDAS EN TERRENO AÑO 1996

SONDAJES

SONDAJES	T	C	SONDAJES	T	C
	ºC	(umhos/cm)		ºC	(umhos/cm)
S - 103	26,7	980	S - 272	24,6	1990
S - 105	23,5	2100	S - 273	26,1	6620
S - 107	18,3	2940	S - 275	26,4	1970
S - 112	23,2	1590	S - 276	25,5	2040
S - 115	24,7	1690	S - 280	23,1	2450
S - 116	20,3	2120	S - 282	21,1	2000
S - 124	28,4	2040	S - 285	25,4	1590
S - 125	25,5	1920	S - 286	26,4	2370
S - 128	24,1	2330	S - 288	26,5	1820
S - 129	16,1	1710	S - 289	21,7	1330
S - 134	28,8	1810	S - 290	27,4	2370
S - 139	24,3	1570	S - 293	25,5	1620
S - 140	26,6	2930	S - 295	24,2	2910
S - 141	24,9	2790	S - 296	28,3	1760
S - 142	23,1	1660	S - 297	28,0	2730
S - 143	25,7	1290	S - 300	23,7	4280
S - 144	25,6	3370	S - 302	26,0	3030
S - 145	25,1	2640	S - 303	24,6	1950
S - 147	24,9	1510	S - 304	25,6	3370
S - 153	24,3	2470	S - 305	17,8	2520
S - 154	23,4	2420	S - 306	27,5	2160
S - 155	23,0	2220	S - 311	29,0	2700
S - 157	22,5	1500	S - 312	26,1	4130
S - 158	20,8	1580	S - 313	28,4	5420
S - 160	20,7	5350	S - 314	25,0	4000
S - 161	20,3	4790	S - 315	27,9	5180
S - 164	26,1	1660	S - 317	25,9	2170
S - 165	24,3	2090	S - 321	24,2	3380
S - 166	24,9	1820	S - 322	21,7	5930
S - 167	24,4	1600	S - 323	23,2	1820
S - 175	26,0	2040	S - 324	23,9	1420
S - 176	19,7	2370	S - 325	23,8	4290
S - 182	18,1	2170	S - 326	23,6	6300
S - 186	20,6	5420	S - 327	24,8	2220
S - 187	21,0	3370	S - 328	27,8	2130
S - 190	23,6	1600	S - 329	25,9	1360
S - 195	27,0	2010	S - 330	27,9	>20000
S - 200	23,8	4600	S - 331	25,2	2020
S - 202	24,1	2390	S - 332	21,0	2770
S - 205	27,9	1980	S - 333	21,4	5020
S - 208	27,7	4370	S - 334	21,5	4200
S - 210	23,7	1500	S - 335	23,7	4370
S - 211	24,5	2180	S - 337	20,6	2050
S - 212	25,3	1960	S - 340	27,3	2150

CUADRO A.4-5 (continuación)

CONDUCTIVIDADES MEDIDAS EN TERRENO AÑO 1996

SONDAJES

SONDAJES	T	C	SONDAJES	T	C
	°C	(umho/cm)		°C	(umho/cm)
S - 214	24,0	2510	S - 341	21,8	2010
S - 217	24,0	2700	S - 342	22,4	2000
S - 219	24,0	3650	S - 344	24,9	2090
S - 224	20,9	1820	S - 345	25,3	2220
S - 230	20,7	1780	S - 346	17,9	2230
S - 240	24,5	2010	S - 348	20,7	1920
S - 243	22,8	2380	S - 349	21,9	2080
S - 244	25,8	2450	S - 350	18,2	1960
S - 252	25,7	1460	S - 351	25,9	2410
S - 256	25,8	1620	S - 353	25,9	2020
S - 259	28,0	2070	S - 354	25,0	2140
S - 260	27,4	3900	S - 355	25,3	1890
S - 263	25,6	1590	S - 356	26,6	1840
S - 266	27,6	1660	S - 357	21,2	2350
S - 267	25,0	2090	S - 358	21,6	2370
S - 268	25,4	1920	S - 359	20,6	1920
S - 269	25,1	1870	S - 364	24,0	2480
S - 270	25,2	2590	S - 365	24,3	2790
S - 271	24,8	1780	S - 366	20,5	2620

CUADRO A.4-6

CONDUCTIVIDADES MEDIDAS EN TERRENO AÑO 1996

NORIAS

NORIAS	T	C	NORIAS	T	C
	°C	(umhos/cm)		°C	(umhos/cm)
N - 9	25,0	3430	N - 264	22,1	5010
N - 12	24,5	3590	N - 265	21,1	4510
N - 28	25,9	2500	N - 266	22,9	5150
N - 30	25,4	3580	N - 269	25,3	1700
N - 46	24,1	3470	N - 270	25,8	6720
N - 51	21,0	2420	N - 271	25,2	6910
N - 52	22,7	2650	N - 272	25,4	5090
N - 57	19,7	2430	N - 273	24,6	4090
N - 62	24,2	1850	N - 274	23,4	4750
N - 66	27,1	1990	N - 275	22,8	5550
N - 73	18,3	2140	N - 276	20,9	6100
N - 74	18,20	2320	N - 277	21,9	5480
N - 75	18,1	2240	N - 278	20,8	5160
N - 76	18,20	2210	N - 279	23,6	4610
N - 79	22,2	2100	N - 280	26,3	4480
N - 84	28,2	3540	N - 281	21,9	4520
N - 85	27,8	3690	N - 282	25,2	4600
N - 88	23,4	2290	N - 283	23,7	4340
N - 89	26,3	1570	N - 284	26,4	5060
N - 98	23,6	1430	N - 285	24,3	6550
N - 105	27,4	1670	N - 286	27,0	7490
N - 113	23,1	1830	N - 287	27,0	5880
N - 117	28,0	2090	N - 288	25,0	2840
N - 118	21,4	2020	N - 289	26,2	3580
N - 123	25,9	1710	N - 290	25,7	1860
N - 125	18,8	1910	N - 291	26,1	2030
N - 127	18,7	1860	N - 292	26,9	1930
N - 134	17,8	2070	N - 293	27,8	14420
N - 135	18,9	1420	N - 294	25,7	2680
N - 143	25,0	2590	N - 295	25,6	3560
N - 144	25,0	2530	N - 296	24,1	4030
N - 151	25,6	2250	N - 297	25,1	1870
N - 156	25,0	2350	N - 301	18,7	1740
N - 159	27,7	2270	N - 303	18,7	1540
N - 161	25,6	2030	N - 304	25,2	1480
N - 176	26,2	3640	N - 306	25,9	2220
N - 177	24,3	3260	N - 316	19,9	2100
N - 178	25,1	2900	N - 317	20,4	1240
N - 179	24,1	2680	N - 318	24,1	1800
N - 181	25,9	2260	N - 319	27,6	3640
N - 192	18,9	1980	N - 321	21,0	2040
N - 195	22,8	2150	N - 322	21,8	2010
N - 196	22,6	2280	N - 324	28,4	1970
N - 198	20,7	2140	N - 325	28,3	2110

CUADRO A.4-6 (continuación)

CONDUCTIVIDADES MEDIDAS EN TERRENO AÑO 1996

NORIAS

NORIAS	T °C	C (umho/cm)	NORIAS	T °C	C (umho/cm)
N- 205	18,8	1320	N- 326	28,2	2140
N- 206	23,6	3320	N- 329	28,0	1790
N- 208	24,1	1890	N- 330	28,7	1810
N- 210	18,1	2230	N- 331	29,1	1670
N- 211	18,1	2090	N- 332	28,5	1570
N- 212	17,6	2270	N- 333	28,2	1850
N- 213	18,0	2130	N- 335	28,0	1670
N- 214	17,9	1410	N- 336	24,8	1860
N- 215	18,0	1700	N- 338	25,0	1810
N- 216	26,1	3030	N- 339	25,2	2280
N- 217	23,1	4040	N- 342	25,4	1890
N- 220	24,1	2420	N- 348	25,3	2060
N- 221	19,3	2350	N- 349	21,2	1720
N- 224	24,8	7740	N- 356	25,7	2220
N- 225	26,2	4380	N- 358	25,8	1950
N- 226	26,2	4240	N- 359	18,3	2380
N- 227	25,3	>20000	N- 360	27,6	2320
N- 231	23,5	1550	N- 364	22,3	2460
N- 232	18,2	1780	N- 366	23,3	1870
N- 233	24,1	1660	N- 369	23,5	1810
N- 234	23,2	1710	N- 371	24,2	1110
N- 235	25,1	1700	N- 372	24,1	2350
N- 236	24,4	2160	N- 373	23,9	1890
N- 238	18,0	2050	N- 374	23,7	3130
N- 239	18,2	1990	N- 375	24,8	2350
N- 241	24,3	2300	N- 376	24,5	1880
N- 242	22,5	1120	N- 379	24,0	2570
N- 243	17,9	1990	N- 380	24,1	2570
N- 245	23,2	3930	N- 381	23,9	1950
N- 246	25,8	1920	N- 382	21,0	3430
N- 250	25,0	4760	N- 383	20,7	2660
N- 251	24,8	4880	N- 384	20,3	1440
N- 252	26,0	5090	N- 385	19,9	2850
N- 254	24,2	5560	N- 386	20,7	2630
N- 256	24,1	4620	N- 387	20,5	2230
N- 257	27,9	4460	N- 388	20,5	2490
N- 258	26,4	4370	N- 390	20,3	1880
N- 261	28,8	5960	N- 391	21,2	2410
N- 262	26,2	4520			

CUADRO A.4-7

VALORES HISTÓRICOS DE CONDUCTIVIDAD Y CLORUROS EN SONDAJES SECTOR CABUZA (S-100, S-177, S-283, S-284)

FECHA				CONDUCTIVIDAD (umhos/cm)	CLORUROS (mg/l)	SONDAJE
28	3	66	Mar-66		65	100
10	11	69	Nov-69	860	79,80	117
29	3	71	Mar-71	910	98,30	177
19	4	71	Abr-71	1010	86	177
22	6	71	Jun-71	1000	94,50	177
7	9	71	Sep-71		142	177
10	3	72	Mar-72	900	93,30	177
7	9	72	Sep-72	950	134	177
16	11	73	Nov-73	1420	176	100
14	3	80	Mar-80		169	100
16	3	95	Mar-95		368	284
16	3	95	Mar-95		445	283
26	4	95	Abr-95		361	283
26	4	95	Abr-95		463	284
25	7	95	Jul-95	2010		283
25	7	95	Jul-95	2340		284
25	8	95	Ago-95	2000		283
25	8	95	Ago-95	2300		284
13	9	95	Sep-95		364	283
13	9	95	Sep-95		462	284
25	9	95	Sep-95	2040		283
25	9	95	Sep-95	2360		284
25	10	95	Oct-95	2030		283
25	10	95	Oct-95	2320		284
7	11	95	Nov-95		377	283
7	11	95	Nov-95		455	284
12	1	96	Ene-96		360	283
12	1	96	Ene-96		469	284
20	3	96	Mar-96		365	283
20	3	96	Mar-96		457	284
12	4	96	Abr-96		340	283
12	4	96	Abr-96		430	284
17	5	96	May-96		396	283
17	5	96	May-96		479	284
7	6	96	Jun-96		382	283
7	6	96	Jun-96		462	284
26	6	96	Jun-96		372	283
26	6	96	Jun-96		467	284

CUADRO A.4-8

VALORES HISTÓRICOS DE CONDUCTIVIDAD Y CLORUROS EN SONDAJES SECTOR SAN MIGUEL (S-102, S-205, S-208, S-265, S266)

FECHA				CONDUCTIVIDAD (umhos/cm)	CLORUROS (mg/l)	SONDAJE
15	9	69	Sep-69	860	124	102
10	11	69	Nov-69	860	124,10	102
16	3	95	Mar-95		258	266
16	3	95	Mar-95		202	265
26	4	95	Abr-95		262	266
26	4	95	Abr-95		204	265
25	7	95	Jul-95	2090		205
25	7	95	Jul-95	4310		208
25	7	95	Jul-95	1390		265
25	7	95	Jul-95	1600		266
25	8	95	Ago-95	2050		205
25	8	95	Ago-95	4440		208
25	8	95	Ago-95	1430		265
25	8	95	Ago-95	1640		266
13	9	95	Sep-95		273	266
13	9	95	Sep-95		208	265
25	9	95	Sep-95	2050		205
25	9	95	Sep-95	4430		208
25	9	95	Sep-95	1450		265
25	9	95	Sep-95	1640		266
25	10	95	Oct-95	2120		205
25	10	95	Oct-95	4550		208
25	10	95	Oct-95	1390		265
25	10	95	Oct-95	1620		266
7	11	95	Nov-95		338	266
7	11	95	Nov-95		200	265
12	1	96	Ene-96		316	266
12	1	96	Ene-96		296	265
20	3	96	Mar-96		267	266
20	3	96	Mar-96		208	265
12	4	96	Abr-96		245	266
12	4	96	Abr-96		173	265
17	5	96	May-96		308	266
17	5	96	May-96		215	265
7	6	96	Jun-96		298	266
7	6	96	Jun-96		218	265
26	6	96	Jun-96		303	266
26	6	96	Jun-96		213	265

CUADRO A.4-9					
VALORES HISTÓRICOS DE CONDUCTIVIDAD					
Y CLORUROS EN SONDAJE PAGO DE GOMEZ (3) S-222					
FECHA				CONDUCTIVIDAD	CLORUROS
				(umhos/cm)	(mg/l)
25	10	79	Oct-79		153
24	9	85	Sep-85	1150	129
20	4	93	Abr-93	1410	250,95
17	3	95	Mar-95		209
26	4	95	Abr-95		214
17	5	95	May-95		240
13	9	95	Sep-95		221
7	11	95	Nov-95		241
5	1	96	Ene-96		242
20	3	96	Mar-96		254
12	4	96	Abr-96		233
7	6	96	Jun-96		228
26	6	96	Jun-96		248

CUADRO A.4-10					
VALORES HISTÓRICOS DE CONDUCTIVIDAD					
Y CLORUROS EN SONDAJE 492 PLANTA AZAPA S-158					
FECHA				CONDUCTIVIDAD	CLORUROS
				(umhos/cm)	(mg/l)
19	1	66	Ene-66		82
7	7	67	Jul-67		102
7	9	70	Sep-70	1447	189,50
29	3	71	Mar-71	1348	148,20
19	4	71	Abr-71	1560	163,30
22	6	71	Jun-71	1520	146,10
7	9	71	Sep-71		158
16	11	73	Nov-73	1400	183,90
25	10	79	Oct-79		181
6	9	85	Sep-85	1380	188
18	8	92	Ago-92	1700	368,12
6	4	93	Abr-93	1600	295,90
28	7	93	Jul-93	1520	319,03
17	3	95	Mar-95		226
26	4	95	Abr-95		225
17	5	95	May-95		279
13	9	95	Sep-95		208
7	11	95	Nov-95		208
5	1	96	Ene-96		212
20	3	96	Mar-96		230
12	4	96	Abr-96		235
7	6	96	Jun-96		258
26	6	96	Jun-96		278

CUADRO A.4-11

VALORES HISTÓRICOS DE CONDUCTIVIDAD Y CLORUROS

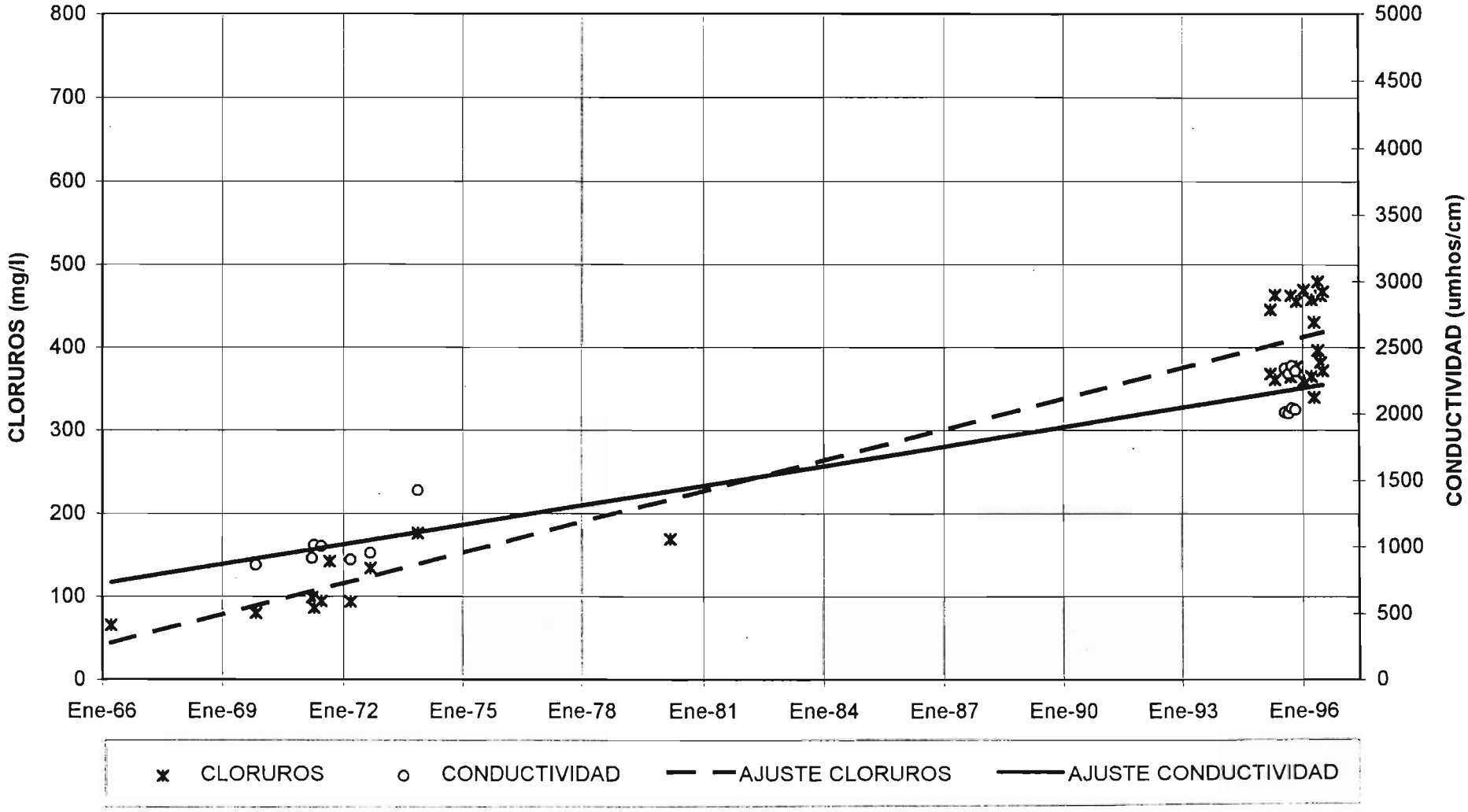
SONDAJE RETEN S-141

FECHA				CONDUCTIVIDAD	CLORUROS	CONDUCTIVIDAD	CLORUROS
				(umhos/cm)	(mg/l)	(Valores no Considerados)	
3	1	66	Ene-66		143		
19	1	66	Ene-66		130		
20	6	67	Jun-67		136		
8	7	68	Jul-68		94		
10	11	69	Nov-69			4500	1515,50
3	6	70	Jun-70		283		
13	8	70	Ago-70		408		
7	9	70	Sep-70	1572	214,10		
19	1	71	Ene-71	1500	330		
19	1	71	Ene-71	1600	312,30		
29	3	71	Mar-71	1480	202		
19	4	71	Abr-71	1600	197,70		
22	6	71	Jun-71	1500	214,13		
9	9	71	Sep-71		213		
8	10	73	Oct-73	1280	223,10		
2	12	73	Dic-73	1430	229,80		
25	10	79	Oct-79		222		
24	9	85	Sep-85	1750	310		
18	8	92	Ago-92	1920	518,09		
6	4	93	Abr-93	1870	406,87		
28	7	93	Jul-93	1730	401,75		
17	3	95	Mar-95		473		
26	4	95	Abr-95		510		
13	9	95	Sep-95		540		
7	11	95	Nov-95		566		
12	1	96	Ene-96		579		
20	3	96	Mar-96		613		
12	4	96	Abr-96		582		
17	5	96	May-96		646		
7	6	96	Jun-96		645		
26	6	96	Jun-96		655		

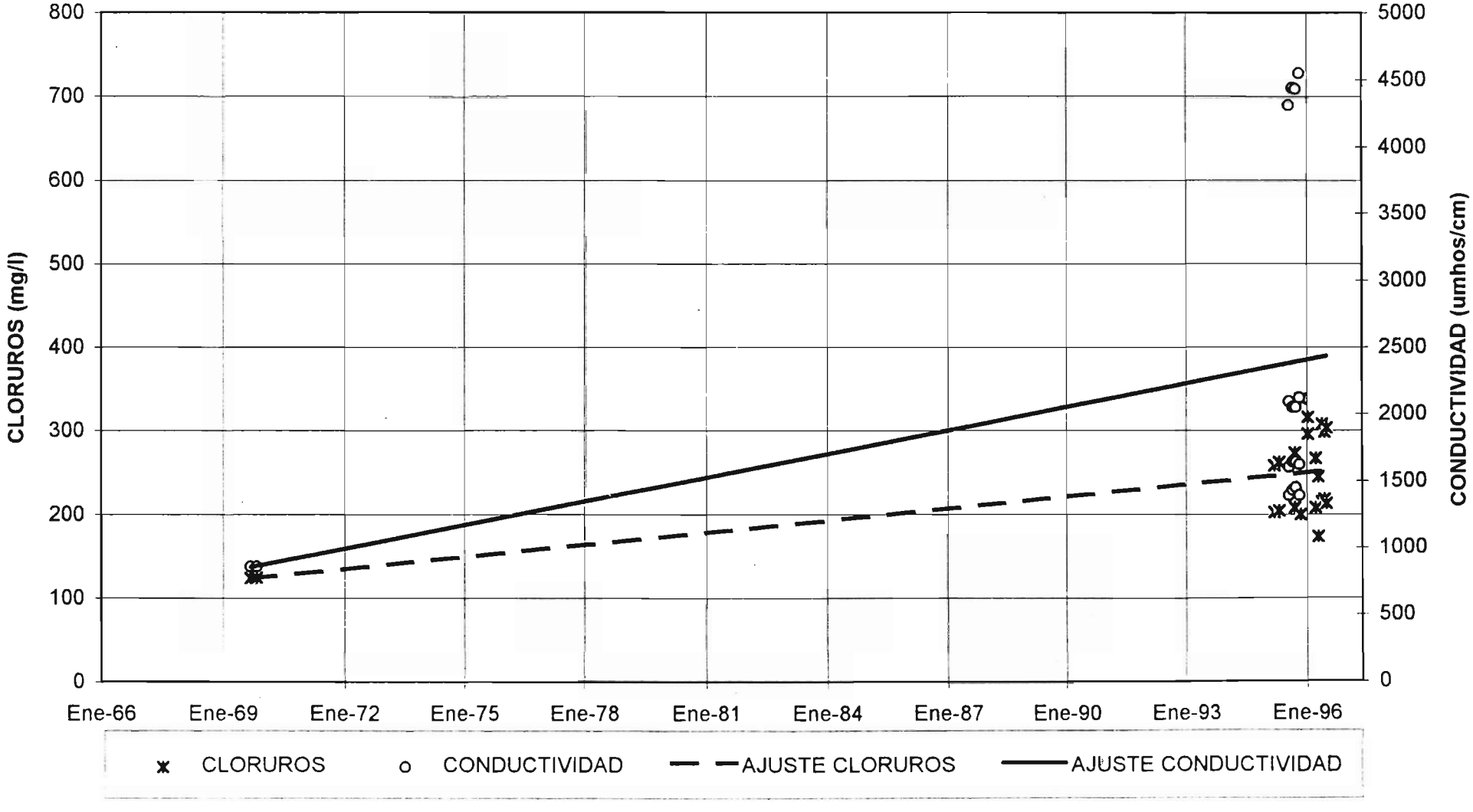
CUADRO A.4-12
VALORES HISTÓRICOS DE CONDUCTIVIDAD Y CLORUROS
SONDAJE LIGA DE EMPLEADOS S-143

FECHA				CONDUCTIVIDAD	CLORUROS
				(umhos/cm)	(mg/l)
7	9	70	Sep-70	1043	131,60
19	1	71	Ene-71	1000	112,90
19	1	71	Ene-71	1020	130,30
19	4	71	Abr-71	1120	128,90
30	4	71	Abr-71	1150	118,60
22	6	71	Jun-71	1150	118,60
26	6	71	Jun-71		177
13	3	72	Mar-72	1030	132,10
7	9	72	Sep-72	980	140
8	10	73	Oct-73	940	137,70
23	11	73	Nov-73	1090	150,20
25	10	79	Oct-79		256
24	9	85	Sep-85	1370	182
5	6	91	Jun-91		248,15
14	6	91	Jun-91		248
21	6	91	Jun-91		248
28	6	91	Jun-91		248
5	7	91	Jul-91		248
12	7	91	Jul-91		248
19	7	91	Jul-91		248,12
26	7	91	Jul-91		248,15
2	8	91	Ago-91		248,27
9	8	91	Ago-91		248,19
16	8	91	Ago-91		249,18
23	8	91	Ago-91		249,35
30	8	91	Ago-91		250,26
5	9	91	Sep-91		250,34
3	1	92	Ene-92		249,15
10	1	92	Ene-92		249,13
17	1	92	Ene-92		250,01
24	1	92	Ene-92		249,30
31	1	92	Ene-92		250,10
7	2	92	Feb-92		249,40
13	3	92	Mar-92		249,65
20	3	92	Mar-92		249,18
27	3	92	Mar-92		249,38
18	8	92	Ago-92	1190	245,41
7	4	93	Abr-93	1200	184,94
22	4	93	Abr-93	1180	207,23
28	7	93	Jul-93	1110	189,05
17	3	95	Mar-95		213
31	3	95	Mar-95	1450	205,49
26	4	95	Abr-95		208
13	9	95	Sep-95		218
7	11	95	Nov-95		215
12	1	96	Ene-96		209
20	3	96	Mar-96		179
12	4	96	Abr-96		173
17	5	96	May-96		199
7	6	96	Jun-96		208
26	6	96	Jun-96		213

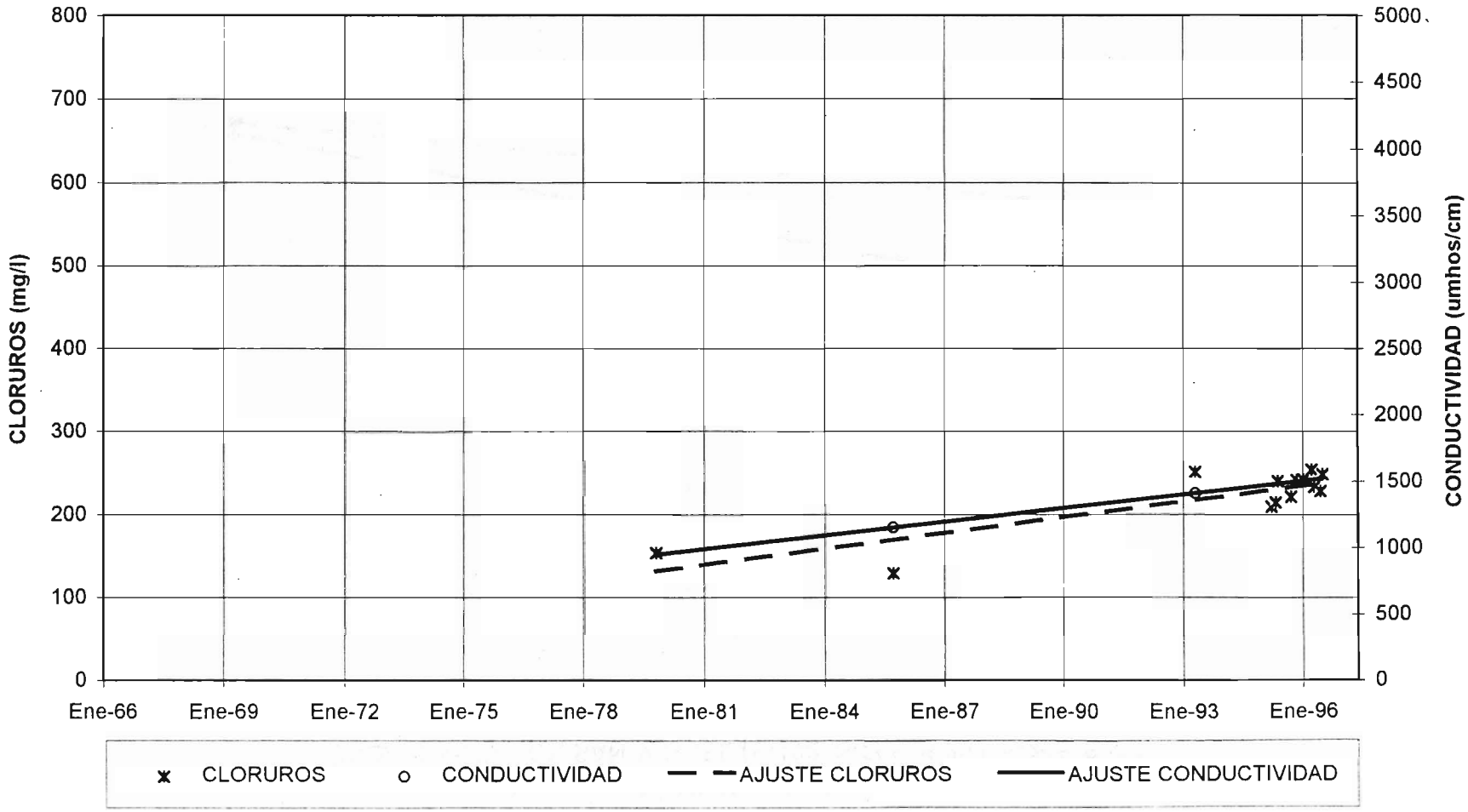
FIGURA A.4-63
SONDAJES SECTOR CABUZA (S-100, S-177, S-283, S-284)



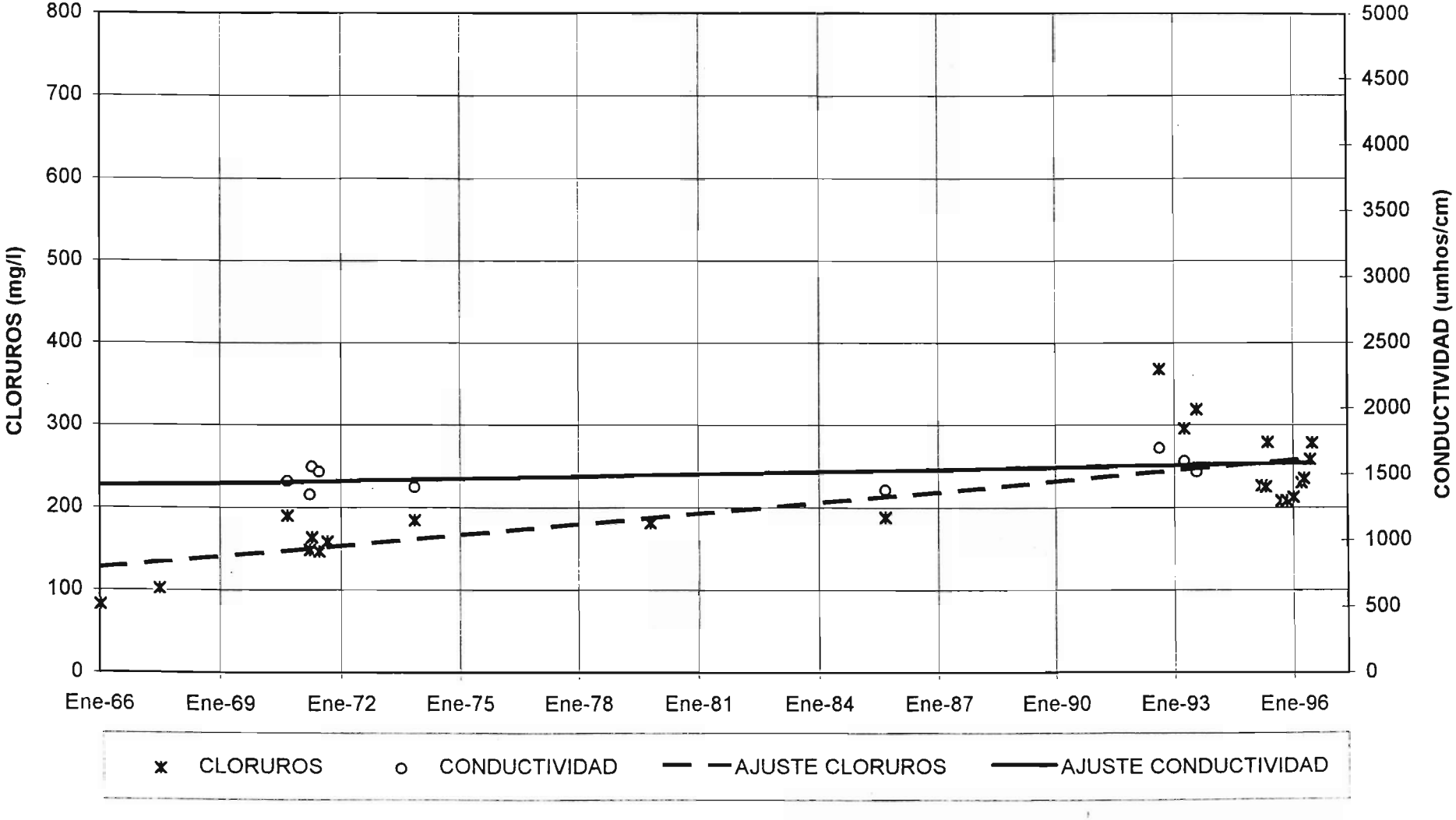
CUADRO A.4-64
SONDAJES SECTOR SAN MIGUEL (S-102, S-205, S-208, S-265, S266)



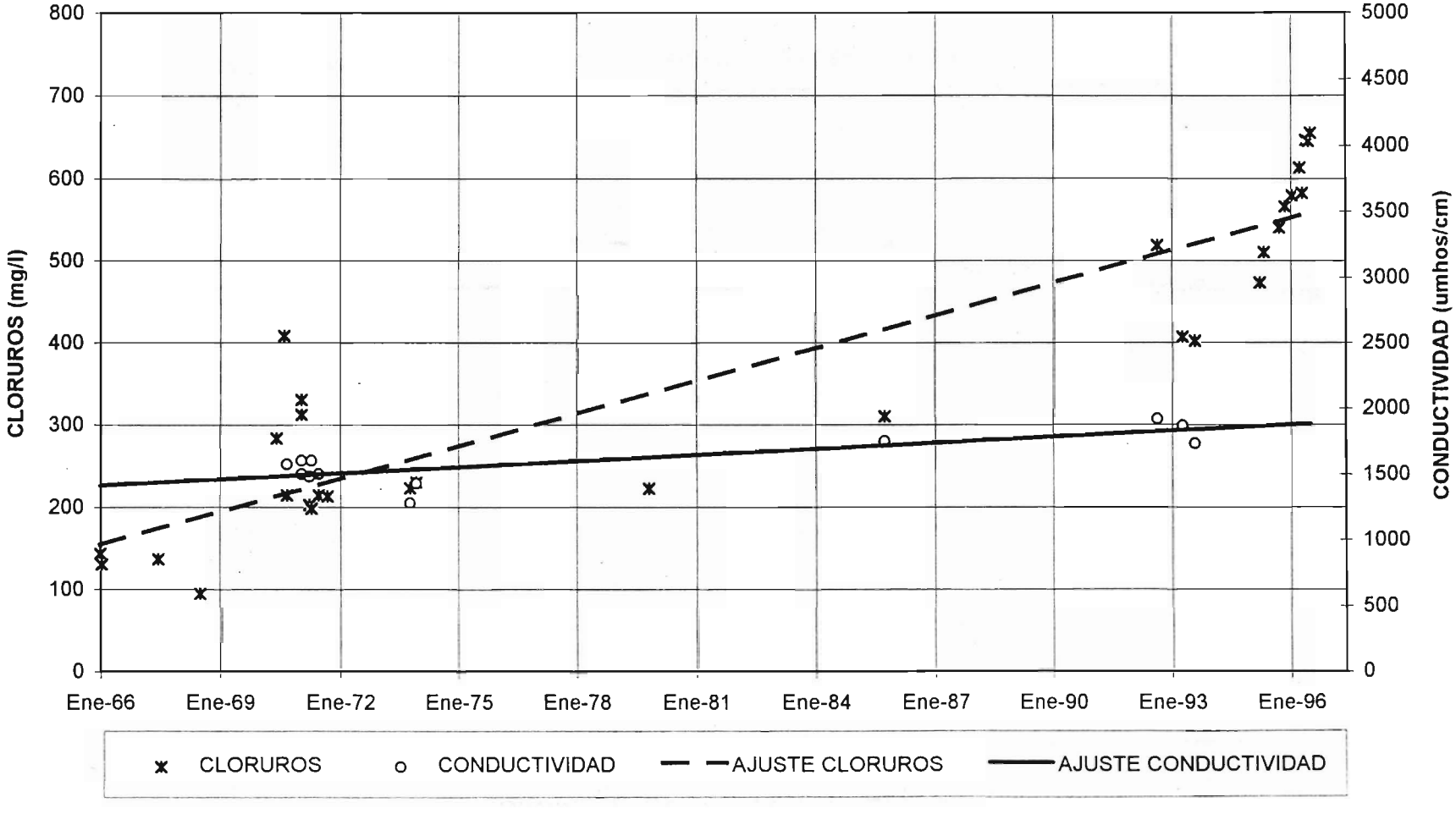
CUADRO A.4-65
SONDAJE ESSAT PAGO DE GOMEZ (3) S-222



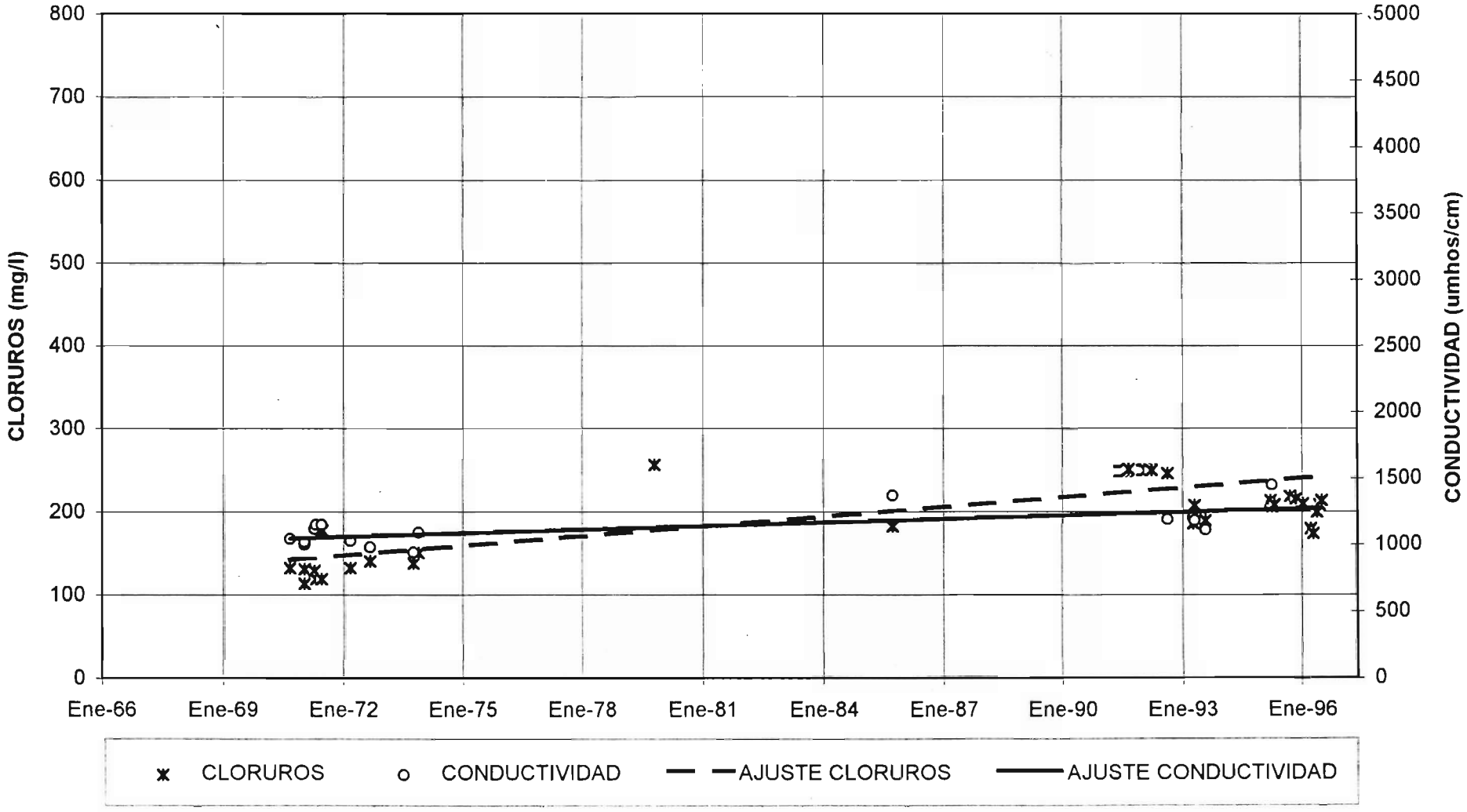
CUADRO A.4-66
SONDAJE ESSAT 492 PLANTA AZAPA S-158



CUADRO A.4-67
SONDAJE ESSAT RETEN S-141



CUADRO A.4-68
SONDAJE ESSAT LIGA DE EMPLEADOS S-143



ANEXO 5.1-1

DEMANDAS DE AGUA DE RIEGO EN EL VALLE DE AZAPA Y MODELACIÓN DE LOS DERRAMES DE RIEGO DE LA PRECORDILLERA

SUBANEXO N°1

DEMANDA DE AGUA DE LOS CULTIVOS EN EL VALLE DE AZAPA

DEMANDAS DE AGUA DE LOS CULTIVOS EN EL VALLE DE AZAPA

1. ANTECEDENTES GENERALES

La necesidad potencial de agua de los cultivos, se estimó según la demanda libre de agua, medida en evaporímetro bandeja clase A.

Los datos que se adoptaron son la media del período 1996 a 1995, controlados por la Dirección General de Aguas.

El evaporímetro está instalado en la Sede San Miguel del Instituto de Agronomía de la Universidad de Tarapacá, en el Valle de Azapa a 12 km. de la ciudad de Arica, a una altitud de 250 m.s.n.m.

Para calcular con estas mediciones la Evaporación Potencial ETo, el Coeficiente de bandeja (Kb), se extrajo del Estudio FAO N°24, para una situación de vientos débiles y humedad relativa media alta. El Kb usado es 0.85.

En el Cuadro N° 1 se resume la evaporación media mensual en mm/mes del período 1969/1995 y la evaporación potencial de referencia ETo.

En el mismo Cuadro se indica la ETo considerada en los cálculos del Modelo de Simulación de las Aguas Subterráneas del Valle de Azapa por A.C. Consultores en 1989.

Las nuevas mediciones incorporadas, significan en promedio anual un 12% menos considerado en el Modelo 89, con evaporaciones menores en los meses de verano y mayores en los de invierno.

CUADRO N°1
EVAPORACION VALLE DE AZAPA (mm/mes)

	Evaporación	ETo	ETo	ETo/ETo89
	DGA 69/95		AC 1989	
Enero	185	157	209	0,75
Febrero	141	120	188	0,64
Marzo	118	100	185	0,54
Abril	95	81	141	0,57
Mayo	95	81	118	0,68
Junio	104	88	95	0,93
Julio	127	108	95	1,14
Agosto	154	131	104	1,26
Septiembre	169	144	127	1,13
Octubre	191	162	154	1,05
Noviembre	230	196	169	1,16
Diciembre	223	190	191	0,99
Anual	1832	1557	1776	0,88

2. DEMANDAS EN OLIVOS

El olivo es representativo de todos los frutales, ya que más del 80% del área ocupada por éstos, está plantada con esa especie. Otras de menor importancia son los cítricos y los mangos.

La ETr Evaporación real del olivo, se calculó con la ETo del Cuadro N° 2 y los coeficientes del cultivo (kc) para el olivo determinados según la información de FAO N°24 de 1976 por el estudio del Modelo en 1989. El kc es de 0,725 de noviembre a marzo y 0,675 el resto de los meses. Para el cálculo de la tasa de riego se aplicó una eficiencia de 60%.

Sin embargo, se estima importante considerar experiencias de riego que se hacen en el valle para determinar el riego efectivo que se le hace a los cultivos el que en general por las condiciones de restricción de agua son menores a la Evaporación real de los cultivos que es en condiciones sin restricción.

En el informe sobre tecnificación del regadío del Instituto de Agronomía de la Universidad de Tarapacá, años 1984-85, se entregan tres casos medidos de aplicaciones de riego en cm/mes para olivos. El promedio de esta información, corregido con el porcentaje mensual de ETo, permite una buena aproximación de las aplicaciones reales en olivos. Como

puede observarse, en la práctica las aplicaciones se concentran en los meses de crecidas, permitiendo el riego adecuado más la aplicación de tasas de lixiviación. Para efectos del modelo, se adoptará como tasa de riego anual el total obtenido del promedio de las aplicaciones anteriores. La distribución mensual se determina con la misma proporción de las Etr mensuales.

Para determinar las necesidades de aplicación en el riego por goteo se hizo el siguiente cálculo. En promedio se aplican 200 l/día/árbol. Como cada hectárea tiene unos 70 árboles la aplicación por hectárea es de 5040 m^3/año. La distribución a través de los meses se adaptó según la ETo.

CUADRO N°2

NECESIDADES DE RIEGO DEL OLIVO

	ETo	ETr	Tasa	Aplicaciones			Promedio	Tasa Adoptada	Goteo
	mm/mes	mm/mes	m^3/há	cm/mes			m^3/há	m^3/há	m^3/há
Enero	157	114	1594		3		100	1060	508
Febrero	120	87	1218	81	15	22	3933	809	388
Marzo	100	73	1015	16	16	17	1633	679	323
Abril	81	55	765		17		567	511	262
Mayo	81	55	765		5		167	511	262
Junio	88	59	832		2		67	548	285
Julio	108	73	1021	20	3		767	679	349
Agosto	131	88	1238		10	22	1067	818	424
Septiembre	144	97	1361		9		300	902	466
Octubre	162	109	1531	13	8	11	1067	1013	524
Noviembre	196	142	1989		8		267	1320	634
Diciembre	190	138	1929		6		200	1283	615
Anual	1558	1090	15257	130	102	72	10133	10133	5040

3. DEMANDAS EN TOMATES

La información sobre el riego por goteo en tomates se tomó de las experiencias realizadas por la Universidad de Tarapacá resumidas en los informes de actividades. Se estima que el promedio de dichos datos entrega una buena aproximación de las actuales aplicaciones. Es importante destacar la aplicación de agua para la plantación, que en los cálculos de tasas en general no se considera.

Se distribuyó las plantaciones en un 60% con fecha de plantación en mayo, fecha adecuada por razones de comercialización. El resto se distribuyó con fechas de plantación en enero, febrero, marzo y abril para el cálculo de la tasa del valle en goteo.

Para el caso de riego tradicional en tomate, se utiliza el surco o más frecuentemente el riego por caracol. En este caso, también se consideraron las experiencias de Instituto de Agronomía, considerando una distribución de plantación durante el año igual a la del caso anterior de riego por goteo.

CUADRO N°3
EXPERIENCIAS SOBRE DEMANDAS DE AGUA DE RIEGO PARA LOS TOMATES

	Exper. en riego por goteo				Goteo m^3/há	Surco Caracol	Tradic. m^3/há
	1	2	3	media			
Enero					88		291
Febrero	576	669	1402	882	116	2907	382
Marzo	352	216	263	277	137	912	452
Abril	170	272	195	212	184	699	607
Mayo	288	811	315	471	703	1553	2316
Junio	397	1490	445	777	423	2561	1395
Julio	714	1828	790	1111	498	3659	1640
Agosto	944	2049	1046	1346	610	4435	2009
Septiembre		68	37	35	716	115	2357
Octubre					805		2650
Noviembre					811		2673
Diciembre					21		69
Totales	3441	7403	4493	5112	5112	16841	16841

4. DEMANDAS EN HORTALIZAS

El coeficiente Kc en hortalizas se estimó como valor único para todos los meses, considerando la superposición de fechas de siembra, plantación y cosecha. El valor adoptado de 0,65 es el promedio de las distintas especies hortícolas como frejol, cebolla, pepino, pimentón y flores.

La ETr de las hortalizas y su tasa de riego considerando una eficiencia de 45% se observa en el Cuadro N°4.

Para riego por goteo se consideró la tasa de riego medida en el Instituto de Agronomía para frejol. Las fechas de siembra se distribuyeron en un 30% en junio y el resto en cada uno de los meses. Se estima que esta distribución representa la tasa media en el valle para hortalizas.

CUADRO N°4
DEMANDAS DE HORTALIZAS

	Riego Tradicional		Tasa m³/há	Riego	Goteo
	ETo mm/mes	ETr mm/mes	45% eficien.	m³/há	m³/há
Enero	157	102	2268	268	27
Febrero	120	78	1733	268	54
Marzo	100	65	1444	223	76
Abril	81	53	1170	587	135
Mayo	81	53	1170	263	161
Junio	88	57	1271		214
Julio	108	70	1560		215
Agosto	131	85	1892		206
Septiembre	144	94	2080		251
Octubre	162	105	2340		160
Noviembre	196	127	2831		85
Diciembre	190	124	2744		26
TOTALES	1558	1013	22503	1609	1609

5. DEMANDAS DE LA ALFALFA

La alfalfa se considera representativa de las praderas en el valle. El coeficiente Kc del cultivo adoptado para el cálculo se obtuvo de FAO N°24, adaptado al crecimiento vegetativo y la reducción por los cortes de pasto. En el Cuadro N°5 se indica el Kc, la ETc y la tasa de riego con eficiencia de 60%.

CUADRO N°5
DEMANDA DE ALFALFA

	kc alf.	ETr mm/mes	Tasa efic. 60% m³/há
Enero	0,95	149	2486
Febrero	0,95	114	1900
Marzo	0,94	94	1567
Abril	0,90	73	1215
Mayo	0,85	69	1148
Junio	0,80	70	1173
Julio	0,80	86	1440
Agosto	0,82	107	1790
Septiembre	0,84	121	2016
Octubre	0,88	143	2376
Noviembre	0,92	180	3005
Diciembre	0,94	179	2977
		1386	23093

En el Cuadro N°6 se resumen las tasas calculadas para los diferentes cultivos y métodos de riego.

CUADRO N°6
TASAS DE RIEGO (m^3/há)

	Olivos		Tomate		Hortalizas		Alfalfa
	Tradic.	Goteo	Tradic.	Goteo	Tradic.	Goteo	Tradic.
Enero	1060	508	291	88	2268	27	2486
Febrero	809	388	382	116	1733	54	1900
Marzo	679	323	452	137	1444	76	1567
Abril	511	262	607	184	1170	135	1215
Mayo	511	262	2316	703	1170	161	1148
Junio	548	285	1395	423	1271	214	1173
Julio	679	349	1640	498	1560	215	1440
Agosto	818	424	2009	610	1892	206	1790
Septbre	902	466	2357	716	2080	251	2016
Octbre.	1013	524	2650	805	2340	160	2376
Novbre.	1320	634	2673	811	2831	85	3005
Dicbre.	1283	615	69	21	2744	26	2977
Totales	10134	5040	16841	5112	22503	1610	23093

Con la actual superficie de riego que se explica en el Cuadro N°7 considerando los riegos tradicional y goteo, las necesidades para suplir los riegos que se hacen serían de 33.469.000 m^3/año lo que indica un caudal de 1.061 l/s.

CUADRO N°7
NECESIDADES GLOBALES DEL VALLE (miles de m^3)

	Olivos		Tomate		Hortalizas		Alfalfa	TOTAL
	Tradic	Goteo	Tradic.	Goteo	Tradic.	Goteo	Tradic.	
ha	1101	68	65	460	640	753	126	3213
Enero	1167	35	19	40	1452	20	313	3046
Febrero	891	26	25	53	1109	41	239	2384
Marzo	748	22	29	63	924	57	197	2041
Abril	563	18	39	85	749	102	153	1708
Mayo	563	18	151	323	749	121	145	2069
Junio	603	19	91	195	813	161	148	2030
Julio	748	24	107	229	998	162	181	2449
Agosto	901	29	131	281	1211	155	226	2932
Septbre.	993	32	153	329	1331	189	254	3282
Octubre	1115	36	172	370	1498	120	299	3611
Novbre.	1453	43	174	373	1812	64	379	4298
Dicbre.	1413	42	4	10	1756	20	375	3619
	11158	343	1095	2352	14402	1212	2910	33469

La tasa media del valle corresponde a 10.417 m^3/ha/año siendo para riego tradicional de 15.302 m^3/ha/año y para riego por goteo 3.050 m^3/ha/año.

6. ORGANIZACIONES DE REGANTES Y DERECHOS DE AGUA

En 1989 por resolución DGA N°320, se constituyeron los derechos de aprovechamiento consuntivos de ejercicio permanente y continuo de aguas superficiales en el Río Lauca, Provincia Parinacota a favor de los usuarios del Canal Azapa.

Con los derechos constituidos, la Organización Provisional de Usuarios del Canal Azapa OPUCA vigente desde 1978 se transformó en 1990 en Comunidad de Aguas del Canal Azapa COMCA agrupando a todos los propietarios de derechos del Río Lauca, desde las comunidades Laco-Cosapilla y Quebrada Livilcar que están en el Río San José sobre la bocatoma del Canal Azapa y todos los derivados del Canal Azapa.

En el Cuadro N°7 se observa las acciones que se distribuyen en la resolución DGA N°320/89 y la situación actual en que se han producido algunos traslados de acciones. Desde el sector sobre bocatoma Azapa hay 7 acciones que han sido trasladadas al valle sector Livilcar y Cabuza. Otros traslados han sido de bocatoma el Sr. Madrid que las trasladó a su predio de las Riveras y traslados de Cerro Moreno a Alto Ramírez Norte.

La COMCA está constituida por un directorio según la constitución de la Comunidad de Aguas.

Para la operación del canal Azapa y la administración de la Organización tiene el siguiente personal:

1 Técnico, 1 Repartidor general, 2 Vigilantes del Canal matriz, 15 Celadores, 3 Personal administración.

Su presupuesto actual es de unos 7,8 millones mensuales, lo que supone un pago anual aproximado por acción de $34.000. Estos costos incluyen los de energía de los 2 pozos que también maneja la COMCA y distribuye en los sectores correspondientes.

La Comunidad de Aguas Las Maitas que tiene las vertientes Matavaca, Pejerrey y Conchalique, y el Dren Comunidad que permite extraer algo de agua que se traslada por el canal Albarracines y la Comunidad de Aguas vertientes la Concepción y San Miguel que abarca unas 280 há dividida en los sectores las Riveras, Albarracines y la Cooperativa Juan Noé que refuerza con 3 pozos su importante superficie.

CUADRO N°8
ACCIONES DEL SISTEMA DE RIEGO AZAPA

SECTOR	N° DE ACCIONES
SOBRE BOCATOMA :	
LIVILCAR	57
LACO-COSAPILLA	74
COMUNIDAD ANDINA	
BOCATOMA	2
SURIRE	73
TICNAMAR-BELEN	42
CAMIYA	81
LA CRUZ	44
HIJOS DE LIVILCAR	80
COMITE LIVILCAR	67
18 DE SEPTIEMBRE	72
SOBRAYA - CASA GRANDE	
SOBRAYA NORTE	74
SOBRAYA SUR	98
CERRO BLANCO	281
CABUZA	81
CERRO MORENO NORTE	62
CERRO MORENO SUR	211
ALTO RAMIREZ NORTE	56
ALTO RAMIREZ SUR	133
CHUVAL - SAUCACHE	
CHUVAL	57
SANTA IRENE (3)	124
LAS RIVERAS	137
LAS MAITAS	2
SAN MIGUEL	16
CERRO SOMBRERO	108
PAGO DE GOMEZ NORTE	261
PAGO DE GOMEZ SUR	315
TOTAL ACCIONES	2608

7. CALCULO DE LAS DEMANDAS DE AGUA DE RIEGO DE CADA SECTOR

Antecedentes

Para la situación de las superficies de riego en cada sector y su distribución en los tipos de cultivo del año 1989, se tomó como base las superficies de cada sector contenidas en el estudio "Modelo de Simulación de las Aguas Subterráneas del Valle de Azapa" de A.C. Consultores de 1989. Para la situación actual, se adoptó el informe de Jica de 1994, que desglosa las superficies de cada tipo de riego (tradicional o tecnificado) en cada grupo de sectores del valle.

En el anexo "Demandas de Agua de los Cultivos" se detallan los antecedentes de demandas de agua de cuatro grupos de cultivos representativos del valle, a saber : olivos, tomates, hortalizas y alfalfa. En dicho anexo, se determinan las necesidades globales del valle, para cada tipo de cultivo.

Además se utilizó los antecedentes contenidos en el capítulo "Cálculo del aporte a la napa de los sectores de riego" de este mismo estudio.

Procedimiento de Cálculo

Se determinó las demandas de agua de riego de cada uno de los sectores del sistema Azapa, con consideraciones similares a las ya explicadas para el cálculo de los aportes a la napa de cada sector. Para la variación de las superficies regadas entre 1989 y 1996, se consideró la misma variación porcentual anual que se utilizó para la variación anual de los porcentajes de riego tecnificado y tradicional entre 1989 y 1996.

El cálculo de las demandas de los cultivos en cada sector se realizó considerando la expresión siguiente :

$$D_{i,a} = S_{i,a} * (RTEC_{i,a} * T_{tec} + RTRA_{i,a} * T_{tra}) * (1 + P_{i,a})$$

En que :

$D_{i,a}$ es la demanda de agua de riego anual del sector "i", para el año "a", expresada en m3.

$S_{i,a}$ es la superficie del sector "i" en el año "a", en há.

$RTEC_{i,a}$ es la proporción de riego tecnificado del sector "i" en el año "a", (en tanto por uno), obtenida del capítulo "Cálculo del aporte a la napa de los sectores de riego" de este mismo estudio.

T_{tec} es la tasa de riego promedio para el valle para el método de riego tecnificado, cuya determinación se detalla en el anexo "Demandas de Agua de los Cultivos". El valor adoptado es de 3.050 m3/há.

$RTRA_{i,a}$ es la proporción de riego tradicional del sector "i" en el año "a", (en tanto por uno), obtenida del capítulo "Cálculo del aporte a la napa de los sectores de riego" de este mismo estudio.

T_{tra} es la tasa de riego promedio para el valle para el método de riego tradicional, cuya determinación se detalla en el anexo "Demandas de Agua de los Cultivos". El valor adoptado es de 15.302 m3/há.

$P_{i,a}$ Es la pérdida de agua del sector "i", para el año "a", expresada en tanto por uno, con respecto al agua entregada en la bocatoma del canal. Los valores de $P_{i,a}$ se detallaron en el capítulo "Cálculo del aporte a la napa de los sectores de riego" de este mismo estudio.

Con la expresión anterior y los antecedentes indicados, se calcularon las demandas de riego de cada sector, para los años comprendidos en el período 1989 y 1996 (Cuadro N°1). El detalle de los cálculos realizados se puede apreciar en el Cuadro N°2. En éste último, la columna correspondiente a las pérdidas se refiere a los porcentajes de fugas de recursos desde los canales derivados con respecto al caudal en bocatoma, magnitudes que fueron determinadas en el Anexo 3.6-1, y que se encuentran resumidas en el Cuadro N°3 del mencionado apéndice.

Resultados

A partir de lo anterior, se calcularon las demandas mensuales, para cada uno de los años en el período 1989 - 1996, utilizando la distribución mensual media de las demandas del Valle de Azapa, que se explicitó en el Cuadro N°7 del Subanexo N°1 "Demandas de Agua de los Cultivos". El detalle de las demandas mensuales se encuentra para cada año en el Cuadro N°3.

En el Cuadro N°1, se sintetiza la evolución anual de las demandas totales del valle, cuyos valores también se han graficado en la Figura A.5.1-1. De estos valores, se puede observar que a partir de 1993 se produce un aumento fuerte en las demandas de agua de riego, como producto del aumento de la actividad agrícola. Esta mayor demanda comienza a disminuir en los años siguientes, a pesar que la superficie sigue aumentando, por el efecto combinado de una mayor tecnificación del riego en el valle y por los mejoramientos de la infraestructura de los canales, que se traduce en una mejor eficiencia de conducción del agua.

CUADRO N°1
EVOLUCION DE LAS DEMANDAS DE AGUA DE RIEGO TOTALES

AÑO	DEMANDA TOTAL DE AGUA DE RIEGO DEL VALLE (MILL. M3/AÑO)
1989	23,96
1990	24,26
1991	24,51
1992	24,73
1993	24,90
1994	27,28
1995	25,96
1996	24,90

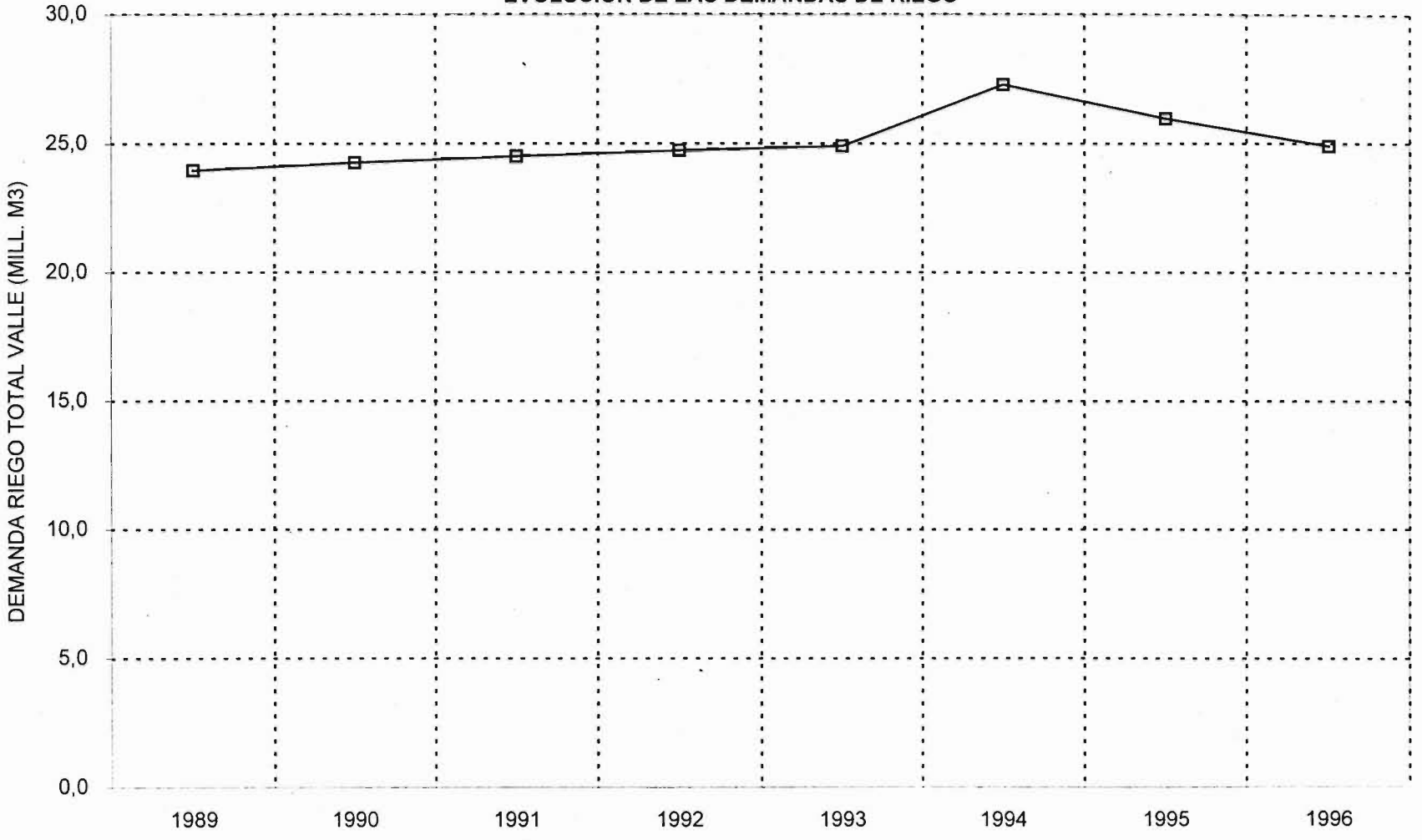
Proyección de las demandas futuras

El sector agrícola corresponde en este caso a una gran cantidad de particulares, cuyas decisiones de inversión en tecnología de riego y en plantaciones de cultivos son individuales y responden a diversas motivaciones, que no son posibles de planificar en forma global a futuro. De acuerdo con lo observado históricamente, las principales motivaciones para una mayor inversión en agricultura y el mejoramiento de los sistemas de riego, han sido por las condiciones favorables de los mercados tanto internos como externos, junto a las ventajas comparativas de algunos productos propios de esta zona. También ha influido el mayor apoyo prestado e inversión en los últimos años por parte de las instituciones estatales tales como: Dirección de Riego del MOP, INDAP, FOSIS, CONADI, DGA, Gobierno Regional, entre otras, en cuanto al mejoramiento de la infraestructura, técnicas de riego y de manejo agrícola y asistencia técnica y apoyo en general.

Por otra parte, la tendencia observada en las visitas a terreno es la de utilizar la misma cantidad de agua conforme a los derechos de aprovechamiento, pero regando una mayor superficie, con métodos de riego tecnificados. Además, se ha tomado conocimiento de estudios de ingeniería en ejecución, tendientes al mejoramiento global de la infraestructura de los canales del sistema, lo cual significará un mayor ahorro de las actuales pérdidas de agua.

De esta forma, se visualiza que a futuro se podrá mantener la tendencia de los últimos años en el aumento de las zonas regadas, con el consumo del total de agua disponible en bocatoma, y con un mayor porcentaje de riego tecnificado.

FIGURA A.5.1-1
SISTEMA DE RIEGO AZAPA
EVOLUCION DE LAS DEMANDAS DE RIEGO



CUADRO N°2

CALCULO DE LAS DEMANDAS DE AGUA DE RIEGO DE CADA SECTOR

PORCENTAJE DE APORTE A LA NAPA DEL RIEGO TRADICIONAL : 40 %
PORCENTAJE DE APORTE A LA NAPA DEL RIEGO TECNIFICADO : 5 %
ANO EN QUE SE INICIA UNA MAYOR INVERSION EN RIEGO TECNIFICADO : 1993
PROPORCION DE INVERSION DEL PRIMER PERIODO C/R AL SEGUNDO : 0.333
TASA DE RIEGO MEDIA DEL VALLE CON METODO TRADICIONAL (M3/HA) : 15302
TASA DE RIEGO MEDIA DEL VALLE CON METODO TECNIFICADO (M3/HA) : 3050

	1989						1990						1991						1992					
SECTOR	% RIEGO TRADIC.	% RIEGO TECNIF.	SUP. (HA)	DEM.CUL MILES M3	PERDIDA (%)	DEM. TOTA MILES M3	% RIEGO TRADIC.	% RIEGO TECNIF.	SUP. (HA)	DEM.CUL MILES M3	PERDIDA %)	DEM. TOTA MILES M3	% RIEGO TRADIC.	% RIEGO TECNIF.	SUP. (HA)	DEM.CUL MILES M3	PERDIDA (%)	DEM. TOTA MILES M3	% RIEGO TRADIC.	% RIEGO TECNIF.	SUP. (HA)	DEM.CUL MILES M3	PERDIDA (%)	DEM. TOT MILES M3
BOCATOMA	68.0	32.0	2.0	22.8	0.0000	22.8	68.2	31.8	2.0	22.8	0.0000	22.8	68.3	31.7	2.0	22.8	0.0000	22.8	68.5	31.5	2.0	22.9	0.0000	22.9
SURIRE	68.0	32.0	50.0	569.1	0.1750	570.1	63.8	36.2	51.9	563.9	0.1750	564.8	59.5	40.5	53.8	556.6	0.1750	557.6	55.3	44.7	55.7	547.5	0.0992	548.0
TICNAMAR - BELEN	68.0	32.0	36.0	409.7	0.0000	409.7	64.6	35.4	36.5	400.2	0.0000	400.2	61.2	38.8	37.0	390.2	0.0000	390.2	57.8	42.2	37.5	379.7	0.0000	379.7
CAMIÑA	68.0	32.0	48.0	546.3	0.0000	546.3	66.5	33.5	50.7	568.3	0.0000	568.3	65.0	35.0	53.5	589.2	0.0000	589.2	63.5	36.5	56.2	609.1	0.0000	609.1
LA CRUZ	68.0	32.0	25.0	284.5	0.4970	285.9	65.3	34.7	27.1	299.4	0.4970	300.9	62.7	37.3	29.2	312.9	0.0794	313.1	60.0	40.0	31.2	325.0	0.0819	325.3
HIJOS DE LIVILCAR	68.0	32.0	52.0	591.8	1.2400	599.2	62.3	37.7	54.3	580.7	1.2400	587.9	56.7	43.3	56.7	566.3	1.2400	573.3	51.0	49.0	59.0	548.7	0.0870	549.1
COMITE LIVILCAR	68.0	32.0	41.0	466.6	0.3660	468.3	63.2	36.8	43.2	465.7	0.3660	467.4	58.3	41.7	45.3	462.3	0.3660	464.0	53.5	46.5	47.5	456.3	0.3710	457.9
18 DE SEPTIEMBRE	68.0	32.0	49.0	557.7	0.6060	561.1	63.2	36.8	50.9	549.4	0.6060	552.7	58.3	41.7	52.8	538.8	0.6060	542.0	53.5	46.5	54.7	525.9	0.0615	526.2
SOBRAYA NORTE	59.0	41.0	50.0	513.9	0.0350	514.1	55.8	44.2	52.0	513.8	0.0350	514.0	52.5	47.5	54.0	512.0	0.0350	512.2	49.3	50.7	56.0	508.7	0.0360	508.9
SOBRAYA SUR	59.0	41.0	72.0	740.1	0.4950	743.7	54.9	45.1	74.2	725.2	0.4950	728.8	50.8	49.2	76.3	708.3	0.4950	711.8	46.8	53.2	78.5	689.1	0.5020	692.6
CERRO BLANCO	59.0	41.0	216.0	2220.2	1.8000	2260.2	55.8	44.2	221.4	2187.7	1.8000	2227.1	52.5	47.5	226.8	2151.0	1.8000	2189.7	49.3	50.7	232.2	2109.9	1.9800	2151.7
CABUZA	59.0	41.0	80.0	822.3	0.0750	822.9	54.9	45.1	80.1	783.1	0.0750	783.7	50.8	49.2	80.2	743.9	0.0750	744.4	46.8	53.2	80.2	704.5	0.0830	705.1
CERRO MORENO NOR	59.0	41.0	0.0	0.0	0.2090	0.0	54.1	45.9	5.2	49.9	0.2090	50.1	49.2	50.8	10.3	93.7	0.2090	93.9	44.3	55.7	15.5	131.2	0.2310	131.5
CERRO MORENO SUR	59.0	41.0	217.2	2232.5	0.2090	2237.2	57.4	42.6	217.2	2190.3	0.2090	2194.8	55.8	44.2	217.2	2148.0	0.2090	2152.5	54.3	45.7	217.2	2105.8	0.2310	2110.6
ALTO RAMIREZ NORT	59.0	41.0	26.0	267.2	0.0320	267.3	58.3	41.7	28.5	290.3	0.0320	290.4	57.5	42.5	31.0	312.9	0.0320	313.0	56.8	43.2	33.5	335.0	0.0350	335.2
ALTO RAMIREZ SUR	59.0	41.0	56.7	582.8	3.6600	604.1	54.1	45.9	63.1	610.1	3.6600	632.5	49.2	50.8	69.4	629.8	3.6600	652.9	44.3	55.7	75.8	641.9	4.0400	667.8
CHUVAL	60.0	40.0	0.0	0.0	0.1190	0.0	55.8	44.2	4.7	46.9	0.1190	47.0	51.7	48.3	9.5	89.0	0.1190	89.1	47.5	52.5	14.2	126.3	0.1300	126.5
SANTA IRENE	60.0	40.0	93.4	971.5	1.4500	985.6	55.8	44.2	96.7	956.4	1.4500	970.3	51.7	48.3	100.0	938.1	1.4500	951.7	47.5	52.5	103.3	916.3	1.6000	931.0
LAS RIVERAS SUR	60.0	40.0	78.8	819.6	0.0059	819.7	63.3	36.7	83.6	904.1	0.0059	904.2	66.7	33.3	88.5	992.6	0.0059	992.7	70.0	30.0	93.3	1085.0	0.0065	1085.1
SAN MIGUEL	60.0	40.0	30.1	313.1	0.4000	314.3	63.3	36.7	30.2	326.2	0.4000	327.5	66.7	33.3	30.2	339.3	0.4000	340.7	70.0	30.0	30.3	352.5	0.0440	352.7
CERRO SOMBRERO	60.0	40.0	61.3	637.6	0.3480	639.8	60.8	39.2	65.2	684.7	0.3480	687.1	61.7	38.3	69.1	732.6	0.0135	732.7	62.5	37.5	73.0	781.2	0.0150	781.3
PAGO DE GOMEZ NOR	60.0	40.0	215.3	2239.4	0.9410	2260.5	60.0	40.0	221.6	2304.9	0.9410	2326.6	60.0	40.0	227.9	2370.5	0.9410	2392.8	60.0	40.0	234.2	2436.0	1.0400	2461.4
PAGO DE GOMEZ SUR	60.0	40.0	285.4	2968.5	0.6900	2989.0	60.0	40.0	292.0	3037.4	0.6900	3058.4	60.0	40.0	298.7	3106.4	0.6900	3127.8	60.0	40.0	305.3	3175.3	0.7600	3199.4
VERTIENTES																								
JUAN NOE	60.0	40.0	260.1	2705.4	0.0000	2705.4	60.0	40.0	261.1	2715.7	0.0000	2715.7	60.0	40.0	262.1	2726.0	0.0000	2726.0	60.0	40.0	263.1	2736.3	0.0000	2736.3
LAS MAITAS	60.0	40.0	191.8	1995.0	0.0000	1995.0	60.0	40.0	191.8	1995.1	0.0000	1995.1	60.0	40.0	191.8	1995.3	0.0000	1995.3	60.0	40.0	191.8	1995.5	0.0000	1995.5
FOCACCI	60.0	40.0	25.0	260.0	0.0000	260.0	60.0	40.0	25.0	260.0	0.0000	260.0	60.0	40.0	25.0	260.0	0.0000	260.0	60.0	40.0	25.0	260.0	0.0000	260.0
MEDIA LUNA	60.0	40.0	3.8	39.5	0.0000	39.5	60.0	40.0	3.8	39.7	0.0000	39.7	60.0	40.0	3.8	39.9	0.0000	39.9	60.0	40.0	3.8	40.0	0.0000	40.0
MITA CHICA	60.0	40.0	3.9	40.6	0.0000	40.6	60.0	40.0	3.9	40.7	0.0000	40.7	60.0	40.0	3.9	40.7	0.0000	40.7	60.0	40.0	3.9	40.8	0.0000	40.8
TOTALES			2269.8	23817.7		23962.2			2337.9	24112.7		24258.5			2406.0	24369.0		24511.9			2474.1	24586.6		24731.7

CUADRO Nº2 (Continuación)

CALCULO DE LAS DEMANDAS DE AGUA DE RIEGO DE CADA SECTOR

PORCENTAJE DE APORTE A LA NAPA DEL RIEGO TRADICIONAL 40 %
PORCENTAJE DE APORTE A LA NAPA DEL RIEGO TECNIFICADO 5 %
AÑO EN QUE SE INICIA UNA MAYOR INVERSION EN RIEGO TECNIFICADO 1993
PROPORCION DE INVERSION DEL PRIMER PERIODO CR AL SEGUNDO 0.333
TASA DE RIEGO MEDIA DEL VALLE CON METODO TRADICIONAL (M3/HA): 15302
TASA DE RIEGO MEDIA DEL VALLE CON METODO TECNIFICADO (M3/HA): 3050

SECTOR	1993						1994						1995						1996					
	% RIEGO TRADIC.	% RIEGO TECNIF.	SUP. (HA)	DEM.CUL MILES M3	PERDIDA (%)	DEM. TOTA MILES M3	% RIEGO TRADIC.	% RIEGO TECNIF.	SUP. (HA)	DEM.CUL MILES M3	PERDIDA (%)	DEM. TOTA MILES M3	% RIEGO TRADIC.	% RIEGO TECNIF.	SUP. (HA)	DEM.CUL MILES M3	PERDIDA (%)	DEM. TOTA MILES M3	% RIEGO TRADIC.	% RIEGO TECNIF.	SUP. (HA)	DEM.CUL MILES M3	PERDIDA (%)	DEM. TOTA MILES M3
BOCATOMA	68.7	31.3	2.0	22.9	0.0000	22.9	50.8	49.2	2.0	18.6	0.0000	18.6	61.8	38.2	2.0	21.2	0.0000	21.2	70.0	30.0	2.0	23.3	0.0000	23.3
SURIRE	51.0	49.0	57.7	536.3	0.0992	536.8	41.6	58.4	62.8	511.7	0.0992	512.2	27.6	72.4	67.9	436.3	0.0992	436.7	17.0	83.0	73.0	374.7	0.0992	375.1
TICNAMAR - BELEN	54.3	45.7	38.0	368.9	0.0000	368.9	43.9	56.1	39.3	331.4	0.0000	331.4	34.2	65.8	40.7	294.6	0.0000	294.6	27.0	73.0	42.0	267.0	0.0000	267.0
CAMIÑA	62.0	38.0	59.0	628.1	0.0000	628.1	88.9	11.1	66.3	924.6	0.0000	924.6	66.7	33.3	73.7	826.4	0.0000	826.4	50.0	50.0	81.0	743.3	0.0000	743.3
LA CRUZ	57.3	42.7	33.3	335.8	0.0819	336.1	43.8	56.2	38.9	327.2	0.0819	327.5	39.3	60.7	44.4	349.7	0.0819	350.0	36.0	64.0	50.0	373.0	0.0819	373.3
HIJOS DE LIVILCAR	45.4	54.6	61.3	527.8	0.0870	528.3	33.2	66.8	67.5	480.8	0.0870	481.2	14.2	85.8	73.8	353.6	0.0160	353.7	0.0	100.0	80.0	244.0	0.0160	244.0
COMITE LIVILCAR	48.7	51.3	49.7	447.7	0.3710	449.3	38.0	62.0	55.4	427.3	0.2450	428.3	22.0	78.0	61.2	351.8	0.0470	351.9	10.0	90.0	67.0	286.4	0.0470	286.6
18 DE SEPTIEMBRE	48.7	51.3	56.7	510.8	0.0615	511.1	35.4	64.6	61.8	456.5	0.0615	456.8	20.9	79.1	66.9	375.2	0.0615	375.5	10.0	90.0	72.0	307.8	0.0615	308.0
SOBRAYA NORTE	46.0	54.0	58.0	503.8	0.0360	504.0	45.4	54.6	63.3	545.5	0.0360	545.7	30.9	69.1	68.7	469.3	0.0360	469.5	20.0	80.0	74.0	407.0	0.0360	407.2
SOBRAYA SUR	42.7	57.3	80.7	667.8	0.5020	671.2	45.8	54.2	86.4	748.5	0.5020	752.2	25.3	74.7	92.2	567.5	0.5020	570.4	10.0	90.0	98.0	419.0	0.5020	421.1
CERRO BLANCO	46.0	54.0	237.6	2064.5	1.9800	2105.4	35.1	64.9	252.1	1851.6	0.9620	1869.4	26.5	73.5	266.5	1676.8	0.9620	1692.9	20.0	80.0	281.0	1545.6	0.9620	1560.5
CABUZA	42.7	57.3	80.3	665.1	0.0830	665.7	80.0	20.0	80.6	1035.3	0.0830	1036.1	40.0	60.0	80.8	642.2	0.0830	642.8	10.0	90.0	81.0	346.3	0.0830	346.6
CERRO MORENO NOR	39.4	60.6	20.6	162.5	0.2310	162.9	33.7	66.3	34.4	247.2	0.2310	247.8	14.5	85.6	48.2	232.4	0.2310	233.0	0.0	100.0	62.0	189.1	0.2310	189.5
CERRO MORENO SUR	52.7	47.3	217.1	2063.5	0.2310	2068.3	42.6	57.4	217.1	1795.3	0.2310	1799.5	41.1	58.9	217.0	1755.4	0.2310	1759.4	40.0	60.0	217.0	1725.3	0.2310	1729.3
ALTO RAMIREZ NORT	56.0	44.0	36.0	356.7	0.0350	356.8	68.1	31.9	42.7	486.2	0.0350	486.4	57.8	42.2	49.3	499.6	0.0350	499.8	50.0	50.0	56.0	513.9	0.0350	514.0
ALTO RAMIREZ SUR	39.4	60.6	82.1	646.3	4.0400	672.4	57.0	43.0	99.1	994.4	4.0400	1034.5	24.4	75.6	116.0	701.4	4.0400	729.7	0.0	100.0	133.0	405.7	4.0400	422.0
CHUVAL	43.4	56.7	19.0	158.7	0.1300	158.9	48.9	51.1	31.7	286.1	0.1300	286.5	26.7	73.3	44.3	280.0	0.1300	280.4	10.0	90.0	57.0	243.7	0.1300	244.0
SANTA IRENE	43.4	56.7	106.6	891.2	0.1130	892.2	48.9	51.1	115.4	1043.1	0.1130	1044.3	26.7	73.3	124.2	784.6	0.1130	785.5	10.0	90.0	133.0	568.6	0.1130	569.2
LAS RIVERAS SUR	73.3	26.7	98.2	1181.4	0.0065	1181.5	100.0	0.0	111.1	1700.4	0.0065	1700.5	100.0	0.0	124.1	1898.4	0.0065	1898.5	100.0	0.0	137.0	2096.4	0.0065	2096.5
SAN MIGUEL	73.3	26.7	30.4	365.8	0.0440	366.0	100.0	0.0	30.6	468.2	0.0440	468.4	100.0	0.0	30.8	471.3	0.0440	471.5	100.0	0.0	31.0	474.4	0.0440	474.6
CERRO SOMBRERO	63.3	36.7	76.9	830.7	0.0150	830.8	93.3	6.7	87.2	1263.6	0.0150	1263.8	80.0	20.0	97.6	1254.5	0.0150	1254.7	70.0	30.0	108.0	1255.7	0.0150	1255.8
PAGO DE GOMEZ NOR	60.0	40.0	240.5	2501.6	1.0400	2527.6	60.0	40.0	257.3	2676.6	1.0400	2704.5	60.0	40.0	274.2	2851.7	1.0400	2881.3	60.0	40.0	291.0	3026.7	1.0400	3058.2
PAGO DE GOMEZ SUR	60.0	40.0	311.9	3244.2	0.7600	3268.9	60.0	40.0	329.6	3428.3	0.7600	3454.3	60.0	40.0	347.3	3612.4	0.7600	3639.8	60.0	40.0	365.0	3796.4	0.7600	3825.3
VERTIENTES																								
JUAN NOE	60.0	40.0	264.1	2746.6	0.0000	2746.6	60.0	40.0	265.8	2764.9	0.0000	2764.9	60.0	40.0	269.4	2801.6	0.0000	2801.6	60.0	40.0	272.0	2829.1	0.0000	2829.1
LAS MAITAS	60.0	40.0	191.9	1995.6	0.0000	1995.6	60.0	40.0	191.9	1996.0	0.0000	1996.0	60.0	40.0	192.0	1996.6	0.0000	1996.6	60.0	40.0	192.0	1997.0	0.0000	1997.0
TOCACCI	60.0	40.0	25.0	260.0	0.0000	260.0	60.0	40.0	25.0	260.0	0.0000	260.0	60.0	40.0	25.0	260.0	0.0000	260.0	60.0	40.0	25.0	260.0	0.0000	260.0
MEDIA LUNA	60.0	40.0	3.9	40.2	0.0000	40.2	60.0	40.0	3.9	40.5	0.0000	40.5	60.0	40.0	4.0	41.1	0.0000	41.1	60.0	40.0	4.0	41.6	0.0000	41.6
MITA CHICA	60.0	40.0	3.9	40.9	0.0000	40.9	60.0	40.0	3.9	41.1	0.0000	41.1	60.0	40.0	4.0	41.4	0.0000	41.4	60.0	40.0	4.0	41.6	0.0000	41.6
TOTALES			2542.3	24765.5		24897.4			2723.3	27150.9		27277.0			2906.1	25847.0		25959.9			3088.0	24802.6		24903.9

CUADRO N°3

DEMANDAS MENSUALES DE AGUA DE RIEGO DE CADA SECTOR

ANO : 1989

SECTOR	DEMANDA TOTAL (MILL M3)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
BOCATOMA	22,8	2,1	1,6	1,4	1,2	1,4	1,4	1,7	2,0	2,2	2,5	2,9	2,5
SURIRE	570,1	51,9	40,6	34,8	29,1	35,2	34,6	41,7	49,9	55,9	61,5	73,2	61,6
TICNAMAR - BELEN	409,7	37,3	29,2	25,0	20,9	25,3	24,9	30,0	35,9	40,2	44,2	52,6	44,3
CAMIÑA	546,3	49,7	38,9	33,3	27,9	33,8	33,1	40,0	47,9	53,6	58,9	70,1	59,1
LA CRUZ	285,9	26,0	20,4	17,4	14,6	17,7	17,3	20,9	25,1	28,0	30,9	36,7	30,9
HIJOS DE LIVILCAR	599,2	54,5	42,7	36,5	30,6	37,0	36,3	43,8	52,5	58,7	64,6	76,9	64,8
COMITE LIVILCAR	468,3	42,6	33,4	28,6	23,9	29,0	28,4	34,3	41,0	45,9	50,5	60,1	50,6
18 DE SEPTIEMBRE	561,1	51,1	40,0	34,2	28,6	34,7	34,0	41,0	49,2	55,0	60,5	72,0	60,7
SOBRAYA NORTE	514,1	46,8	36,6	31,3	26,2	31,8	31,2	37,6	45,0	50,4	55,5	66,0	55,6
SOBRAYA SUR	743,7	67,7	53,0	45,3	38,0	46,0	45,1	54,4	65,2	72,9	80,2	95,5	80,4
CERRO BLANCO	2260,2	205,7	161,0	137,8	115,3	139,7	137,1	165,4	198,0	221,6	243,8	290,2	244,4
CABUZA	822,9	74,9	58,6	50,2	42,0	50,9	49,9	60,2	72,1	80,7	88,8	105,7	89,0
CERRO MORENO NORTE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CERRO MORENO SUR	2237,2	203,6	159,4	136,4	114,2	138,3	135,7	163,7	196,0	219,4	241,4	287,3	241,9
ALTO RAMIREZ NORTE	267,3	24,3	19,0	16,3	13,6	16,5	16,2	19,6	23,4	26,2	28,8	34,3	28,9
ALTO RAMIREZ SUR	604,1	55,0	43,0	36,8	30,8	37,3	36,6	44,2	52,9	59,2	65,2	77,6	65,3
CHUVAL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SANTA IRENE	985,6	89,7	70,2	60,1	50,3	60,9	59,8	72,1	86,3	96,6	106,3	126,6	106,6
LAS RIVERAS SUR	819,7	74,6	58,4	50,0	41,8	50,7	49,7	60,0	71,8	80,4	88,4	105,3	88,6
SAN MIGUEL	314,3	28,6	22,4	19,2	16,0	19,4	19,1	23,0	27,5	30,8	33,9	40,4	34,0
CERRO SOMBRERO	639,8	58,2	45,6	39,0	32,7	39,6	38,8	46,8	56,1	62,7	69,0	82,2	69,2
PAGO DE GOMEZ NORTE	2260,5	205,7	161,0	137,8	115,4	139,7	137,1	165,4	198,0	221,6	243,9	290,3	244,4
PAGO DE GOMEZ SUR	2989,0	272,0	212,9	182,3	152,5	184,8	181,3	218,7	261,9	293,1	322,5	383,8	323,2
VERTIENTES													
JUAN NOE	2705,4	246,2	192,7	165,0	138,1	167,2	164,1	197,9	237,0	265,3	291,9	347,4	292,6
LAS MAITAS	1995,0	181,6	142,1	121,6	101,8	123,3	121,0	146,0	174,8	195,6	215,2	256,2	215,7
FOCACCI	260,0	23,7	18,5	15,9	13,3	16,1	15,8	19,0	22,8	25,5	28,1	33,4	28,1
MEDIA LUNA	39,5	3,6	2,8	2,4	2,0	2,4	2,4	2,9	3,5	3,9	4,3	5,1	4,3
MITA CHICA	40,6	3,7	2,9	2,5	2,1	2,5	2,5	3,0	3,6	4,0	4,4	5,2	4,4
TOTALES	23962,2	2180,8	1707,1	1461,1	1222,9	1481,3	1453,6	1753,2	2099,3	2349,4	2585,2	3076,9	2591,3

CUADRO N°3 (Continuación)

DEMANDAS MENSUALES DE AGUA DE RIEGO DE CADA SECTOR

ANO : 1990

SECTOR	DEMANDA TOTAL (MILL M3)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
BOCATOMA	22,8	2,1	1,6	1,4	1,2	1,4	1,4	1,7	2,0	2,2	2,5	2,9	2,5
SURIRE	564,8	51,4	40,2	34,4	28,8	34,9	34,3	41,3	49,5	55,4	60,9	72,5	61,1
TICNAMAR - BELEN	400,2	36,4	28,5	24,4	20,4	24,7	24,3	29,3	35,1	39,2	43,2	51,4	43,3
CAMIÑA	568,3	51,7	40,5	34,6	29,0	35,1	34,5	41,6	49,8	55,7	61,3	73,0	61,5
LA CRUZ	300,9	27,4	21,4	18,3	15,4	18,6	18,3	22,0	26,4	29,5	32,5	38,6	32,5
HIJOS DE LIVILCAR	587,9	53,5	41,9	35,8	30,0	36,3	35,7	43,0	51,5	57,6	63,4	75,5	63,6
COMITE LIVILCAR	467,4	42,5	33,3	28,5	23,9	28,9	28,4	34,2	41,0	45,8	50,4	60,0	50,5
18 DE SEPTIEMBRE	552,7	50,3	39,4	33,7	28,2	34,2	33,5	40,4	48,4	54,2	59,6	71,0	59,8
SOBRAYA NORTE	514,0	46,8	36,6	31,3	26,2	31,8	31,2	37,6	45,0	50,4	55,5	66,0	55,6
SOBRAYA SUR	728,8	66,3	51,9	44,4	37,2	45,1	44,2	53,3	63,9	71,5	78,6	93,6	78,8
CERRO BLANCO	2227,1	202,7	158,7	135,8	113,7	137,7	135,1	162,9	195,1	218,4	240,3	286,0	240,8
CABUZA	783,7	71,3	55,8	47,8	40,0	48,4	47,5	57,3	68,7	76,8	84,6	100,6	84,8
CERRO MORENO NORTE	50,1	4,6	3,6	3,1	2,6	3,1	3,0	3,7	4,4	4,9	5,4	6,4	5,4
CERRO MORENO SUR	2194,8	199,8	156,4	133,8	112,0	135,7	133,1	160,6	192,3	215,2	236,8	281,8	237,4
ALTO RAMIREZ NORTE	290,4	26,4	20,7	17,7	14,8	18,0	17,6	21,2	25,4	28,5	31,3	37,3	31,4
ALTO RAMIREZ SUR	632,5	57,6	45,1	38,6	32,3	39,1	38,4	46,3	55,4	62,0	68,2	81,2	68,4
CHUVAL	47,0	4,3	3,3	2,9	2,4	2,9	2,9	3,4	4,1	4,6	5,1	6,0	5,1
SANTA IRENE	970,3	88,3	69,1	59,2	49,5	60,0	58,9	71,0	85,0	95,1	104,7	124,6	104,9
LAS RIVERAS SUR	904,2	82,3	64,4	55,1	46,1	55,9	54,9	66,2	79,2	88,7	97,6	116,1	97,8
SAN MIGUEL	327,5	29,8	23,3	20,0	16,7	20,2	19,9	24,0	28,7	32,1	35,3	42,0	35,4
CERRO SOMBRERO	687,1	62,5	48,9	41,9	35,1	42,5	41,7	50,3	60,2	67,4	74,1	88,2	74,3
PAGO DE GOMEZ NORTE	2326,6	211,7	165,8	141,9	118,7	143,8	141,1	170,2	203,8	228,1	251,0	298,8	251,6
PAGO DE GOMEZ SUR	3058,4	278,3	217,9	186,5	156,1	189,1	185,5	223,8	267,9	299,9	330,0	392,7	330,7
VERTIENTES													
JUAN NOE	2715,7	247,2	193,5	165,6	138,6	167,9	164,7	198,7	237,9	266,3	293,0	348,7	293,7
LAS MAITAS	1995,1	181,6	142,1	121,7	101,8	123,3	121,0	146,0	174,8	195,6	215,3	256,2	215,8
FOCACCI	260,0	23,7	18,5	15,9	13,3	16,1	15,8	19,0	22,8	25,5	28,1	33,4	28,1
MEDIA LUNA	39,7	3,6	2,8	2,4	2,0	2,5	2,4	2,9	3,5	3,9	4,3	5,1	4,3
MITA CHICA	40,7	3,7	2,9	2,5	2,1	2,5	2,5	3,0	3,6	4,0	4,4	5,2	4,4
TOTALES	24258,5	2207,8	1728,3	1479,2	1238,0	1499,6	1471,6	1774,8	2125,2	2378,5	2617,2	3115,0	2623,3

CUADRO N°3 (Continuación)

DEMANDAS MENSUALES DE AGUA DE RIEGO DE CADA SECTOR

ANO : 1991

SECTOR	DEMANDA TOTAL (MILL M3)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
BOCATOMA	22,8	2,1	1,6	1,4	1,2	1,4	1,4	1,7	2,0	2,2	2,5	2,9	2,5
SURIRE	557,6	50,8	39,7	34,0	28,5	34,5	33,8	40,8	48,9	54,7	60,2	71,6	60,3
TICNAMAR - BELEN	390,2	35,5	27,8	23,8	19,9	24,1	23,7	28,5	34,2	38,3	42,1	50,1	42,2
CAMIÑA	589,2	53,6	42,0	35,9	30,1	36,4	35,7	43,1	51,6	57,8	63,6	75,7	63,7
LA CRUZ	313,1	28,5	22,3	19,1	16,0	19,4	19,0	22,9	27,4	30,7	33,8	40,2	33,9
HIJOS DE LIVILCAR	573,3	52,2	40,8	35,0	29,3	35,4	34,8	41,9	50,2	56,2	61,9	73,6	62,0
COMITE LIVILCAR	464,0	42,2	33,1	28,3	23,7	28,7	28,1	33,9	40,6	45,5	50,1	59,6	50,2
18 DE SEPTIEMBRE	542,0	49,3	38,6	33,0	27,7	33,5	32,9	39,7	47,5	53,1	58,5	69,6	58,6
SOBRAYA NORTE	512,2	46,6	36,5	31,2	26,1	31,7	31,1	37,5	44,9	50,2	55,3	65,8	55,4
SOBRAYA SUR	711,8	64,8	50,7	43,4	36,3	44,0	43,2	52,1	62,4	69,8	76,8	91,4	77,0
CERRO BLANCO	2189,7	199,3	156,0	133,5	111,7	135,4	132,8	160,2	191,8	214,7	236,2	281,2	236,8
CABUZA	744,4	67,8	53,0	45,4	38,0	46,0	45,2	54,5	65,2	73,0	80,3	95,6	80,5
CERRO MORENO NORTE	93,9	8,5	6,7	5,7	4,8	5,8	5,7	6,9	8,2	9,2	10,1	12,1	10,2
CERRO MORENO SUR	2152,5	195,9	153,4	131,2	109,9	133,1	130,6	157,5	188,6	211,0	232,2	276,4	232,8
ALTO RAMIREZ NORTE	313,0	28,5	22,3	19,1	16,0	19,3	19,0	22,9	27,4	30,7	33,8	40,2	33,8
ALTO RAMIREZ SUR	652,9	59,4	46,5	39,8	33,3	40,4	39,6	47,8	57,2	64,0	70,4	83,8	70,6
CHUVAL	89,1	8,1	6,4	5,4	4,5	5,5	5,4	6,5	7,8	8,7	9,6	11,4	9,6
SANTA IRENE	951,7	86,6	67,8	58,0	48,6	58,8	57,7	69,6	83,4	93,3	102,7	122,2	102,9
LAS RIVERAS SUR	992,7	90,3	70,7	60,5	50,7	61,4	60,2	72,6	87,0	97,3	107,1	127,5	107,3
SAN MIGUEL	340,7	31,0	24,3	20,8	17,4	21,1	20,7	24,9	29,8	33,4	36,8	43,7	36,8
CERRO SOMBRERO	732,7	66,7	52,2	44,7	37,4	45,3	44,4	53,6	64,2	71,8	79,0	94,1	79,2
PAGO DE GOMEZ NORTE	2392,8	217,8	170,5	145,9	122,1	147,9	145,2	175,1	209,6	234,6	258,2	307,3	258,8
PAGO DE GOMEZ SUR	3127,8	284,7	222,8	190,7	159,6	193,4	189,7	228,8	274,0	306,7	337,5	401,6	338,2
VERTIENTES													
JUAN NOE	2726,0	248,1	194,2	166,2	139,1	168,5	165,4	199,4	238,8	267,3	294,1	350,0	294,8
LAS MAITAS	1995,3	181,6	142,2	121,7	101,8	123,3	121,0	146,0	174,8	195,6	215,3	256,2	215,8
FOCACCI	260,0	23,7	18,5	15,9	13,3	16,1	15,8	19,0	22,8	25,5	28,1	33,4	28,1
MEDIA LUNA	39,9	3,6	2,8	2,4	2,0	2,5	2,4	2,9	3,5	3,9	4,3	5,1	4,3
MITA CHICA	40,7	3,7	2,9	2,5	2,1	2,5	2,5	3,0	3,6	4,0	4,4	5,2	4,4
T O T A L E S	24511,9	2230,9	1746,3	1494,6	1250,9	1515,3	1487,0	1793,4	2147,4	2403,3	2644,6	3147,5	2650,7

CUADRO N°3 (Continuación)

DEMANDAS MENSUALES DE AGUA DE RIEGO DE CADA SECTOR

ANO : 1992

SECTOR	DEMANDA TOTAL (MILL M3)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
BOCATOMA	22,9	2,1	1,6	1,4	1,2	1,4	1,4	1,7	2,0	2,2	2,5	2,9	2,5
SURIRE	548,0	49,9	39,0	33,4	28,0	33,9	33,2	40,1	48,0	53,7	59,1	70,4	59,3
TICNAMAR - BELEN	379,7	34,6	27,1	23,2	19,4	23,5	23,0	27,8	33,3	37,2	41,0	48,8	41,1
CAMIÑA	609,1	55,4	43,4	37,1	31,1	37,7	37,0	44,6	53,4	59,7	65,7	78,2	65,9
LA CRUZ	325,3	29,6	23,2	19,8	16,6	20,1	19,7	23,8	28,5	31,9	35,1	41,8	35,2
HIJOS DE LIVILCAR	549,1	50,0	39,1	33,5	28,0	33,9	33,3	40,2	48,1	53,8	59,2	70,5	59,4
COMITE LIVILCAR	457,9	41,7	32,6	27,9	23,4	28,3	27,8	33,5	40,1	44,9	49,4	58,8	49,5
18 DE SEPTIEMBRE	526,2	47,9	37,5	32,1	26,9	32,5	31,9	38,5	46,1	51,6	56,8	67,6	56,9
SOBRAYA NORTE	508,9	46,3	36,3	31,0	26,0	31,5	30,9	37,2	44,6	49,9	54,9	65,3	55,0
SOBRAYA SUR	692,6	63,0	49,3	42,2	35,3	42,8	42,0	50,7	60,7	67,9	74,7	88,9	74,9
CERRO BLANCO	2151,7	195,8	153,3	131,2	109,8	133,0	130,5	157,4	188,5	211,0	232,1	276,3	232,7
CABUZA	705,1	64,2	50,2	43,0	36,0	43,6	42,8	51,6	61,8	69,1	76,1	90,5	76,3
CERRO MORENO NORTE	131,5	12,0	9,4	8,0	6,7	8,1	8,0	9,6	11,5	12,9	14,2	16,9	14,2
CERRO MORENO SUR	2110,6	192,1	150,4	128,7	107,7	130,5	128,0	154,4	184,9	206,9	227,7	271,0	228,2
ALTO RAMIREZ NORTE	335,2	30,5	23,9	20,4	17,1	20,7	20,3	24,5	29,4	32,9	36,2	43,0	36,2
ALTO RAMIREZ SUR	667,8	60,8	47,6	40,7	34,1	41,3	40,5	48,9	58,5	65,5	72,1	85,8	72,2
CHUVAL	126,5	11,5	9,0	7,7	6,5	7,8	7,7	9,3	11,1	12,4	13,6	16,2	13,7
SANTA IRENE	931,0	84,7	66,3	56,8	47,5	57,6	56,5	68,1	81,6	91,3	100,4	119,5	100,7
LAS RIVERAS SUR	1085,1	98,8	77,3	66,2	55,4	67,1	65,8	79,4	95,1	106,4	117,1	139,3	117,3
SAN MIGUEL	352,7	32,1	25,1	21,5	18,0	21,8	21,4	25,8	30,9	34,6	38,1	45,3	38,1
CERRO SOMBRERO	781,3	71,1	55,7	47,6	39,9	48,3	47,4	57,2	68,5	76,6	84,3	100,3	84,5
PAGO DE GOMEZ NORTE	2461,4	224,0	175,4	150,1	125,6	152,2	149,3	180,1	215,6	241,3	265,6	316,1	266,2
PAGO DE GOMEZ SUR	3199,4	291,2	227,9	195,1	163,3	197,8	194,1	234,1	280,3	313,7	345,2	410,8	346,0
VERTIENTES													
JUAN NOE	2736,3	249,0	194,9	166,8	139,6	169,2	166,0	200,2	239,7	268,3	295,2	351,4	295,9
LAS MAITAS	1995,5	181,6	142,2	121,7	101,8	123,4	121,1	146,0	174,8	195,7	215,3	256,2	215,8
FOCACCI	260,0	23,7	18,5	15,9	13,3	16,1	15,8	19,0	22,8	25,5	28,1	33,4	28,1
MEDIA LUNA	40,0	3,6	2,9	2,4	2,0	2,5	2,4	2,9	3,5	3,9	4,3	5,1	4,3
MITA CHICA	40,8	3,7	2,9	2,5	2,1	2,5	2,5	3,0	3,6	4,0	4,4	5,2	4,4
T O T A L E S	24731,7	2250,9	1762,0	1508,0	1262,2	1528,9	1500,3	1809,5	2166,7	2424,9	2668,3	3175,7	2674,5

CUADRO N°3 (Continuación)

DEMANDAS MENSUALES DE AGUA DE RIEGO DE CADA SECTOR

ANO : 1993

SECTOR	DEMANDA TOTAL (MILL M3)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
BOCATOMA	22,9	2,1	1,6	1,4	1,2	1,4	1,4	1,7	2,0	2,2	2,5	2,9	2,5
SURIRE	536,8	48,9	38,2	32,7	27,4	33,2	32,6	39,3	47,0	52,6	57,9	68,9	58,0
TICNAMAR - BELEN	368,9	33,6	26,3	22,5	18,8	22,8	22,4	27,0	32,3	36,2	39,8	47,4	39,9
CAMIÑA	628,1	57,2	44,7	38,3	32,1	38,8	38,1	46,0	55,0	61,6	67,8	80,6	67,9
LA CRUZ	336,1	30,6	23,9	20,5	17,1	20,8	20,4	24,6	29,4	32,9	36,3	43,2	36,3
HIJOS DE LIVILCAR	528,3	48,1	37,6	32,2	27,0	32,7	32,0	38,7	46,3	51,8	57,0	67,8	57,1
COMITE LIVILCAR	449,3	40,9	32,0	27,4	22,9	27,8	27,3	32,9	39,4	44,1	48,5	57,7	48,6
18 DE SEPTIEMBRE	511,1	46,5	36,4	31,2	26,1	31,6	31,0	37,4	44,8	50,1	55,1	65,6	55,3
SOBRAYA NORTE	504,0	45,9	35,9	30,7	25,7	31,2	30,6	36,9	44,2	49,4	54,4	64,7	54,5
SOBRAYA SUR	671,2	61,1	47,8	40,9	34,3	41,5	40,7	49,1	58,8	65,8	72,4	86,2	72,6
CERRO BLANCO	2105,4	191,6	150,0	128,4	107,4	130,2	127,7	154,0	184,5	206,4	227,2	270,4	227,7
CABUZA	665,7	60,6	47,4	40,6	34,0	41,2	40,4	48,7	58,3	65,3	71,8	85,5	72,0
CERRO MORENO NORTE	162,9	14,8	11,6	9,9	8,3	10,1	9,9	11,9	14,3	16,0	17,6	20,9	17,6
CERRO MORENO SUR	2068,3	188,2	147,4	126,1	105,6	127,9	125,5	151,3	181,2	202,8	223,1	265,6	223,7
ALTO RAMIREZ NORTE	356,8	32,5	25,4	21,8	18,2	22,1	21,6	26,1	31,3	35,0	38,5	45,8	38,6
ALTO RAMIREZ SUR	672,4	61,2	47,9	41,0	34,3	41,6	40,8	49,2	58,9	65,9	72,5	86,3	72,7
CHUVAL	158,9	14,5	11,3	9,7	8,1	9,8	9,6	11,6	13,9	15,6	17,1	20,4	17,2
SANTA IRENE	892,2	81,2	63,6	54,4	45,5	55,2	54,1	65,3	78,2	87,5	96,3	114,6	96,5
LAS RIVERAS SUR	1181,5	107,5	84,2	72,0	60,3	73,0	71,7	86,4	103,5	115,8	127,5	151,7	127,8
SAN MIGUEL	366,0	33,3	26,1	22,3	18,7	22,6	22,2	26,8	32,1	35,9	39,5	47,0	39,6
CERRO SOMBRERO	830,8	75,6	59,2	50,7	42,4	51,4	50,4	60,8	72,8	81,5	89,6	106,7	89,8
PAGO DE GOMEZ NORTE	2527,6	230,0	180,1	154,1	129,0	156,3	153,3	184,9	221,4	247,8	272,7	324,6	273,3
PAGO DE GOMEZ SUR	3268,9	297,5	232,9	199,3	166,8	202,1	198,3	239,2	286,4	320,5	352,7	419,7	353,5
VERTIENTES													
JUAN NOE	2746,6	250,0	195,7	167,5	140,2	169,8	166,6	200,9	240,6	269,3	296,3	352,7	297,0
LAS MAITAS	1995,6	181,6	142,2	121,7	101,8	123,4	121,1	146,0	174,8	195,7	215,3	256,3	215,8
FOCACCI	260,0	23,7	18,5	15,9	13,3	16,1	15,8	19,0	22,8	25,5	28,1	33,4	28,1
MEDIA LUNA	40,2	3,7	2,9	2,5	2,1	2,5	2,4	2,9	3,5	3,9	4,3	5,2	4,3
MITA CHICA	40,9	3,7	2,9	2,5	2,1	2,5	2,5	3,0	3,6	4,0	4,4	5,3	4,4
T O T A L E S	24897,4	2265,9	1773,8	1518,1	1270,6	1539,1	1510,4	1821,6	2181,2	2441,1	2686,1	3197,0	2692,4

CUADRO Nº3 (Continuación)

DEMANDAS MENSUALES DE AGUA DE RIEGO DE CADA SECTOR

ANO : 1994

SECTOR	DEMANDA TOTAL (MILL M3)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
BOCATOMA	18,6	1,7	1,3	1,1	0,9	1,1	1,1	1,4	1,6	1,8	2,0	2,4	2,0
SURIRE	512,2	46,6	36,5	31,2	26,1	31,7	31,1	37,5	44,9	50,2	55,3	65,8	55,4
TICNAMAR - BELEN	331,4	30,2	23,6	20,2	16,9	20,5	20,1	24,2	29,0	32,5	35,7	42,5	35,8
CAMIÑA	924,6	84,2	65,9	56,4	47,2	57,2	56,1	67,6	81,0	90,7	99,8	118,7	100,0
LA CRUZ	327,5	29,8	23,3	20,0	16,7	20,2	19,9	24,0	28,7	32,1	35,3	42,0	35,4
HIJOS DE LIVILCAR	481,2	43,8	34,3	29,3	24,6	29,7	29,2	35,2	42,2	47,2	51,9	61,8	52,0
COMITE LIVILCAR	428,3	39,0	30,5	26,1	21,9	26,5	26,0	31,3	37,5	42,0	46,2	55,0	46,3
18 DE SEPTIEMBRE	456,8	41,6	32,5	27,9	23,3	28,2	27,7	33,4	40,0	44,8	49,3	58,7	49,4
SOBRAYA NORTE	545,7	49,7	38,9	33,3	27,8	33,7	33,1	39,9	47,8	53,5	58,9	70,1	59,0
SOBRAYA SUR	752,2	68,5	53,6	45,9	38,4	46,5	45,6	55,0	65,9	73,8	81,2	96,6	81,3
CERRO BLANCO	1869,4	170,1	133,2	114,0	95,4	115,6	113,4	136,8	163,8	183,3	201,7	240,0	202,2
CABUZA	1036,1	94,3	73,8	63,2	52,9	64,1	62,9	75,8	90,8	101,6	111,8	133,0	112,0
CERRO MORENO NORTE	247,8	22,6	17,7	15,1	12,6	15,3	15,0	18,1	21,7	24,3	26,7	31,8	26,8
CERRO MORENO SUR	1799,5	163,8	128,2	109,7	91,8	111,2	109,2	131,7	157,6	176,4	194,1	231,1	194,6
ALTO RAMIREZ NORTE	486,4	44,3	34,7	29,7	24,8	30,1	29,5	35,6	42,6	47,7	52,5	62,5	52,6
ALTO RAMIREZ SUR	1034,5	94,2	73,7	63,1	52,8	64,0	62,8	75,7	90,6	101,4	111,6	132,8	111,9
CHUVAL	286,5	26,1	20,4	17,5	14,6	17,7	17,4	21,0	25,1	28,1	30,9	36,8	31,0
SANTA IRENE	1044,3	95,0	74,4	63,7	53,3	64,6	63,4	76,4	91,5	102,4	112,7	134,1	112,9
LAS RIVERAS SUR	1700,5	154,8	121,1	103,7	86,8	105,1	103,2	124,4	149,0	166,7	183,5	218,4	183,9
SAN MIGUEL	468,4	42,6	33,4	28,6	23,9	29,0	28,4	34,3	41,0	45,9	50,5	60,2	50,7
CERRO SOMBRERO	1263,8	115,0	90,0	77,1	64,5	78,1	76,7	92,5	110,7	123,9	136,3	162,3	136,7
PAGO DE GOMEZ NORTE	2704,5	246,1	192,7	164,9	138,0	167,2	164,1	197,9	236,9	265,2	291,8	347,3	292,5
PAGO DE GOMEZ SUR	3454,3	314,4	246,1	210,6	176,3	213,5	209,6	252,7	302,6	338,7	372,7	443,6	373,6
VERTIENTES													
JUAN NOE	2764,9	251,6	197,0	168,6	141,1	170,9	167,7	202,3	242,2	271,1	298,3	355,0	299,0
LAS MAITAS	1996,0	181,7	142,2	121,7	101,9	123,4	121,1	146,0	174,9	195,7	215,3	256,3	215,8
FOCACCI	260,0	23,7	18,5	15,9	13,3	16,1	15,8	19,0	22,8	25,5	28,1	33,4	28,1
MEDIA LUNA	40,5	3,7	2,9	2,5	2,1	2,5	2,5	3,0	3,6	4,0	4,4	5,2	4,4
MITA CHICA	41,1	3,7	2,9	2,5	2,1	2,5	2,5	3,0	3,6	4,0	4,4	5,3	4,4
T O T A L E S	27277,0	2482,5	1943,3	1663,2	1392,1	1686,2	1654,7	1995,7	2389,7	2674,4	2942,9	3502,6	2949,8

CUADRO N°3 (Continuación)

DEMANDAS MENSUALES DE AGUA DE RIEGO DE CADA SECTOR

ANO : 1995

SECTOR	DEMANDA TOTAL (MILL M3)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
BOCATOMA	21,2	1,9	1,5	1,3	1,1	1,3	1,3	1,6	1,9	2,1	2,3	2,7	2,3
SURIRE	436,7	39,7	31,1	26,6	22,3	27,0	26,5	32,0	38,3	42,8	47,1	56,1	47,2
TICNAMAR - BELEN	294,6	26,8	21,0	18,0	15,0	18,2	17,9	21,6	25,8	28,9	31,8	37,8	31,9
CAMIÑA	826,4	75,2	58,9	50,4	42,2	51,1	50,1	60,5	72,4	81,0	89,2	106,1	89,4
LA CRUZ	350,0	31,9	24,9	21,3	17,9	21,6	21,2	25,6	30,7	34,3	37,8	44,9	37,9
HIJOS DE LIVILCAR	353,7	32,2	25,2	21,6	18,0	21,9	21,5	25,9	31,0	34,7	38,2	45,4	38,2
COMITE LIVILCAR	351,9	32,0	25,1	21,5	18,0	21,8	21,3	25,7	30,8	34,5	38,0	45,2	38,1
18 DE SEPTIEMBRE	375,5	34,2	26,7	22,9	19,2	23,2	22,8	27,5	32,9	36,8	40,5	48,2	40,6
SOBRAYA NORTE	469,5	42,7	33,4	28,6	24,0	29,0	28,5	34,3	41,1	46,0	50,7	60,3	50,8
SOBRAYA SUR	570,4	51,9	40,6	34,8	29,1	35,3	34,6	41,7	50,0	55,9	61,5	73,2	61,7
CERRO BLANCO	1692,9	154,1	120,6	103,2	86,4	104,7	102,7	123,9	148,3	166,0	182,6	217,4	183,1
CABUZA	642,8	58,5	45,8	39,2	32,8	39,7	39,0	47,0	56,3	63,0	69,3	82,5	69,5
CERRO MORENO NORTE	233,0	21,2	16,6	14,2	11,9	14,4	14,1	17,0	20,4	22,8	25,1	29,9	25,2
CERRO MORENO SUR	1759,4	160,1	125,3	107,3	89,8	108,8	106,7	128,7	154,1	172,5	189,8	225,9	190,3
ALTO RAMIREZ NORTE	499,8	45,5	35,6	30,5	25,5	30,9	30,3	36,6	43,8	49,0	53,9	64,2	54,0
ALTO RAMIREZ SUR	729,7	66,4	52,0	44,5	37,2	45,1	44,3	53,4	63,9	71,5	78,7	93,7	78,9
CHUVAL	280,4	25,5	20,0	17,1	14,3	17,3	17,0	20,5	24,6	27,5	30,3	36,0	30,3
SANTA IRENE	785,5	71,5	56,0	47,9	40,1	48,6	47,6	57,5	68,8	77,0	84,7	100,9	84,9
LAS RIVERAS SUR	1898,5	172,8	135,3	115,8	96,9	117,4	115,2	138,9	166,3	186,1	204,8	243,8	205,3
SAN MIGUEL	471,5	42,9	33,6	28,7	24,1	29,1	28,6	34,5	41,3	46,2	50,9	60,5	51,0
CERRO SOMBRERO	1254,7	114,2	89,4	76,5	64,0	77,6	76,1	91,8	109,9	123,0	135,4	161,1	135,7
PAGO DE GOMEZ NORTE	2881,3	262,2	205,3	175,7	147,0	178,1	174,8	210,8	252,4	282,5	310,9	370,0	311,6
PAGO DE GOMEZ SUR	3639,8	331,3	259,3	221,9	185,8	225,0	220,8	266,3	318,9	356,9	392,7	467,4	393,6
VERTIENTES													
JUAN NOE	2801,6	255,0	199,6	170,8	143,0	173,2	170,0	205,0	245,4	274,7	302,3	359,7	303,0
LAS MAITAS	1996,6	181,7	142,2	121,7	101,9	123,4	121,1	146,1	174,9	195,8	215,4	256,4	215,9
FOCACCI	260,0	23,7	18,5	15,9	13,3	16,1	15,8	19,0	22,8	25,5	28,1	33,4	28,1
MEDIA LUNA	41,1	3,7	2,9	2,5	2,1	2,5	2,5	3,0	3,6	4,0	4,4	5,3	4,4
MITA CHICA	41,4	3,8	2,9	2,5	2,1	2,6	2,5	3,0	3,6	4,1	4,5	5,3	4,5
TOTALES	25959,9	2362,6	1849,5	1582,9	1324,8	1604,8	1574,8	1899,3	2274,3	2545,3	2800,8	3333,4	2807,3

CUADRO N°3 (Continuación)

DEMANDAS MENSUALES DE AGUA DE RIEGO DE CADA SECTOR

ANO : 1996

SECTOR	DEMANDA TOTAL (MILL M3)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
BOCATOMA	23,3	2,1	1,7	1,4	1,2	1,4	1,4	1,7	2,0	2,3	2,5	3,0	2,5
SURIRE	375,1	34,1	26,7	22,9	19,1	23,2	22,8	27,4	32,9	36,8	40,5	48,2	40,6
TICNAMAR - BELEN	267,0	24,3	19,0	16,3	13,6	16,5	16,2	19,5	23,4	26,2	28,8	34,3	28,9
CAMIÑA	743,3	67,6	53,0	45,3	37,9	45,9	45,1	54,4	65,1	72,9	80,2	95,4	80,4
LA CRUZ	373,3	34,0	26,6	22,8	19,1	23,1	22,6	27,3	32,7	36,6	40,3	47,9	40,4
HIJOS DE LIVILCAR	244,0	22,2	17,4	14,9	12,5	15,1	14,8	17,9	21,4	23,9	26,3	31,3	26,4
COMITE LIVILCAR	286,6	26,1	20,4	17,5	14,6	17,7	17,4	21,0	25,1	28,1	30,9	36,8	31,0
18 DE SEPTIEMBRE	308,0	28,0	21,9	18,8	15,7	19,0	18,7	22,5	27,0	30,2	33,2	39,6	33,3
SOBRAYA NORTE	407,2	37,1	29,0	24,8	20,8	25,2	24,7	29,8	35,7	39,9	43,9	52,3	44,0
SOBRAYA SUR	421,1	38,3	30,0	25,7	21,5	26,0	25,5	30,8	36,9	41,3	45,4	54,1	45,5
CERRO BLANCO	1560,5	142,0	111,2	95,1	79,6	96,5	94,7	114,2	136,7	153,0	168,4	200,4	168,8
CABUZA	346,6	31,5	24,7	21,1	17,7	21,4	21,0	25,4	30,4	34,0	37,4	44,5	37,5
CERRO MORENO NORTE	189,5	17,2	13,5	11,6	9,7	11,7	11,5	13,9	16,6	18,6	20,4	24,3	20,5
CERRO MORENO SUR	1729,3	157,4	123,2	105,4	88,3	106,9	104,9	126,5	151,5	169,6	186,6	222,1	187,0
ALTO RAMIREZ NORTE	514,0	46,8	36,6	31,3	26,2	31,8	31,2	37,6	45,0	50,4	55,5	66,0	55,6
ALTO RAMIREZ SUR	422,0	38,4	30,1	25,7	21,5	26,1	25,6	30,9	37,0	41,4	45,5	54,2	45,6
CHUVAL	244,0	22,2	17,4	14,9	12,5	15,1	14,8	17,9	21,4	23,9	26,3	31,3	26,4
SANTA IRENE	569,2	51,8	40,6	34,7	29,1	35,2	34,5	41,6	49,9	55,8	61,4	73,1	61,6
LAS RIVERAS SUR	2096,5	190,8	149,4	127,8	107,0	129,6	127,2	153,4	183,7	205,6	226,2	269,2	226,7
SAN MIGUEL	474,6	43,2	33,8	28,9	24,2	29,3	28,8	34,7	41,6	46,5	51,2	60,9	51,3
CERRO SOMBRERO	1255,8	114,3	89,5	76,6	64,1	77,6	76,2	91,9	110,0	123,1	135,5	161,3	135,8
PAGO DE GOMEZ NORTE	3058,2	278,3	217,9	186,5	156,1	189,1	185,5	223,8	267,9	299,9	329,9	392,7	330,7
PAGO DE GOMEZ SUR	3825,3	348,1	272,5	233,2	195,2	236,5	232,1	279,9	335,1	375,1	412,7	491,2	413,7
VERTIENTES													
JUAN NOE	2829,1	257,5	201,6	172,5	144,4	174,9	171,6	207,0	247,9	277,4	305,2	363,3	305,9
LAS MAITAS	1997,0	181,8	142,3	121,8	101,9	123,5	121,1	146,1	175,0	195,8	215,5	256,4	216,0
FOCACCI	260,0	23,7	18,5	15,9	13,3	16,1	15,8	19,0	22,8	25,5	28,1	33,4	28,1
MEDIA LUNA	41,6	3,8	3,0	2,5	2,1	2,6	2,5	3,0	3,6	4,1	4,5	5,3	4,5
MITA CHICA	41,6	3,8	3,0	2,5	2,1	2,6	2,5	3,0	3,6	4,1	4,5	5,3	4,5
TOTALES	24903,9	2266,5	1774,2	1518,5	1270,9	1539,5	1510,8	1822,1	2181,8	2441,8	2686,8	3197,8	2693,1

SUBANEXO N°2

MODELACIÓN DE LOS DERRAMES DE RIEGO DE LA PRECORDILLERA

MODELACIÓN DE LOS DERRAMES DE RIEGO DE LA PRECORDILLERA

1. INTRODUCCION.

El riego de los poblados ubicados en las quebradas afluentes al río Tignamar, en la I Región del país, data de la época de los Incas, habiendo evolucionado muy lentamente hasta los últimos años, en que diversas instituciones gubernamentales y no gubernamentales han participado de una u otra forma en la construcción de obras de mejoramiento de los sistemas de captación, conducción, acumulación y distribución de las aguas.

El mayor aprovechamiento de los recursos hídricos en estas zonas, va en beneficio de los lugareños, la mayoría Aymarás, pero en desmedro de los recursos que el río Tignamar recibe de estos afluentes y conduce hacia el valle del río San José o quebrada de Azapa.

Ante la necesidad de evaluar a nivel mensual estos recursos que aporta el río Tignamar al San José, y no existiendo estadísticas fluviométricas ni registros de los usos históricos del agua, el objetivo del presente capítulo es efectuar una modelación de la situación histórica del riego en los últimos años, sobre la base de lo observado en visitas al terreno, lo informado por los propios lugareños, y todo otro antecedente disponible. Más que evaluar los cultivos y sus producciones, interesa el análisis de las pérdidas de agua que se producen debido a los métodos de riego, que se constituyen en aportes al río Tignamar, ya sea superficialmente o en forma subsuperficial y subterránea.

Previo a la modelación, se efectúa una descripción general del riego en la zona, que permite visualizar de mejor forma los supuestos que posteriormente se adoptan en el modelo.

2. DESCRIPCION GENERAL DEL RIEGO PRECORDILLERANO.

Las localidades más importantes conocidas como precordilleranas en la I Región del país son: Putre, Socoroma, Zapahuira, Murmuntani, Chapiquiña, Pachama, Belén, Lupica, Saxamar y Tignamar. Con excepción de las tres primeras, todas ellas se ubican en quebradas afluentes del

río Tignamar. Con respecto a estas últimas se describen a continuación aspectos generales relacionados con los suelos, clima, agua, sistemas de riego, métodos de riego, uso de los suelos y cultivos representativos de la producción.

2.1. Suelos.

La morfología predominante corresponde a cerros y lomajes entre los cuales se inserta la construcción de terrazas artificiales. Los relieves menores se encuentran cubiertos por material coluvial y depósitos conglomerados provenientes de arrastre de material (pleistoceno). Mediante el tamizado, eliminando la fracción gruesa, es posible extraer la matriz para la construcción de los andenes agrícolas, cuyas características son similares en los diferentes valles, y obedecen tanto a las necesidades como a los desafíos que plantea el medio ambiente de la zona.

Uno de los rasgos dominantes de las tierras alto andinas es su accidentada topografía montañosa con pendientes de 30 % a 100 % en suelos superficiales y pedregosos. Las terrazas o andenes de cultivos son espacios agrícolas para cuya construcción se requiere de la nivelación, relleno y sustentación del terreno mediante muros de contención.

Es probable que las terrazas se hayan originado por la necesidad de ampliar el área de cultivo en zonas abruptas, para aprovechar mejor el agua, encontrar protección contra las heladas, reducir la erosión de los suelos y, quizás, lograr una adecuada infiltración y drenaje a la vez. Es probable que también hayan podido influir factores como el clima, en especial la humedad.

Hay una serie de ventajas evidentes en los sistemas de terrazas. Además de lo expuesto anteriormente, éstas acumulan suelos y facilitan el flujo del aire frío, dado que sus muros producen un efecto de re-radiación que aumenta la temperatura del aire. De esta forma se reduce el riesgo de las heladas, que tanto afecta a la planta como papa, maíz, crean microclimas y aprovechan de buen modo el agua de lluvias.

Habitualmente, las terrazas se encuentran entre los 2.500 msnm y 3.600 msnm. de altitud y su longitud varía entre unos 2 m, a cientos de metros.

En la actualidad se cultivan preferentemente las terrazas bajas, ubicadas en lomajes con pendientes que fluctúan entre un 10% y un 70%.

2.2. **Clima y Vegetación.**

La ubicación de esta zona precordillerana (entre 2.500 msnm y 4.000 msnm) determina períodos libres de heladas que duran entre 4 a 5 meses. El verano se presenta fresco, con una acumulación térmica de 200 a 700 días grados y una temperatura máxima de 15 a 20 grados Celcius. En los sectores menos fríos, especialistas afirman que podrían cultivarse hortalizas más rentables que las actuales orégano, papas, cereales, leguminosas y otras de menor importancia.

La vegetación natural esta constituida por matorrales con características xerofíticas, con gran abundancia de géneros de las familias de las compuestas. Durante la estación de lluvias prospera una vegetación herbácea, efímera y poco productiva.

El período de receso vegetativo dura alrededor de cinco meses con una temperatura mínima del mes frío de 0 a 3 grados Celcius.

El período seco dura 10 a 11 meses en el sector Norte y 12 meses en el sector Sur.

La precipitación anual es inferior a 100 mm y ningún mes puede ser considerado como húmedo.

2.3. **Fuentes de Agua.**

El elemento más restrictivo en la Precordillera es el agua. Los pequeños valles existentes prosperan en quebradas que se riegan en su mayoría con agua proveniente de la cordillera (altiplano) y también con aguas de vertientes, pero que son escasas salvo en la Época de abundantes precipitaciones altiplánicas.

Cuando los años son lluviosos, existe un cierto grado de interanualidad en la disponibilidad del recurso. En aquellos años que podrían ser catalogados como normales, el recurso se agota antes del fin de año, salvo la existencia de lluvias durante los meses de invierno o primavera. En aquellos años son menos precipitaciones de verano. el recurso se agota varios meses antes del fin de año.

El agua es en general de buena calidad relativa, siendo consumida directamente por los lugareños. Desde este punto de vista, no es una restricción para el desarrollo de los cultivos.

2.4. Sistemas de Riego.

En la actualidad, todos los poblados disponen de estanques de regulación nocturna, de manera que los sistemas consisten por lo general en una barrera rústica de captación, hecha con piedras y barro, y un canal de conducción hacia el estanque, más el sistema de canales de distribución.

Los canales construidos en estas localidades son de sección pequeña, del orden de 40 cm y 30 cm de altura. Por lo general, sus taludes son de albañilería de piedra y su radier de hormigón.

Desde estos canales, la distribución del agua se realiza por acequias matrices, que se construyen a lo largo de las laderas bordeando la zona mas alta para cubrir la mayor superficie de riego. Desde estas matrices nacen las acequias secundarias, que derivan de la matriz en forma de espina de pescado, conduciendo las aguas hasta la cabecera de las áreas de riego de los comuneros, las que normalmente no están en los limites del área que cubre el canal matriz.

Las instituciones públicas u otras entidades del ramo, han tenido importante participación en el revestimiento de las acequias matrices, logrando disminuir las pérdidas por conducción, aumentar la frecuencia de riego, aumentar la dotación del recurso en las zonas a regar, optimizar el uso del agua, aumentar la productividad y agilizar el sistema de turnos que se emplea en todas las organizaciones de regantes de la precordillera.

2.5. Métodos de Riego.

Desde tiempos ancestrales, el sistema de aplicación del agua a la tierra ha sido gravitacional, de muy baja eficiencia predial. Se distinguen básicamente los tres métodos de riego siguientes:

* Por **surco**, en el cual se va dirigiendo una reducida cantidad de agua por las guías realizadas en la tierra, que va humedeciendo la planta en un solo sentido, pasando de hilera en hilera. Este método se emplea en el maíz, orégano, papas y verduras en general.

* Por **inundación**, que se emplea en general para regar pequeñas heras, ubicadas en forma escalonadas a

través de la ladera de los cerros, en las que se cultivan orégano y verduras en general.

* Por **tendido**, que es aplicable solamente para la alfalfa y en mayores superficies para orégano.

El sistema de riego que se emplea en todas las comunidades de regantes en la precordillera, es el **sistema de turnos**, que consiste en regar por un período de tiempo con todo el caudal disponible, cuyo tiempo se calcula de acuerdo con la superficie agrícola que posee cada agricultor. Una vez terminado el riego de su predio (o turno), le corresponde el riego al agricultor siguiente, manteniendo así una serie unificar de turnos que finaliza cuando el último agricultor riega su predio. Este sistema hace que si existe poco recurso, el turno se extienda en demasía, llegando en oportunidades a tomar su turno el primer comunero después de 3 meses. En los años secos, se da preferencia con los turnos a aquellos cultivos más sensibles, regándose los menos sensibles a veces cada seis meses.

Con la construcción de estanques de regulación y canales matrices, el sistema original mejoró bastante, ya que se puede distribuir mayor recurso en menor tiempo, logrando con ello satisfacer la necesidad de riego de varios predios a la vez, los que van desviando su cuota de agua correspondiente con las compuertas de descarga del canal matriz.

2.6. Uso de los Suelos.

El sistema de tenencia de tierras paulatinamente se ha ido regularizando. El tamaño de las propiedades es reducido y continúa subdividiéndose. Labor fundamental cumple con la tenencia y regularización de las propiedades el Ministerio de Bienes Nacionales, a través de sus oficinas Regionales y Provinciales.

Las lomas y lomajes se encuentran cubiertos de pastizales de secano, renovándose con las precipitaciones estivales (diciembre a marzo), siendo su valor nutritivo bajo.

A continuación, se presenta un cuadro de uso del suelo en todas las zonas precordilleranas más importantes. Se entiende por uso actual la superficie que normalmente es regada, con una tasa variable según la disponibilidad de agua en el año. Por su parte, la superficie potencial es toda aquélla que alguna vez ha sido regada, es decir, que cuenta o que alguna vez contó con infraestructura de canales.

CUADRO N°1
USO DEL SUELO EN ZONAS PRECORDILLERANAS

LOCALIDADES	USO ACTUAL	SUPERFICIE POTENCIAL
PUTRE	662 Has	900 Has
SOCOROMA	288 Has	400 Has
ZAPAHUIRA	35 Has	80 Has
MURMUNTANI	62 Has	120 Has
CHAPIQUIÑA	185 Has	250 Has
BELEN	145 Has	280 Has
LUPICA	91 Has	150 Has
SAXAMAR	86 Has	120 Has
TIGNAMAR	157 Has	300 Has
TOTALES	**1.711 Has**	**2.600 Has**

2.7. Cultivos.

A continuación se presenta un cuadro de superficie estimada por rubros de las distintas localidades.

CUADRO N°2
SUPERFICIE ESTIMADA SEGÚN RUBROS PARA DISTINTAS LOCALIDADES

Localidad	Alfalfa Ha.	Orégano Ha.	Papa Ha.	Ajo Ha.	Maíz Ha.	Habas Ha.	Otras Ha.	Frutal Ha.	Forest Ha.	Total Has.
Putre	646,8	2,2	3,3	1,1	1,1	2,2	1,1	2,2	2,2	662,2
Socoroma	235,4	44,0	6,6	2,2	7,7	5,5	2,2	2,2	2,2	308,0
Zapahuira	27,3	5,5	---	---	2,2	3,3	---	---	---	38,3
Murmuntâni	43,0	19,8	3,3	1,1	3,3	5,5	1,1	---	---	77,1
Chapiquiña	131,0	27,5	5,5	1,1	11,0	13,2	2,2	1,1	5,5	198,1
Belén	66,0	10,0	7,7	1,1	8,8	11,0	2,2	3,3	9,9	120,0
Lupica	52,8	38,8	2,2	1,1	4,4	6,6	1,1	---	3,3	110,3
Saxamar	40,7	27,5	2,2	2,2	2,2	5,5	1,1	1,1	5,5	88,0
Tignamar	77,0	33,0	2,2	3,3	8,8	13,2	2,2	3,3	22,0	165,0
TOTALES	1.320	208,3	33	13,2	49,5	66,0	11,2	13,2	50,6	1.767

3. INFRAESTRUCTURA EN CADA LOCALIDAD Y SU EVOLUCION EN EL TIEMPO.

Se efectúa a continuación una breve descripción de las características del riego en cada una de las quebradas afluentes del río Tignamar, indicando las fechas y tipos de obras de mejoramiento que se ha construido en cada caso.

3.1. MURMUNTANE.

Poblado situado a 118 km de Arica a una altura de 3.400 msnm., con una superficie cultivada de 62 há sobre más 120 há potenciales. Sus principales cultivos son alfalfa, que ocupa casi un 70% de la superficie, chacras y orégano.

Predominan los suelos en terrazas artificiales de perfiles moderadamente profundos que permiten un importante reuso del agua de riego.

Las fuentes de agua que tiene para su riego el sector de Murmuntane son la Quebrada de Chusmiza o Murmuntane y la Quebrada Aroma, de donde sacan agua 26 regantes para el riego de 6,5 há, según el Catastro CADE-IDEPE de 1994.

Las obras de riego de mejoramiento construidas en el último tiempo han sido:

- Estanque acumulador de aguas de la Quebrada de Chusmiza con capacidad de 2.000 m^3 construido en 1980. La quebrada es desviada por acequia al estanque Murmuntane que almacena el recurso y lo distribuye a una acequia matriz. Esta cruza el pueblo y distribuye el agua en diferentes ramales de acuerdo con los turnos por comunidad.

- Revestimiento de 1.100 m lineales del canal desde el estanque al pueblo en 1991. Se estima que esta obra incrementa el caudal en 5.7 l/s. Sus dimensiones son de 0,4 m x 0,4 m.

- Estanque acumulador de 600 m^3 construido en 1991 por la comunidad de Aguas Epispacha, alimentado por los excedentes de los riegos y afloramientos de las Quebradas Chusmiza y Aroma. El agua acumulada se descarga al mismo cauce para ser captada por turnos en pequeños canales.

- Estanque acumulador de aguas de la Quebrada de Aroma de capacidad de almacenaje de 750 m^3 para atender 20 há, construido en 1995. Las aguas de la quebrada son desviadas por acequia al estanque, que almacena el recurso para regar la ladera derecha de la Quebrada de Chusmiza. La distribución del riego es por turnos.

La forma de riego es independiente entre los 3 sectores que cuentan con acumulador de aguas, permitiendo las obras distribuir mayor recurso en menos tiempo. Por lo tanto, los turnos de unos 18 l/s aproximadamente se pueden ahora dar con mayor periodicidad, cada 2 o 3 meses.

3.2. CHAPIQUIÑA.

Poblado situado a 129 km de Arica y a 3.260 msnm. Su superficie cultivada actualmente, información INDAP, es de 185 há de un potencial de 250 há siendo igual que en el poblado anterior de mayor importancia la alfalfa y las chacras. En la actualidad se cultivan preferentemente las terrazas bajas ubicadas en lomajes con pendientes que fluctúan entre 10% a 30%. Se observan terrazas abandonadas largo tiempo en las laderas altas.

Según el Catastro CADE-IDEPE 1994 el N° de regantes y obras en las 3 fuentes de agua que riegan Chapiquiña son:

CUADRO N°3
NÚMERO DE REGANTES EN CHAPIQUIÑA

RIO	CANALES N°	CANALES LONG. (km)	SUPERFICIE ha	N° DE REGANTES
Chapiquiña	12	39	17	51
Jaruma	7	185	53	100
Moxuma	7	190	17	121
TOTAL	26	414	87	272

Las obras de mejoramiento de riego construidas en el último tiempo son:

- Estanque Chiquizane, acumulador construido en 1980 de capacidad de 1.200 m^3. El río Moxuma es desviado por acequia al estanque. La válvula es abierta entre las 05:30 a las 13:00 hrs. para entregar las aguas acumuladas a 2 acequias que se bifurcan a ambos lados de la quebrada.

- Revestimiento en 1984 de 1.400 m lineales de acequia de capacidad de 38 l/s para regar la ladera izquierda que llega al pueblo. Se estimó un mejoramiento de 6,5 l/s que beneficia unas 120 há.

- Construcción de 2 estanques, uno de 1.440 m3 para 40 há y el otro de 4.500 m3 para 120 há en 1986.

- Revestimiento en 1992 de 2.000 m lineales de acequia de capacidad de 35 l/s.

En Chapiquiña se diferencian 2 zonas de riego, siendo la primera la ya descrita, que nace en la Quebrada Moxuma y llega al pueblo regando una superficie amplia en turnos diarios del acumulador.

La segunda zona se ubica hacia el norte del pueblo en torno al río Jaruma donde nacen 2 vertientes de aproximadamente 25 l/s, una de ellas tiene alto grado de azufre, por lo que se intenta separar las aguas. El sistema de riego aquí es continuo, con desvíos en acequias en ambas laderas. La distribución es por turno de las acequias que toman del cauce natural.

3.3. **PACHAMA.**

Poblado a 136 km. de Arica con altitud de 3.180 msnm. El río Pachama, según el catastro tiene una superficie de riego actual de 11 há y una red de 4 canales con una longitud total de 131 km para atender 89 predios.

La zona de cultivos se desarrolla a través de las 2 laderas de Quebrada de Pachama. El sistema de distribución es por estancadas. El agua de un estanque se aplica teóricamente a una há. Los excedentes del riego alto son captados bajo el pueblo con pequeñas barreras de barro, lo que permite un reuso de las aguas.

El estanque fue construido en 1979 con una capacidad de 1700 m^3. En 1980 se construyó otro pequeño de 83 m^3.

En 1995 se revistieron 1.000 m lineales de acequia con capacidad máxima de 36,8 l/s, considerando que beneficiaría unas 15 há incrementando el caudal en 7,3 l/s.

Desde hace 5 años el estanque filtra, perdiéndose agua bajo él donde hay poca superficie de riego aprovechable.

3.4. BELEN.

Mayor poblado del sector, a una distancia de 143 km de Arica y a una altitud de 3.240 msnm. Aquí posee la Dirección General de Aguas un pluviógrafo.

Según a los antecedentes recopilados, se riegan 145 há de un potencial de 280 há. Además de la alfalfa, tiene alta importancia el riego del orégano que ocupa un 24% de la superficie cultivada.

Predominan los suelos de terrazas artificiales en pendientes más suaves, que permiten un importante reuso del agua de riego. La fuente de agua principal es la quebrada Misaña.

La distribución del riego es por mita (o mitades) para ambas laderas. Dentro de cada ladera existen turnos por los canales. En la quebrada alta hay un estanque acumulador de capacidad 4.000 m^3. Este estanque acumulador Belen-Misaña fue construido en 1978 y reparado en 1992. La válvula de entrega se abre de 07:00 de la mañana a 15:00 hrs permaneciendo el resto cerrada para acumulación.

Este estanque atiende unas 110 há de la parte alta de Belén. El sector bajo se alimenta de afloramientos o derrames del sector alto. Para extraer las aguas en estos canales independientes existen pequeñas barreras de barro para acumulación de las aguas.

En Belén hay otros pequeños riegos de quebradas tales como Mendoza, Sangla Pairumane, confluentes a la Quebrada Misaña.

Las obras de mejoramiento en Belén han sido las siguientes:

- Construcción de un estanque de 4.000 m3 en 1978 y de otro de 1.200 m3 en 1980.

- Revestimiento de 1.750 m lineales del Canal Belén-Parinacota en 1984, de una capacidad máxima de 40 l/s. Permitió incrementar ese caudal en 7 l/s beneficiando unas 30 há.

- Revestimiento de 914 m lineales del Canal Belén, sector El Pueblo en 1990 de una capacidad máxima de 40 l/s, incrementando el caudal en 7 l/s para 25 há aproximadas.

- Revestimiento del Canal Belén sector 1 en 1991, que sale del estanque en 1.500 m lineales con una capacidad de 40 l/s, incrementando al caudal en 7,5 l/s para beneficiar unas 110 há.

- Revestimiento de 765 m lineales en 1994-95 que permite incrementar en 7,8 l/s la capacidad máxima del canal para regar 27 há.

3.5. **LUPICA.**

Poblado situado a 115 km de Arica, a una altitud de 2.900 msnm. La superficie de riego es de unas 91 há dentro de 150 há potenciales. Un 58% esta ocupado por alfalfa, 22% de orégano y 15% en chacras.

Las fuentes principales de agua son la Quebrada de Lupica, que posee 6 canales con un total de 27 km para 52 regantes que riegan 24 há. La vertiente Retama nace en la quebrada norte del pueblo y en ella se ha construido una presa pequeña de barro que permite acumular algo de agua para entregar por turnos.

La quebrada de Lupica posee desde 1978 un estanque en la parte alta, de capacidad 1.400 m^3, del cual riegan 12 personas con turnos de (1 x 24) un estanque por 24 horas. Este estanque fue reparado en 1993.

El canal de extracción del tranque fue revestido en 1980 en 500 m lineales para capacidad de 40 l/s incrementando en 4.5 l/s en caudal que beneficia a 12 há. Una segunda etapa se revistió en 1990 con 824 m lineales, incrementando el caudal 6.5 l/s. En 1994-95 nuevamente se repararon 934 m lineales de canal, que se estima incrementaron la disponibilidad de agua en 6.8 l/s.

El Canal Lupica-Parinacota fue revestido en 1983 en 1.750 metros lineales para una capacidad máxima de 36 l/s, incrementando el caudal en 6 l/s para regar con la quebrada Retama la parte baja del pueblo.

A pesar de lo anterior, actualmente el canal revestido que sale del embalse está colapsado en su primer tramo, bajando las aguas por una quebrada hasta confluir con la zona en buen estado del canal revestido.

3.6. SAXAMAR.

Localidad ubicada a 162 km de Arica, a una altitud de 3.100 msnm. Se cultivan unas 86 há de un potencial de 120 há. Los principales cultivos son la alfalfa en un 55%, orégano 23% y chacras 15%.

La principal fuente de agua es el río Saxamar, de donde captan 9 canales con un total de 58 km, que sirven 30 há de 63 predios. Además, el río Chucurjalla Sirirune tiene 6 canales con longitud de 25 km para atender 29 predios con un total de 8 há. Por su parte, del río Pumane capta un canal de 7 km de longitud, que riega 2 há de 7 predios. Finalmente, la Quebrada San Ramón posee 5 canales de 3 km de longitud, que atienden 5 predios con un total de 7 há.

El río posee al inicio un estanque acumulador de capacidad de 1.800 m^3 construido en 1983, el cual distribuye el agua por estancadas (una "estancada" corresponde a un volumen de estanque lleno) que se entregan al río. Predominan los suelos aluviales sedimentarios de topografía plana a ligeramente ondulada con buen drenaje. Los paños de riego son más grandes que en las otras localidades, cayendo al río sus aguas de derrames.

En 1995 fue revestido en canal Roxane que capta aguas de afloramiento y las entrega al cauce del estanque. La obra de 1.200 m lineales revestidos en un canal de capacidad máxima de 39 l/s, permite incrementar el caudal en 4.8 l/s beneficiando unas 42 há del área de riego.

Para captar las aguas que afloran a través del río hay varias barreras transversales al río, hechas de barro, que incrementan las aguas del turno.

CONADI tiene proyecto de tecnificación de riego por goteo para 1996 en 3 há de la Comunidad Indígena de Saxamar.

3.7. **TIGNAMAR.**

Poblado situado a 173 km de Arica por el camino de Zapahuira y a una altura de 3.160 msnm. Su superficie cultivada es de 157 há de una 300 há potenciales, un 50% de la superficie está cubierto con alfalfa, 16% orégano, 21% chacras y 14% forestal.

La principal fuente de agua es el río Tignamar. La otra es la Quebrada de Tumaya aguas arriba del pueblo nuevo, que atiende unas 20 há con un caudal aproximado de 3 l/s, con entrega continua ya que no hay estanque acumulador.

La forma de riego normal es de 4 estancadas por há. Cada estanque tarda 2 días en llenarse (2 x 24) en la mayoría del año, su capacidad es de aproximadamente 1.200 m^3. Los riegos se hacen por turno, regándose cada 6 meses la alfalfa, cada 60 a 70 días el orégano y cada 20 a 25 días las chacras. Lo forestado no se riega directamente, salvo en la Época de crecidas.

Considerando lo anterior y las superficies indicadas, las aplicaciones directas durante el año serían de 1.776,00 m^3, equivalentes a 57 l/s.

De la aplicación anterior, según la profundidad de los suelos y su Capacidad de Campo, 21% un suelo franco, la retención anual sería de 595.560 m^3 equivaleńte a 19 l/s. Lo anterior indica, una eficiencia de 1/3, con percolación de los restantes 2/3.

El valle tiene 3 sectores de riego teniendo estanque la parte alta y media. El sector bajo dispone de pequeñas barreras para retener el agua. Se da así en forma escalonada en el valle la reutilización del agua percolada. Es necesario considerar además en este valle, la importante superficie forestal, 15%, que extrae aguas de percolación.

La comunidad de aguas de Tignamar construyó en 1991 un estanque de 1.600 m^3 en la parte alta del valle y revistió parte del canal que se desarrolla en la ribera izquierda. El agua es entregada al mismo río para en varios sectores.

En 1992 el canal Tignamar del sector del Estanque fue revestido en 2.000 m lineales con una capacidad máxima de 60 l/s. Se estima que la obra incrementó el caudal en 8 l/s para beneficiar 70 há.

Conadi en el sector Upuya construyó en 1996 un estanque acumulador de 850 m^3 para atender 25 há y en el mismo sector construyó un pozo que aportará aproximadamente 1 l/s al estanque.

Este año se reviste el canal Alfalfane-Tignamar en una longitud de 1.500 m lineales con una capacidad máxima de 40 l/s. Se incrementan así unos 10.2 l/s para beneficiar 35 há de la acequia matriz que sale del estanque 2 ó del pueblo viejo.

En la zona media de riego, próxima al pueblo viejo, se acabó de construir otro estanque de capacidad de 1.200 m^3.

Las válvulas de entrega de los estanques son abiertas entre las 06:00 a las 11:00 horas dejando llenarse las restante 18 horas.

4. MODELACION DEL RIEGO PRECORDILLERANO.

4.1. Generación de Caudales en las Quebradas (Disponibilidad).

No existen antecedentes fidedignos acerca de la evolución de la superficie sembrada en el tiempo, ni registros fluviométricos de tipo alguno. Solamente a través de una inspección visual y de conversaciones con los lugareños, fue posible enterarse acerca de la fórma de regar, los cultivos típicos y en forma cualitativa de la magnitud y evolución de los caudales en los diferentes tipos de año.

Con los antecedentes indicados se modelará el riego histórico en el valle, desde el punto de vista del parámetro de mayor interés para el estudio, cual es el aporte de recurso de agua al río Tignamar ya sea superficiales como subterráneos.

Los principales antecedentes a considerar son:

- Los lugareños tienen superficies potenciales de regar bastante mayores que las correspondientes a la disponibilidad de recurso agua. De hecho, las tasas de riego son mínimas en años secos, en algunos cultivos bajo 0,1 l/s/há, porque prefieren no disminuir la superficie sino la frecuencia de turnos.

- Los métodos de riego utilizados, gravitacionales y con un manejo completamente artesanal del agua dentro del predio, tienen una baja eficiencia de aplicación a este

nivel, inferior al 30%. No obstante, las aguas derramadas superficialmente y los escurrimientos subsuperficiales que afloran hacia aguas abajo, son captados por otras personas que las utilizan en nuevo riego. De esta forma, aun cuando la eficiencia predial es muy baja, la eficiencia global a nivel de cada sector es alta, es decir, el esquema de obras, la ubicación física de los regantes y la forma de regar en turnos, se han adaptado a lo largo del tiempo de modo de aprovechar al máximo el recurso agua. Otro aspecto que contribuye a lograr una pérdida menor por percolación es la baja tasa de riego.

- Los recursos de agua de las quebradas tienen una directa relación con las precipitaciones del verano y sobre la base de ellas es posible predecir el comportamiento de la quebrada el resto del año. Por ejemplo, si el año es muy seco, el lugareño sabe que el recurso va a ir disminuyendo con los meses hasta agotarse en un mes específico, antes de fin de año. Con ello, programa las superficies a regar en los diferentes turnos, dando prioridad a los cultivos más rentables.

- Un factor importante de pérdidas de agua correspondía al sistema de distribución, ya que originalmente contaron solamente con canales excavados artesanalmente en tierra y bocatomas rústicas. La situación ha ido mejorando a través de los años, por cuanto se han construido estanques de regulación de cabecera, y se ha ido mejorando el sistema de distribución con compuertas, nuevos canales y revestimiento de los antiguos.

Con los antecedentes indicados, que se cumplen en forma generalizada en los poblados, los caudales medidos en terreno y estimaciones cualitativas de la variación anual del recurso, se efectúa la siguiente modelación:

1° Recurso Anual

El caudal medio anual, Q, se calculará mediante la siguiente fórmula de precipitación escorrentía:

$$Q = K \ P^n$$

en que : P = precipitación anual, en metros, de la estación de Tignamar para el caso de los poblados Saxamar y Tignamar, y de Belén para el resto de los poblados. Se ha descartado la estación de Murmuntane por su antigüedad, corta longitud de registros y baja confiabilidad.

K y n = Parámetros a calibrar a partir del caudal medio calculado para un año seco y para un año húmedo.

2° Distribución mensual

Se definen las curvas del cuadro siguiente de distribución mensual, para los casos de año seco, normal y húmedo respectivamente, según siguiente definición hidrológica:

año seco : 70% á $P_{exc.}$ á= 100%
año normal : 30% á $P_{exc.}$ á= 70%
año húmedo : 0% á $P_{exc.}$ á= 30%

CUADRO N°4
DISTRIBUCION MENSUAL
FACTORES RELATIVOS AL MES DE MAYO DE 1996

MES	AÑO SECO	AÑO NORMAL	AÑO HUMEDO
ENE	1,50	2,00	6,00
FEB	2,00	4,00	8,00
MAR	1,50	3,30	6,00
ABR	1,25	2,60	5,00
MAY	1,00	2,00	4,00
JUN	0,80	1,60	3,50
JUL	0,60	1,20	3,00
AGO	0,30	0,80	2,50
SEP	0,00	0,40	2,00
OCT	0,00	0,20	1,50
NOV	0,00	0,10	1,25
DIC	0,00	0,00	1,00
PROMEDIO	0,75	1,52	3,65

En el Cuadro anterior, los factores están referidos al mes de mayo de 1996, caudal que se define más adelante para cada localidad. La información fue obtenida directamente en terreno con los celadores de los diferentes sistemas de riego. Sin tener conocimientos de los caudales que manejan en términos de cifras, básicamente fueron coincidentes en apreciar que en el verano pasado tenían el doble de cantidad de agua que en el momento de la entrevista, mes de mayo, y que en los años buenos en el verano tienen unas ocho veces este último caudal. también, se estaban preparando para que el agua se acabe en el mes de septiembre si no hay más lluvias, manifestando que en los años húmedos las quebradas van disminuyendo su recurso a lo largo de los meses, pero resisten hasta la nueva temporada de lluvias del año siguiente.

3° Calibración

La fórmula de precipitación escorrentía se calibrará para los años secos' tipo 85% y húmedo tipo 15% considerando como caudal medio anual los caudales observados en mayo de 1996 por los factores 0,75 y 3,65 respectivamente. Los resultados se entregan en el siguiente cuadro:

CUADRO N°5
CAUDALES CON DIFERENTES PROBABILIDADES DE EXCEDENCIA

	Q Mayo 96 (l/s)	Q 85%	Q 15%
Murmuntane	20	15,00	73,00
Chapiquiña	15	11,25	54,75
Pachama	4	3,00	14,60
Belén	25	18,75	91,25
Lupica	8	6,00	29,20
Saxamar	10	7,50	36,50
Tignamar	20	15,00	73,00

Las estadísticas de precipitaciones anuales consideradas cubren un período de 20 años, desde 1974 hasta 1993 y se entregan en el cuadro siguiente:

CUADRO N°6
ESTADÍSTICA DE PRECIPITACIONES ANUALES

AÑO	BELEN	TIGNAMAR
1974	239,5	79,3
1975	311,2	103,0
1976	150,7	149,4
1977	62,8	46,5
1978	5,7	60,0
1979	80,1	68,5
1980	119,0	123,6
1981	45,9	24,0
1982	14,0	9,6
1983	275,0	178,8
1984	197,0	136,9
1985	156,1	131,7
1986	181,0	146,1
1987	83,1	82,0
1988	222,0	82,1
1989	59,0	29,9
1990	88,8	110,0
1991	10,0	6,8
1992	202,0	213,6
1993	130,8	127,1

El análisis de las precipitaciones dio como resultado los siguientes valores:

Belén : 239,5 mm para $P_{exc.}$ = 15% y 14 mm para $P_{exc.}$ = 85%
Tignamar: 149,4 mm para $P_{exc.}$ = 15% y 24 mm para $P_{exc.}$ = 85%

Realizada la calibración para las diferentes localidades, resultaron los siguientes valores de K y n:

Murmuntane : K = 3,45 n = 0,557
Chapiquiña : K = 2,59 n = 0,557
Pachama : K = 0,69 n = 0,557
Belén : K = 4,31 n = 0,557
Lupica : K = 1,38 n = 0,557
Saxamar : K = 0,48 n = 0,865
Tignamar : K = 0,96 n = 0,865

Mediante la aplicación de la fórmula de precipitación-escorrentía desarrollada y los factores de distribución mensual indicados, se obtienen las series de caudales generados que se entregan en las Tablas N°1 a N°7.

4.2. Demanda de los Cultivos Existentes.

Tal como se expresó con anterioridad, la prácticamente nula información acerca del riego histórico en la precordillera, ha obligado a modelarlo para los fines de obtener los derrames.

Esta modelación se efectuó considerando el tipo de riego y forma de regar, junto con los factores de reutilización según lo observado con respecto a la disposición física del riego de cada poblado, de manera de estimar los porcentajes finales de derrames asociados.

De esta forma, se adopta un porcentaje de derrame en función del recurso disponible, lo que permite calcular el aporte al río sin necesidad de calcular las demandas de los cultivos. Este último factor sólo habría sido necesario en caso que existiese menor demanda de riego en relación al recurso disponible, de manera de generarse sobrantes además de los derrames, lo que no ha ocurrido históricamente según lo observado de las prácticas agrícolas de los lugareños.

4.3. Eficiencias de Riego y su Evolución en el Tiempo.

Tal como se expresó, todo el riego precordillerano se realiza por medio de métodos gravitacionales, principalmente tendido, heras e inundación. Estos métodos tienen una eficiencia muy baja a nivel predial, entre un 25% y un 50% generalmente. En el caso de los poblados del estudio, la eficiencia tiende a aumentar debido a las bajas tasas con que riegan, porque prácticamente no se producen saturaciones de los terrenos y la disposición de los predios es tal que los derrames pueden ser captados por un lugareño de más abajo. también, existe una importante cantidad de percolación que escurre subsuperficialmente y aflora aguas abajo, pudiendo ser captada y aprovechada.

En general, es muy poca el agua que dejan escapar superficialmente y por lo expuesto también es muy poca el agua de percolación profunda. Si se considera adicionalmente, que en los últimos años se han construido una serie de obras de mejoramiento, en especial los estanques que permiten captar el agua nocturna en los siete poblados, se concluye

que la eficiencia global a nivel de cada poblado es alta, entendiéndose por eficiencia el agua utilizada por los cultivos en proporción del agua total disponible en la quebrada. Se exceptúa de este concepto el agua de las crecidas, que evidentemente se les escapa al río Tignamar durante los días peak.

De acuerdo con la experiencia de los especialistas en riego que visitaron la zona, se asignaron como eficiencias globales, captación, conducción, distribución y aplicación, actuales de cada poblado a las siguientes:

Murmuntane	:	70 %
Chapiquiña	:	70 %
Pachama	:	60 %
Belén	:	75 %
Lupica	:	60 %
Saxamar	:	40 %
Tignamar	:	50 %

Las localidades de Tignamar y Saxamar se consideraron como las menos eficientes, debido a la forma de regar por estancadas en el primer caso, que inunda violentamente los terrenos, y al bajo reuso de las aguas en el segundo, debido a que una importante cantidad de derrames no es atrapada y va al río Tignamar.

Con respecto a la evolución en el tiempo, se tiene la construcción de canales y de estanques que se indicó en numeral 3 precedente. Se supondrá que la construcción de cada obra trae consigo los siguientes beneficios:

* En el caso de un canal que mejora en una cierta cantidad de l/s la conducción, se aplicará el porcentaje de incremento sobre la capacidad de conducción de la obra, aceptándose que esta última es del orden de ocho veces el caudal observado en mayo de 1996, y los aportes al río Tignamar se aumentarán en ese porcentaje en la situación de antes de construir la obra.

* En el caso de la construcción de tranques, se supondrá que el tranque permite captar en un equivalente de seis horas diarias el recurso de la quebrada.

De acuerdo con los supuestos anteriores, la construcción de obras en los siguientes poblados definió la siguiente situación de aportes porcentuales de cada localidad al río Tignamar:

- Murmuntane:
  - 1974-1980: 48,3 %
  - 1981-1991: 31,1 %
  - 1992-1996: 30,0 %

- Chapiquiña:
  - 1974-1984: 51,7 %
  - 1985-1986: 49,0 %
  - 1987-1992: 32,0 %
  - 1993: 30,0 %

- Pachama:
  - 1974-1980: 61,8 %
  - 1981-1993: 49,1 %

- Belén:
  - 1974-1978: 60,1 %
  - 1979-1980: 46,8 %
  - 1981-1984: 29,0 %
  - 1985-1990: 28,0 %
  - 1991: 27,0 %
  - 1992-1993: 26,0 %

- Lupica:
  - 1974-1978: 67,7 %
  - 1979-1980: 56,9 %
  - 1981-1982: 53,2 %
  - 1983-1990: 48,7 %
  - 1991-1993: 44,2 %

- Saxamar:
  - 1974-1983: 74,4 %
  - 1984-1993: 65,8 %

- Tignamar:
  - 1974-1991: 69,6 %
  - 1992: 59,5 %
  - 1993: 55,1 %

4.4. Aportes Históricos de los Poblados Precordilleranos al Río Tignamar.

Mediante la aplicación de los porcentajes de aporte calculados en el numeral precedente a los caudales generados en las Tablas N°1 a N°7, se obtienen finalmente los aportes históricos del riego precordillerano al río Tignamar en las Tablas N°8 a N°14 respectivamente. Las cifras allí entregadas no incluyen los caudales de crecidas.

TABLA Nº1

CAUDALES GENERADOS MURMUNTANE (l/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.
1974	119,9	159,9	119,9	99,9	80,0	70,0	60,0	50,0	40,0	30,0	25,0	20,0	73
1975	138,8	185,0	138,8	115,6	92,5	81,0	69,4	57,8	46,3	34,7	28,9	23,1	84
1976	74,2	148,3	122,4	96,4	74,2	59,3	44,5	29,7	14,8	7,4	3,7	0,0	56
1977	69,2	92,3	69,2	57,7	46,2	36,9	27,7	13,8	0,0	0,0	0,0	0,0	35
1978	18,2	24,3	18,2	15,2	12,1	9,7	7,3	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	9
1979	52,2	104,3	86,1	67,8	52,2	41,7	31,3	20,9	10,4	5,2	2,6	0,0	40
1980	65,0	130,1	107,3	84,5	65,0	52,0	39,0	26,0	13,0	6,5	3,3	0,0	49
1981	58,1	77,5	58,1	48,5	38,8	31,0	23,3	11,6	0,0	0,0	0,0	0,0	29
1982	30,0	40,0	30,0	25,0	20,0	16,0	12,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15
1983	129,5	172,7	129,5	107,9	86,4	75,6	64,8	54,0	43,2	32,4	27,0	21,6	79
1984	107,6	143,4	107,6	89,6	71,7	62,7	53,8	44,8	35,9	26,9	22,4	17,9	65
1985	75,6	151,3	124,8	98,3	75,6	60,5	45,4	30,3	15,1	7,6	3,8	0,0	57
1986	82,1	164,3	135,5	106,8	82,1	65,7	49,3	32,9	16,4	8,2	4,1	0,0	62
1987	53,2	106,5	87,8	69,2	53,2	42,6	31,9	21,3	10,6	5,3	2,7	0,0	40
1988	115,0	153,3	115,0	95,8	76,6	67,1	57,5	47,9	38,3	28,7	24,0	19,2	70
1989	66,9	89,2	66,9	55,7	44,6	35,7	26,7	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	33
1990	55,2	110,5	91,1	71,8	55,2	44,2	33,1	22,1	11,0	5,5	2,8	0,0	42
1991	24,9	33,2	24,9	20,7	16,6	13,3	10,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12
1992	109,1	145,4	109,1	90,9	72,7	63,6	54,5	45,5	36,4	27,3	22,7	18,2	66
1993	68,5	137,1	113,1	89,1	68,5	54,8	41,1	27,4	13,7	6,9	3,4	0,0	52

TABLA Nº2

CAUDALES GENERADOS CHAPIQUIÑA (l/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.
1974	90,0	120,1	90,0	75,0	60,0	52,5	45,0	37,5	30,0	22,5	18,8	15,0	55
1975	104,2	138,9	104,2	86,8	69,5	60,8	52,1	43,4	34,7	26,0	21,7	17,4	63
1976	55,7	111,4	91,9	72,4	55,7	44,5	33,4	22,3	11,1	5,6	2,8	0,0	42
1977	52,0	69,3	52,0	43,3	34,6	27,7	20,8	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	26
1978	13,7	18,2	13,7	11,4	9,1	7,3	5,5	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	7
1979	39,2	78,3	64,6	50,9	39,2	31,3	23,5	15,7	7,8	3,9	2,0	0,0	30
1980	48,8	97,6	80,5	63,5	48,8	39,1	29,3	19,5	9,8	4,9	2,4	0,0	37
1981	43,6	58,2	43,6	36,4	29,1	23,3	17,5	8,7	0,0	0,0	0,0	0,0	22
1982	22,5	30,0	22,5	18,8	15,0	12,0	9,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	11
1983	97,2	129,7	97,2	81,0	64,8	56,7	48,6	40,5	32,4	24,3	20,3	16,2	59
1984	80,8	107,7	80,8	67,3	53,8	47,1	40,4	33,6	26,9	20,2	16,8	13,5	49
1985	56,8	113,6	93,7	73,8	56,8	45,4	34,1	22,7	11,4	5,7	2,8	0,0	43
1986	61,7	123,3	101,7	80,2	61,7	49,3	37,0	24,7	12,3	6,2	3,1	0,0	47
1987	40,0	79,9	65,9	52,0	40,0	32,0	24,0	16,0	8,0	4,0	2,0	0,0	30
1988	86,3	115,1	86,3	71,9	57,5	50,3	43,2	36,0	28,8	21,6	18,0	14,4	53
1989	50,2	66,9	50,2	41,8	33,5	26,8	20,1	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25
1990	41,5	82,9	68,4	53,9	41,5	33,2	24,9	16,6	8,3	4,1	2,1	0,0	32
1991	18,7	24,9	18,7	15,6	12,5	10,0	7,5	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	9
1992	81,9	109,2	81,9	68,2	54,6	47,8	40,9	34,1	27,3	20,5	17,1	13,6	50
1993	51,5	102,9	84,9	66,9	51,5	41,2	30,9	20,6	10,3	5,1	2,6	0,0	39

TABLA Nº3

CAUDALES GENERADOS PACHAMA (l/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.
1974	24,0	32,0	24,0	20,0	16,0	14,0	12,0	10,0	8,0	6,0	5,0	4,0	15
1975	27,8	37,0	27,8	23,1	18,5	16,2	13,9	11,6	9,3	6,9	5,8	4,6	17
1976	14,8	29,7	24,5	19,3	14,8	11,9	8,9	5,9	3,0	1,5	0,7	0,0	11
1977	13,8	18,5	13,8	11,5	9,2	7,4	5,5	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	7
1978	3,6	4,9	3,6	3,0	2,4	1,9	1,5	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2
1979	10,4	20,9	17,2	13,6	10,4	8,3	6,3	4,2	2,1	1,0	0,5	0,0	8
1980	13,0	26,0	21,5	16,9	13,0	10,4	7,8	5,2	2,6	1,3	0,7	0,0	10
1981	11,6	15,5	11,6	9,7	7,8	6,2	4,7	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	6
1982	6,0	8,0	6,0	5,0	4,0	3,2	2,4	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3
1983	25,9	34,5	25,9	21,6	17,3	15,1	13,0	10,8	8,6	6,5	5,4	4,3	16
1984	21,5	28,7	21,5	17,9	14,3	12,5	10,8	9,0	7,2	5,4	4,5	3,6	13
1985	15,1	30,3	25,0	19,7	15,1	12,1	9,1	6,1	3,0	1,5	0,8	0,0	11
1986	16,4	32,9	27,1	21,4	16,4	13,1	9,9	6,6	3,3	1,6	0,8	0,0	12
1987	10,6	21,3	17,6	13,8	10,6	8,5	6,4	4,3	2,1	1,1	0,5	0,0	8
1988	23,0	30,7	23,0	19,2	15,3	13,4	11,5	9,6	7,7	5,7	4,8	3,8	14
1989	13,4	17,8	13,4	11,1	8,9	7,1	5,3	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	7
1990	11,0	22,1	18,2	14,4	11,0	8,8	6,6	4,4	2,2	1,1	0,6	0,0	8
1991	5,0	6,6	5,0	4,1	3,3	2,7	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2
1992	21,8	29,1	21,8	18,2	14,5	12,7	10,9	9,1	7,3	5,5	4,5	3,6	13
1993	13,7	27,4	22,6	17,8	13,7	11,0	8,2	5,5	2,7	1,4	0,7	0,0	10

TABLA Nº4

CAUDALES GENERADOS BELEN (l/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.
1974	149,8	199,8	149,8	124,9	99,9	87,4	74,9	62,4	49,9	37,5	31,2	25,0	91
1975	173,4	231,2	173,4	144,5	115,6	101,1	86,7	72,2	57,8	43,3	36,1	28,9	105
1976	92,7	185,3	152,9	120,5	92,7	74,1	55,6	37,1	18,5	9,3	4,6	0,0	70
1977	86,5	115,3	86,5	72,1	57,7	46,1	34,6	17,3	0,0	0,0	0,0	0,0	43
1978	22,7	30,3	22,7	18,9	15,2	12,1	9,1	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	11
1979	65,2	130,3	107,5	84,7	65,2	52,1	39,1	26,1	13,0	6,5	3,3	0,0	50
1980	81,2	162,5	134,0	105,6	81,2	65,0	48,7	32,5	16,2	8,1	4,1	0,0	62
1981	72,6	96,8	72,6	60,5	48,4	38,7	29,1	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	36
1982	37,5	50,0	37,5	31,2	25,0	20,0	15,0	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	19
1983	161,8	215,8	161,8	134,9	107,9	94,4	80,9	67,4	53,9	40,5	33,7	27,0	98
1984	134,4	179,2	134,4	112,0	89,6	78,4	67,2	56,0	44,8	33,6	28,0	22,4	82
1985	94,5	189,0	155,9	122,8	94,5	75,6	56,7	37,8	18,9	9,4	4,7	0,0	72
1986	102,6	205,2	169,3	133,4	102,6	82,1	61,6	41,0	20,5	10,3	5,1	0,0	78
1987	66,5	133,0	109,7	86,5	66,5	53,2	39,9	26,6	13,3	6,7	3,3	0,0	51
1988	143,6	191,5	143,6	119,7	95,8	83,8	71,8	59,8	47,9	35,9	29,9	23,9	87
1989	83,5	111,4	83,5	69,6	55,7	44,6	33,4	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	42
1990	69,0	138,0	113,9	89,7	69,0	55,2	41,4	27,6	13,8	6,9	3,5	0,0	52
1991	31,1	41,4	31,1	25,9	20,7	16,6	12,4	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	16
1992	136,3	181,7	136,3	113,6	90,9	79,5	68,1	56,8	45,4	34,1	28,4	22,7	83
1993	85,6	171,3	141,3	111,3	85,6	68,5	51,4	34,3	17,1	8,6	4,3	0,0	65

TABLA Nº5

CAUDALES GENERADOS LUPICA (l/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.
1974	48,0	64,0	48,0	40,0	32,0	28,0	24,0	20,0	16,0	12,0	10,0	8,0	29
1975	55,5	74,0	55,5	46,3	37,0	32,4	27,8	23,1	18,5	13,9	11,6	9,3	34
1976	29,7	59,3	49,0	38,6	29,7	23,7	17,8	11,9	5,9	3,0	1,5	0,0	23
1977	27,7	36,9	27,7	23,1	18,5	14,8	11,1	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	14
1978	7,3	9,7	7,3	6,1	4,9	3,9	2,9	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4
1979	20,9	41,7	34,4	27,1	20,9	16,7	12,5	8,3	4,2	2,1	1,0	0,0	16
1980	26,0	52,0	42,9	33,8	26,0	20,8	15,6	10,4	5,2	2,6	1,3	0,0	20
1981	23,3	31,0	23,3	19,4	15,5	12,4	9,3	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	12
1982	12,0	16,0	12,0	10,0	8,0	6,4	4,8	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	6
1983	51,8	69,1	51,8	43,2	34,5	30,2	25,9	21,6	17,3	13,0	10,8	8,6	32
1984	43,0	57,4	43,0	35,9	28,7	25,1	21,5	17,9	14,3	10,8	9,0	7,2	26
1985	30,3	60,5	49,9	39,3	30,3	24,2	18,2	12,1	6,1	3,0	1,5	0,0	23
1986	32,9	65,7	54,2	42,7	32,9	26,3	19,7	13,1	6,6	3,3	1,6	0,0	25
1987	21,3	42,6	35,1	27,7	21,3	17,0	12,8	8,5	4,3	2,1	1,1	0,0	16
1988	46,0	61,3	46,0	38,3	30,7	26,8	23,0	19,2	15,3	11,5	9,6	7,7	28
1989	26,7	35,7	26,7	22,3	17,8	14,3	10,7	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	13
1990	22,1	44,2	36,5	28,7	22,1	17,7	13,3	8,8	4,4	2,2	1,1	0,0	17
1991	10,0	13,3	10,0	8,3	6,6	5,3	4,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5
1992	43,6	58,2	43,6	36,4	29,1	25,5	21,8	18,2	14,5	10,9	9,1	7,3	27
1993	27,4	54,8	45,2	35,6	27,4	21,9	16,5	11,0	5,5	2,7	1,4	0,0	21

TABLA Nº6

CAUDALES GENERADOS SAXAMAR (l/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.
1974	27,8	55,5	45,8	36,1	27,8	22,2	16,7	11,1	5,6	2,8	1,4	0,0	21
1975	34,8	69,6	57,4	45,2	34,8	27,8	20,9	13,9	7,0	3,5	1,7	0,0	26
1976	60,0	80,0	60,0	50,0	40,0	35,0	30,0	25,0	20,0	15,0	12,5	10,0	36
1977	26,6	35,4	26,6	22,2	17,7	14,2	10,6	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	13
1978	33,1	44,2	33,1	27,6	22,1	17,7	13,3	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	17
1979	24,5	48,9	40,3	31,8	24,5	19,6	14,7	9,8	4,9	2,4	1,2	0,0	19
1980	40,7	81,5	67,2	53,0	40,7	32,6	24,4	16,3	8,1	4,1	2,0	0,0	31
1981	15,0	20,0	15,0	12,5	10,0	8,0	6,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8
1982	6,8	9,1	6,8	5,7	4,5	3,6	2,7	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3
1983	70,0	93,4	70,0	58,4	46,7	40,9	35,0	29,2	23,3	17,5	14,6	11,7	43
1984	55,6	74,1	55,6	46,3	37,1	32,4	27,8	23,2	18,5	13,9	11,6	9,3	34
1985	53,8	71,7	53,8	44,8	35,8	31,4	26,9	22,4	17,9	13,4	11,2	9,0	33
1986	58,8	78,4	58,8	49,0	39,2	34,3	29,4	24,5	19,6	14,7	12,3	9,8	36
1987	28,6	57,1	47,1	37,1	28,6	22,9	17,1	11,4	5,7	2,9	1,4	0,0	22
1988	28,6	57,2	47,2	37,2	28,6	22,9	17,2	11,4	5,7	2,9	1,4	0,0	22
1989	18,1	24,2	18,1	15,1	12,1	9,7	7,3	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	9
1990	36,8	73,7	60,8	47,9	36,8	29,5	22,1	14,7	7,4	3,7	1,8	0,0	28
1991	5,0	6,7	5,0	4,2	3,4	2,7	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3
1992	81,7	108,9	81,7	68,1	54,5	47,7	40,8	34,0	27,2	20,4	17,0	13,6	50
1993	41,7	83,5	68,9	54,3	41,7	33,4	25,0	16,7	8,3	4,2	2,1	0,0	32

TABLA Nº7

CAUDALES GENERADOS TIGNAMAR (l/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.
1974	55,5	111,0	91,6	72,2	55,5	44,4	33,3	22,2	11,1	5,6	2,8	0,0	42
1975	69,6	139,2	114,8	90,5	69,6	55,7	41,8	27,8	13,9	7,0	3,5	0,0	53
1976	119,9	159,9	119,9	99,9	80,0	70,0	60,0	50,0	40,0	30,0	25,0	20,0	73
1977	53,2	70,9	53,2	44,3	35,4	28,4	21,3	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	27
1978	66,3	88,4	66,3	55,2	44,2	35,4	26,5	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	33
1979	48,9	97,8	80,7	63,6	48,9	39,1	29,3	19,6	9,8	4,9	2,4	0,0	37
1980	81,5	163,0	134,4	105,9	81,5	65,2	48,9	32,6	16,3	8,1	4,1	0,0	62
1981	30,0	40,0	30,0	25,0	20,0	16,0	12,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15
1982	13,6	18,1	13,6	11,3	9,1	7,2	5,4	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	7
1983	140,1	186,8	140,1	116,7	93,4	81,7	70,0	58,4	46,7	35,0	29,2	23,3	85
1984	111,2	148,3	111,2	92,7	74,1	64,9	55,6	46,3	37,1	27,8	23,2	18,5	68
1985	107,5	143,4	107,5	89,6	71,7	62,7	53,8	44,8	35,8	26,9	22,4	17,9	65
1986	117,6	156,9	117,6	98,0	78,4	68,6	58,8	49,0	39,2	29,4	24,5	19,6	72
1987	57,1	114,3	94,3	74,3	57,1	45,7	34,3	22,9	11,4	5,7	2,9	0,0	43
1988	57,2	114,4	94,4	74,4	57,2	45,8	34,3	22,9	11,4	5,7	2,9	0,0	43
1989	36,3	48,4	36,3	30,2	24,2	19,4	14,5	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	18
1990	73,7	147,3	121,5	95,8	73,7	58,9	44,2	29,5	14,7	7,4	3,7	0,0	56
1991	10,1	13,4	10,1	8,4	6,7	5,4	4,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5
1992	163,4	217,9	163,4	136,2	108,9	95,3	81,7	68,1	54,5	40,8	34,0	27,2	99
1993	83,5	166,9	137,7	108,5	83,5	66,8	50,1	33,4	16,7	8,3	4,2	0,0	63

TABLA Nº8

APORTES DE MURMUNTANE AL RIO TIGNAMAR (l/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.
1974	57,9	77,2	57,9	48,3	38,6	33,8	29,0	24,1	19,3	14,5	12,1	9,7	35,2
1975	67,0	89,4	67,0	55,9	44,7	39,1	33,5	27,9	22,3	16,8	14,0	11,2	40,7
1976	35,8	71,6	59,1	46,6	35,8	28,7	21,5	14,3	7,2	3,6	1,8	0,0	27,2
1977	33,4	44,6	33,4	27,9	22,3	17,8	13,4	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6
1978	8,8	11,7	8,8	7,3	5,9	4,7	3,5	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4
1979	25,2	50,4	41,6	32,8	25,2	20,2	15,1	10,1	5,0	2,5	1,3	0,0	19,1
1980	31,4	62,8	51,8	40,8	31,4	25,1	18,8	12,6	6,3	3,1	1,6	0,0	23,8
1981	18,1	24,1	18,1	15,1	12,1	9,6	7,2	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0
1982	9,3	12,4	9,3	7,8	6,2	5,0	3,7	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6
1983	40,3	53,7	40,3	33,6	26,9	23,5	20,1	16,8	13,4	10,1	8,4	6,7	24,5
1984	33,5	44,6	33,5	27,9	22,3	19,5	16,7	13,9	11,2	8,4	7,0	5,6	20,3
1985	23,5	47,0	38,8	30,6	23,5	18,8	14,1	9,4	4,7	2,4	1,2	0,0	17,8
1986	25,5	51,1	42,1	33,2	25,5	20,4	15,3	10,2	5,1	2,6	1,3	0,0	19,4
1987	16,6	33,1	27,3	21,5	16,6	13,2	9,9	6,6	3,3	1,7	0,8	0,0	12,6
1988	35,8	47,7	35,8	29,8	23,8	20,9	17,9	14,9	11,9	8,9	7,4	6,0	21,7
1989	20,8	27,7	20,8	17,3	13,9	11,1	8,3	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3
1990	17,2	34,4	28,3	22,3	17,2	13,7	10,3	6,9	3,4	1,7	0,9	0,0	13,0
1991	7,7	10,3	7,7	6,4	5,2	4,1	3,1	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8
1992	32,7	43,6	32,7	27,3	21,8	19,1	16,4	13,6	10,9	8,2	6,8	5,5	19,9
1993	20,6	41,1	33,9	26,7	20,6	16,5	12,3	8,2	4,1	2,1	1,0	0,0	15,6

TABLA Nº9

APORTES DE CHAPIQUIÑA AL RIO TIGNAMAR (l/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.
1974	46,6	62,1	46,6	38,8	31,0	27,2	23,3	19,4	15,5	11,6	9,7	7,8	28,3
1975	53,9	71,8	53,9	44,9	35,9	31,4	26,9	22,4	18,0	13,5	11,2	9,0	32,7
1976	28,8	57,6	47,5	37,4	28,8	23,0	17,3	11,5	5,8	2,9	1,4	0,0	21,8
1977	26,9	35,8	26,9	22,4	17,9	14,3	10,7	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	13,4
1978	7,1	9,4	7,1	5,9	4,7	3,8	2,8	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5
1979	20,2	40,5	33,4	26,3	20,2	16,2	12,1	8,1	4,0	2,0	1,0	0,0	15,4
1980	25,2	50,5	41,6	32,8	25,2	20,2	15,1	10,1	5,0	2,5	1,3	0,0	19,1
1981	22,6	30,1	22,6	18,8	15,0	12,0	9,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2
1982	11,6	15,5	11,6	9,7	7,8	6,2	4,7	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8
1983	50,3	67,0	50,3	41,9	33,5	29,3	25,1	20,9	16,8	12,6	10,5	8,4	30,5
1984	41,8	55,7	41,8	34,8	27,8	24,4	20,9	17,4	13,9	10,4	8,7	7,0	25,4
1985	27,8	55,6	45,9	36,2	27,8	22,3	16,7	11,1	5,6	2,8	1,4	0,0	21,1
1986	30,2	60,4	49,9	39,3	30,2	24,2	18,1	12,1	6,0	3,0	1,5	0,0	22,9
1987	12,8	25,6	21,1	16,6	12,8	10,2	7,7	5,1	2,6	1,3	0,6	0,0	9,7
1988	27,6	36,8	27,6	23,0	18,4	16,1	13,8	11,5	9,2	6,9	5,8	4,6	16,8
1989	16,1	21,4	16,1	13,4	10,7	8,6	6,4	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0
1990	13,3	26,5	21,9	17,3	13,3	10,6	8,0	5,3	2,7	1,3	0,7	0,0	10,1
1991	6,0	8,0	6,0	5,0	4,0	3,2	2,4	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
1992	26,2	34,9	26,2	21,8	17,5	15,3	13,1	10,9	8,7	6,6	5,5	4,4	15,9
1993	15,4	30,9	25,5	20,1	15,4	12,3	9,3	6,2	3,1	1,5	0,8	0,0	11,7

TABLA Nº10

APORTES DE PACHAMA AL RIO TIGNAMAR (l/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.
1974	14,8	19,8	14,8	12,4	9,9	8,6	7,4	6,2	4,9	3,7	3,1	2,5	9,0
1975	17,2	22,9	17,2	14,3	11,4	10,0	8,6	7,1	5,7	4,3	3,6	2,9	10,4
1976	9,2	18,3	15,1	11,9	9,2	7,3	5,5	3,7	1,8	0,9	0,5	0,0	7,0
1977	8,6	11,4	8,6	7,1	5,7	4,6	3,4	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3
1978	2,2	3,0	2,2	1,9	1,5	1,2	0,9	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
1979	6,4	12,9	10,6	8,4	6,4	5,2	3,9	2,6	1,3	0,6	0,3	0,0	4,9
1980	8,0	16,1	13,3	10,4	8,0	6,4	4,8	3,2	1,6	0,8	0,4	0,0	6,1
1981	5,7	7,6	5,7	4,8	3,8	3,0	2,3	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8
1982	2,9	3,9	2,9	2,5	2,0	1,6	1,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
1983	12,7	17,0	12,7	10,6	8,5	7,4	6,4	5,3	4,2	3,2	2,7	2,1	7,7
1984	10,6	14,1	10,6	8,8	7,0	6,2	5,3	4,4	3,5	2,6	2,2	1,8	6,4
1985	7,4	14,9	12,3	9,7	7,4	5,9	4,5	3,0	1,5	0,7	0,4	0,0	5,6
1986	8,1	16,1	13,3	10,5	8,1	6,5	4,8	3,2	1,6	0,8	0,4	0,0	6,1
1987	5,2	10,5	8,6	6,8	5,2	4,2	3,1	2,1	1,0	0,5	0,3	0,0	4,0
1988	11,3	15,1	11,3	9,4	7,5	6,6	5,6	4,7	3,8	2,8	2,4	1,9	6,9
1989	6,6	8,8	6,6	5,5	4,4	3,5	2,6	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
1990	5,4	10,8	9,0	7,1	5,4	4,3	3,3	2,2	1,1	0,5	0,3	0,0	4,1
1991	2,4	3,3	2,4	2,0	1,6	1,3	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
1992	10,7	14,3	10,7	8,9	7,1	6,2	5,4	4,5	3,6	2,7	2,2	1,8	6,5
1993	6,7	13,5	11,1	8,8	6,7	5,4	4,0	2,7	1,3	0,7	0,3	0,0	5,1

TABLA Nº11

APORTES DE BELEN AL RIO TIGNAMAR (l/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.
1974	90,0	120,1	90,0	75,0	60,0	52,5	45,0	37,5	30,0	22,5	18,8	15,0	54,7
1975	104,2	138,9	104,2	86,8	69,5	60,8	52,1	43,4	34,7	26,0	21,7	17,4	63,3
1976	55,7	111,4	91,9	72,4	55,7	44,5	33,4	22,3	11,1	5,6	2,8	0,0	42,2
1977	52,0	69,3	52,0	43,3	34,7	27,7	20,8	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	25,8
1978	13,7	18,2	13,7	11,4	9,1	7,3	5,5	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8
1979	30,5	61,0	50,3	39,6	30,5	24,4	18,3	12,2	6,1	3,0	1,5	0,0	23,1
1980	38,0	76,0	62,7	49,4	38,0	30,4	22,8	15,2	7,6	3,8	1,9	0,0	28,8
1981	21,1	28,1	21,1	17,6	14,0	11,2	8,4	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5
1982	10,9	14,5	10,9	9,1	7,2	5,8	4,3	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4
1983	46,9	62,6	46,9	39,1	31,3	27,4	23,5	19,6	15,6	11,7	9,8	7,8	28,5
1984	39,0	52,0	39,0	32,5	26,0	22,7	19,5	16,2	13,0	9,7	8,1	6,5	23,7
1985	26,5	52,9	43,7	34,4	26,5	21,2	15,9	10,6	5,3	2,6	1,3	0,0	20,1
1986	28,7	57,5	47,4	37,4	28,7	23,0	17,2	11,5	5,7	2,9	1,4	0,0	21,8
1987	18,6	37,2	30,7	24,2	18,6	14,9	11,2	7,4	3,7	1,9	0,9	0,0	14,1
1988	40,2	53,6	40,2	33,5	26,8	23,5	20,1	16,8	13,4	10,1	8,4	6,7	24,4
1989	23,4	31,2	23,4	19,5	15,6	12,5	9,4	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	11,6
1990	19,3	38,6	31,9	25,1	19,3	15,5	11,6	7,7	3,9	1,9	1,0	0,0	14,7
1991	8,4	11,2	8,4	7,0	5,6	4,5	3,4	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2
1992	35,4	47,2	35,4	29,5	23,6	20,7	17,7	14,8	11,8	8,9	7,4	5,9	21,5
1993	22,3	44,5	36,7	28,9	22,3	17,8	13,4	8,9	4,5	2,2	1,1	0,0	16,9

TABLA Nº12

APORTES DE LUPICA AL RIO TIGNAMAR (l/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.
1974	32,5	43,3	32,5	27,1	21,7	18,9	16,2	13,5	10,8	8,1	6,8	5,4	19,7
1975	37,6	50,1	37,6	31,3	25,1	21,9	18,8	15,7	12,5	9,4	7,8	6,3	22,8
1976	20,1	40,2	33,1	26,1	20,1	16,1	12,1	8,0	4,0	2,0	1,0	0,0	15,2
1977	18,7	25,0	18,7	15,6	12,5	10,0	7,5	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3
1978	4,9	6,6	4,9	4,1	3,3	2,6	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4
1979	11,9	23,7	19,6	15,4	11,9	9,5	7,1	4,7	2,4	1,2	0,6	0,0	9,0
1980	14,8	29,6	24,4	19,2	14,8	11,8	8,9	5,9	3,0	1,5	0,7	0,0	11,2
1981	12,4	16,5	12,4	10,3	8,2	6,6	4,9	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2
1982	6,4	8,5	6,4	5,3	4,3	3,4	2,6	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2
1983	25,2	33,6	25,2	21,0	16,8	14,7	12,6	10,5	8,4	6,3	5,3	4,2	15,3
1984	21,0	27,9	21,0	17,5	14,0	12,2	10,5	8,7	7,0	5,2	4,4	3,5	12,7
1985	14,7	29,5	24,3	19,2	14,7	11,8	8,8	5,9	2,9	1,5	0,7	0,0	11,2
1986	16,0	32,0	26,4	20,8	16,0	12,8	9,6	6,4	3,2	1,6	0,8	0,0	12,1
1987	10,4	20,7	17,1	13,5	10,4	8,3	6,2	4,1	2,1	1,0	0,5	0,0	7,9
1988	22,4	29,9	22,4	18,7	14,9	13,1	11,2	9,3	7,5	5,6	4,7	3,7	13,6
1989	13,0	17,4	13,0	10,9	8,7	6,9	5,2	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5
1990	10,8	21,5	17,8	14,0	10,8	8,6	6,5	4,3	2,2	1,1	0,5	0,0	8,2
1991	4,4	5,9	4,4	3,7	2,9	2,3	1,8	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
1992	19,3	25,7	19,3	16,1	12,9	11,3	9,6	8,0	6,4	4,8	4,0	3,2	11,7
1993	12,1	24,2	20,0	15,8	12,1	9,7	7,3	4,8	2,4	1,2	0,6	0,0	9,2

TABLA Nº13

APORTES DE SAXAMAR AL RIO TIGNAMAR (l/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.
1974	20,6	41,3	34,1	26,8	20,6	16,5	12,4	8,3	4,1	2,1	1,0	0,0	15,7
1975	25,9	51,8	42,7	33,7	25,9	20,7	15,5	10,4	5,2	2,6	1,3	0,0	19,6
1976	44,6	59,5	44,6	37,2	29,7	26,0	22,3	18,6	14,9	11,2	9,3	7,4	27,1
1977	19,8	26,4	19,8	16,5	13,2	10,5	7,9	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8
1978	24,7	32,9	24,7	20,5	16,4	13,2	9,9	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	12,3
1979	18,2	36,4	30,0	23,6	18,2	14,6	10,9	7,3	3,6	1,8	0,9	0,0	13,8
1980	30,3	60,6	50,0	39,4	30,3	24,2	18,2	12,1	6,1	3,0	1,5	0,0	23,0
1981	11,2	14,9	11,2	9,3	7,4	6,0	4,5	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5
1982	5,1	6,7	5,1	4,2	3,4	2,7	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5
1983	52,1	69,5	52,1	43,4	34,7	30,4	26,1	21,7	17,4	13,0	10,9	8,7	31,7
1984	36,6	48,8	36,6	30,5	24,4	21,3	18,3	15,2	12,2	9,1	7,6	6,1	22,2
1985	35,4	47,2	35,4	29,5	23,6	20,6	17,7	14,7	11,8	8,8	7,4	5,9	21,5
1986	38,7	51,6	38,7	32,3	25,8	22,6	19,4	16,1	12,9	9,7	8,1	6,5	23,5
1987	18,8	37,6	31,0	24,4	18,8	15,0	11,3	7,5	3,8	1,9	0,9	0,0	14,3
1988	18,8	37,6	31,0	24,5	18,8	15,1	11,3	7,5	3,8	1,9	0,9	0,0	14,3
1989	11,9	15,9	11,9	9,9	8,0	6,4	4,8	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9
1990	24,2	48,5	40,0	31,5	24,2	19,4	14,5	9,7	4,8	2,4	1,2	0,0	18,4
1991	3,3	4,4	3,3	2,8	2,2	1,8	1,3	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6
1992	53,8	71,7	53,8	44,8	35,8	31,4	26,9	22,4	17,9	13,4	11,2	9,0	32,7
1993	27,5	54,9	45,3	35,7	27,5	22,0	16,5	11,0	5,5	2,7	1,4	0,0	20,8

TABLA Nº14

APORTES DE TIGNAMAR AL RIO TIGNAMAR (l/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.
1974	38,6	77,3	63,7	50,2	38,6	30,9	23,2	15,5	7,7	3,9	1,9	0,0	29,3
1975	48,4	96,9	79,9	63,0	48,4	38,7	29,1	19,4	9,7	4,8	2,4	0,0	36,7
1976	83,5	111,3	83,5	69,6	55,6	48,7	41,7	34,8	27,8	20,9	17,4	13,9	50,7
1977	37,0	49,3	37,0	30,8	24,7	19,7	14,8	7,4	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4
1978	46,1	61,5	46,1	38,4	30,8	24,6	18,5	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	22,9
1979	34,0	68,1	56,2	44,2	34,0	27,2	20,4	13,6	6,8	3,4	1,7	0,0	25,8
1980	56,7	113,4	93,6	73,7	56,7	45,4	34,0	22,7	11,3	5,7	2,8	0,0	43,0
1981	20,9	27,8	20,9	17,4	13,9	11,1	8,4	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4
1982	9,5	12,6	9,5	7,9	6,3	5,0	3,8	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7
1983	97,5	130,0	97,5	81,3	65,0	56,9	48,8	40,6	32,5	24,4	20,3	16,3	59,2
1984	77,4	103,2	77,4	64,5	51,6	45,1	38,7	32,2	25,8	19,3	16,1	12,9	47,0
1985	74,8	99,8	74,8	62,4	49,9	43,7	37,4	31,2	24,9	18,7	15,6	12,5	45,5
1986	81,9	109,2	81,9	68,2	54,6	47,8	40,9	34,1	27,3	20,5	17,1	13,6	49,8
1987	39,8	79,5	65,6	51,7	39,8	31,8	23,9	15,9	8,0	4,0	2,0	0,0	30,2
1988	39,8	79,6	65,7	51,8	39,8	31,8	23,9	15,9	8,0	4,0	2,0	0,0	30,2
1989	25,3	33,7	25,3	21,0	16,8	13,5	10,1	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6
1990	51,3	102,5	84,6	66,7	51,3	41,0	30,8	20,5	10,3	5,1	2,6	0,0	38,9
1991	7,0	9,4	7,0	5,8	4,7	3,7	2,8	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5
1992	97,2	129,6	97,2	81,0	64,8	56,7	48,6	40,5	32,4	24,3	20,3	16,2	59,1
1993	46,0	92,0	75,9	59,8	46,0	36,8	27,6	18,4	9,2	4,6	2,3	0,0	34,9

ANEXO 6.1-1

LISTADO DE PROGRAMAS

Programa AZPSYS
Units AzpVarU, AzpMatU, AzpRwU

```
program AzpSYS;
{
Operación mensual del sistema del canal Lauca - Azapa
con embalse Cotacotani
versión #1
autor: P.Isensee M.
fecha: sep 1996
}
Uses Crt,AzpVarU,AzpRwU,AzpMatU;

procedure ReadDtaFile;
var
 Rv:text;
 Ssec:string[30];
begin
 write('Ingrese nombre archivo datos (sin extensión) : ');readln(Fnm0);
 Fnm:=Fnm0+'.dat';
 assign(Rv,Fnm);reset(Rv);
 readln(Rv);readln(Rv,TtlG);{ Nombre estudio }

 readln(Rv);
 readln(Rv,NumTotOfYears,Styear,Stmes,Vin,Vmax,Vmrto);
 readln(Rv);
 readln(Rv,QmxCnlAzp,QmxCnlLca,PerRioSnj,DerLcoCos,PerTr1CnlLca,PerTr2CnlLca);

 readln(Rv);for j:=1 to 12 do Read(Rv,LluEmb[j]);readln(Rv);
 readln(Rv);for j:=1 to 12 do Read(Rv,EvEmb[j]);readln(Rv);
 readln(Rv);for j:=1 to 12 do Read(Rv,VecDemEmb[j]);readln(Rv);
{ Leer demandas canal Azapa en BT                    }
 readln(Rv);
 for j:=1 to 12 do Read(Rv,DemAzp[j]);readln(Rv);
{ Leer caudal sondaje río Lauca                      }
 readln(Rv);
 for j:=1 to 12 do Read(Rv,QSndLca[j]);readln(Rv);
{ Leer datos de pérdidas en sectores , matriz, derivado, riego y acciones }
 readln(Rv);
 for j:=1 to 14 do
  readln(Rv,Ssec,CperM[j],CperD[j],CperR[j],Acciones[j],Area[j]);

{ Calcular pérdida total matriz y total acciones }
 TotPerM:=0.0;TotAcc:=0.0;
 for j:=1 to 14 do
 begin
  TotperM:=TotperM+CperM[j];
  TotAcc:=TotAcc+Acciones[j];
```

```
  end;

  close(Rv);
end;{ ReadDtaFile }

procedure OperSysAzp;
var
  DefAzp,DspAzp,PdsAzp,ExcRioLca,QCnlLca,
  QLcoCos,DemLcoCos,DefLcoCos,QRioSnj                    :real;
begin

{ Demanda al embalse Cotacotani
 }
 { Se agrega la pérdida del río San José entre Ausipar y BT }
  DefAzp:=DemAzp[meskln]/EfcRioSnj;

 { Se descuenta el aporte de la cuenca prealtiplánica }
  DefAzp:=max(0.0,DefAzp-QexcAltoSnj[i,jmes]);

 { Se agrega la demanda de los regantes de quebradas Laco - Cosapilla }
  DemLcoCos:=DerLcoCos*DemAzp[meskln];
  DefAzp:= DefAzp+DemLcoCos;

 { Se agrega pérdida tramo final canal Lauca }
  DefAzp:= DefAzp/EfcTr2CnlLca;

 { Se descuenta el aporte del sondaje  Lauca       }
  DefAzp:= max(0.0,DefAzp-QSndLca[jmes]);

 { Se agrega pérdida tramo inicial canal Lauca }
  DefAzp:= DefAzp/EfcTr1CnlLca;
  DefAzp:=min(DefAzp,QmxCnlLca);
 { Se descuenta el aporte de las ciénagas de Parinacota }
  DemEmb:= max(0.0,DefAzp-QaflCp[i,jmes]);

 { La demanda se afecta por el factor de operación }
  DemEmb:=VecDemEmb[meskln]*DemEmb;

  AflEmb:=QaflCc[i,jmes];
  Mafl[i,jmes]:=AflEmb;
  Mdem[i,jmes]:=DemEmb;

{ Regulación mensual del embalse }
  RegMesEmb;
```

```
{ Operación del sistema Lauca Azapa }
 ExcRioLca:=Mefl[i,jmes]+Mvrt[i,jmes]+QaflCp[i,jmes];

 OperQ(ExcRioLca,DefAzp,QCnlLca,DefAzp);
 MCnlLca[i,jmes]:=QCnlLca;
 MExcLca[i,jmes]:=ExcRioLca;
 QCnlLca:=QCnlLca*EfcTr1CnlLca+QSndLca[meskln];
 QCnlLca:=QCnlLca*EfcTr2CnlLca;


 QRioSnj:=QCnlLca;
 OperQ(QRioSnj,DemLcoCos,QLcoCos,DefLcoCos);
 QRioSnj:=EfcRioSnj*(QRioSnj+QexcAltoSnj[i,jmes]);

 DefAzp:=min(DemAzp[meskln],QmxCnlAzp);
 OperQ(QRioSnj,DefAzp,DspAzp,DefAzp);
 DefAzp:=DemAzp[meskln]-DspAzp;
 MCnlAzp[i,jmes]:=DspAzp;
 MExcSnj[i,jmes]:=QRioSnj;

{ % Demandas suplidas          }
 if DemAzp[meskln]>0.0 then
    PdsAzp:=DspAzp/DemAzp[meskln]
 else PdsAzp:=1.000;
 MPdsAzp[i,jmes]:=PdsAzp;

end; { OperSysAzp }

procedure Percolacion;
var
 Qnc,Qbt:real;
begin
 Fnm:=Fnm0+'permdr.per';
 assign(Wv,Fnm);rewrite(Wv);

 writeln(wv,'  Caso '+Fnm0+
      ': Percolación en matriz, derivados y riego canal Azapa (mm/año)');
 Writeln(wv,'   Percolación por sectores del modelo Hidrogeológico');
 writeln(wv);
 write(wv,'   Año');
 for j:=1 to 14 do write(wv,Tsec[j]:6);writeln(wv);
 writeln(wv);

 for j:=1 to 14 do MedPer[j]:=0.0;
```

```
  for i:=1 to ny do
  begin
   for j:=1 to 14 do PromPer[j]:=0.0;
   for jmes:=1 to 12 do
   begin
    Qbt:=MCnlAzp[i,jmes]*1000.0;
    Qnc:=(1.0-0.01*TotPerM)*Qbt;
    for j:=1 to 14 do
     PromPer[j]:=PromPer[j]+
         0.01*((CperM[j]+CperD[j])*Qbt+Qnc*CperR[j]*Acciones[j]/TotAcc);
   end; { jmes }

   write(wv,Styear-1+i:6);

   for j:=1 to 14 do
   begin
    PromPer[j]:=PromPer[j]/12;
    PromPer[j]:=PromPer[j]*MillSegAno/Area[j];
    MedPer[j]:=MedPer[j]+PromPer[j];
    write(wv,PromPer[j]:6:0);
   end; { j for }
   writeln(wv);

  end;{ i for }
  writeln(wv);
  write(wv,' Prom');
  for j:=1 to 14 do write(wv,MedPer[j]/ny:6:0);writeln(wv);

  close(wv);
end;{ Percolacion }

begin { Body program }
  ClrScr;
  GoToXY(20,1);ClrEol;writeln('Programa  AzpSys.PAS versión N° 2');

  ReadDtaFile;

{ Leer matrices de caudales
   Qaflcc : afluentes a embalse CotaCotani
   Qaflcp : afluentes Ciénagas de Parinacota
   QexcSnj : excedentes cuenca prealtiplánica del río San José
}
  fnm:='Qaflcc.qmm';
  ReadMatrix(QaflCc,fnm,L1,L2,ny);
```

```
fnm:='Qaflcp.qmm';
ReadMatrix(QaflCp,fnm,L1,L2,ny);

fnm:='QexaSnj.qmm';
ReadMatrix(QexcAltoSnj,fnm,L1,L2,ny);

VuMax:=Vmax-Vmrto;
QVuMaxDia:=VuMax/MillSegDia;
Vfin:=Vin;
ny:=NumTotOfYears;
Nmeses:=ny*12;

EfcTr1CnlLca:=1.0-PerTr1CnlLca;
EfcTr2CnlLca:=1.0-PerTr2CnlLca;
EfcRioSnj:=1.0-PerRioSnj;

{ inicio ciclo años }
for i:=1 to ny do
begin
  GoToXY(20,5);write('año ',i:2);
  Bisiesto:=(Styear+i) mod 4;
{ inicio ciclo meses

jmes =1 es primer mes de la operación
  meskln es el número de mes calendario que le corresponde
     si el primer mes es octubre, entonces meskln=10
}
  for jmes:=1 to 12 do
  begin
    GoToXY(20,6);write('mes ',jmes:2);
    meskln:=klndmes(jmes);
    ndias:=DiasMes[meskln];
    if (meskln=2) and(Bisiesto=0) then ndias:=29;

    OperSysAzp;

  end; { jmes for ciclo meses }

end ;{ i for ciclo años }

Percolacion;

Fnm:=Fnm0+'emb.afl'; WriteMatrix(Mafl,Fnm,TtlG,TtlMafl,1,8,3);
Fnm:=Fnm0+'emb.dem'; WriteMatrix(Mdem,Fnm,TtlG,TtlMdem,1,8,3);
Fnm:=Fnm0+'emb.evp'; WriteMatrix(Mevp,Fnm,TtlG,TtlMevp,1,8,3);
```

```
  Fnm:=Fnm0+'emb.llu'; WriteMatrix(Mllu,Fnm,TtlG,TtlMllu,1,8,3);
  Fnm:=Fnm0+'emb.efl'; WriteMatrix(Mefl,Fnm,TtlG,TtlMefl,1,8,3);
  Fnm:=Fnm0+'emb.vrt'; WriteMatrix(Mvrt,Fnm,TtlG,TtlMvrt,1,8,3);
  Fnm:=Fnm0+'emb.vuf'; WriteMatrix(MVuFin,Fnm,TtlG,TtlMVuFin,1,8,3);

  Fnm:=Fnm0+'riolca.exc';WriteMatrix(MExcLca,Fnm,TtlG,TExcLca,1,8,3);
  Fnm:=Fnm0+'riosnj.exc';WriteMatrix(MExcSnj,Fnm,TtlG,TExcSnj,1,8,3);
  Fnm:=Fnm0+'cnlLca.qmm';WriteMatrix(MCnlLca,Fnm,TtlG,TCnlLca,1,8,3);
  Fnm:=Fnm0+'cnlAzp.qmm';WriteMatrix(MCnlAzp,Fnm,TtlG,TCnlAzp,1,8,3);
  Fnm:=Fnm0+'pdsAzp.pds';WriteMatrix(MPdsAzp,Fnm,TtlG,TPdsAzp,1,8,3);

  GoToXY(1,13);ClrEol;write('Fin proceso' );

end.{ program AzpSYS.Pas }
```

```
Unit AzpVarU;

{-------------------------------------------  ---------------------}
{  Unit         : AzpVarU.PAS                                       }
{  Descripción  : Unit con la declaración de constantes           }
{                 tipos y variables                                 }
{  Autor        : Pablo Isensee M.                                  }
{  Fecha        : dic 1994,sep 1996                                 }
{-------------------------------------------------------------------}

Interface

{$IFDEF CPU87} {$N+} {$ELSE} {$N-} {$ENDIF}

type
{$IFOPT N+}
{ real = single;}
{$ELSE}
single = real;
double = real;
extended = real;
comp = real;
{$ENDIF}
 matrix=array[1..40,1..12] of real;
 Vector12=array[1..12] of real;
 Vector14=array[1..14] of real;
 LongString=string[132];
 String20=string[20];
 String12=string[12];
 ByteVector=array[1..12] of byte;

const
 Tyear:string[8]='    Año';
 Tprom:string[8]='   Prom';
 Tsuma:string[8]='   Suma';
 Blnk8:string[8]='       ';
 Blnk5:string[5]='    ';
 Tmes:array[1..12] of string[3]=
          ('ene','feb','mar','abr','may','jun',
           'jul','ago','sep','oct','nov','dic');

 Tsec:array[1..14] of string[3]=
    ('S00','S13','S14','S12','S11','S10','S09',
     'S16','S08','S07','S06','S05','S04','S03');
```

```
TtlMafl:LongString='Caudal medio mensual afluente al embalse (m3/s)';
TtlMdem:LongString='Caudal medio mensual demandado al embalse (m3/s)';
TtlMevp:LongString='Caudal medio mensual evaporado desde el embalse (m3/s)';
TtlMllu:LongString='Caudal medio mensual de lluvia en el embalse (m3/s)';
TtlMefl:LongString='Caudal medio mensual por obra de entrega embalse (m3/s)';
TtlMvrt:LongString='Caudal medio mensual vertido por el embalse (m3/s)';
TtlMVuFin:LongString='Volumen útil final del embalse ( Mm3 )';

TExcLca:LongString='Excedentes río Lauca en BT canal Lauca (m3/s)';
TExcSnj:LongString='Excedentes río San José en BT canal Azapa (m3/s)';
TCnlLca:LongString='Caudal canal Lauca en BT (m3/s)';
TCnlAzp:LongString='Caudal canal Azapa en BT (m3/s)';
TPdsAzp:LongString='Porcentaje de satisfacción demanda canal Azapa (°/1)';


DiasMes:ByteVector=(31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31);
MillSegDia:real=8.64e-2;
MillSegAno:real=31.536;
a0sv:real=2.396077;
a1sv:real=-0.117767;
a2sv:real=0.039298;
a3sv:real=-0.000903;


var
 NumTotOfYears,Styear,Nmeses                              :integer;
 i,j,jdia,meskln,jmes,ny,Stmes,ndias,Bisiesto              :byte;


 Vmax,VuMax,Vmrto,Vfin,Vin,QVuMaxDia,
 DemEmb,AflEmb,
 QmxCnlLca,QmxCnlAzp,EfcTr1CnlLca,EfcTr2CnlLca,EfcRioSnj,DerLcoCos,
 PerTr1CnlLca,PerTr2CnlLca,PerRioSnj,
 TotPerM,TotAcc                                  :real;


 Mafl,Mdem,Mefl,Mevp,Mllu,Mvrt,MVuFin,
 MExcLca,MExcSnj,MCnlLca,MCnlAzp,MPdsAzp,
 Qaflcc,Qaflcp,QexcAltoSnj                              :matrix;

 LluEmb,EvEmb,VecDemEmb,DemAzp,QSndLca                   :vector12;
 CperM,CperD,CperR,Acciones,PromPer,Area,MedPer          :vector14;
```

```
 Fnm,Fnm0                                  :String12;
 L1,L2,TtlG                               :LongString;
 wv,rv                                     :text;

Implementation

begin

end. { AzpVarU }
```

```
Unit AzpMatU;
{-------------------------------------------------------------------}
{  Unit         : AzpMatU.PAS                                       }
{  Descripción  : Unit con funciones y procedimientos de uso        }
{                 frecuente en los programas.                       }
{  Autor        : Pablo Isensee M.                                  }
{  Fecha        : dic 1994, sep 1996                                }
{-------------------------------------------------------------------}

INTERFACE

  uses Crt,AzpVarU;

  function Pwr(BaseArg,ExpArg:real):real;
  function max(Arg1,Arg2:real):real;
  function min(Arg1,Arg2:real):real;
  function klndmes(j:byte):byte;
  function Sup(x:real):real;

  procedure OperQ(var Q,Dem,Dsupl,Def:real);
  procedure RegMesEmb;


IMPLEMENTATION

function Pwr(BaseArg,ExpArg:real):real;
begin
  Pwr:=Exp(ExpArg*Ln(BaseArg))
end;

function max(Arg1,Arg2:real):real;
begin
  if Arg1>Arg2 then max:=Arg1
  else max:=Arg2;
end;{ max }

function min(Arg1,Arg2:real):real;
begin
  if Arg1<Arg2 then min:=Arg1
  else min:=Arg2;
end;{ min }

function klndmes(j:byte):byte;
begin
  meskln:=(Stmes-1+j) mod 12;
```

```
 if meskln=0 then meskln:=12;
 klndmes:=meskln;
end;{ klndmes }

function Sup(x:real):real;
begin
 Sup:=a0sv+x*(a1sv+x*(a2sv+x*a3sv));
 { x en Mm3
   Sup en km2 }
end;

procedure OperQ(var Q,Dem,DSupl,Def:real);
begin
 if Q<Dem then DSupl:=Q
 else DSupl:=Dem;
 Def:=Dem-DSupl;
 Q:=Q-DSupl;
end;

procedure RegMesEmb;
var
 Evp,Lluvia,QVuf,Efl,Vrt,
 SEvp,SLluvia,SEfl,SVrt,FacConv,Area          :real;
 jdia:byte;
begin

 SEvp:=0.0;SLluvia:=0.0;SEfl:=0.0;SVrt:=0.0;
 FacConv:=1e-3/ndias/MillSegDia;

 for jdia:=1 to ndias do
 begin
  GoToXY(20,7);write('dia ',jdia:2);

  QVuf:=(Vfin-Vmrto)/MillSegDia+AflEmb;
  Area:=Sup(Vfin); { area en km2 }
{
  Evp:=1e-3*EvEmb[meskln]/ndias*Area/MillSegDia;
  Lluvia:=1e-3*LluEmb[meskln]/ndias*Area/MillSegDia;
}
  Evp:=FacConv*EvEmb[meskln]*Area;
  Lluvia:=FacConv*LluEmb[meskln]*Area;

  Evp:=min(QVuf,Evp);
  QVuf:=QVuf-Evp+Lluvia;
```

```
    Efl:=min(QVuf,DemEmb);
    QVuf:=QVuf-Efl;

    Vrt:=max(QVuf-QVuMaxDia,0.0);
    QVuf:=QVuf-Vrt;

    Vfin:=QVuf*MillSegDia+Vmrto;

    SEvp:=SEvp+Evp;
    SLluvia:=SLluvia+Lluvia;
    SEfl:=SEfl+Efl;
    SVrt:=SVrt+Vrt;
  end; { jdia for}

  Mevp[i,jmes]:=SEvp/ndias;
  Mllu[i,jmes]:=SLluvia/ndias;
  Mefl[i,jmes]:=SEfl/ndias;
  Mvrt[i,jmes]:=SVrt/ndias;
  MVuFin[i,jmes]:=Vfin-Vmrto;

end; { RegMesEmb }

end. { AzpMatU }
```

```
Unit AzpRwU;

{-------------------------------------------------------------------}
{  Unit         : AzpRwU.PAS                                        }
{  Descripción  : Unit con procedimientos para IO de matrices       }
{  Autor        : Pablo Isensee M.                                  }
{  Fecha        : abr,may 1995, sep 1996                            }
{-------------------------------------------------------------------}

Interface

uses Crt,AzpVarU,AzpMatU;

procedure ReadMatrix(var Mat:matrix;
                     fnm:String12;
                 var L1Mat,L2Mat:LongString;
                 var ny:byte);

procedure WriteMatrix(var Mat:matrix;
                      fnm:String12;
                  var L1Mat,L2Mat:LongString;
                      IndPro,FieldLen,DecLen:byte);


Implementation

procedure ReadMatrix(var Mat:matrix;
                     fnm:String12;
                 var L1Mat,L2Mat:LongString;
                 var ny:byte);
var
 IOCode,j,nyear:integer;
 Rv:text;
begin
 assign(Rv,fnm);reset(Rv);
 readln(Rv,L1Mat);readln(Rv,L2Mat);readln(Rv);
 readln(Rv);readln(Rv);
 ny:=0;
 read(Rv,nyear);

 repeat;{ loop de años con control a la salida }
  ny:=ny+1;
  for j:=1 to 12 do  read(Rv,Mat[ny,j]); readln(Rv);

  {$I-}
```

```
    read(Rv,nyear);{ permite leer files con o sin promedios }
    {$I+}
    IOCode:=IOResult;

  until (IOCode<>0) or (eof(Rv));{ end of repeat }

  close(Rv);
end; { ReadMatrix }


procedure WriteMatrix(var Mat:matrix;
                      fnm:String12;
                    var L1Mat,L2Mat:LongString;
                    IndPro,FieldLen,DecLen:byte);

var
  SumSqrX,SumX,Xmed,Xmax,Xmin,DesvEst              :array[1..14] of real;
  Xmat,SumYear,SumVer,SsqDif,PromVer,PromYear                    :real;
  Wv:text;
  j,meskln:byte;

begin
  assign(Wv,fnm);rewrite(Wv);
  GoToXY(1,12);ClrEol;write('Grabando matriz '+fnm);
  writeln(Wv,Blnk8,Blnk8,L1Mat);
  writeln(Wv,Blnk8,Blnk8,L2Mat);writeln(Wv);
  write(Wv,Blnk8,Tyear);

  for j:=1 to 12 do
  begin
    meskln:=klndmes(j);
    write(Wv,Blnk5,Tmes[meskln]);
  end;
  if IndPro=1 then
    write(Wv,' PromVer',Tprom:FieldLen)
  else
    write(Wv,' SumaVer',Tsuma:FieldLen);

  writeln(wv);writeln(wv);
  for j:=1 to 14 do
  begin
    SumX[j]:=0.0;SumSqrX[j]:=0.0;Xmax[j]:=0.0;Xmin[j]:=1e6;
  end;
  for i:=1 to ny do
  begin
```

```
  SumYear:=0.0;SumVer:=0.0;
  write(Wv,i+Styear-1:16);
  for j:=1 to 12 do
  begin
    Xmat:=Mat[i,j];
    Xmax[j]:=max(Xmat,Xmax[j]);
    Xmin[j]:=min(Xmat,Xmin[j]);
    write(Wv,Xmat:FieldLen:DecLen);
    SumYear:=SumYear+Xmat;
    SumX[j]:=SumX[j]+Xmat;
    SumSqrX[j]:=SumSqrX[j]+Xmat*Xmat;
    if j>6 then SumVer:=SumVer+Xmat;
  end; { j for }
if IndPro=1 then
begin
  PromVer:=SumVer/6;PromYear:=SumYear/12;
  writeln(Wv,PromVer:FieldLen:DecLen,PromYear:FieldLen:DecLen);

  SumX[13]:=SumX[13]+PromVer;
  SumX[14]:=SumX[14]+PromYear;

  Xmax[13]:=max(PromVer,Xmax[13]);
  Xmin[13]:=min(PromVer,Xmin[13]);
  Xmax[14]:=max(PromYear,Xmax[14]);
  Xmin[14]:=min(PromYear,Xmin[14]);

  SumSqrX[13]:=SumSqrX[13]+Sqr(PromVer);
  SumSqrX[14]:=SumSqrX[14]+Sqr(PromYear)
end
else
begin
  writeln(Wv,SumVer:FieldLen:DecLen,SumYear:FieldLen:DecLen);

  SumX[13]:=SumX[13]+SumVer;
  SumX[14]:=SumX[14]+SumYear;

  Xmax[13]:=max(SumVer,Xmax[13]);
  Xmin[13]:=min(SumVer,Xmin[13]);
  Xmax[14]:=max(SumYear,Xmax[14]);
  Xmin[14]:=min(SumYear,Xmin[14]);

  SumSqrX[13]:=SumSqrX[13]+Sqr(SumVer);
  SumSqrX[14]:=SumSqrX[14]+Sqr(SumYear)
end;
end; { i for }
```

```
  writeln(Wv);write(Wv,Blnk8,Tprom);
  for j:=1 to 14 do
  begin
    Xmed[j]:=SumX[j]/ny;
    SsqDif:=max(0.0,SumSqrX[j]-ny*Sqr(Xmed[j]));
    DesvEst[j]:=Sqrt(SsqDif/(ny-1));
    write(Wv,Xmed[j]:FieldLen:DecLen);
  end;

  writeln(Wv);write(Wv,Blnk8,' DesvEsT');
  for j:=1 to 14 do write(Wv,DesvEst[j]:FieldLen:DecLen);

  writeln(Wv);write(Wv,Blnk8,'     Max');
  for j:=1 to 14 do write(Wv,Xmax[j]:FieldLen:DecLen);

  writeln(Wv);write(Wv,Blnk8,'     Min');
  for j:=1 to 14 do write(Wv,Xmin[j]:FieldLen:DecLen);



  close(Wv);
end; { WriteMatrix }

end. { AzpRwU }
```

ANEXO 6.1-2

ESTADÍSTICAS HIDROLÓGICAS

CAUDALES MEDIOS MENSUALES
Afluentes laguna Cotacotani
Afluentes Ciénagas de Parinacota
Excedentes cuencas prealtiplánicas río San José

AFLUENTES A LAGUNA COTACOTANI.
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/seg)

AÑO	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	prom
1967	0.296	0.361	0.365	0.642	2.447	0.739	0.643	0.369	0.252	0.301	0.361	0.382	0.597
1968	0.306	0.527	0.485	0.839	0.703	0.621	0.410	0.417	0.461	0.480	0.438	0.447	0.511
1969	0.160	0.655	0.389	0.694	0.558	0.342	0.411	0.378	0.388	0.338	0.311	0.362	0.416
1970	0.714	0.354	0.309	0.492	0.587	0.398	0.306	0.342	0.378	0.408	0.386	0.324	0.417
1971	0.288	0.179	0.494	0.876	0.562	0.700	0.500	0.434	0.526	0.497	0.523	0.382	0.497
1972	0.345	0.427	0.534	0.665	0.830	0.545	0.504	0.733	0.521	1.093	0.674	0.510	0.615
1973	0.457	0.369	0.369	1.229	1.141	0.920	0.801	0.602	0.584	0.632	0.861	0.236	0.683
1974	0.544	0.436	0.371	0.624	1.422	1.235	0.783	0.809	0.792	0.723	0.790	0.657	0.766
1975	0.533	0.561	0.514	0.936	0.909	1.033	0.676	0.697	0.742	0.788	0.701	0.852	0.745
1976	0.726	0.656	0.545	1.456	1.501	0.971	2.976	0.738	0.033	1.890	0.906	0.923	1.110
1977	0.790	0.897	0.447	0.556	1.442	0.745	0.787	0.608	0.810	0.788	0.732	0.864	0.789
1978	0.540	0.755	0.564	0.690	1.196	0.559	0.769	0.802	0.808	0.716	0.683	0.600	0.724
1979	0.566	0.489	0.552	0.313	0.541	0.781	0.526	0.559	0.686	0.636	0.539	0.502	0.558
1980	0.460	0.403	0.462	0.474	0.782	0.617	0.548	0.431	0.481	0.510	0.459	0.428	0.505
1981	0.285	0.281	0.371	0.598	0.321	0.591	0.446	0.418	0.473	0.466	0.421	0.376	0.421
1982	0.400	0.212	0.206	0.452	0.266	0.608	0.407	0.391	0.422	0.400	0.287	0.208	0.355
1983	0.410	0.130	0.409	0.559	0.595	0.790	0.524	0.273	0.433	0.410	0.445	0.351	0.444
1984	0.301	0.434	0.308	0.319	0.959	0.786	0.589	0.454	0.573	0.507	0.504	0.442	0.515
1985	0.331	0.522	0.681	0.841	0.852	0.913	0.700	0.704	0.720	0.776	0.617	0.550	0.684
1986	0.633	0.717	0.756	1.031	0.778	0.745	0.894	0.868	0.960	0.905	0.604	0.664	0.796
1987	0.640	0.706	0.660	1.158	0.861	0.877	0.761	0.723	0.810	0.775	0.699	0.624	0.775
1988	0.507	0.577	0.751	0.963	0.730	0.803	0.572	0.604	0.637	0.706	0.664	0.670	0.682
1989	0.501	0.595	0.664	0.699	0.468	0.532	0.453	0.476	0.785	0.476	0.435	0.424	0.542
1990	0.395	0.198	0.670	0.627	0.500	0.068	0.542	0.490	0.455	0.532	0.499	0.462	0.453
1991	0.427	0.297	0.175	0.698	0.191	0.425	0.425	0.616	0.507	0.402	0.422	0.351	0.411
1992	0.333	0.323	0.300	0.491	0.303	0.364	0.468	0.360	0.472	0.374	0.384	0.316	0.374
1993	0.317	0.348	0.368	0.497	0.490	0.395	0.415	0.403	0.332	0.350	0.393	0.431	0.395
Medio	0.452	0.460	0.471	0.719	0.812	0.670	0.661	0.544	0.557	0.625	0.546	0.494	0.584
Máximo	1.110	0.790	0.897	0.756	1.456	2.447	1.235	2.976	0.868	0.960	1.890	0.906	0.923
Mínimo	0.160	0.130	0.175	0.313	0.191	0.068	0.306	0.273	0.033	0.301	0.287	0.208	0.355

APORTES NETOS CIENAGAS DE PARINACOTA.
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/seg)

AÑO	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	prom
1967	0.135	0.056	0.152	0.275	0.000	0.817	0.132	0.364	0.269	0.337	0.361	0.227	0.260
1968	0.206	0.212	0.138	0.070	0.551	0.311	0.052	0.212	0.199	0.284	0.286	0.207	0.227
1969	0.084	0.060	0.084	0.144	0.197	0.150	0.159	0.164	0.224	0.237	0.251	0.177	0.161
1970	0.134	0.088	0.058	0.328	0.865	0.502	0.148	0.207	0.154	0.295	0.267	0.191	0.270
1971	0.129	0.196	0.134	0.889	0.628	0.843	0.673	0.453	0.359	0.447	0.367	0.351	0.456
1972	0.297	0.000	0.027	0.534	0.703	0.535	0.274	0.000	0.000	0.000	0.239	0.364	0.248
1973	0.130	0.152	0.097	0.639	0.692	0.541	0.255	0.241	0.271	0.384	0.489	0.580	0.373
1974	0.009	0.112	0.116	0.436	0.748	1.094	0.487	0.440	0.408	0.341	0.358	0.242	0.399
1975	0.261	0.046	0.212	0.734	0.781	0.617	0.289	0.246	0.408	0.532	0.469	0.268	0.405
1976	0.170	0.029	0.140	0.402	0.420	1.021	0.531	0.454	0.369	0.341	0.326	0.305	0.376
1977	0.144	0.121	0.213	0.406	0.345	0.264	0.229	0.193	0.364	0.411	0.443	0.384	0.293
1978	0.273	0.197	0.226	0.445	0.219	0.605	0.217	0.249	0.350	0.488	0.412	0.299	0.332
1979	0.241	0.061	0.100	0.206	0.871	1.054	0.310	0.287	0.363	0.406	0.319	0.297	0.376
1980	0.214	0.128	0.045	0.254	0.963	0.954	0.408	0.340	0.326	0.346	0.333	0.358	0.389
1981	0.135	0.096	0.154	0.472	0.336	0.330	0.231	0.237	0.250	0.406	0.396	0.364	0.284
1982	0.339	0.154	0.138	0.077	0.066	0.195	0.174	0.206	0.281	0.291	0.307	0.254	0.207
1983	0.183	0.066	0.054	0.533	0.928	1.030	0.588	0.287	0.361	0.381	0.374	0.221	0.417
1984	0.417	0.956	0.175	0.416	0.494	0.724	0.923	0.404	0.432	0.266	0.273	0.293	0.481
1985	0.221	0.436	0.701	1.185	1.131	1.394	0.839	0.510	0.576	0.562	0.590	0.434	0.715
1986	0.317	0.198	0.300	0.997	0.693	0.495	0.227	0.229	0.323	0.604	0.587	0.283	0.438
1987	0.161	0.080	0.000	0.539	0.463	0.506	0.494	0.341	0.309	0.330	0.266	0.132	0.302
1988	0.068	0.000	0.000	0.234	0.239	0.419	0.433	0.211	0.272	0.206	0.153	0.029	0.189
1989	0.093	0.000	0.000	0.097	0.170	0.184	0.133	0.171	0.410	0.325	0.279	0.141	0.167
1990	0.134	0.115	0.277	0.728	0.728	0.738	0.263	0.253	0.269	0.353	0.361	0.164	0.365
1991	0.165	0.160	0.097	0.456	0.152	0.100	0.132	0.180	0.264	0.302	0.410	0.265	0.224
1992	0.262	0.240	0.275	0.971	0.338	0.774	0.198	0.277	0.318	0.313	0.488	0.256	0.393
1993	0.182	0.069	0.456	0.556	1.182	0.392	0.271	0.282	0.323	0.361	0.285	0.235	0.383
Medio	0.189	0.149	0.162	0.482	0.552	0.614	0.336	0.275	0.313	0.354	0.359	0.271	0.338
Máximo	0.417	0.956	0.701	1.185	1.182	1.394	0.923	0.510	0.576	0.604	0.590	0.580	0.715
Mínimo	0.009	0.000	0.000	0.070	0.000	0.100	0.052	0.000	0.000	0.000	0.153	0.029	0.161

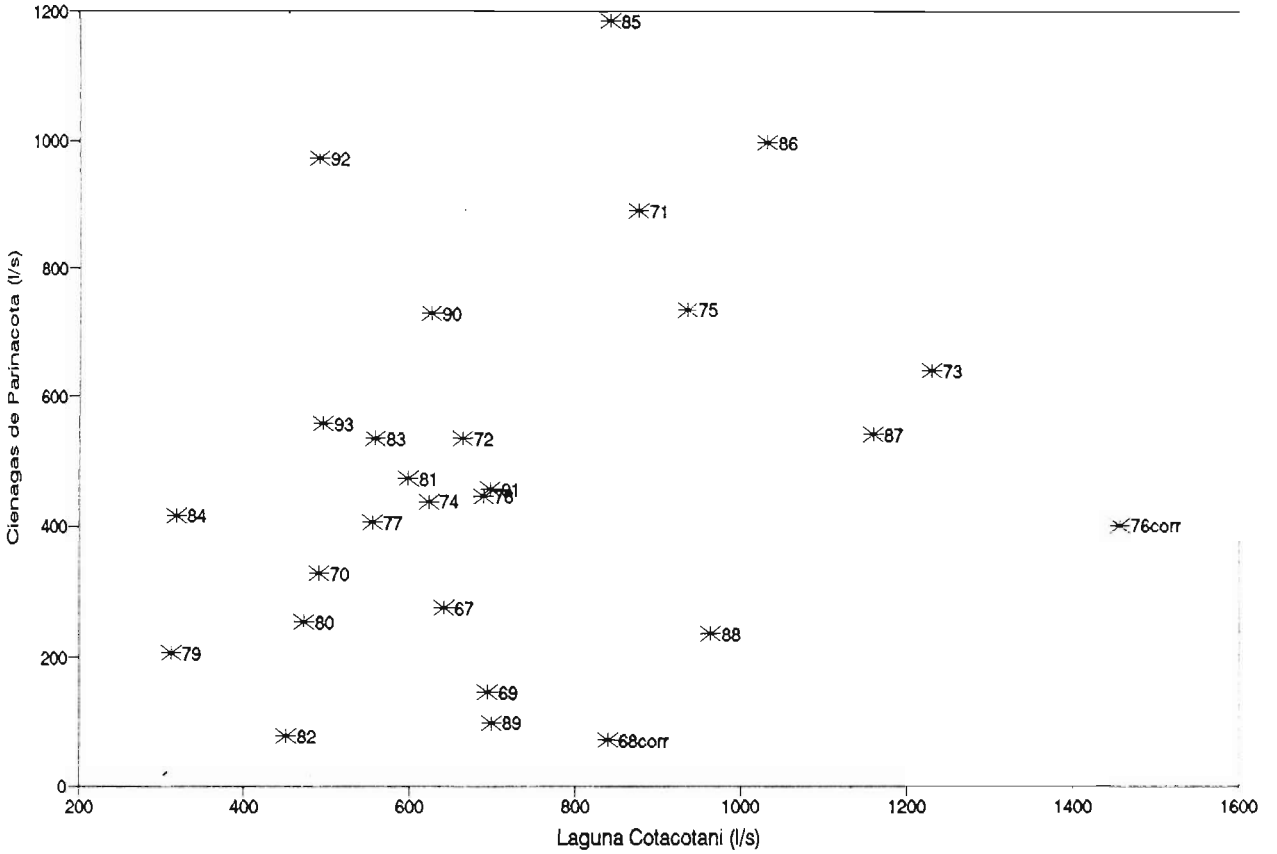
RIO SAN JOSE. EXCEDENTES CUENCAS PREALTIPLANICAS
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/seg)

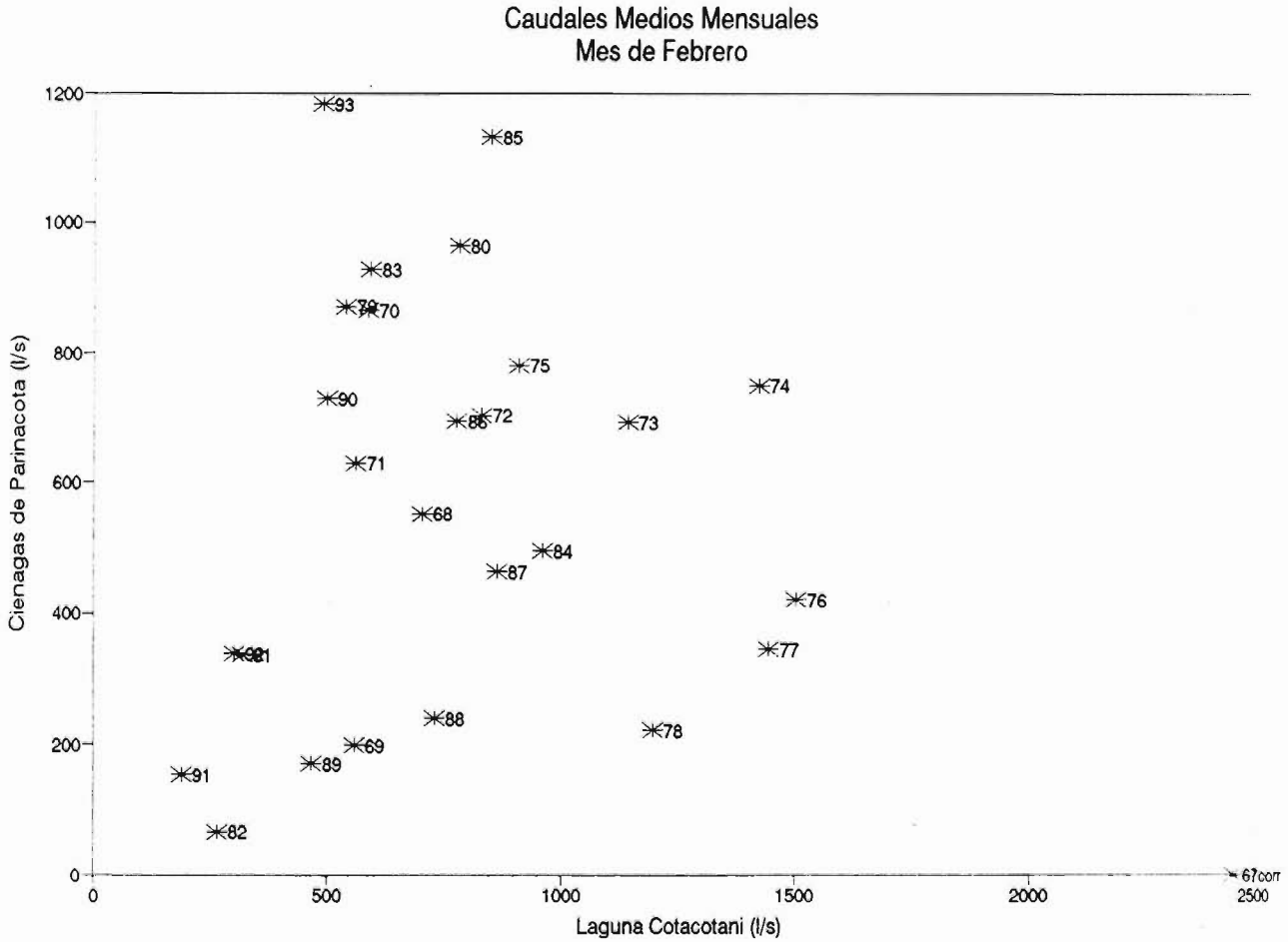
AÑO	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	prom
1967	0.000	0.000	0.000	0.584	0.078	1.499	0.589	0.203	0.319	0.254	0.299	0.090	0.326
1968	0.226	0.193	0.209	0.313	0.363	0.313	1.175	0.309	0.171	0.219	0.149	0.000	0.303
1969	0.056	0.309	0.441	0.203	0.000	0.000	0.000	0.028	0.110	0.193	0.173	0.000	0.126
1970	0.000	0.000	0.078	0.375	0.500	0.275	0.000	0.546	0.148	0.123	0.131	0.099	0.189
1971	0.069	0.141	0.183	0.563	0.513	0.350	1.205	0.745	0.474	0.205	0.198	0.079	0.394
1972	0.000	0.000	0.000	0.058	0.133	0.108	1.003	0.106	0.226	0.404	0.301	0.000	0.195
1973	0.175	0.206	0.209	0.275	0.313	0.288	1.265	0.808	0.556	0.591	0.756	0.205	0.471
1974	0.305	0.421	0.388	0.988	1.688	2.313	1.276	0.830	0.819	0.819	0.674	0.568	0.924
1975	0.386	0.414	0.948	10.375	6.273	5.808	1.270	0.839	0.945	0.708	0.770	0.136	2.406
1976	0.329	0.313	0.253	1.409	8.056	4.688	1.688	0.890	1.103	0.889	0.348	0.436	1.700
1977	0.449	0.464	0.355	0.476	0.275	0.338	0.256	0.380	0.354	0.476	0.569	0.291	0.390
1978	0.288	0.144	0.289	0.774	0.399	0.313	0.254	0.199	0.246	0.218	0.093	0.003	0.268
1979	0.303	0.266	0.286	0.365	0.299	0.556	0.086	0.280	0.304	0.149	0.060	0.048	0.250
1980	0.074	0.148	0.104	0.429	0.744	1.438	0.243	0.058	0.578	0.369	0.151	0.296	0.386
1981	0.125	0.048	0.169	0.000	0.000	0.309	0.129	0.126	0.076	0.141	0.113	0.038	0.106
1982	0.044	0.059	0.204	0.188	0.430	0.235	0.133	0.000	0.000	0.035	0.000	0.098	0.119
1983	0.006	0.076	0.071	1.063	3.688	2.901	0.525	0.446	0.779	0.664	0.344	0.010	0.881
1984	0.519	0.310	0.286	0.275	2.288	1.725	1.349	0.848	0.420	0.409	0.488	0.109	0.752
1985	0.286	0.373	0.341	1.738	1.525	0.575	0.059	0.825	0.653	0.689	0.791	0.000	0.654
1986	0.576	0.334	0.416	3.813	3.375	1.038	0.391	0.931	0.544	0.479	0.374	0.469	1.062
1987	0.715	0.361	0.358	0.388	0.275	0.350	0.321	0.871	0.621	0.520	0.574	0.000	0.446
1988	0.459	0.445	0.284	0.338	3.688	1.525	0.409	0.819	0.590	0.584	0.574	0.043	0.813
1989	0.354	0.294	0.120	0.263	0.313	0.313	0.121	0.123	0.048	0.084	0.160	0.000	0.183
1990	0.049	0.055	0.133	0.616	0.000	0.256	0.056	0.074	0.008	0.020	0.000	0.000	0.106
1991	0.000	0.310	0.000	0.263	0.263	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.070
1992	0.000	0.000	0.154	9.500	2.338	1.000	0.000	0.499	0.139	0.054	0.000	0.000	1.140
1993	0.159	0.106	0.000	0.261	1.725	0.713	0.214	0.274	0.246	0.195	0.080	0.015	0.332
Medio	0.220	0.214	0.232	1.329	1.464	1.082	0.519	0.446	0.388	0.351	0.302	0.112	0.555
Máximo	0.715	0.464	0.948	10.375	8.056	5.808	1.688	0.931	1.103	0.889	0.791	0.568	2.406
Mínimo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.070

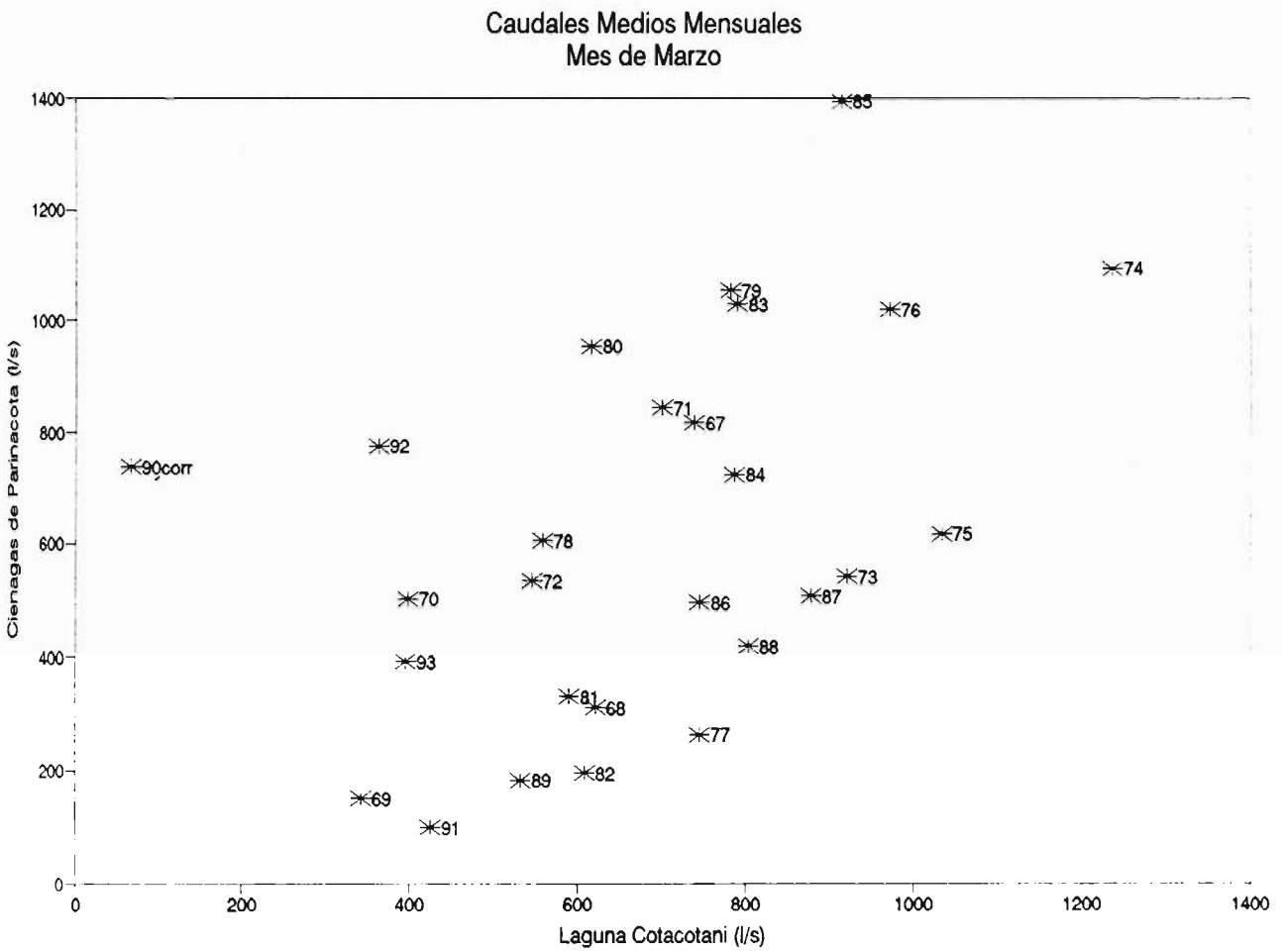
ANEXO 6.2-1

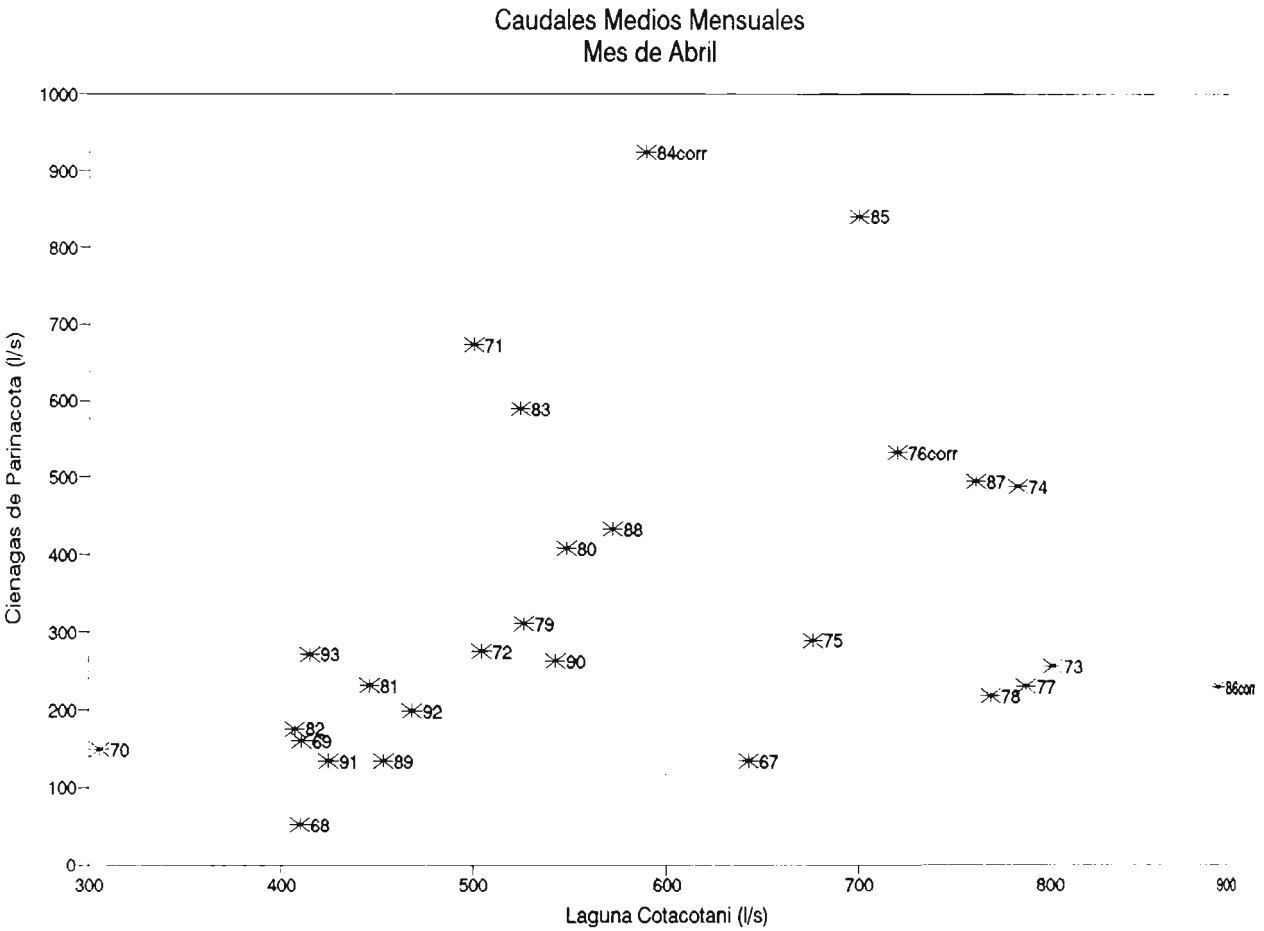
CORRELACIÓN CAUDALES CIÉNAGAS DE PARINACOTA - LAGUNA COTACOTANI

Caudales Medios Mensuales
Mes de Enero

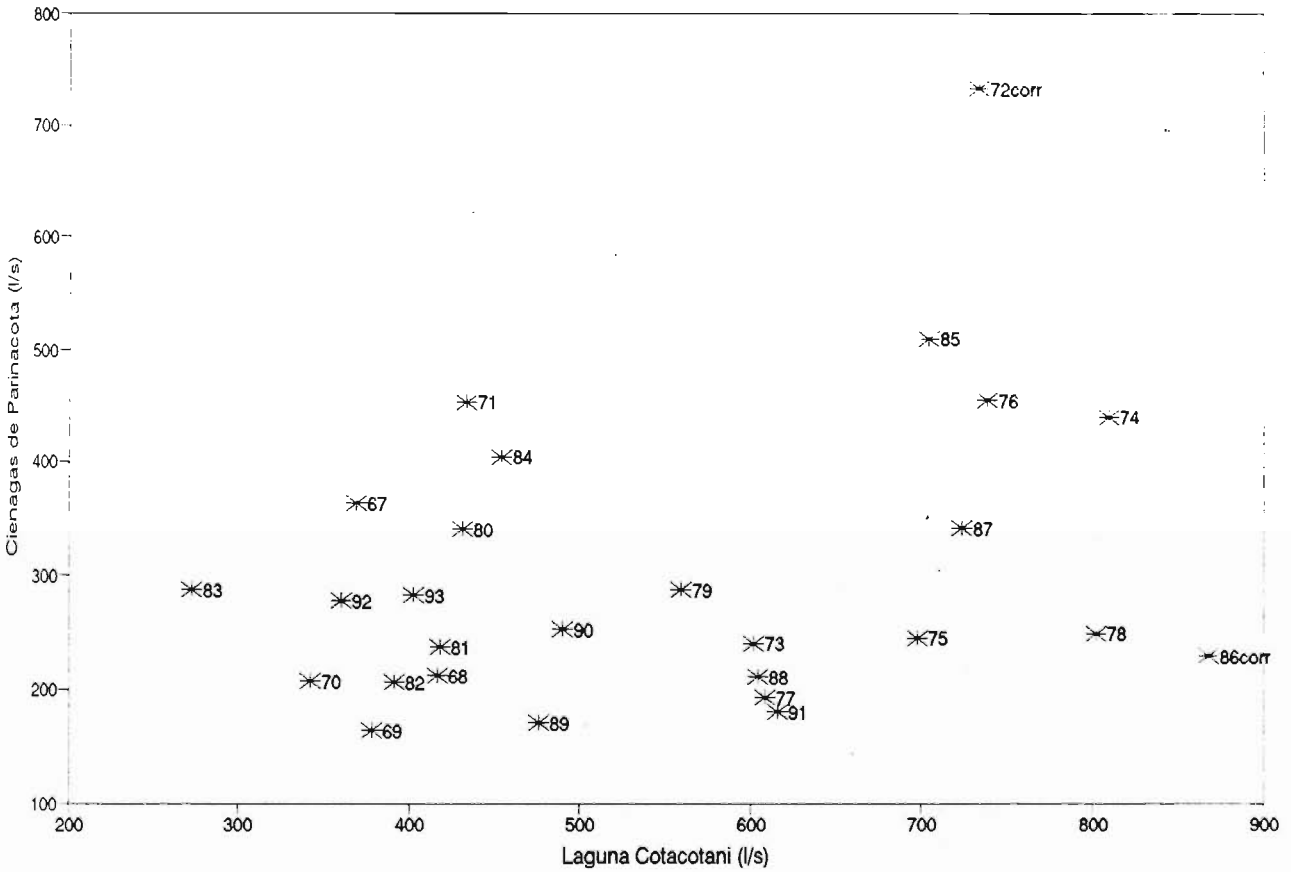


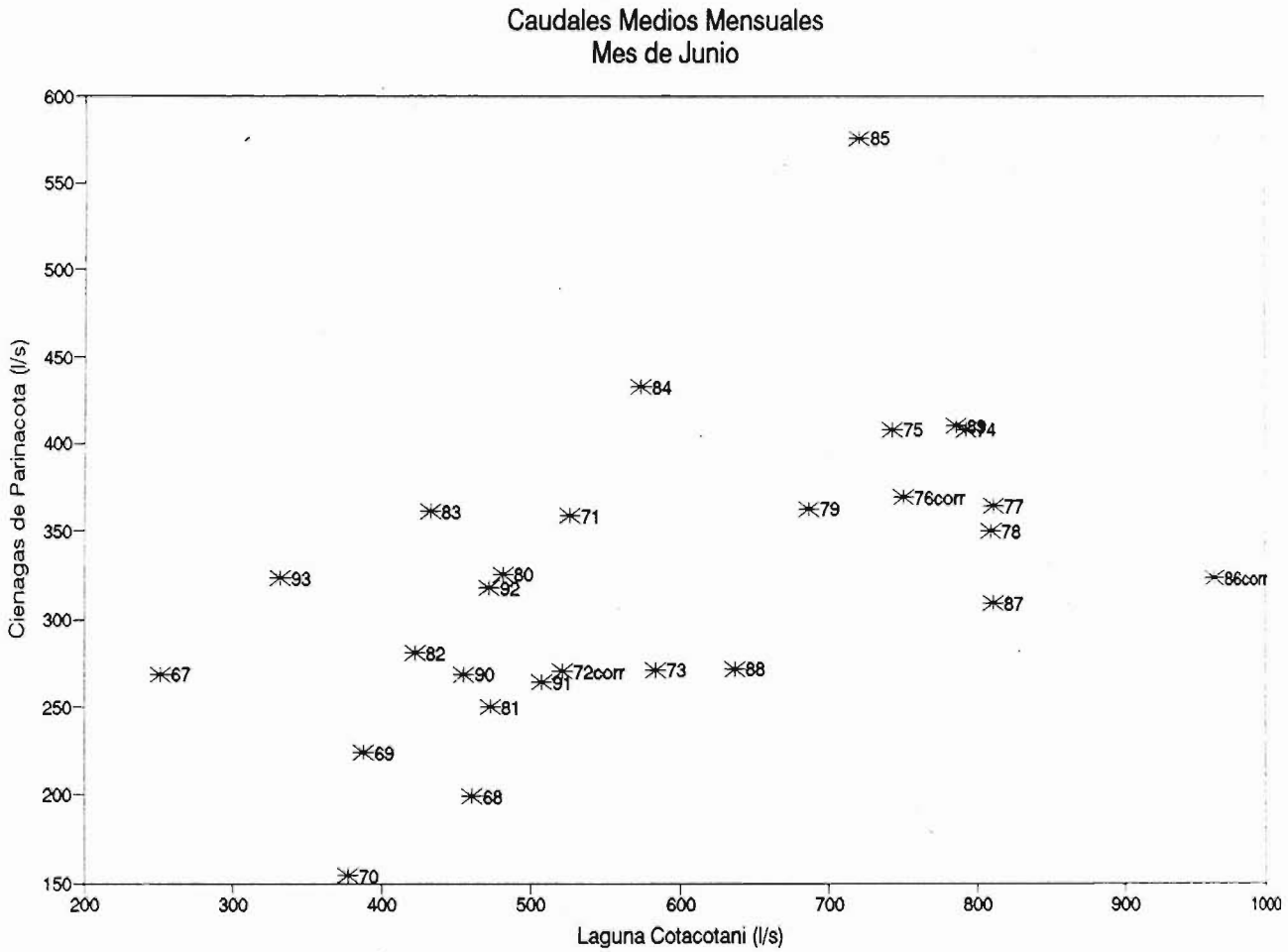

Caudales Medios Mensuales
Mes de Febrero
Cienagas de Parinacota (l/s)
Laguna Cotacotani (l/s)
1200
1000
800
600
400
200
0
0
500
1000
1500
2000
2500
93
85
80
83
70
75
74
90
72
73
71
68
84
87
76
77
88
78
69
89
91
82


Caudales Medios Mensuales
Mes de Marzo
Cienagas de Parinacota (l/s)
Laguna Cotacotani (l/s)
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
85
74
79
83
76
80
71
67
92
90corr
84
78
75
72
73
70
86
87
88
93
81
68
77
89
82
69
91

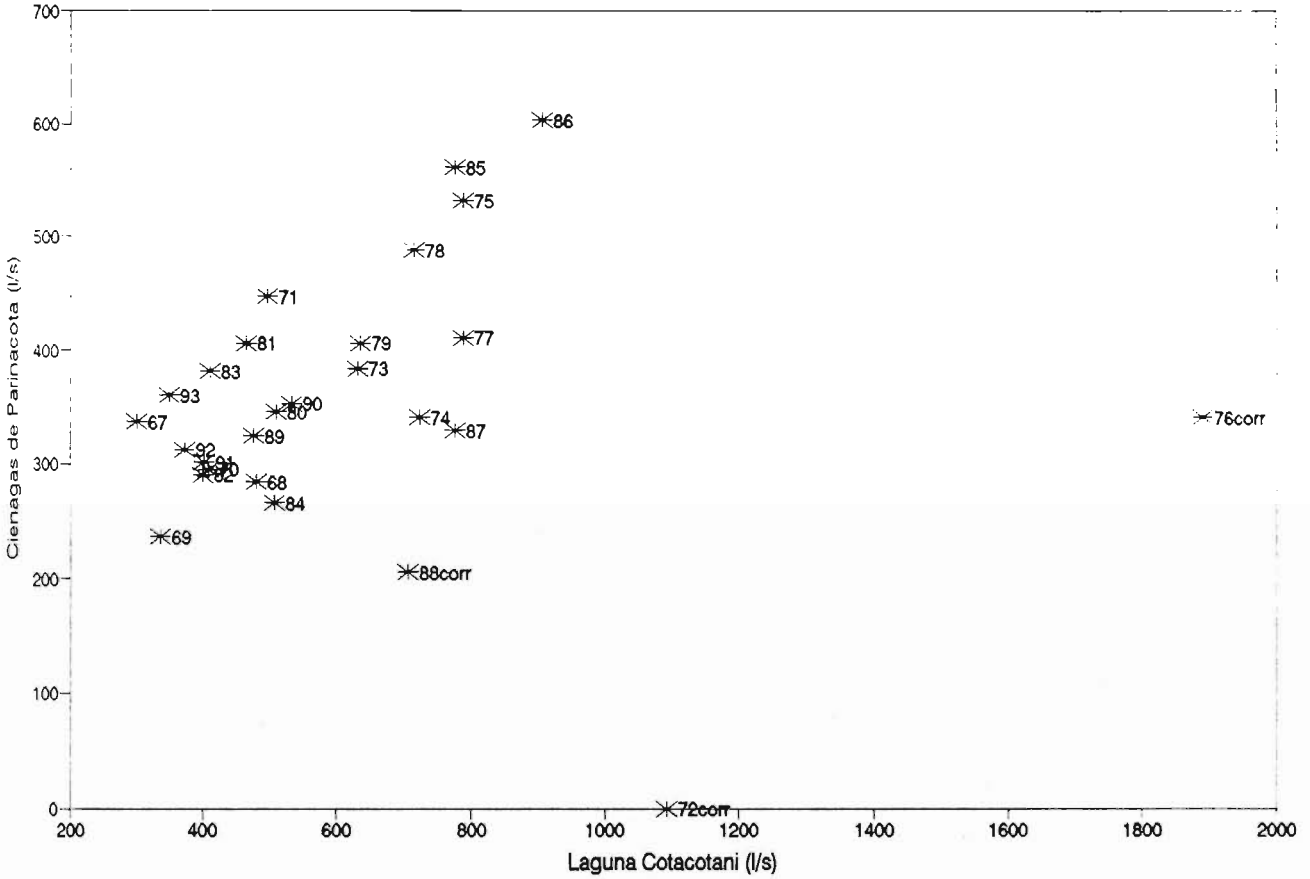

Caudales Medios Mensuales
Mes de Abril
Cienagas de Parinacota (l/s)
Laguna Cotacotani (l/s)
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
300
400
500
600
700
800
900
84corr
85
71
83
76corr
87
74
88
80
79
75
93
72
90
73
81
77
86corr
92
78
82
69
70
91
89
67
68

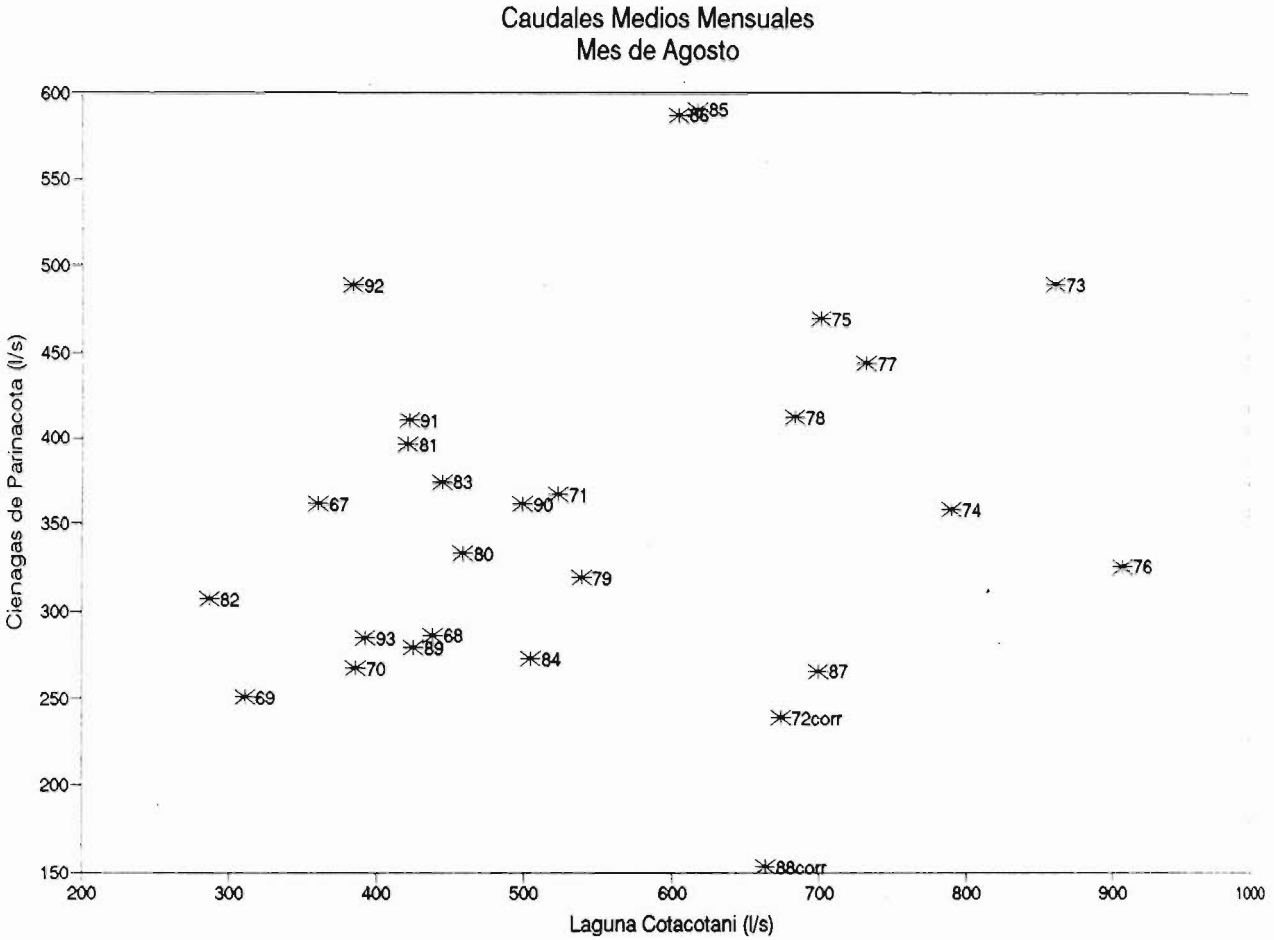
Caudales Medios Mensuales
Mes de Mayo



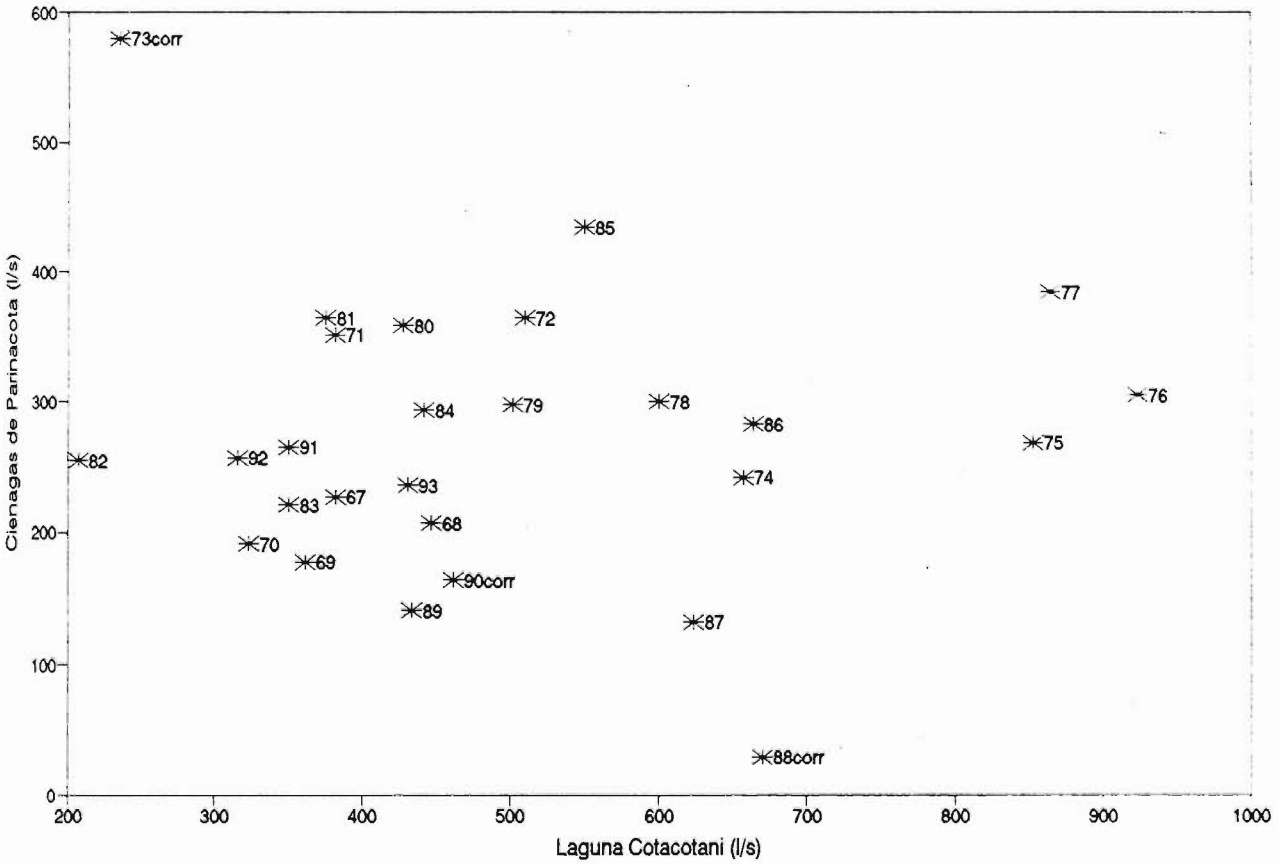

Caudales Medios Mensuales
Mes de Junio
Cienagas de Parinacota (l/s)
Laguna Cotacotani (l/s)
600
550
500
450
400
350
300
250
200
150
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
85
84
75
89
94
83
71
79
76corr
77
78
93
80
92
87
86corr
82
67
90
72corr
73
88
91
81
69
68
70

Caudales Medios Mensuales
Mes de Julio

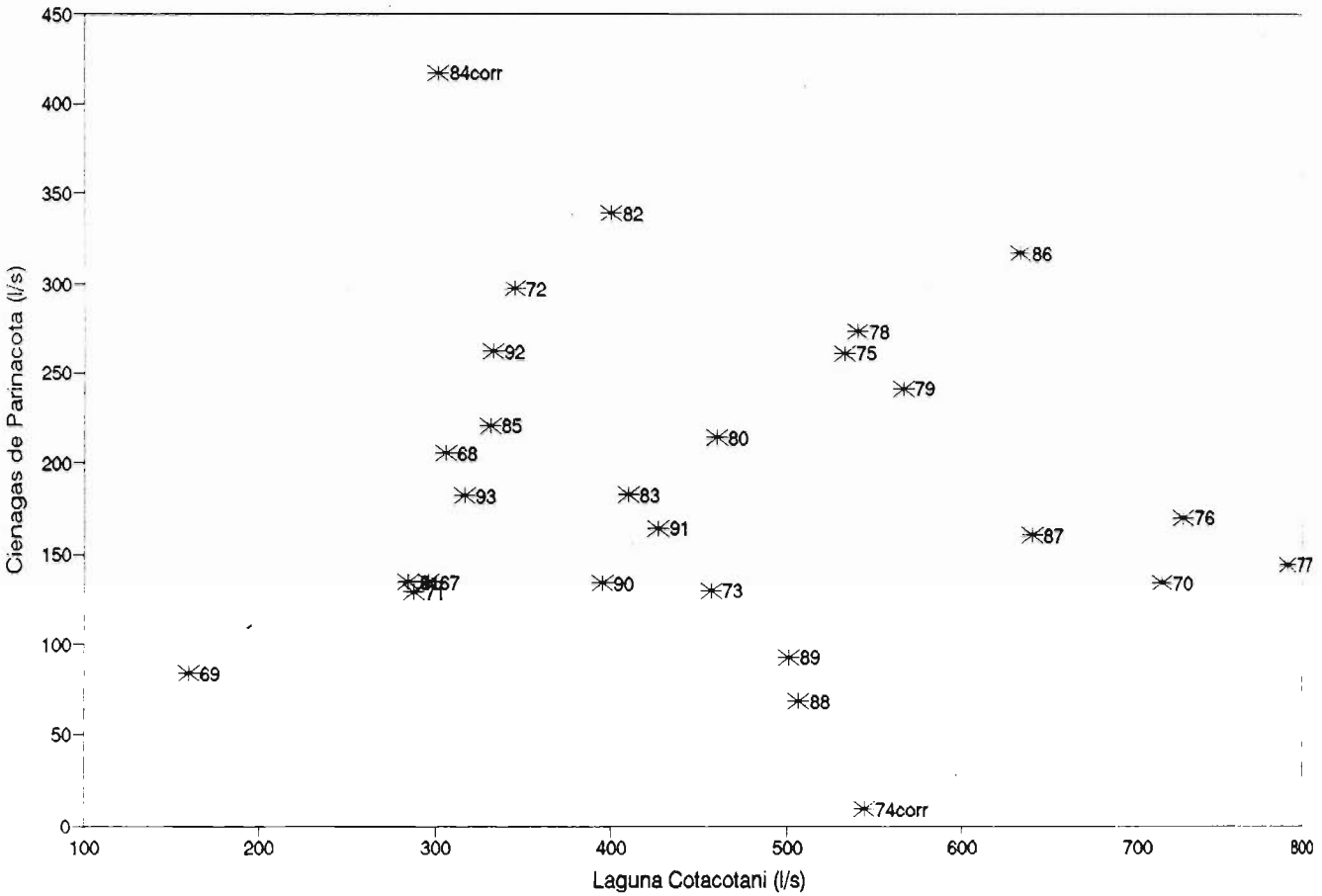



Caudales Medios Mensuales
Mes de Agosto
Cienagas de Parinacota (l/s)
Laguna Cotacotani (l/s)
600
550
500
450
400
350
300
250
200
150
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
85
92
73
75
77
91
78
81
83
67
90
71
74
80
76
79
82
93
68
89
84
70
87
69
72corr
88corr

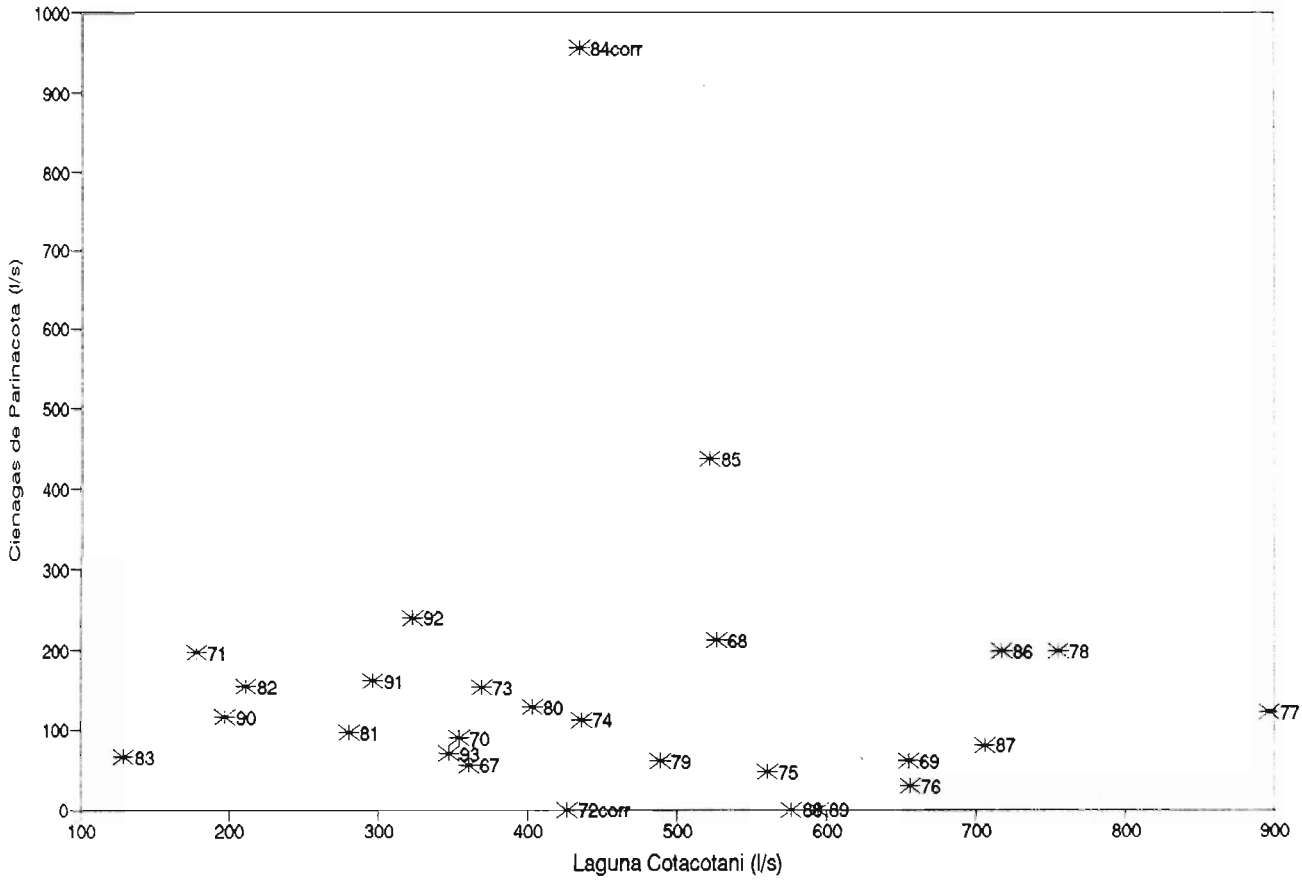
Caudales Medios Mensuales
Mes de Septiembre

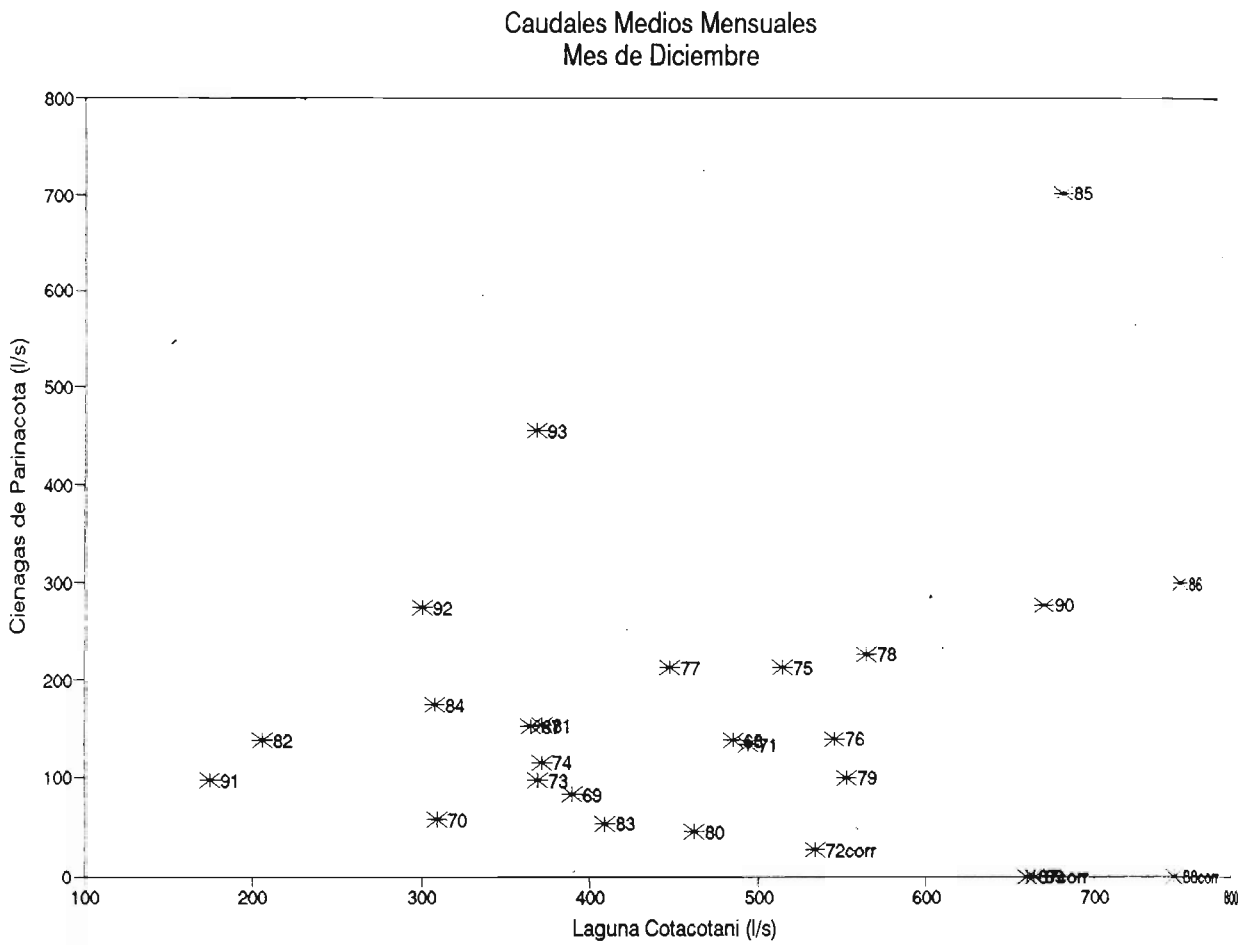


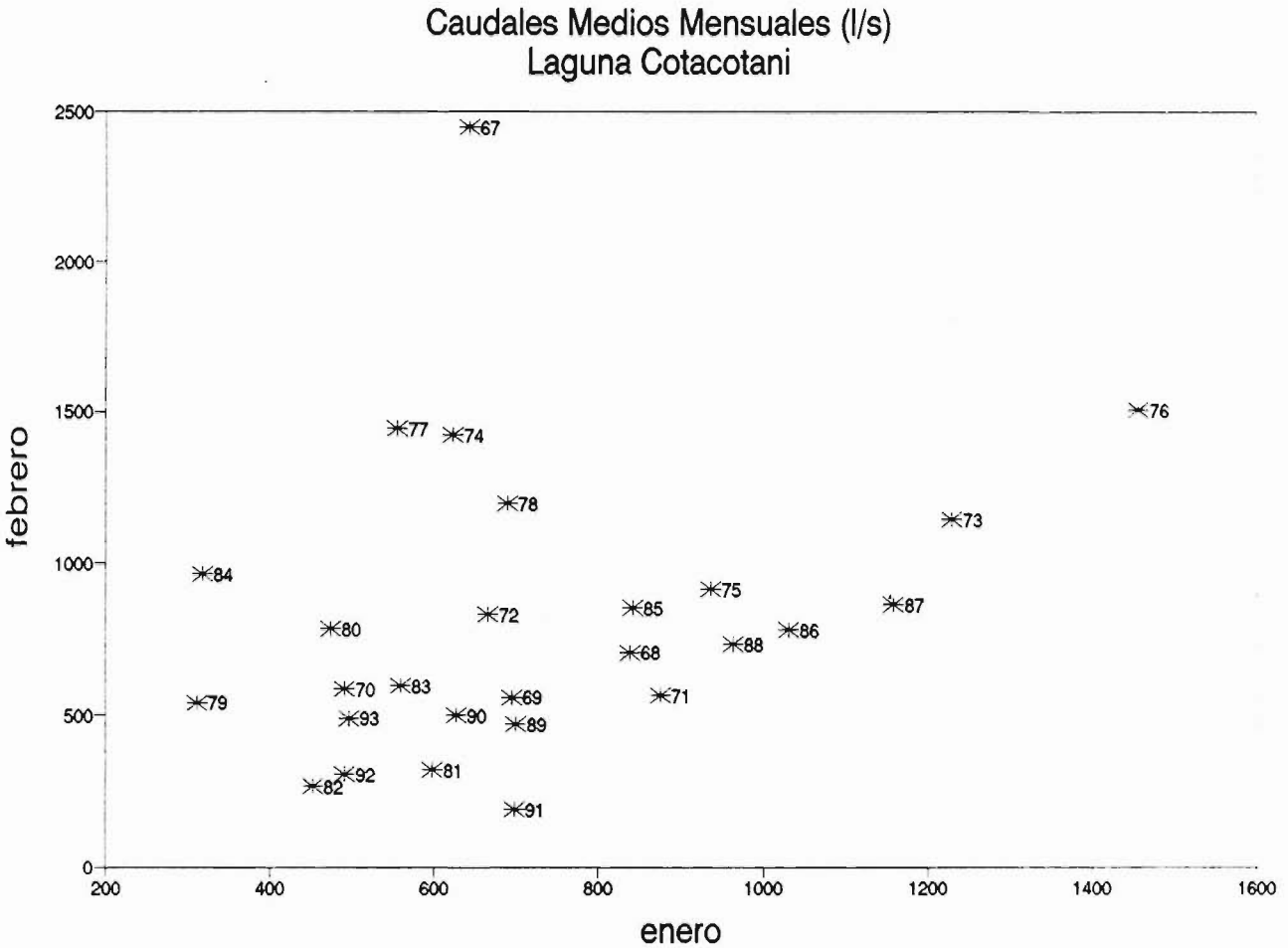
Caudales Medios Mensuales
Mes de Octubre

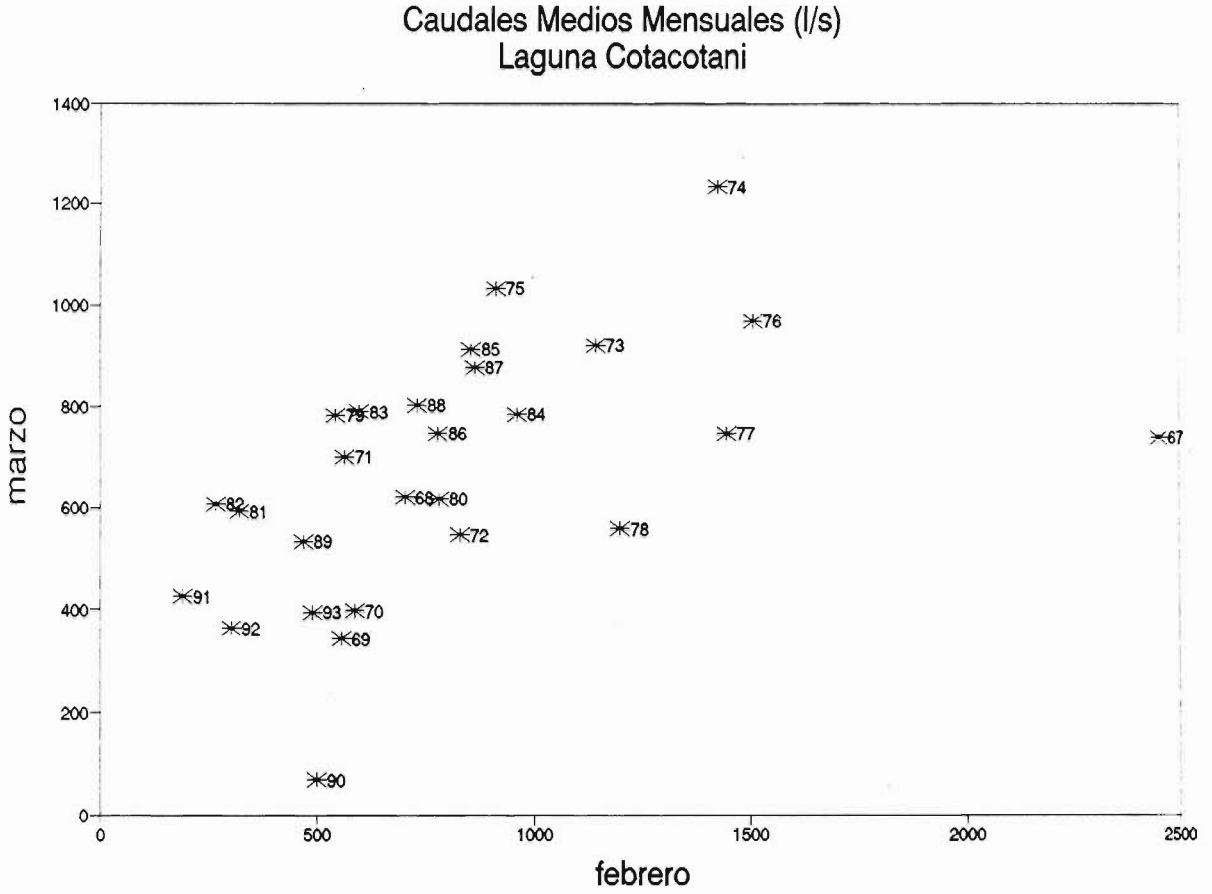


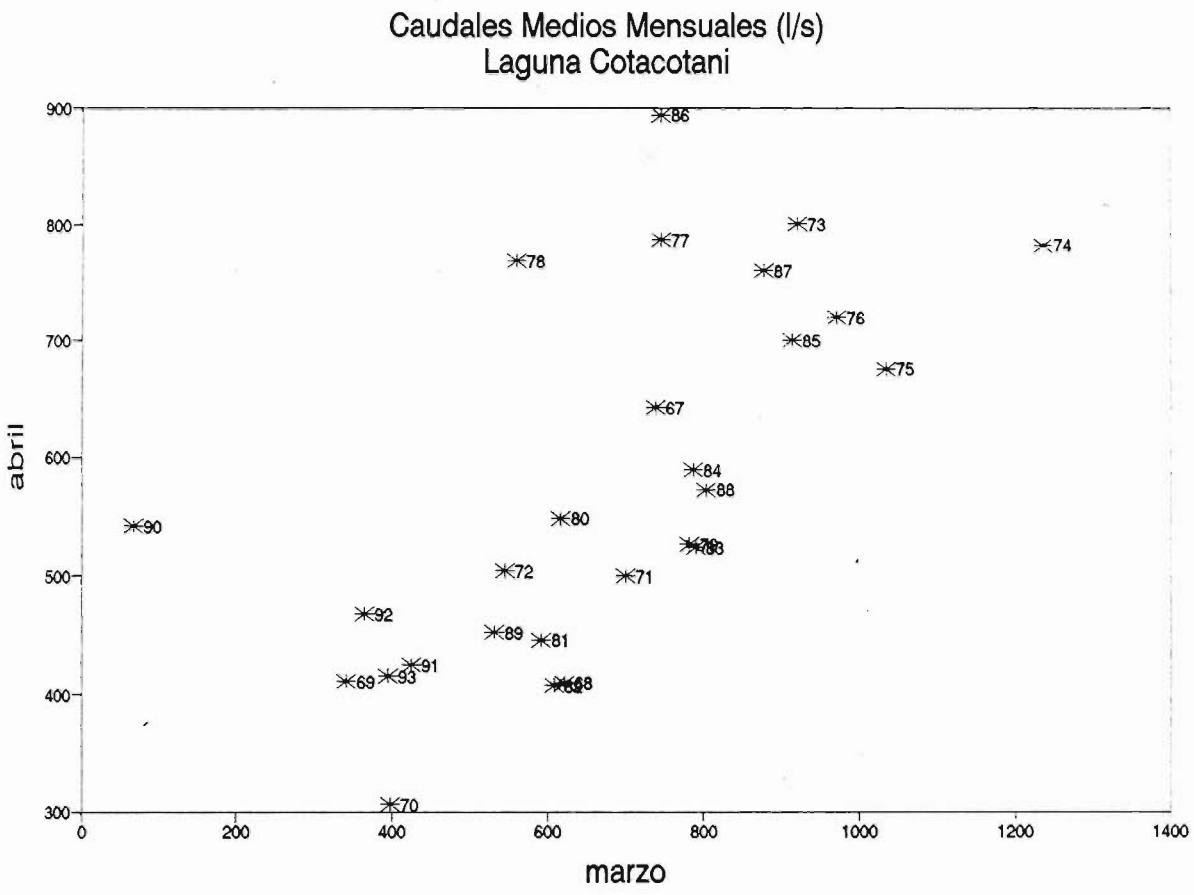
Caudales Medios Mensuales
Mes de Noviembre



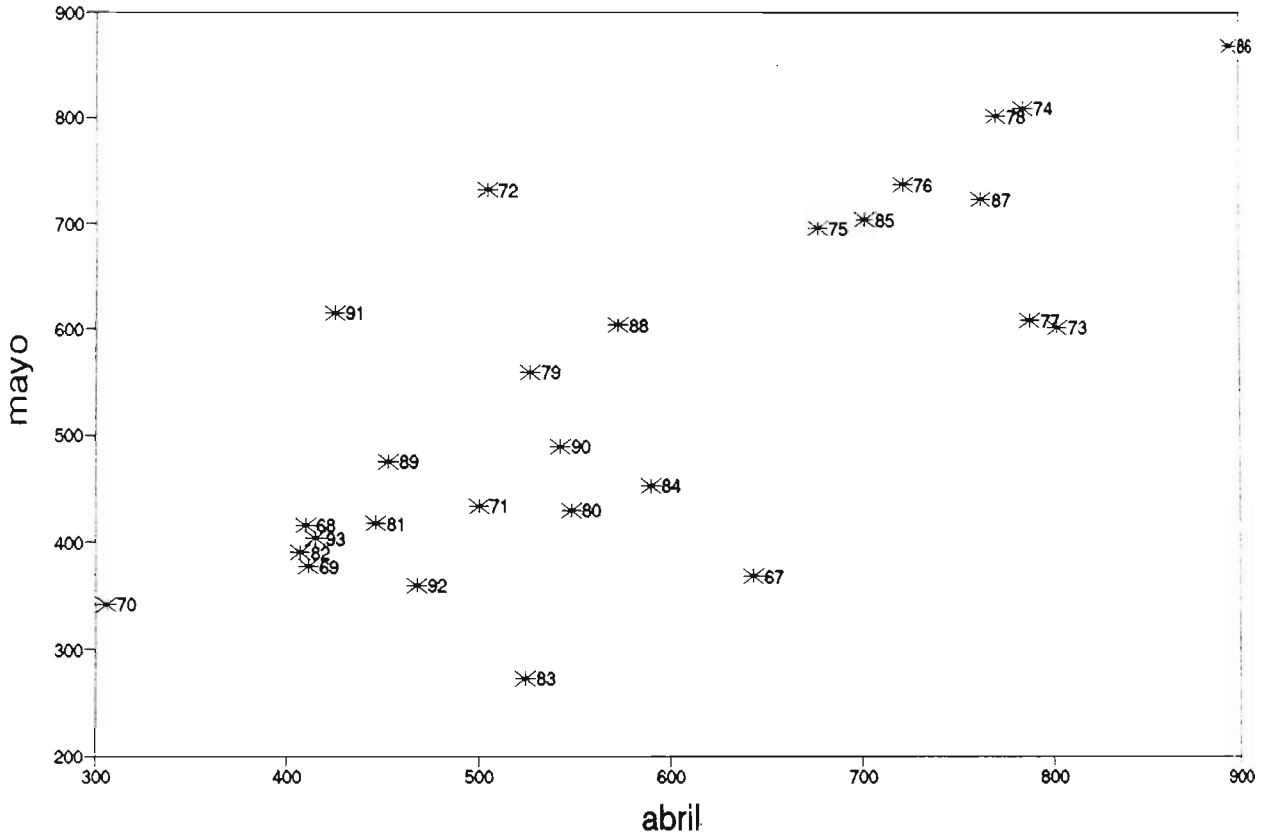

Caudales Medios Mensuales
Mes de Diciembre
Cienagas de Parinacota (l/s)
Laguna Cotacotani (l/s)
800
700
600
500
400
300
200
100
0
100
200
300
400
500
600
700
85
93
92
90
86
78
77
75
84
82
76
74
73
79
91
69
70
83
80
72corr
88corr

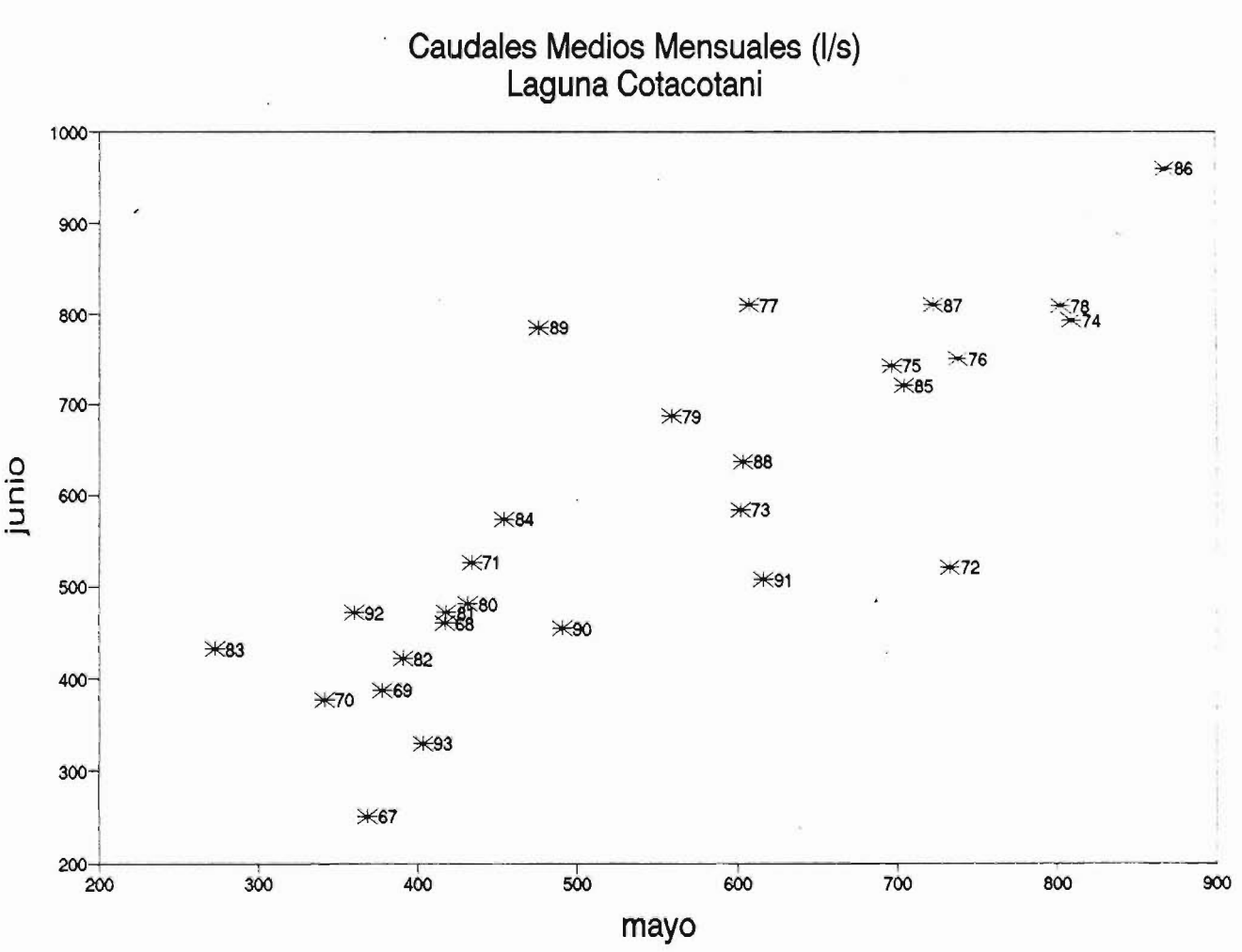

Caudales Medios Mensuales (l/s)
Laguna Cotacotani
febrero
enero
2500
2000
1500
1000
500
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
67
77
74
76
78
73
84
75
85
87
72
80
86
68
88
70
83
69
71
79
93
90
89
92
81
82
91

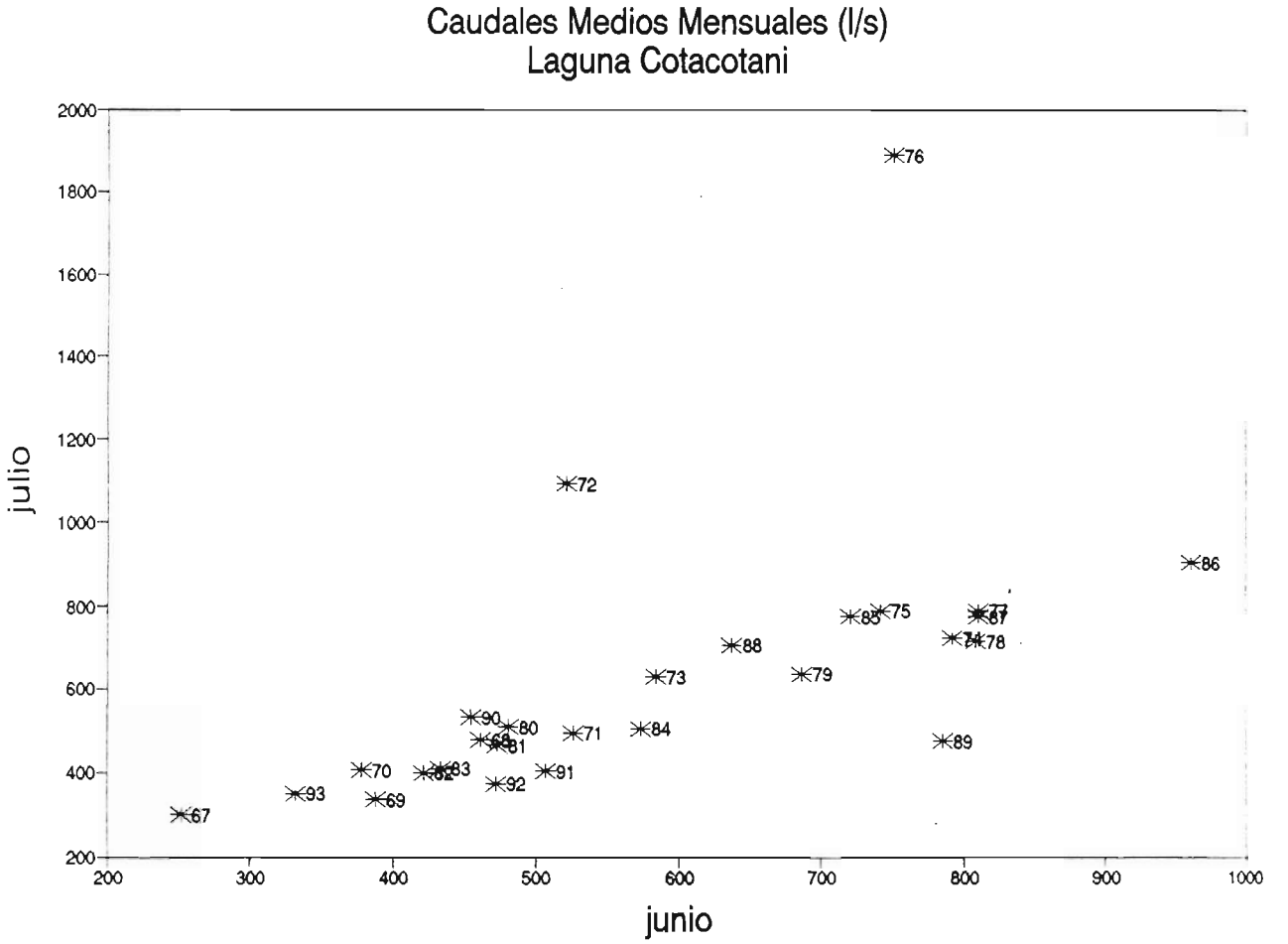

Caudales Medios Mensuales (l/s)
Laguna Cotacotani
marzo
febrero
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
0
500
1000
1500
2000
2500
74
75
76
73
85
87
88
79
83
84
86
77
67
71
68
80
82
81
89
72
78
91
93
70
92
69
90

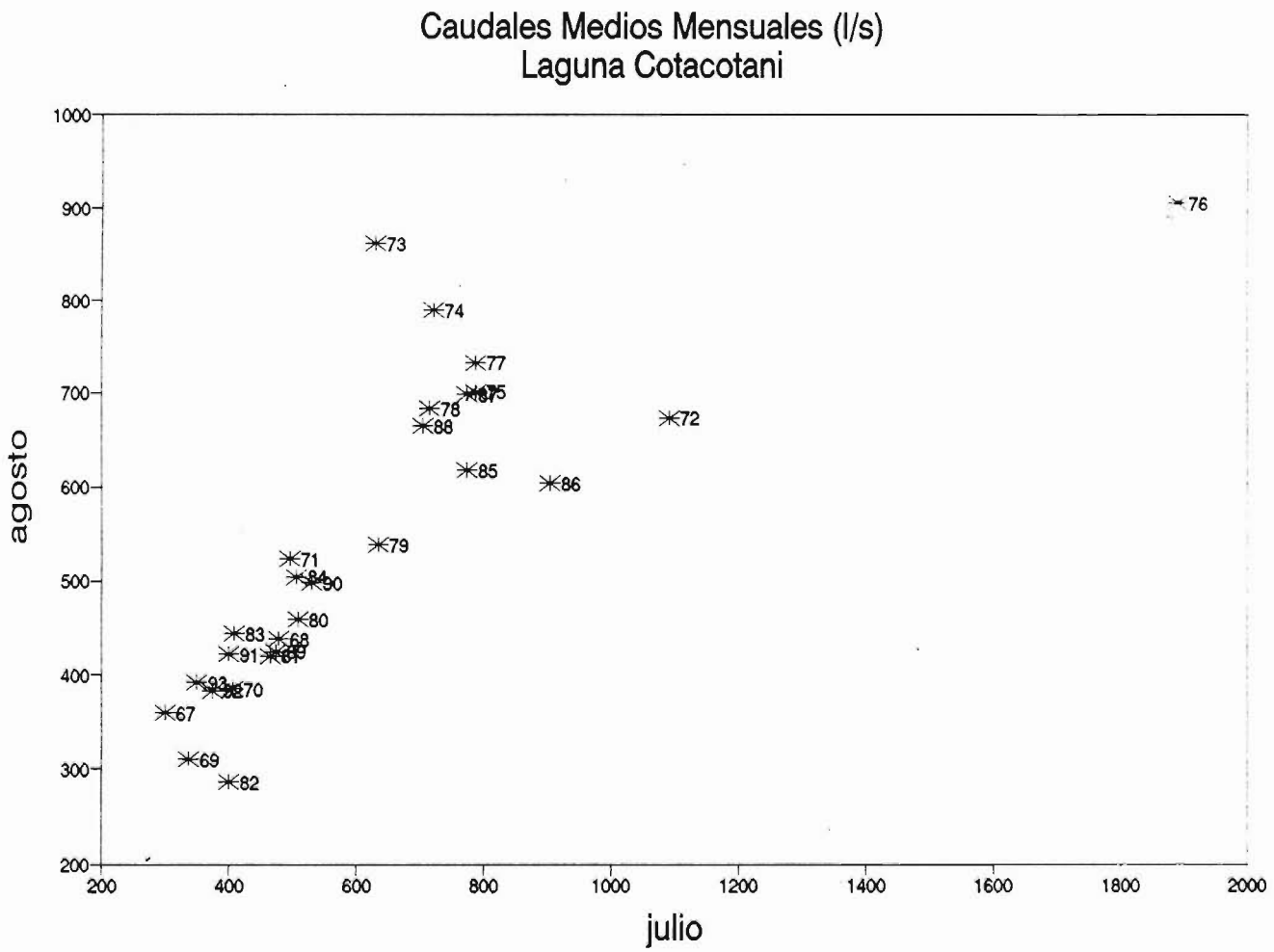

Caudales Medios Mensuales (l/s)
Laguna Cotacotani
abril
marzo
900
800
700
600
500
400
300
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
86
73
74
77
78
87
76
85
75
67
84
88
80
90
72
71
92
89
81
91
69
93
70

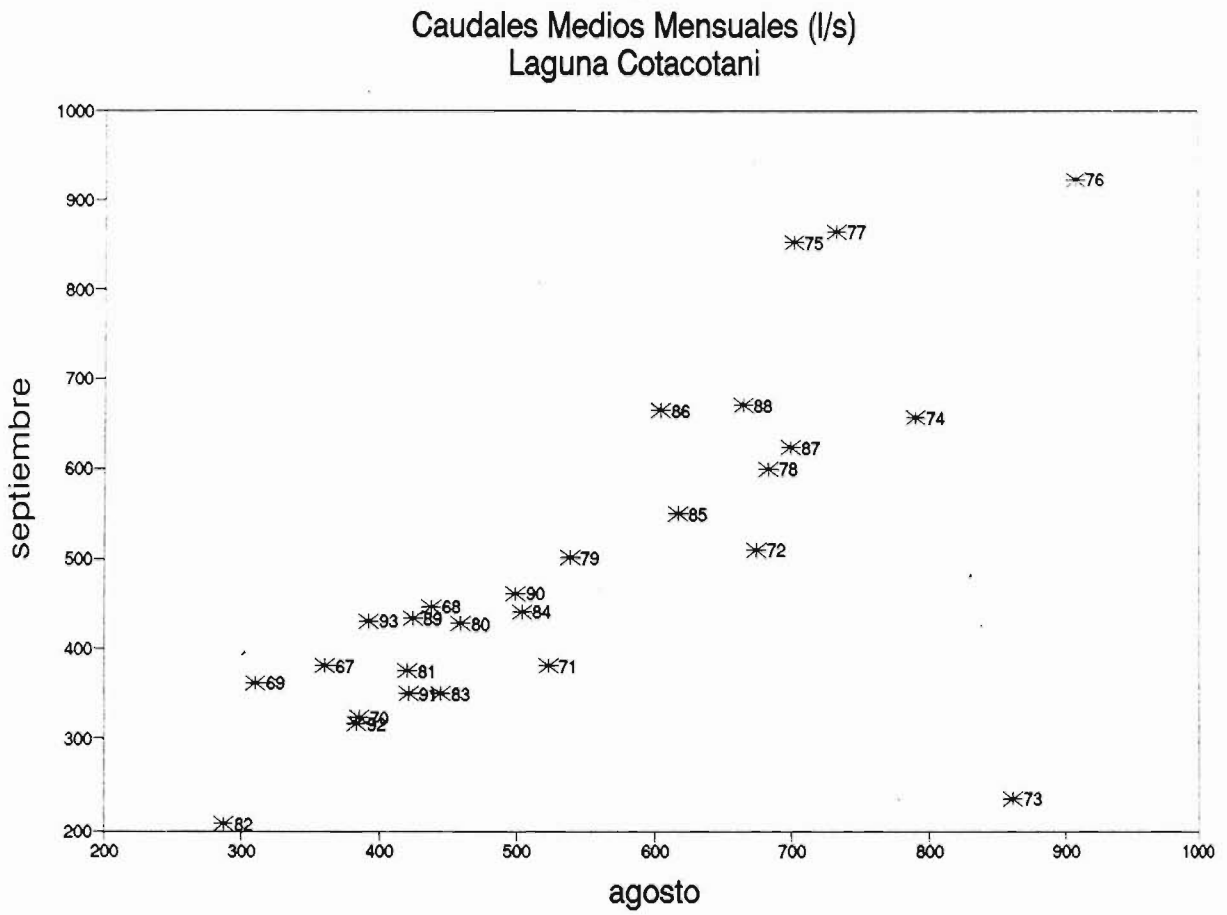
Caudales Medios Mensuales (l/s)
Laguna Cotacotani



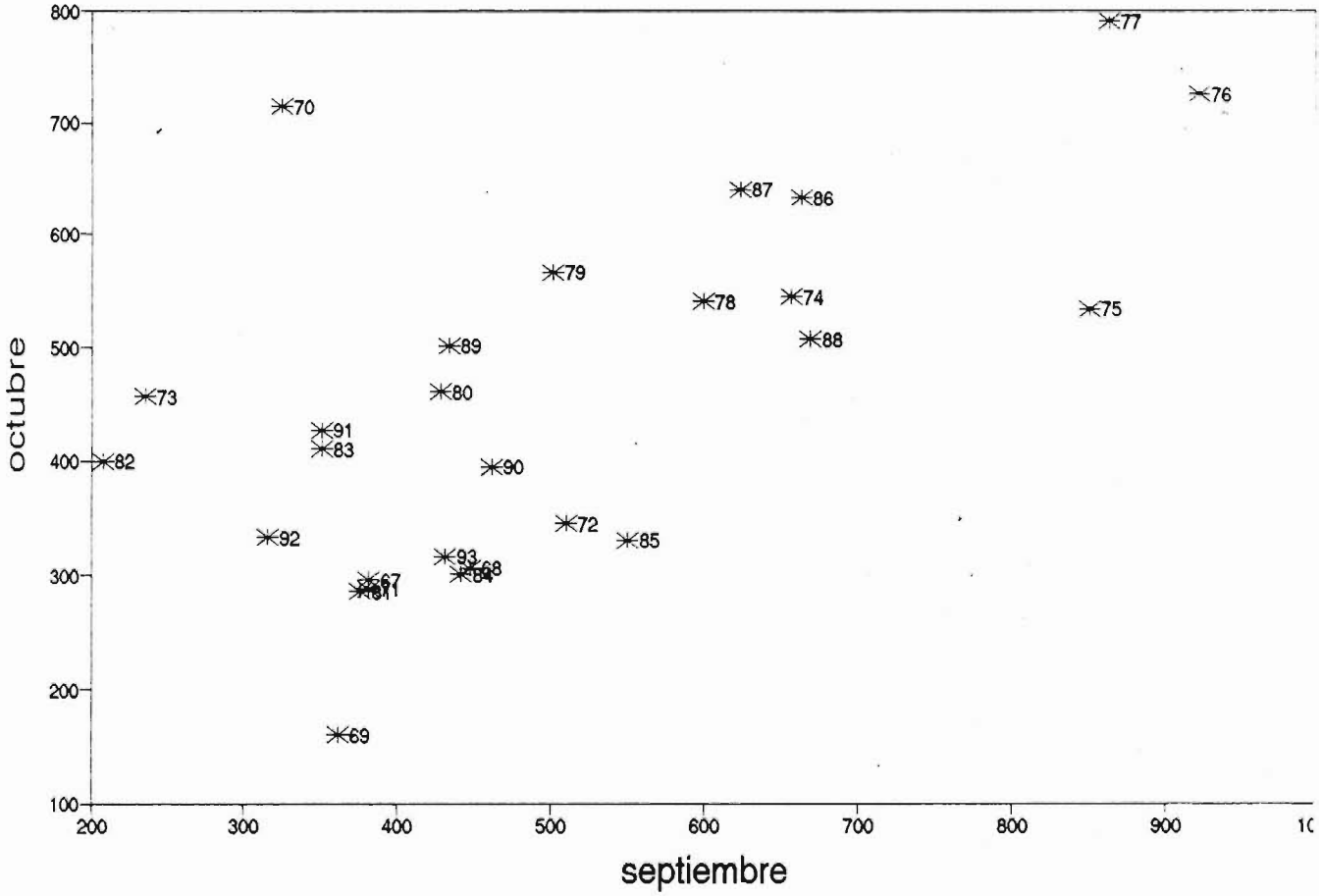

Caudales Medios Mensuales (l/s)
Laguna Cotacotani
junio
mayo
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
200
300
400
500
600
700
800
900
86
77
87
78
74
89
75
76
85
79
88
73
84
71
72
91
80
92
68
90
83
82
69
70
93
67

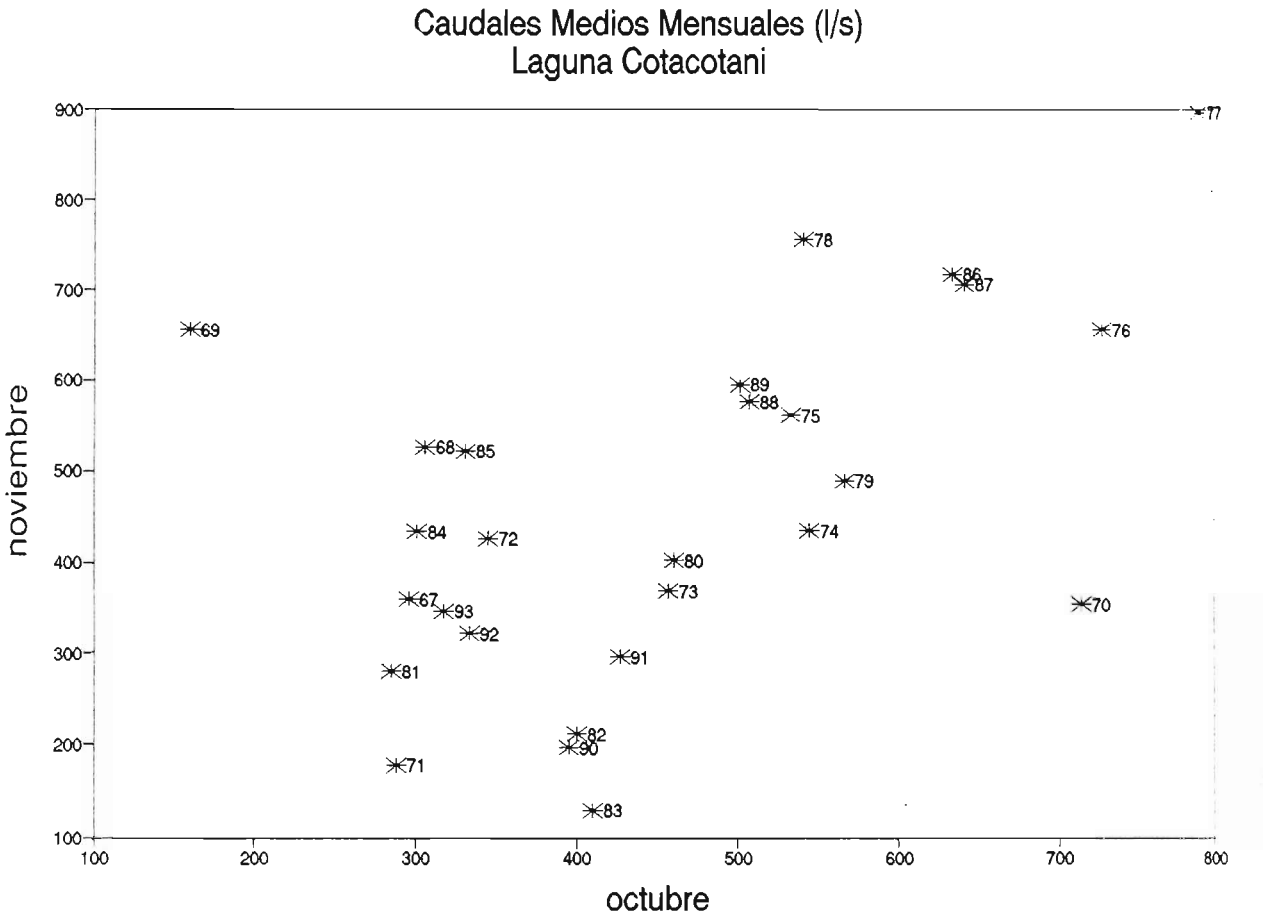

Caudales Medios Mensuales (l/s)
Laguna Cotacotani
julio
junio
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
76
72
86
75
85
88
78
73
79
90
80
71
84
89
70
91
93
92
69
67

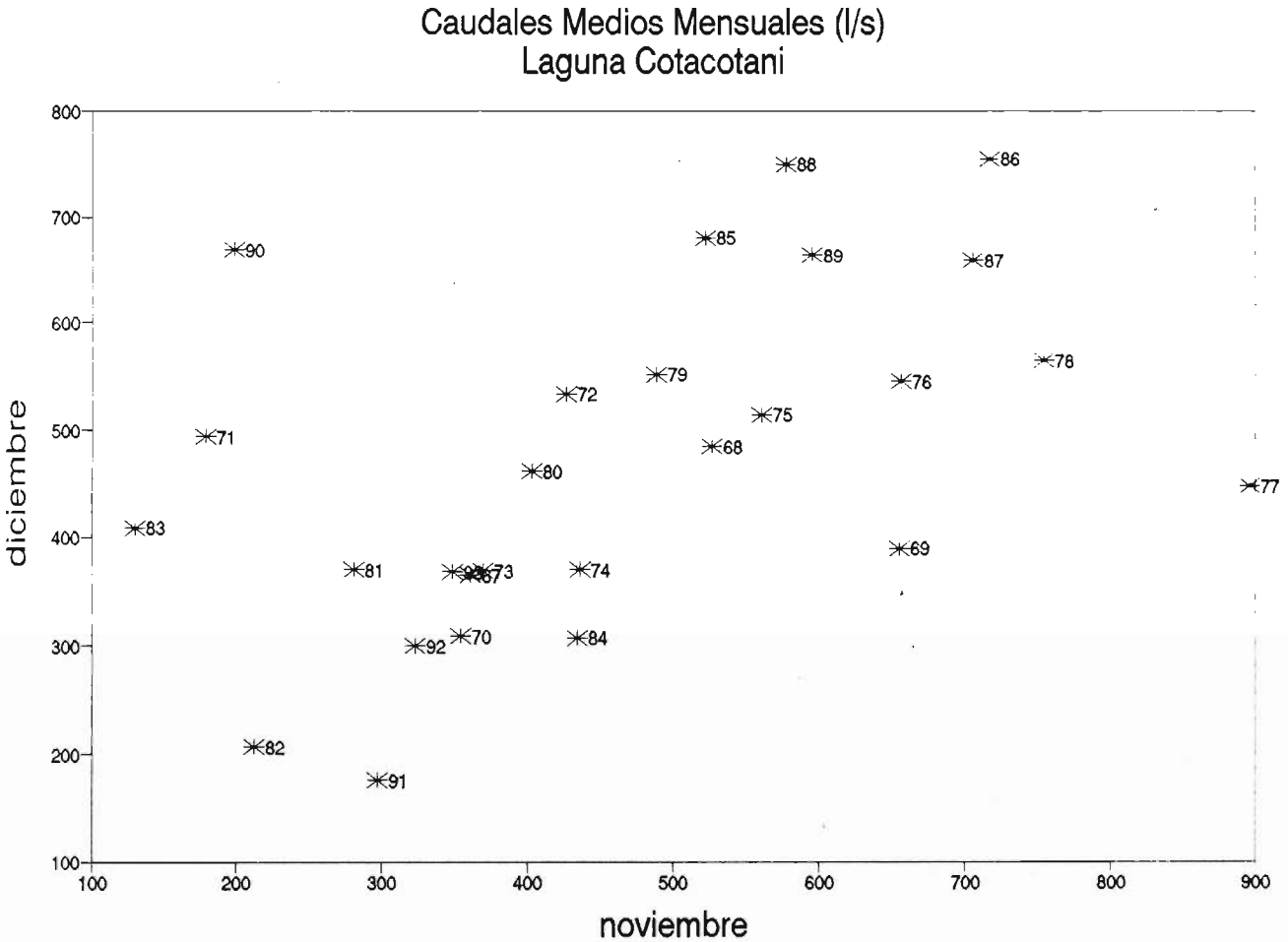

Caudales Medios Mensuales (l/s)
Laguna Cotacotani
agosto
julio
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
2000
76
73
74
77
72
78
88
85
86
79
71
90
80
83
91
70
67
69
82

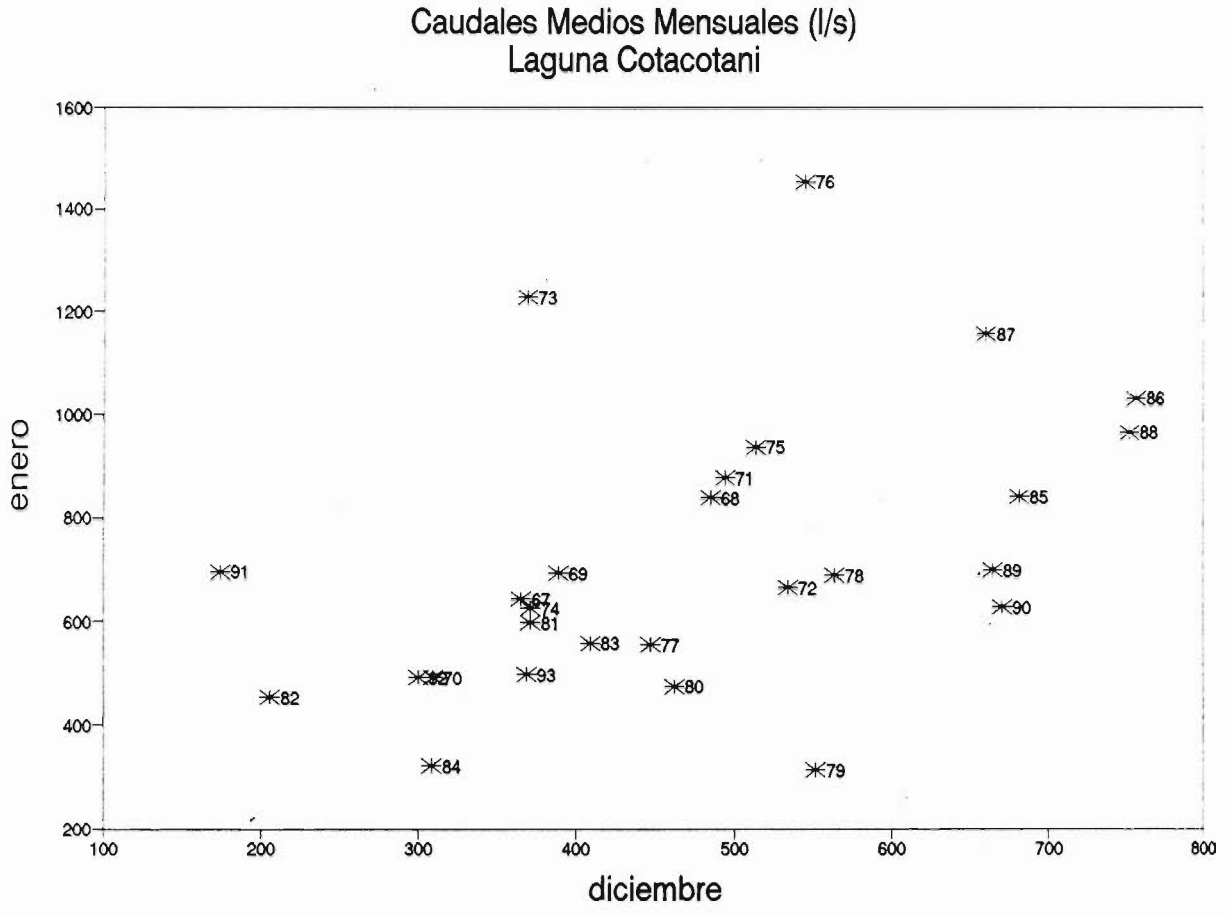

Caudales Medios Mensuales (l/s)
Laguna Cotacotani
septiembre
agosto
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
76
77
75
73
82
86
88
74
87
78
85
72
79
90
84
68
89
93
80
67
81
71
69
91
83
70
92

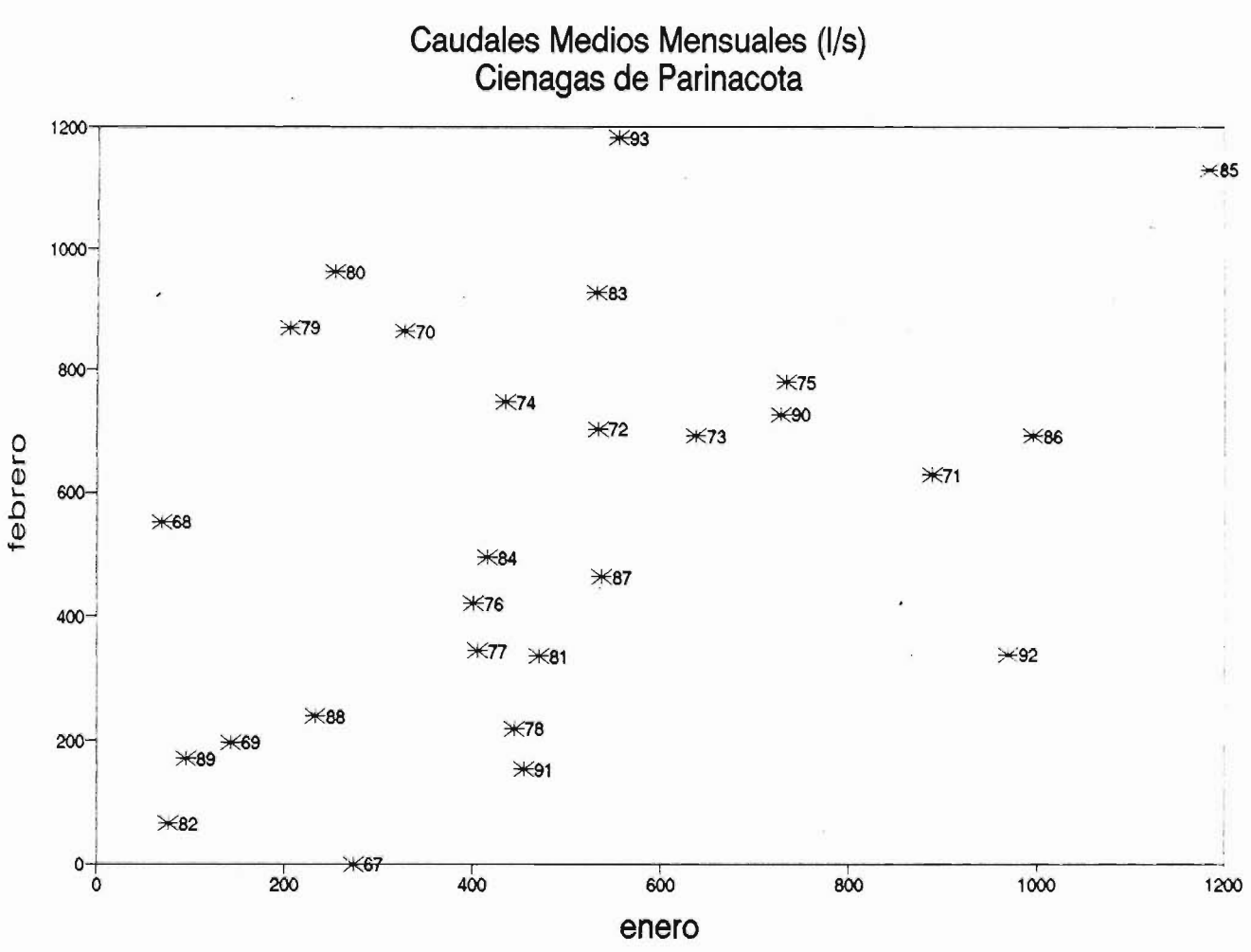
Caudales Medios Mensuales (l/s)
Laguna Cotacotani

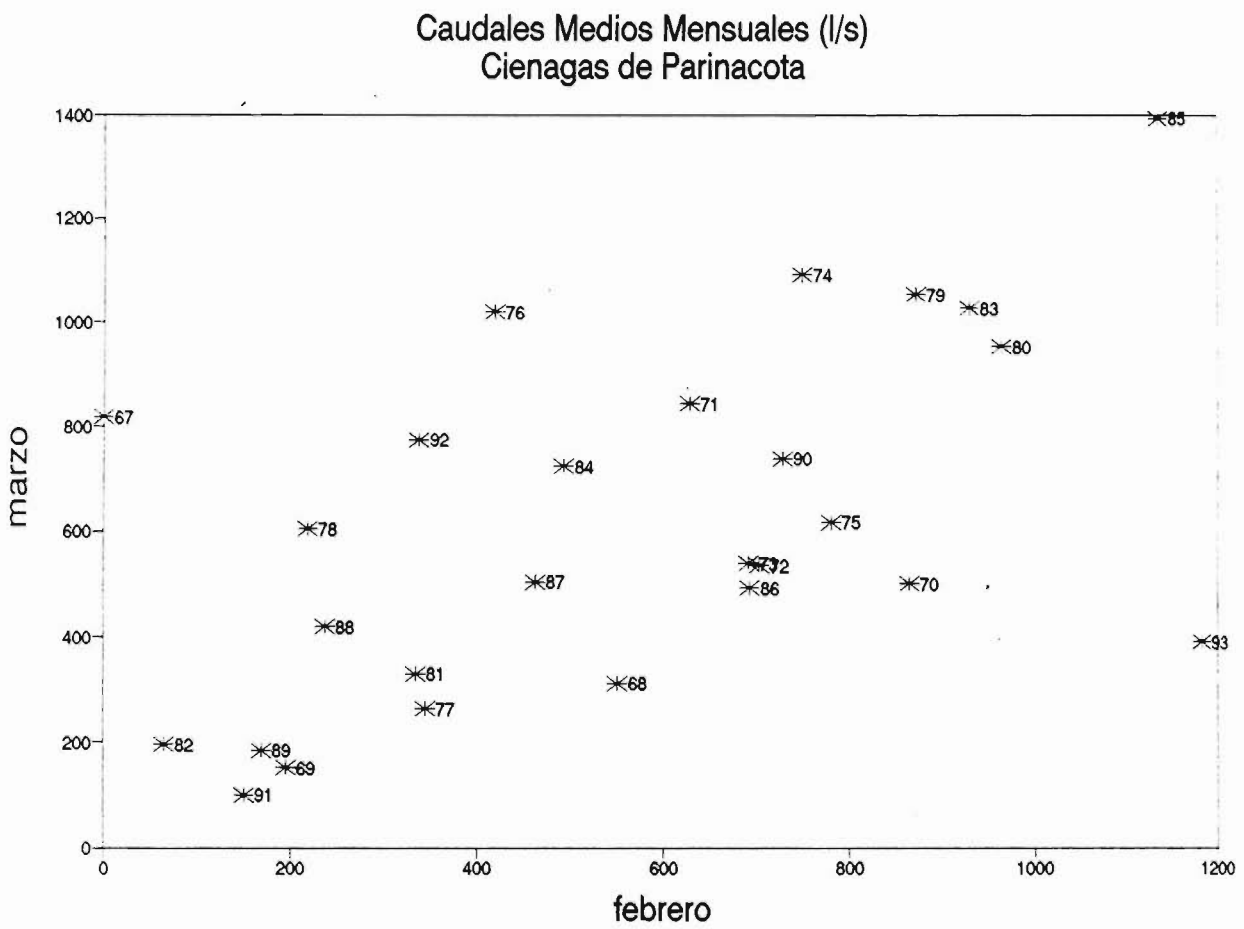


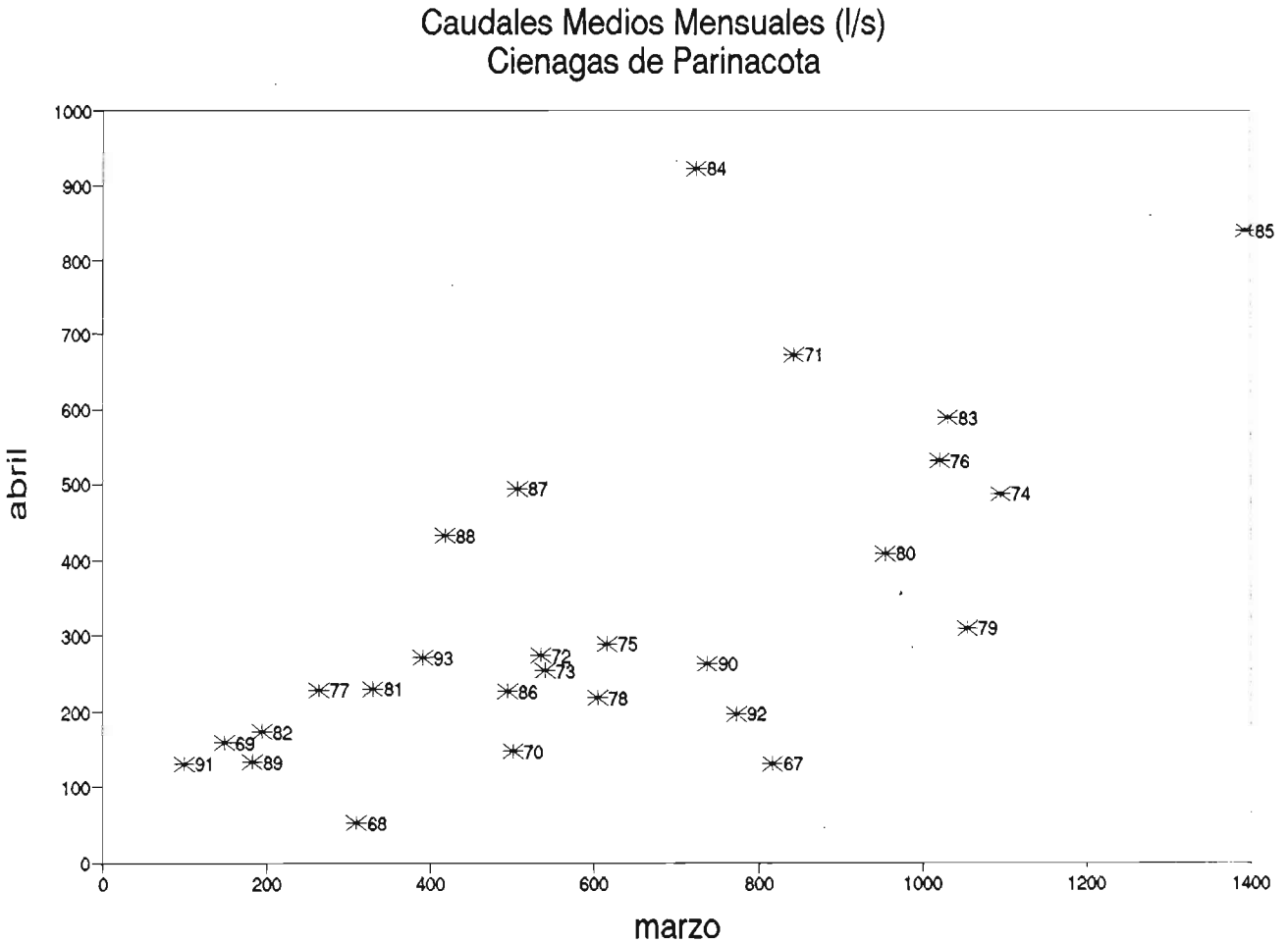

Caudales Medios Mensuales (l/s)
Laguna Cotacotani
noviembre
octubre
900
800
700
600
500
400
300
200
100
100
200
300
400
500
600
700
800
77
78
86
87
69
76
89
88
75
68
85
79
84
72
74
80
73
70
67
93
92
91
81
82
90
71
83


Caudales Medios Mensuales (l/s)
Laguna Cotacotani
diciembre
noviembre
800
700
600
500
400
300
200
100
100
200
300
400
500
600
700
800
900
88
86
90
85
89
87
78
79
76
72
75
71
68
80
77
83
69
81
73
74
70
84
92
82
91

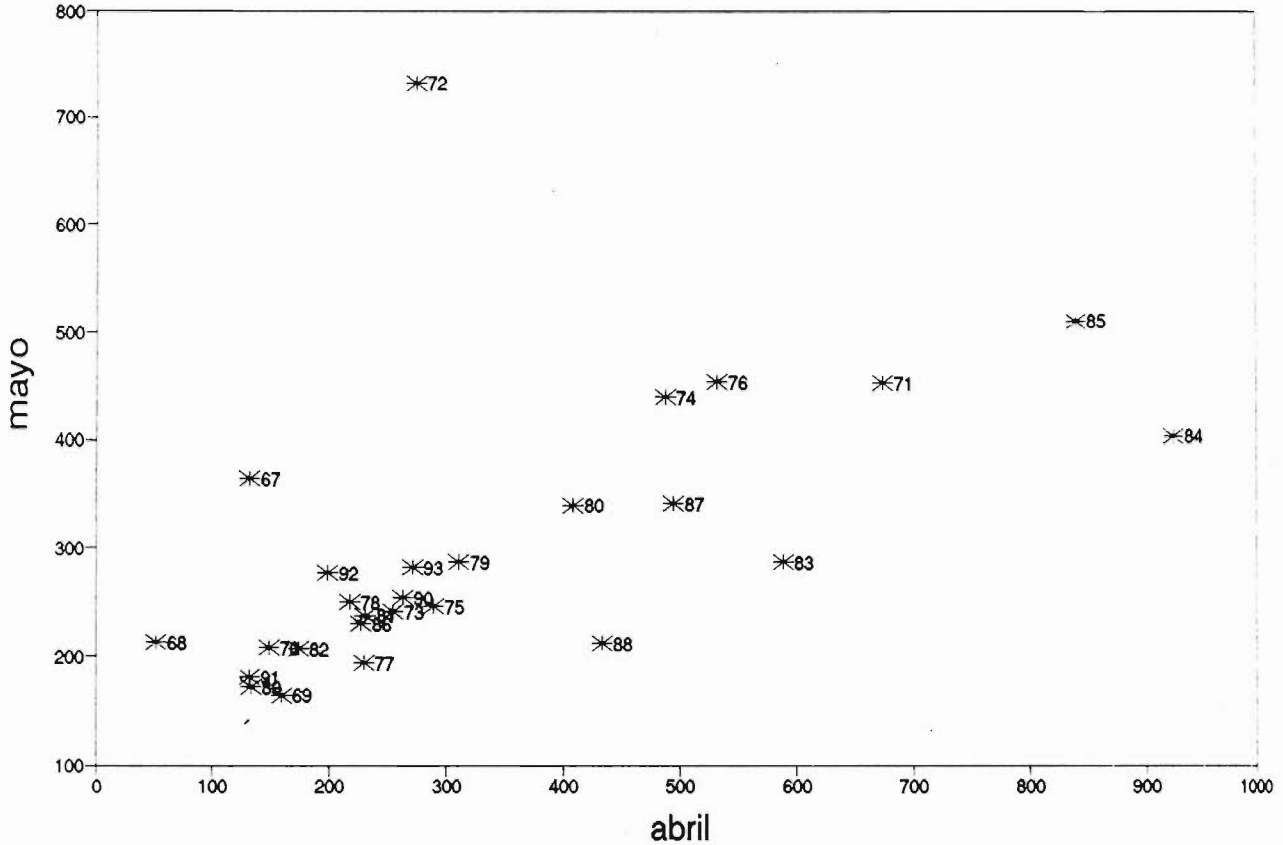

Caudales Medios Mensuales (l/s)
Laguna Cotacotani
enero
diciembre
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
100
200
300
400
500
600
700
800
91
82
84
73
69
67
74
81
83
77
93
80
76
72
78
75
71
68
87
89
90
85
86
88
79

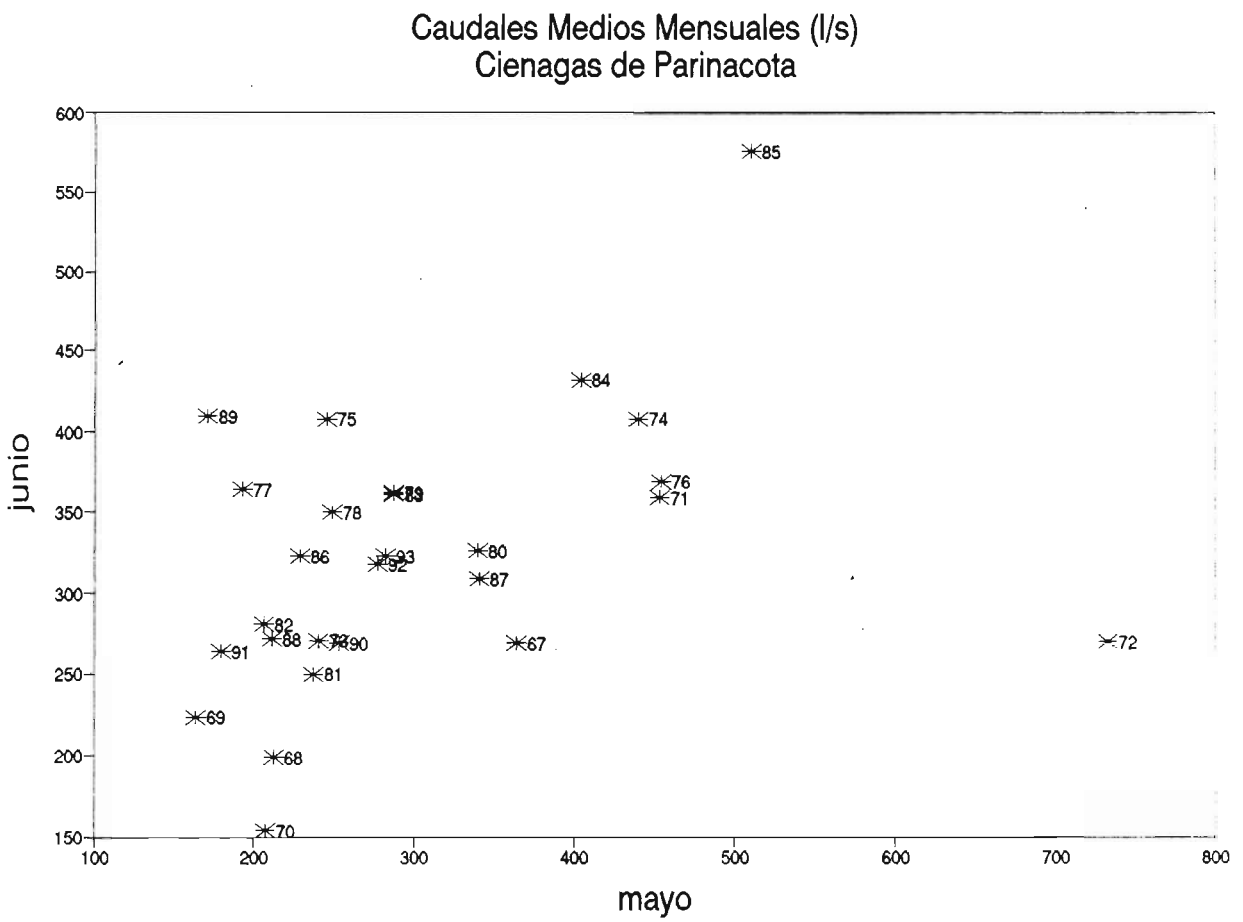

Caudales Medios Mensuales (l/s)
Cienagas de Parinacota
febrero
enero
0
200
400
600
800
1000
1200
93
85
80
83
79
70
75
74
90
72
73
86
71
68
84
87
76
77
81
92
88
78
69
89
91
82
67

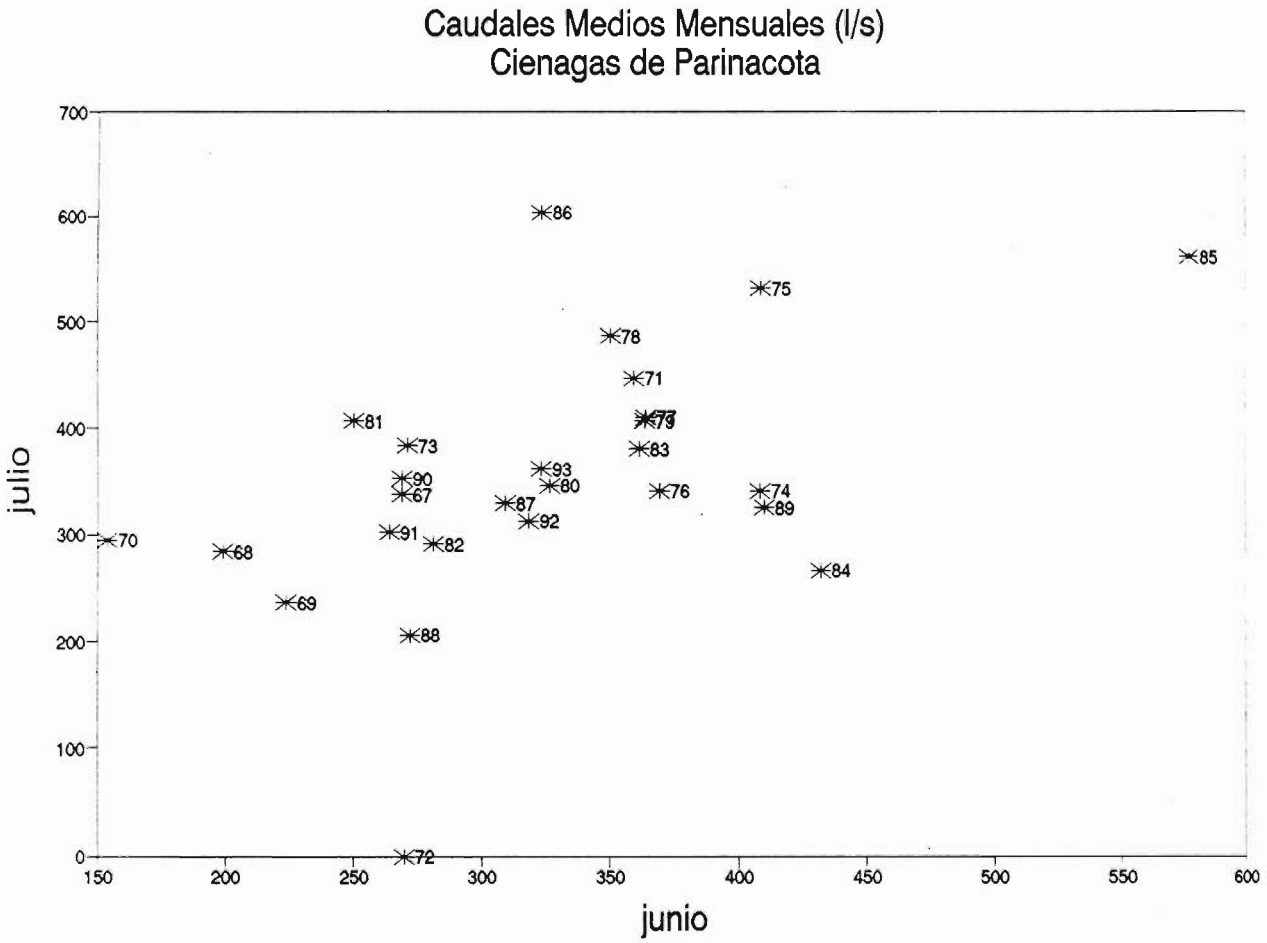

Caudales Medios Mensuales (l/s)
Cienagas de Parinacota
marzo
febrero
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
67
92
84
90
78
75
87
72
86
70
88
93
81
68
77
82
89
69
91
76
74
79
83
80
71
85

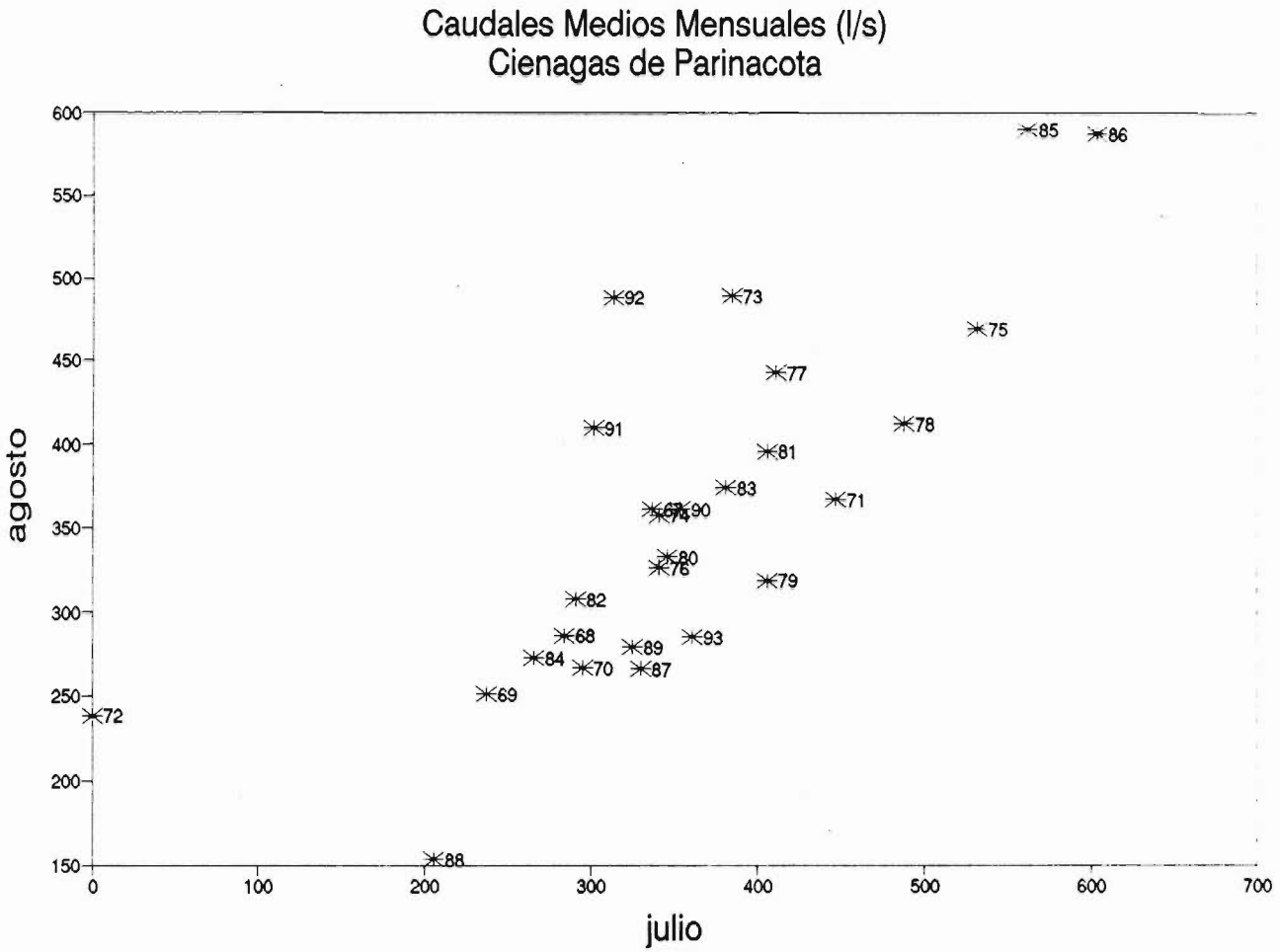

Caudales Medios Mensuales (l/s)
Cienagas de Parinacota
abril
marzo
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
84
85
71
83
76
74
87
88
80
79
75
93
72
73
90
77
81
86
78
92
82
69
70
91
89
67
68

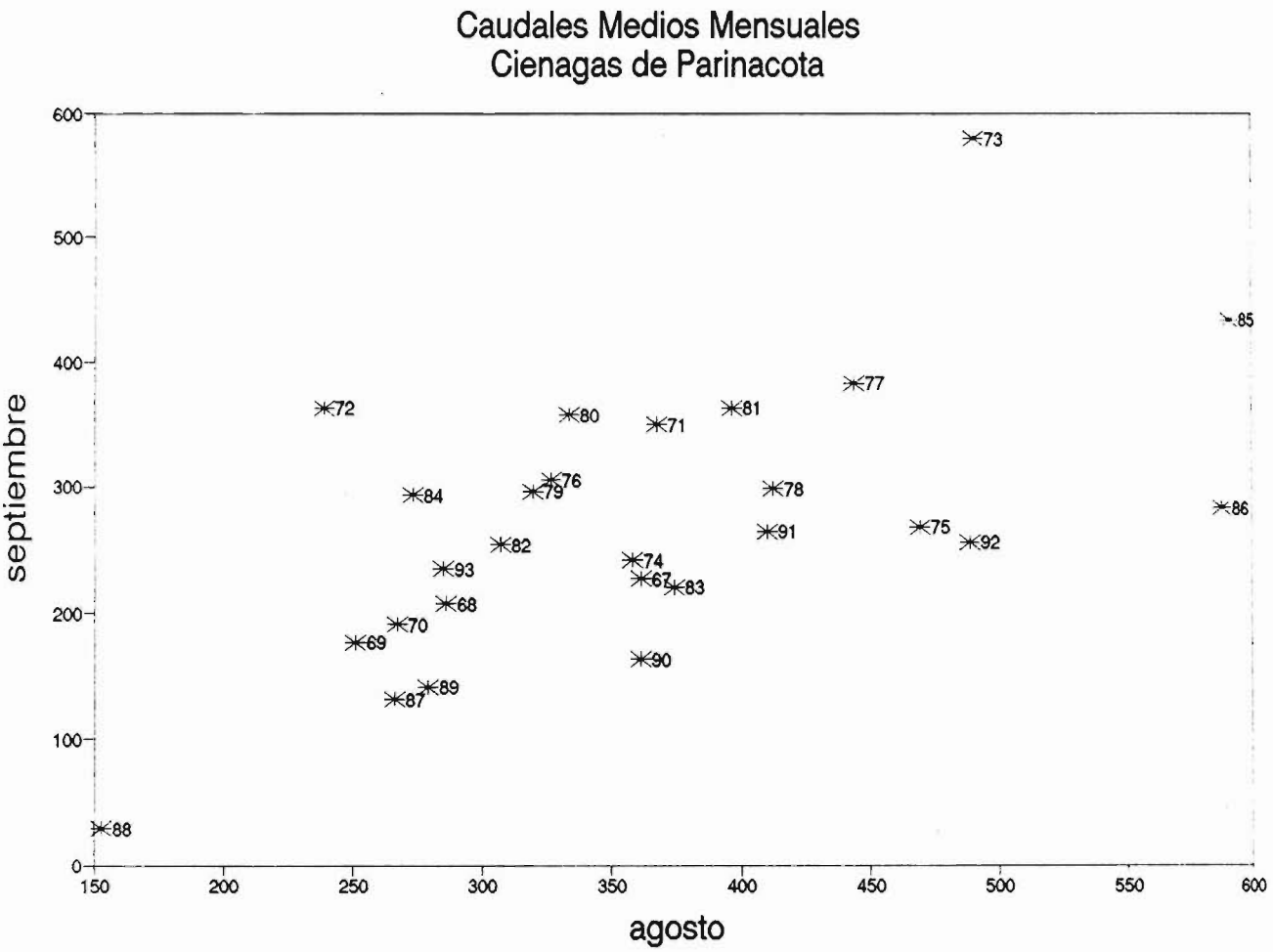
Caudales Medios Mensuales (l/s)
Cienagas de Parinacota

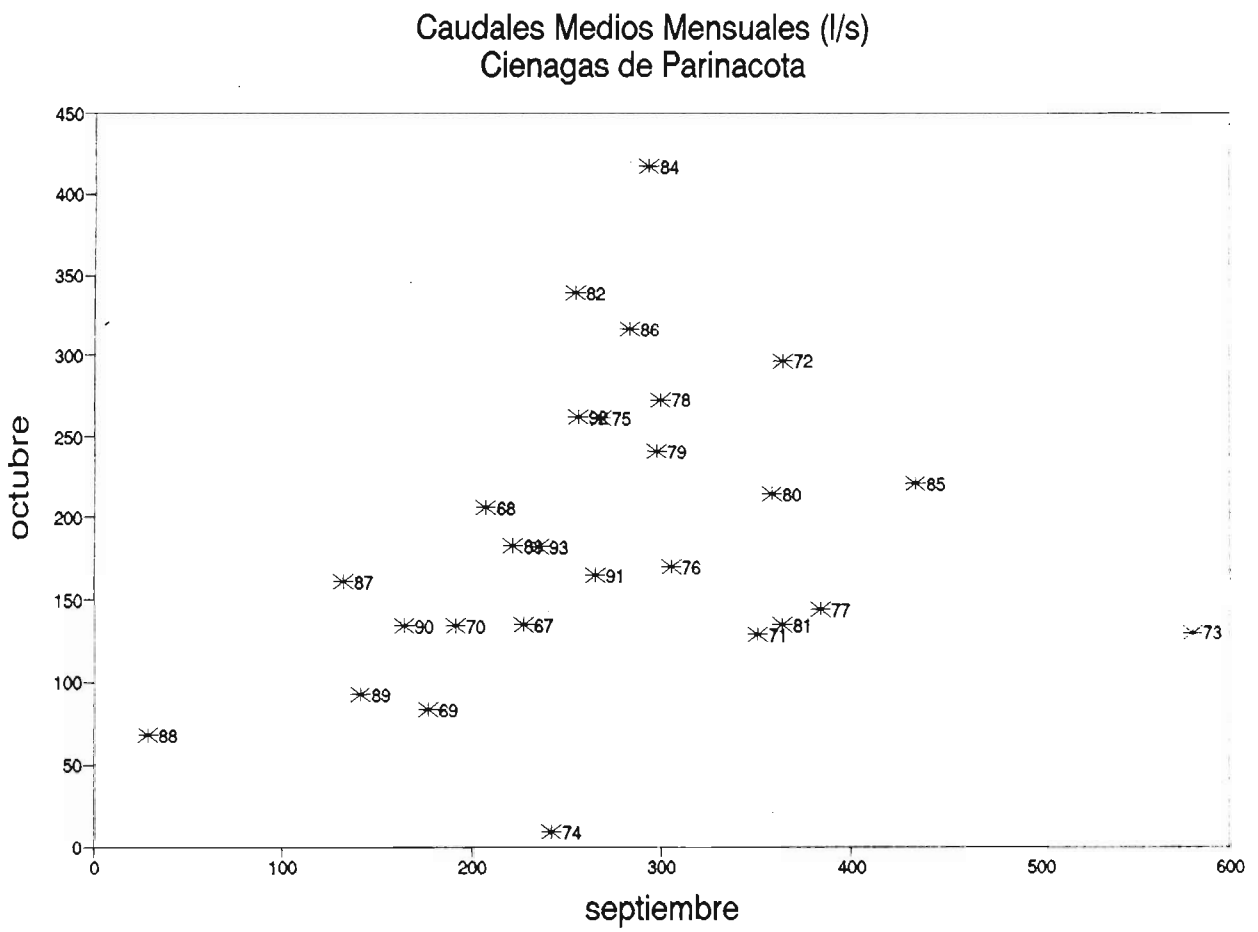



Caudales Medios Mensuales (l/s)
Cienagas de Parinacota
junio
mayo
600
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
200
300
400
500
600
700
800
85
84
89
75
74
77
76
71
78
86
80
87
82
91
90
67
72
81
69
68
70

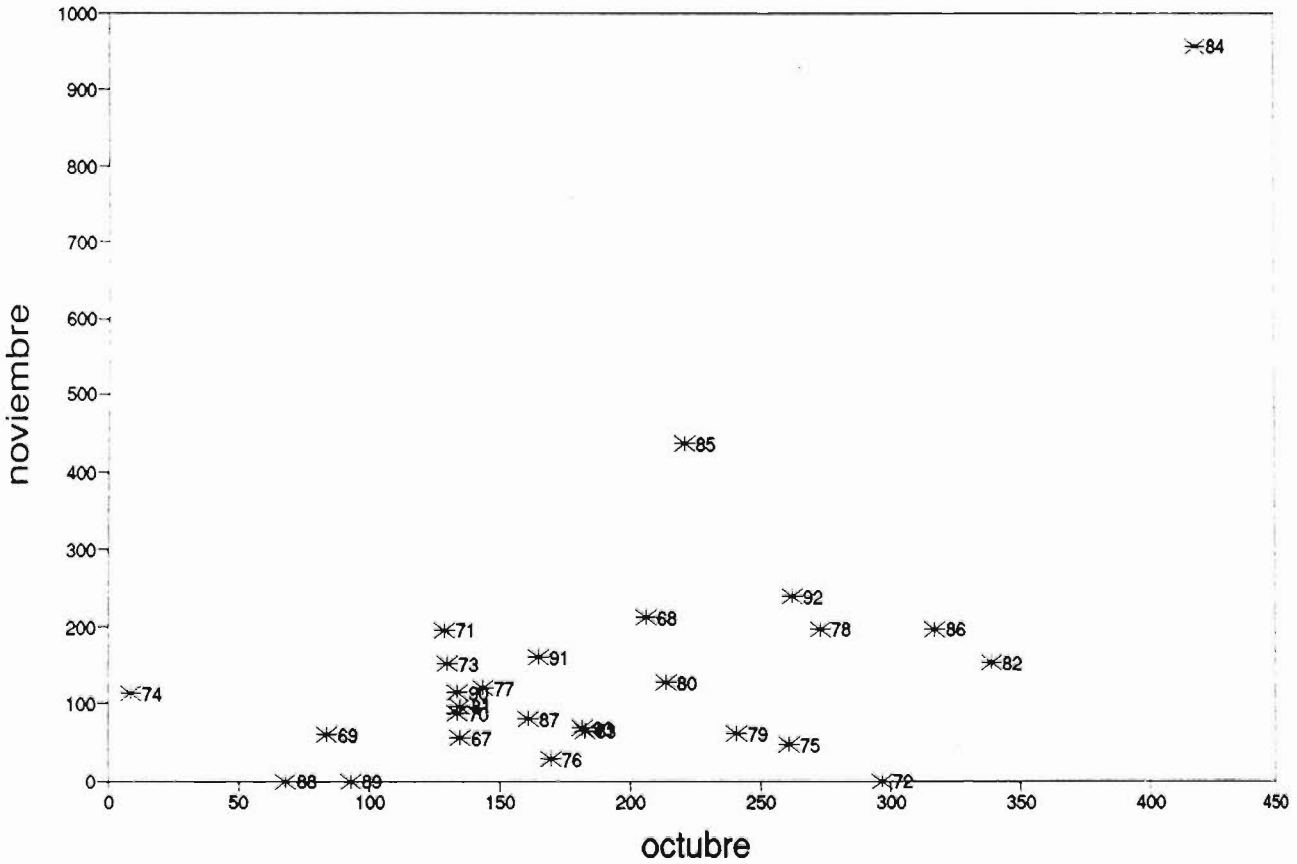

Caudales Medios Mensuales (l/s)
Cienagas de Parinacota
julio
junio
700
600
500
400
300
200
100
0
150
200
250
300
350
400
450
500
550
600
86
85
75
78
71
81
73
83
93
90
80
76
74
67
87
89
92
91
82
70
68
84
69
88
72


Caudales Medios Mensuales (l/s)
Cienagas de Parinacota
agosto
julio
600
550
500
450
400
350
300
250
200
150
0
100
200
300
400
500
600
700
85
86
92
73
75
77
78
91
81
83
71
90
80
76
79
82
68
89
93
84
70
87
69
72
88

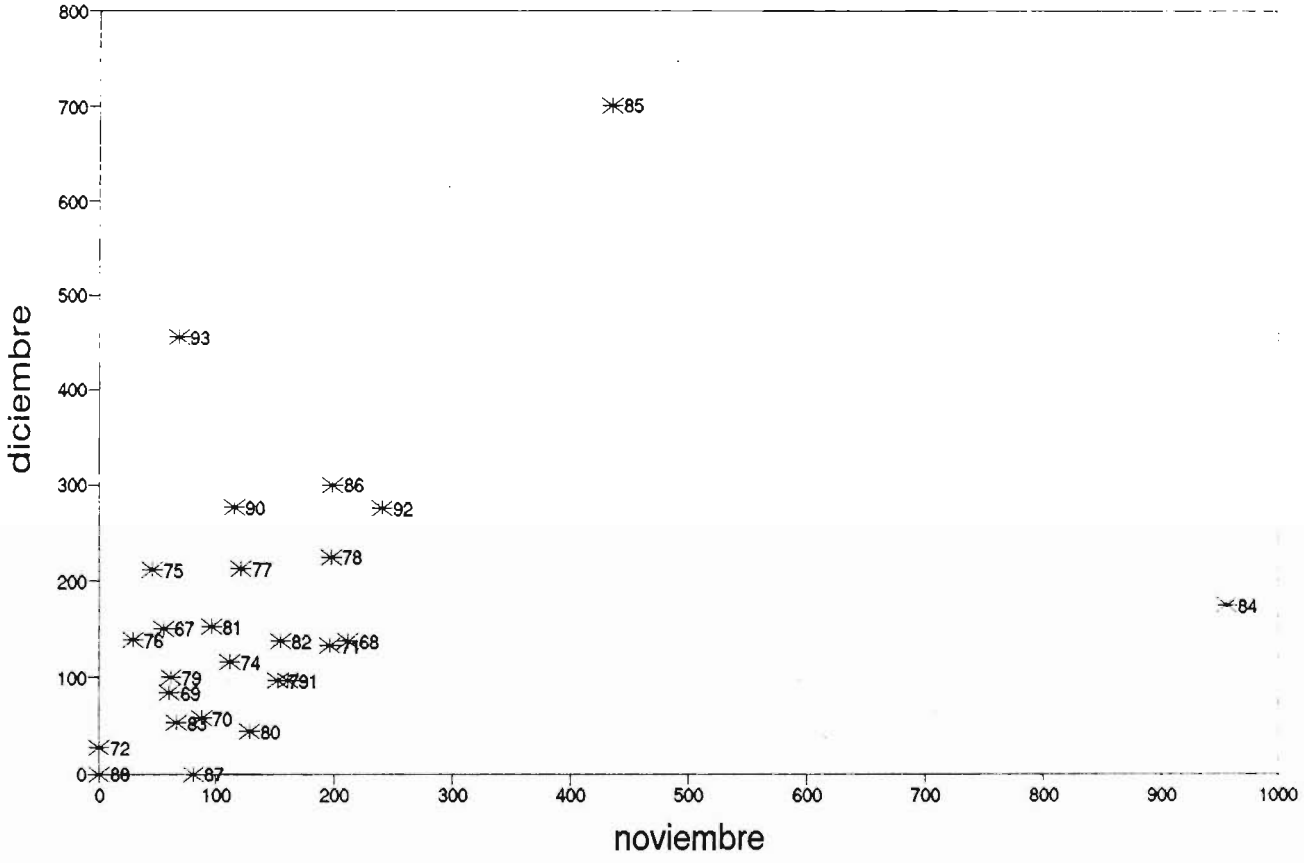

Caudales Medios Mensuales
Cienagas de Parinacota
septiembre
agosto
600
500
400
300
200
100
0
150
200
250
300
350
400
450
500
550
600
73
85
77
72
80
81
71
76
79
78
84
86
91
75
82
92
74
93
67
83
68
70
69
90
89
87
88

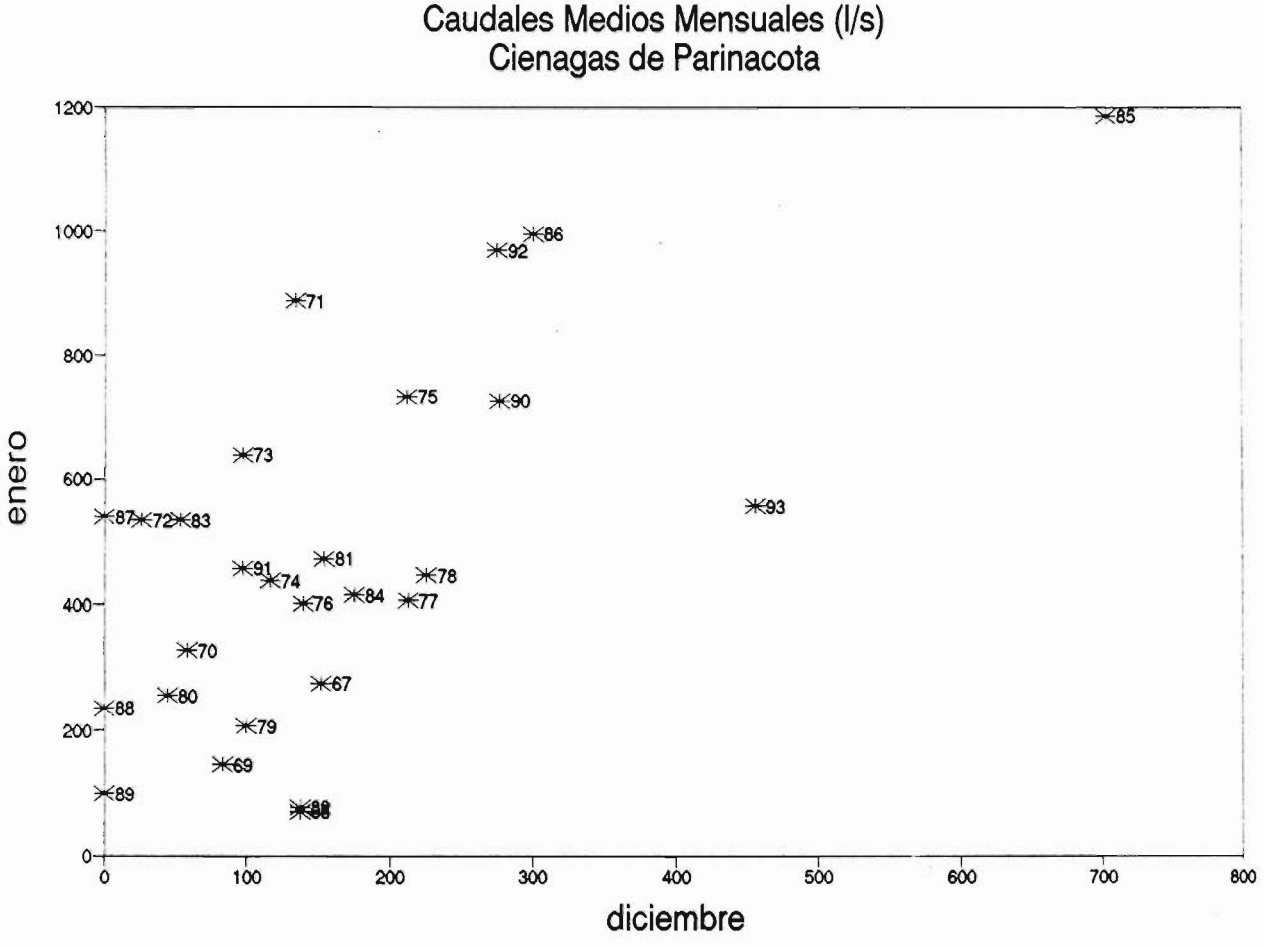

Caudales Medios Mensuales (l/s)
Cienagas de Parinacota
octubre
septiembre
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
0
100
200
300
400
500
600
84
82
86
72
78
75
79
85
80
68
93
91
76
87
77
90
70
67
81
71
73
89
69
88
74

Caudales Medios Mensuales (l/s)
Cienagas de Parinacota



Caudales Medios Mensuales (l/s)
Cienagas de Parinacota




Caudales Medios Mensuales (l/s)
Cienagas de Parinacota
enero
diciembre
0
200
400
600
800
1000
1200
0
100
200
300
400
500
600
700
800
85
86
92
71
75
90
73
93
87
72
83
81
91
74
78
76
84
77
70
67
88
80
79
69
89

ANEXO 6.2-2

EXPLICACIÓN MODELO PLUVIONIVAL

MODELO NIVO-PLUVIAL

La base conceptual del modelo correspondiente, se explica a continuación.

BASE CONCEPTUAL DEL MODELO

Considerando la variabilidad espacial de las variables hidrometeorológicas, especialmente la precipitación y temperatura en función de la altitud, la modelación se efectúa subdividiendo la superficie de la cuenca en bandas de altura, dentro de las cuales se postula homogeneidad de las variables meteorológicas.

El modelo opera en base a la aplicación de la ecuación del balance hídrico sobre un área unitaria de la superficie de la cuenca. Para la aplicación de esta ecuación de balance, previamente se define para cada banda dos períodos estacionales : Un período invernal en que la precipitación cae en forma sólida sin provocar escorrentía y en el cual la evapotranspiración potencial corresponde a la evaposublimación desde la superficie de la nieve, y un período estival, en que la precipitación ocurre en forma líquida, escurriendo un porcentaje en forma directa y en la cual la evapotranspiración potencial corresponde a la evaporación desde agua líquida. Durante el período estival las fuentes que satisfacen la evaporación son la precipitación y la húmedad del suelo.

BALANCE SUPERFICIAL DURANTE EL PERIODO INVERNAL

Durante este período, el manto de nieve se ve incrementado por la precipitación y disminuido por la evaporación y el derretimiento.

Dado, en consecuencia, un equivalente en agua inicial del mes HNI, la variación del equivalente en agua durante el mes y su valor final en la banda se evalúa secuencialmente de la siguiente manera:

$$HNF = HNI + PR - ER - DRT$$

donde PR es la precipitación del mes en la banda, la cual para los efectos de evaluar el efecto de la cobertura de nieves sobre el derretimiento potencial se considera que precipita la mitad antes y la mitad después de calcular el derretimiento.

$$ER = \text{mín} (HN, EVSB)$$

es la evaporación real y corresponde al mínimo entre la evaposublimación potencial de nieve EVSB y la nieve disponible HN.

$$DRT = \text{mín} (HN, DPT)$$

es el derretimiento real del mes, que corresponde al mínimo entre el derretimiento potencial calculado para la banda y la cantidad de nieve remanente HN.

Del agua de derretimiento, una fracción escurre provocando una escorrentía inmediata EI definida por:

$$EI = DRT * CEN$$

donde CEN es un coeficiente de escorrentía de nieve, parámetro del modelo.

El agua restante, incrementa la húmedad de los suelos, de manera que dada una húmedad inicial HSI, la húmedad final resulta:

$$HSF = HSI + DRT * (1 - CEN)$$

BALANCE SUPERFICIAL DURANTE EL PERIODO ESTIVAL

Durante este período se supone que la precipitación es pluvial y la evaporación es de agua líquida. En consecuencia, el manto de nieve sólo sufre la ablación debido al derretiemto y el balance en el manto de nieve se reduce a:

$$HNF = HNI - DRT$$

donde DRT = mín (HNI,DPT), es el derretimiento real del mes que corresponde al mínimo entre el derretimiento potencial calculado para la banda DPT y la cantidad de nieve disponilbe HNI.

Un porcentaje de la precipitación líquida PR escurre en forma inmediata, de acuerdo a la relación.

$$ESCLLU = CEP * PR$$

donde el coeficiente CEP es un parámetro del modelo.

El resto de la precipitación queda disponible para evaporación. En consecuencia, la evaporación real se calcula como:

$$ER = \min (EPS, (PR - ESCLLU))$$

donde EPS es la evaporación potencial del mes, y constituye un dato del modelo.

En los meses que siguen a la desaparición de la

cubierta de nieve, se supone que la húmedad almacenada en el suelo esta también disponible para evaporar. Luego en estos meses la evaporación real se calcula como:

$$ER = \min (EPS, (PR - ESCLLU + HS))$$

Finalmente, el agua sobrante incrementa la húmedad del suelo, de acuerdo a la expresión:

$$HSF = HSI + PR - ESCLLU - ER + DRT * (1 - CEN)$$

y la escorrentía inmediata del mes en la respectiva banda es la suma de las escorrentías de lluvia y de derretimiento.

$$EI = ESCLLU + DRT * CEN$$

CALCULO DE LA ESCORRENTIA SUPERFICIAL.

A fin de considerar el retardo que puede presentar la escorrentía inmediata en manifestarse como escorrentía directa en la sección de salida de la cuenca, el modelo considera la existencia de un elemento de almacenamiento que regula la escorrentía inmediata y que se comporta como un embalse superficial lineal, el cual se recarga con la escorrentía inmediata EI y descarga una escorrentia superficial ES proporcional al volumen almacenado V, de acuerdo a un coeficiente de embalse paramétrico CKS.

Aplicando la ecuación de continuidad, se tiene,

$$EI - ES = dV/dt$$

como la descarga ES vale

$$ES = CKS * V$$

resulta

$$EI - ES = 1/CKS * dES/dt$$

Separando variables e integrando entre 0 y t resulta

$$ES(t) = EI + (ESo - EI) * e^{-CKS*t}$$

expresión que representa la escorrentía superficial en un instante "t", dada la escorrentía inmediata EI y la escorrentía superficial inicial ESo.

Integrando entre t=0 y t=1 (1 mes), se obtiene la escorrentía superficial media mensual, que resulta

$$ES = EI + 1/CKS * (ESo - EI) * (1 - e^{-CKS})$$

La escorrentía superficial final ESf e inicial del mes siguiente, vale entonces

$$ESf = EI + (ESo - EI) * e^{-CKS}$$

BALANCE DE HUMEDAD DE SUELOS

En cada banda, el suelo no saturado es capaz de retener agua hasta un valor máximo de húmedad definido como HMAX. En consecuencia , si el total de húmedad incorporado al suelo en el balance superficial excede este valor umbral, se define un agua sobrante, AS, como:

$$AS = HSF - HMAX$$

donde HSF es la húmedad final del suelo, resultante del balance superficial.

Esta agua sobrante es drenada del suelo, como percolación profunda PERC.

BALANCE DE AGUAS SUBTERRANEAS

A diferencia de los procesos anteriores que se efectúan para cada una de las bandas, el balance de agua subterránea se efectúa en forma concentrada para toda la cuenca.

Para evaluar la escorrentía subterránea, se supone la existencia de un embalse subterráneo lineal con recarga constante durante el mes e igual a la percolación profunda estimada PERC, y una descarga EZ proporcional al volúmen V embalsado en el embalse subterráneo, de acuerdo a un coeficiente paramétrico CK.

El desarrollo matemático es idéntico al del embalse superficial , en consecuencia, la escorrentía subterranea se evalúa mediante la relación

$$EZ = PERC + 1 / CK * (QZI - PERC) * (1 - EXP (- CK))$$

donde PERC es la percolación profunda total de la cuenca, calculada como la suma ponderada por las respectivas áreas, de la percolación de cada banda,

CK es la constante de tiempo del embalse subterraneo lineal, parámetro del modelo, y

QZI es el caudal subterráneo inicial, evaluado recursivamente como:

$$QZI = PERC + (QZI - PERC) * (EXP (EXP (-CK))$$

ESCORRENTIA TOTAL

La escorrentía total de la cuenca se calcula como la suma de la escorrentía subterránea más la suma ponderada de las escorrentías superficiales de cada una de las bandas.

$$ETOT = EZ + \sum_{1}^{NB} \frac{(AREA(J) * ES(J))}{AREA(J)}$$

CALCULO DEL DERRETIMIENTO POTENCIAL

Para el cálculo del derretimiento potencial se utiliza una adaptación de la fórmula empírica propuesta por el U.S. Corps of Engineers, 1956.

$$DPF = 3.871*FKP*HINS*(1-ALB)+(1-NUB)*(29.078*(TA-TN)-640.08)$$

$$+NUB*39.78*(TC-TN)+7.16*FK*V*(0.22*(TA-TN)+0.78(TR-TN)$$

$$+PR*TA/80 \quad (mm/mes)$$

donde

DPF = derretimiento potencial (mm/mes).
FKP = factor paramétrico de exposición a la radiación.
HINS = radiación solar total (Ly/mes).
ALB = albedo de la nieve.
NUB = fracción del cielo cubierto de nubes.
TA = temperatura del aire (°C).
TN = temperatura de la nieve (°C).
TC = temperatura de las nubes (°C), supuesta igual a la temperatura de rocío.

FK = factor paramétrico de exposición al viento.
V = velocidad del viento (km/hr).
TR = temperatura de punto de rocio (ºC).
PR = precipitación (mm).

Con el objeto de lograr un mejor ajuste a los propósitos del modelo, la fórmula empírica del cálculo del derretimiento se generaliza a la forma,

$$DPT = COFDRT * DPF + DRMIN$$

donde

DPT = derretimiento potencial adoptado en el modelo.
DPF = derretimiento dado por la fórmula (se adopta un valor nulo si resulta negativo).
COFDRT y DRMIN = párametros del modelo.

Para el cálculo de la radiación solar, se emplea una fórmula empírica, desarrollada en el laboratorio de Nieves de la Universidad de Chile en la Parva, Farellones, basada en información astronómica y datos sobre húmedad del aire y nubosidad.

$$HINS=1211.7*\cos(Z)*PL*\exp[-\sec(Zo)*(0.0173*h + CLOUDK*NUB)]$$

donde HINS es la radiación solar en [ly/mes],
Z es el ángulo cenital medio del sol,
Zo es el ángulo cenital al medio día,
PL es el cuociente del número de horas de luz respecto a 12 horas,
h es la presión de vapor del aire (Hpa),
NUB es la fracción del cielo cubierta de nubes, y
CLOUDK es un coeficiente paramétrico del tipo de nubes.

Para el cálculo del albedo, se emplean curvas de albedo en función de la edad de la nieve y época del año, propuestas por Amorocho y Espíldora.

La temperatura del aire se evalúa adoptando un gradiente térmico paramétrico en la atmósfera a partir de información medida en una estación meteorológica base.

$$TZ = TB - GRT * (Z - ZB)$$

donde:

TZ = temperatura a la cota Z.
TB = temperatura en la estación base.
GRT = gradiente térmico de la atmósfera, parámetro del modelo.
ZB = cota de la estación de medición de la temperatura.

La temperatura de la nieve se supone igual a la del aire para temperatura negativa de ésta y de 0 ºC para temperatura positiva del aire.

La temperatura de punto de rocío se evalúa a través de la fórmula de Clausius - Clapeyron en base a información de húmedad relativa y temperatura del aire, a partir de las siguientes expresiones:

$$h = e(T)/es(T)*100$$

$$\ln(es(T)/es(To)) = Mv*L/R*(1/To-1/T)$$

donde

h = Humedad relativa del aire (%)
e(T) = Presión de vapor del aire (Hpa)
es(T) = Presión de vapor saturado a una temperatura T (ºK)
es(To) = Presión de vapor a una temperatura de referencia To (Punto triple del agua), e igual a 6.11(Hpa)
Mv = Peso molecular del vapor de agua, 18 gr/mol
L = Calor latente de vaporización,590 cal/gr
R = Constante Universal de los gases, 1.987(cal/mol/ºK)

CALCULO DEL DERRETIMIENTO REAL PARA COBERTURA DE NIEVE PARCIAL EN LA BANDA.

El derretimiento dado por la fórmula del Corps of Engineers en unidades de mm/mes corresponde al derretimiento de una superficie unitaria de nieve, por esta razón, debe afectarse por un factor que corresponda a la fracción de la banda que esté efectivamente cubierta por nieve, a fin de hacerlo representativo del derretimiento medio por unidad de área de la banda.

Para considerar la variación espacial de la cobertura de nieve en la banda, se supone una distribución de la acumulación de nieve de tipo piramidal o cónica, introduciendo un parámetro HNTOT definido como la altura de nieve media sobre la cuenca, por sobre la cual la cobertura de nieve es total.

Geométricamente se demuestra que la razón entre el área cubierta de nieve y el área total se puede expresar en términos de las alturas de nieve medias, mediante la relación.

$$A / AT = (HN / HNTOT)^{2/3} \quad \text{para } HN < HNTOT$$

donde :

A = área cubierta de nieve.
AT = área total de la banda.

A partir de esta relación, resulta que el derretimiento medio de la cuenca, cuando la cobertura de nieve no es total (HNI < HNTOT) queda dado por:

$$DPT = HNI - (HNI^{1/3} - DP / 3 * HNTOT^{2/3})^{3}$$

Lo anterior, sujeto a que el total derretido no resulte mayor que el total de nieve disponible.

PRESENCIA DE GLACIARES

Para considerar el efecto de la presencia de glaciares en la cuenca, que en el caso de la cuenca del río Maipo, constituyen una fuente no despreciable de recurso agua, el modelo postula que para la escala de tiempo de la simulación, los glaciares constituyen una fuente inagotable de agua.

De esta manera, cuando la cobertura de nieve simulada en alguna banda de la cuenca resulta ser menor que el porcentaje de área cubierta de glaciares, se impone una cobertura mínima igual a este último porcentaje, sobre el cual se efectúa el balance térmico y el cálculo del derretimiento.

Adicionalmente, y con el propósito de permitir un comportamiento diferente de los glaciares respecto a la nieve estacional, tanto en su balance energético como en las condiciones de escorrentía, cuando la cobertura de nieve corresponde sólo a la superficie de glaciares, los parámetros CEN, correspondiente al coeficiente de escorrentía de deshielo y COFDRT, que corrige la fórmula para el cálculo del derretimiento, se reemplazan por los parámetros CENG y COFDRG, respectivamente.

DATOS DE ENTRADA AL MODELO.

REQUERIMIENTOS DE INFORMACION.

La información requerida para operar el modelo corresponde a información astronómica, geográfica, geomorfológica y meteorológica, a saber:

- Latitud media de la cuenca.
- Coeficientes mensuales de horas de luz correspondientes a la latitud media.
- Superficie total de la cuenca (Km2)
- Cota media y porcentaje de área de cada banda.
- Cobertura de glaciares de cada banda.
- Humedad máxima de suelos o capacidad de campo de cada banda.

- Estadísticas a nivel mensual de las siguientes variables meteorológicas:

- Precipitación en una estación base.
- Número de días de lluvia.
- Evapotraspiración potencial.
- Evaposublimación potencial de nieves.
- Temperatura media del aire en una estación base.
- Humedad media mensual del aire.
- Nubosidad media mensual.
- Velocidad media del viento.

Las variables nubosidad, humedad y número de días de lluvia son utilizadas en forma directa en el modelo.

Las variables velocidad del viento, evapotranspiración y evaposublimación se utilizan en forma concentrada pero corregidas por un factor que las haga representativas de las condiciones medias de la cuenca.

Los factores considerados corresponden al parámetro FK, de corrección por exposición al viento, descrito en la fórmula que evalúa el derretimiento, y a los parámetros B y BB, que multiplican a los datos de evapotranspiración y evaposublimación de nieves, respectivamente.

Las variables temperatura y precipitación se distribuyen en las distintas bandas, de acuerdo a un gradiente térmico paramétrico, en el caso de las temperaturas, y mediante coeficientes de precipitación para cada una de las bandas.

Estos coeficientes, podrán ser datos, si se conoce el perfil pluviométrico de la cuenca o pueden ser incorporados como parámetros del modelo.

Adicionalmente, para simular un período de tiempo dado, se requiere conocer los valores iniciales al comienzo del período de simulación, de las siguientes variables:

- Equivalente en agua de la nieve en cada banda.
- Humedad del suelo en cada banda.
- Escorrentía superficial inicial de cada banda.
- Escorrentía subterranea inicial.

Para estos propósitos resulta conveniente iniciar los períodos de simulación, al final del período de estiaje de algún año que no haya sido demasiado húmedo, con lo cual pueden postularse sin mayor error, valores nulos para todas las variables, excepto para la escorrentía subterranea.

Para las etapas de calibración y validación del modelo, se requiere obviamente disponer de estadísticas de caudales medios mensuales en la sección de salida de la cuenca.

RESUMEN DE PARAMETROS

En resumen, el modelo cuenta con un mínimo de 15 parámetros, a saber:

1.	CEN	Coeficiente de escorrentía de nieve estacional.
2.	BB	Coeficiente de evaposublimación de nieve.
3.	B	Coeficiente de evapotraspiración potencial.
4.	HNTOT	Equivalente en agua medio de la nieve a partir del cual la banda se cubre totalmente de ella (mm).
5.	CEP	Coeficiente de escorrentía de lluvia.
6.	CKS	Constante de tiempo de embalses superficiales.
7.	CK	Constante de tiempo del embalse subterraneo.
8.	FKP	Coeficiente de exposición a la radiación.
9.	FK	Coeficiente de exposición al viento.
10.	CENG	Coeficiente de escorrentía de glaciares.
11.	CLOUDK	Coeficiente del tipo de nubes.
12.	DRMIN	Tasa de derretimiento mínimo o constante de la fórmula de derretimiento. (mm/mes)
13.	COFDRT	Factor de corrección a la fórmula de derretimiento, para nieve estacional.
14.	COFDRG	Factor de correción a la fórmula de derretimiento, para glaciares.
15.	GRT	Gradiente térmico de la atmósfera. (ºC/Km)

A fin de darle mayor versatilidad al uso del modelo, se han incorporado como parámetros los siguientes datos, para los casos en que esta información no esté disponible.

16. FP(1) Factor de precipitación de la banda 1
17. FP(2) Factor de precipitación de la banda 2
18. FP(3) Factor de precipitación de la banda 3
19. FP(4) Factor de precipitación de la banda 4
20. TU Temperatura media mensual umbral que distingue entre precipitación líquida y precipitación sólida. (ºC)

ANEXO 6.2-3

ESTADÍSTICA UTILIZADA, MODELOS NIVAL Y PLUVIONIVAL

Precipitaciones Cotacotani (mm)

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
1967	0	0	36	100.5	157	86.5	5.1	11.2	0.5	0	0	0
1968	25.5	42.2	44.2	88.1	83.9	40.7	2.2	0	0.2	0	0	2.7
1969	0	9.7	48.2	94.2	67.8	0.5	2.7	3.7	0	0	0	0
1970	9.7	0	25.9	104	168.9	33.4	6.9	0	2.1	0	0	0
1971	0	40	51.1	191	98.6	124.7	8.5	0	1.3	0	0	6.7
1972	17.2	5	72	222	135.3	51.6	11.3	0	0	0	7.7	2.5
1973	0	0	21.5	164.2	97.8	57.8	14.9	0	3.6	0	51.3	14.4
1974	0	4.8	12.4	128	175.2	114.1	3.4	9	1.2	0.6	0	0
1975	0	0	98.3	149.7	54.4	68	5.1	1	1.3	6.9	9.8	9.8
1976	0	0	70.8	67.9	230.6	98	1	0.3	0	0	0.4	1.8
1977	3.5	16	51.5	156.7	39.9	28	18	0.6	0	0	0	0
1978	10.8	42.2	36.5	176.4	12	110.5	0	0	0.6	0	0	0
1979	0	1.2	133.8	28.4	33.9	117.4	10.3	1	0	0.3	0	0
1980	20	1	12.7	111.9	159.2	76.5	24.4	0	0	0	15.6	10.4
1981	0	4.7	78.8	97.7	45.5	35.5	36.7	0	0	0	1	20
1982	59.5	45.3	25	16.3	13.3	34.1	0	0	0	0	0	9.5
1983	3	0	9.6	160	224.8	171.9	0.3	0.5	12	0	1.9	0
1984	23.2	87.7	39.5	97.1	179.9	105.6	50.5	0	0.5	0	0	9.5
1985	0	91	135	114.8	109.8	155.9	33.7	1.6	0.2	0	21	0
1986	0	17	81	229.4	32.8	28.6	0	0.2	2.7	47	0	1
1987	10.1	7.2	8.5	160.8	16.5	86.2	30.2	0	0	0	0	0
1988	0	2	53.6	97.7	105.7	82	44	0	4	0.1	0	0
1989	0	0.4	0	110.6	33.5	31.8	16.4	9.4	39	0	0	0
1990	17.1	20.5	111.6	164.2	43.2	88.3	10	0	2	0	0	0
1991	7.5	16	1.2	89.5	4	0	1	0	0	0	1	0
1992	8	16.3	68	201.5	19.5	97.2	0	4.5	0	0	49	0
1993	13	21.5	149	124	174.3	41.6	16	0.5	0	0	0	4

Evaporaciones Cotacotani (mm)

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
1967	143.3	147.1	94.7	69.3	54	69.1	102.7	104.9	90.1	98	97.4	107.4
1968	123.8	87.4	98.4	60.1	68.7	98.4	126.6	124.9	101.9	106.7	109.2	120.9
1969	154.7	142.7	124.3	71.6	77.1	73	111.6	97.4	111.6	110	128.2	131.5
1970	148.1	157.7	112.9	83.7	28.3	98.3	115.4	121	129.5	119.7	125.5	128.2
1971	152	136	96	45.4	77.8	46.7	103	104.8	104.7	104.9	108.9	115.5
1972	143.3	148.9	110.9	76.6	70.8	76.7	76.4	109.8	106.2	104.2	108.9	115.5
1973	156.2	141.1	110.9	27.1	55.7	102	108.5	118.7	102	110.3	83.9	116.1
1974	151.1	152.5	144.8	67.1	36.5	74.8	117.3	116.9	98.9	111.7	126.6	115.5
1975	155.8	176.3	80.6	53.8	102	99.4	126.7	121.9	121.2	116.6	125.5	132.8
1976	194.1	194.7	131.5	134.7	59.7	82.9	135.1	118.9	109.4	117.8	125.9	143.2
1977	163	148.3	142.5	50.1	97.5	91.6	108.8	125.8	115.3	112.1	122.1	146.4
1978	157.2	135.6	126	50.9	119.8	44.8	142.5	121.2	112.8	117.4	134.8	147.4
1979	153	179.4	90.6	131.7	102.3	49.8	132.5	131	123.6	111.7	108.9	115.5
1980	136.6	150.7	163.2	36.1	17.8	75.5	76.9	71.1	60.9	74.1	74.6	95.5
1981	117.8	129.3	101.4	37.9	70.6	70	74.1	87.6	87.5	90.3	91.8	96.3
1982	128.7	135.9	124.4	124.4	145.9	131.7	105.8	89.5	79.2	72.9	84.9	70
1983	146.7	145.6	115.1	32.5	28	23.5	83.2	76.7	50.1	65.2	77.4	98.2
1984	84.8	77.9	100.2	79.8	22.8	64.4	63	86.4	69.9	102.6	81.7	81.1
1985	119.6	55.7	38.4	38	17	35.4	64.1	78.2	60.7	62.6	62.1	94.5
1986	112.6	99	51.3	36.1	99.1	106	123.1	86	52.2	39.1	56.5	72.9
1987	83.9	116.1	138.3	56.1	108.6	61.1	83	87.4	95.3	88.3	97.4	99.3
1988	128.8	145	92.1	63.1	41.7	50.9	76.8	83.2	60.3	54.2	76.2	106.5
1989	117.5	131.3	146	90.4	99.7	82	87	69.6	58.2	68.3	73.1	99.3
1990	107.1	99.2	60	44.8	85.3	64.1	97.5	117.2	68.9	92.8	109.9	111.9
1991	95.5	115	119.4	62.8	101.2	116.4	103.3	97	58	43.8	91.7	103.8
1992	114.9	121.4	106.3	24.9	96.6	51.9	98.1	107.6	77.1	57.1	56.6	94.5
1993	103.5	102.1	68.5	70.7	47.3	85.5	74.6	80	59.2	67.8	99.8	94.5

Temperaturas (°C)

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
'67	3.8	4.8	5.3	2.5	2.2	2.1	1.1	-0.1	-1.3	-0.1	-1	1.2
'68	2.6	3.3	4.1	3.2	4.2	4.2	4	0.5	-1.9	-1.9	0	2.2
'69	3.8	4.8	4.4	4.2	4.3	3.9	3.7	-1	-1.6	-2.7	-1.5	0.6
'70	2	3.4	3.9	0.9	2.2	4.9	3.1	-0.7	-2.6	-2.5	-0.8	1.6
'71	1.4	2.6	5.1	4.3	3.5	5.2	3.5	1.4	-0.4	0.8	0	2.6
'72	3.8	4.8	5.3	4.9	4.6	4.8	3.7	1.4	-0.2	-0.1	0.9	2
'73	3.8	4.8	5.3	4.9	4.6	4.8	3.7	1.4	-0.2	-0.1	0.9	2
'74	3.8	4.8	5.3	4.9	4.6	4.8	3.7	1.4	-0.2	-0.1	0.9	2
'75	3.8	4.8	5.3	4.9	4.6	4.8	3.7	1.4	-0.2	-0.1	0.9	2
'76	1.8	2.6	4.1	5.2	1	-1.2	-3	-5.5	-4.8	-0.4	-0.2	2.4
'77	3.6	6.9	6.5	7	6.4	5.8	3.8	0.4	0.5	-1.3	1.3	2
'78	3.8	4.3	4.8	4.6	3.2	3	0.7	-1.9	-0.2	-1.7	-5.8	-5.4
'79	-4	-2.9	-2.8	-2.3	-3.3	-2.9	-5.2	-6.5	-8.1	-0.1	0.9	-5.3
'80	2.2	8	4.4	6.6	5.3	4.5	2.7	1.3	1.8	-0.6	-0.1	2
'81	3.6	4.7	7.3	6	6.1	9.8	7	2.6	1.8	2.9	3.7	4.9
'82	7.7	10.4	7.8	7	6.8	7.6	5.6	1.5	-1.1	-0.9	2.4	2.2
'83	4.6	3.1	4.3	5	4.1	6.8	7.9	5.9	0.5	-0.1	0.2	1.1
'84	4.5	5.1	5.5	5.5	7.4	7.8	6.3	4.9	2.1	-0.5	3	3
'85	5.1	4.8	5.3	6.1	5.1	5.5	5.1	1.8	1.7	-0.8	0.6	2
'86	3.5	4.8	6.3	5.8	6	5	4.8	2.5	-0.2	-1.2	2.3	3.5
'87	4.3	6.3	7.1	6.8	6.4	5.1	4.9	3.1	1.4	1.8	3.1	3.5
'88	4.2	5.6	5.6	5.5	5.4	5.5	3.8	3.3	1.5	0.4	1.4	4.2
'89	7	6.5	8.4	7.7	7	6.4	6.1	4.8	1.4	0.6	2	3
'90	6	7.5	6.8	5	6.1	5.7	5.1	3.5	1.3	2.1	4.9	6.5
'91	7.4	4.6	6.6	5.5	5.3	5.3	4.3	3.1	1	0.5	0.2	1.2
'92	4.2	4.2	5.6	4.9	5	5.3	5.3	2.7	1.6	2	0.6	2.7
'93	4.6	5.9	6.4	5.9	5.9	5.3	5.5	3.6	1.6	1.7	2.4	3.3

Nubosidades

OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
0.24	0.31	0.49	0.57	0.62	0.51	0.29	0.36	0.26	0.27	0.23	0.29

Humedades Relativas (%)

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
1967	49	50	54	65	60	63	54	55	55	56	55	51
1968	49	50	54	65	60	63	54	55	55	56	55	51
1969	49	50	54	65	60	63	54	55	55	56	55	51
1970	49	50	54	65	60	63	54	55	55	56	55	51
1971	49	50	54	65	60	63	54	55	55	56	55	51
1972	49	50	54	65	60	63	54	55	55	56	55	51
1973	49	50	54	65	60	63	54	55	55	56	55	51
1974	49	50	54	65	60	63	54	55	55	56	55	51
1975	49	50	54	65	60	63	54	55	55	56	55	51
1976	49	50	54	65	60	63	54	55	55	56	55	51
1977	49	50	54	65	60	63	54	55	55	56	55	51
1978	49	50	54	65	60	63	54	55	55	56	55	51
1979	49	50	54	65	60	63	54	55	55	56	55	51
1980	49	50	54	65	60	63	54	55	55	56	55	51
1981	49	50	54	65	60	63	54	55	55	56	55	51
1982	49	50	54	65	60	63	54	55	55	56	55	51
1983	49	50	54	65	60	63	54	55	55	56	55	51
1984	49	50	54	65	60	63	54	55	55	56	55	51
1985	49	50	54	65	60	63	54	55	55	56	55	51
1986	49	50	54	70	70	71	62	66	62	65	63	51
1987	50	58	65	71	63	64	57	64	55	64	64	56
1988	52	50	46	65	58	71	61	60	60	59	51	57
1989	49	51	56	66	67	65	56	55	55	57	57	54
1990	46	46	42	62	56	54	52	56	67	65	63	53
1991	53	53	59	65	62	65	56	54	55	55	55	46
1992	49	49	55	64	53	50	42	38	50	47	49	51
1993	49	42	62	63	66	63	53	51	44	43	47	45

Horas de Luz respecto a dia de 12 horas

OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
1.08	1.09	1.15	1.14	1	1.05	0.97	0.96	0.91	0.95	0.99	1

Precipitaciones Belen (mm)

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
1967	0	16	9	73	45	30	0	0	0	0	0	0
1968	2	2	0	71.6	27.7	28.9	1.1	0	0	0	0	0
1969	0	11.4	0.7	31.5	5.3	12.7	0	0.1	0	0	0	0
1970	0	0	0.4	16	95.3	0	3	0	0	0	0	0
1971	0	2.5	38.9	96.8	80	19.5	0	0	0	0	0	7
1972	0	0	54.8	177.7	136.1	12.2	0	0	0	0	0	0
1973	0	0	1.6	61.8	22	5	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	0	51.7	90.5	97.3	0	0	0	0	0	0
1975	0	0	57.5	161.6	40.1	52	0	0	0	0	0	27.1
1976	0	0	0	37.8	62.9	50	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	4.5	41.8	8	13	0	0	0	0	0	0
1978	0	0	3.2	57.6	0	5.7	0	0	0	0	0	0
1979	0	0	34.3	8	19.8	18	0	0	0	0	0	0
1980	0	0	0	32	79	8	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	1.9	11	21	12	0	0	0	0	0	0
1982	10	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
1983	0	0	12	86	97	48	0	0	21	0	11	0
1984	27	0	0	13	105	52	0	0	0	0	0	0
1985	0	7	42	85.1	6.5	2.5	0	0	0	0	13	0
1986	0	3	51	86	28	0	0	3	2	8	0	0
1987	5	0	0	43.9	0	32	0	0	0	0	0	2.2
1988	0	0	14	41	143	21	0	0	3	0	0	0
1989	0	0	0	7	21	29	0	0	2	0	0	0
1990	0	2	54	14.5	0.5	17.8	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	0	0	49	93	0	20	0	0	0	0	40	0
1993	0	0	0	87	35.8	14.1	8	0	0	0	0	0

ANEXO 6.2-4

CAUDALES SIMULADOS LAGUNA COTACOTANI

SIMULACION FINAL

	PARAMETROS	
1	.100	CEN
2	.000	BB
3	.400	B
4	10.000	HNTOT
5	.000	CEP
6	.800	CKS
7	39.000	CK
8	.900	FKP
9	1.475	FK
10	.000	CENG
11	.480	CLOUDK
12	26.000	DRMIN
13	.575	COFDRT
14	.000	COFDRG
15	6.000	GRT
16	1.000	FP1
17	1.100	FP2
18	1.180	FP3
19	1.300	FP4
20	5.400	TU

FUNCION OBJETIVO= 16.88
PRECIPITACION MEDIA EN LA CUENCA : 440.2 MM

EVAPORACION MEDIA EN LA CUENCA : 60.1 MM

CAUDAL MEDIO GENERADO : 366.9 MM

CAUDAL MEDIO MEDIDO : 393.4 MM
ALTURA FINAL NIEVE BANDA Nº1= .00 MM
ALTURA FINAL NIEVE BANDA Nº2= .00 MM
ALTURA FINAL NIEVE BANDA Nº3= .00 MM
ALTURA FINAL NIEVE BANDA Nº4= .00 MM
HUMEDAD FINAL BANDA Nº1= 65.21 MM
HUMEDAD FINAL BANDA Nº2= 75.00 MM
HUMEDAD FINAL BANDA Nº3= 50.00 MM
HUMEDAD FINAL BANDA Nº4= 50.00 MM
CAUDAL SUBTERRANEO FINAL= 25.54 MM

LAGUNA COTACOTANI

CAUDAL TOTAL (M3/S)

IDEN.ANO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	PROM
1967	.303	.305	.303	.386	.528	.544	.515	.424	.406	.376	.361	.357	.400
1968	.360	.411	.427	.487	.601	.534	.490	.423	.413	.386	.375	.380	.439
1969	.359	.370	.400	.488	.593	.479	.432	.397	.395	.369	.358	.361	.416
1970	.350	.354	.355	.455	.593	.594	.567	.461	.440	.407	.393	.395	.446
1971	.372	.416	.452	.583	.737	.717	.682	.565	.542	.500	.483	.489	.544
1972	.478	.486	.492	.659	.874	.781	.715	.618	.604	.557	.544	.549	.611
1973	.514	.515	.497	.631	.811	.725	.685	.599	.583	.540	.543	.593	.601
1974	.558	.542	.510	.618	.825	.802	.770	.655	.628	.580	.572	.575	.635
1975	.535	.536	.563	.706	.827	.732	.705	.617	.603	.569	.563	.575	.626
1976	.538	.534	.573	.640	.715	.683	.743	.721	.706	.659	.624	.603	.644
1977	.565	.572	.556	.609	.689	.594	.601	.559	.551	.515	.501	.504	.567
1978	.486	.536	.544	.685	.768	.683	.682	.583	.563	.524	.509	.512	.588
1979	.483	.487	.582	.631	.658	.638	.653	.579	.559	.513	.495	.497	.564
1980	.488	.496	.468	.498	.635	.659	.662	.579	.556	.511	.503	.526	.548
1981	.495	.492	.482	.524	.599	.516	.522	.492	.488	.458	.447	.471	.498
1982	.459	.455	.426	.418	.454	.402	.402	.376	.377	.356	.347	.357	.402
1983	.340	.337	.323	.467	.668	.655	.649	.552	.524	.481	.461	.458	.491
1984	.450	.540	.532	.534	.620	.584	.603	.575	.577	.535	.517	.529	.549
1985	.500	.593	.663	.680	.814	.784	.781	.700	.685	.639	.630	.652	.676
1986	.610	.619	.621	.748	.863	.728	.706	.643	.643	.626	.639	.638	.672
1987	.595	.598	.561	.609	.684	.650	.685	.615	.593	.547	.529	.532	.599
1988	.502	.506	.508	.558	.675	.635	.656	.595	.572	.530	.511	.513	.562
1989	.484	.487	.460	.467	.523	.464	.466	.441	.457	.445	.428	.417	.461
1990	.395	.401	.415	.566	.662	.561	.550	.486	.475	.443	.430	.432	.483
1991	.408	.425	.401	.428	.468	.386	.381	.357	.358	.337	.329	.332	.384
1992	.320	.338	.354	.516	.618	.517	.486	.421	.411	.382	.390	.421	.430
1993	.403	.398	.432	.497	.613	.577	.560	.505	.497	.464	.451	.458	.487
PROM	.46	.47	.48	.56	.67	.62	.61	.54	.53	.49	.48	.49	.53
DESV.EST	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1
DESV.POR	.2	.2	.2	.2	.2	.2	.2	.2	.2	.2	.2	.2	.2

COEFICIENTE DE CORRELACION .614

ANEXO 6.2-5

CAUDALES SIMULADOS CIÉNAGAS DE PARINACOTA

SIMULACION FINAL

	PARAMETROS	
1	.100	CEN
2	.300	BB
3	1.200	B
4	10.000	HNTOT
5	.060	CEP
6	.800	CKS
7	46.000	CK
8	.900	FKP
9	1.125	FK
10	.000	CENG
11	.480	CLOUDK
12	50.000	DRMIN
13	1.100	COFDRT
14	.000	COFDRG
15	6.500	GRT
16	.650	FP1
17	.650	FP2
18	.710	FP3
19	1.000	FP4
20	3.000	TU

FUNCION OBJETIVO= 11.93
PRECIPITACION MEDIA EN LA CUENCA : 281.9 MM

EVAPORACION MEDIA EN LA CUENCA : 225.5 MM

CAUDAL MEDIO GENERADO : 56.5 MM

CAUDAL MEDIO MEDIDO : 63.5 MM
ALTURA FINAL NIEVE BANDA Nº1= .00 MM
ALTURA FINAL NIEVE BANDA Nº2= .00 MM
ALTURA FINAL NIEVE BANDA Nº3= .00 MM
ALTURA FINAL NIEVE BANDA Nº4= .00 MM
HUMEDAD FINAL BANDA Nº1= .00 MM
HUMEDAD FINAL BANDA Nº2= .00 MM
HUMEDAD FINAL BANDA Nº3= .00 MM
HUMEDAD FINAL BANDA Nº4= .00 MM
CAUDAL SUBTERRANEO FINAL= 1.92 MM

CIENAGAS DE PARINACOTA

CAUDAL TOTAL (M3/S)

IDEN.ANO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	PROM
1967	.127	.128	.159	.286	.560	.543	.379	.238	.205	.184	.177	.178	.262
1968	.181	.224	.253	.334	.436	.347	.259	.191	.176	.162	.157	.160	.239
1969	.151	.162	.204	.310	.390	.261	.188	.156	.149	.139	.135	.137	.197
1970	.129	.131	.149	.281	.601	.519	.338	.236	.210	.191	.184	.186	.261
1971	.176	.197	.244	.476	.621	.553	.440	.278	.236	.211	.203	.208	.318
1972	.213	.218	.279	.555	.736	.517	.364	.258	.228	.207	.200	.201	.329
1973	.190	.192	.203	.415	.577	.439	.336	.242	.212	.191	.216	.218	.284
1974	.187	.188	.189	.345	.621	.593	.424	.261	.220	.196	.188	.189	.298
1975	.179	.181	.294	.483	.510	.387	.313	.222	.199	.181	.175	.177	.274
1976	.167	.169	.241	.311	.664	.777	.588	.364	.311	.279	.268	.271	.365
1977	.259	.280	.322	.484	.525	.364	.315	.257	.236	.217	.211	.212	.306
1978	.212	.257	.271	.461	.475	.423	.384	.254	.224	.203	.196	.197	.295
1979	.187	.189	.376	.378	.278	.434	.462	.313	.280	.255	.246	.248	.304
1980	.244	.248	.241	.363	.633	.588	.446	.318	.282	.257	.248	.250	.341
1981	.236	.244	.322	.422	.444	.341	.324	.261	.222	.199	.192	.214	.284
1982	.270	.311	.273	.237	.236	.226	.211	.169	.162	.151	.147	.153	.212
1983	.147	.146	.145	.347	.754	.858	.696	.462	.409	.370	.358	.360	.418
1984	.363	.475	.478	.506	.732	.689	.587	.428	.356	.316	.303	.312	.460
1985	.295	.410	.563	.618	.710	.750	.704	.512	.447	.403	.390	.393	.515
1986	.371	.392	.465	.735	.789	.532	.454	.389	.381	.415	.404	.369	.473
1987	.348	.357	.340	.513	.564	.478	.464	.357	.315	.286	.276	.278	.380
1988	.263	.268	.316	.418	.553	.498	.440	.323	.265	.234	.225	.226	.334
1989	.213	.216	.204	.327	.393	.299	.270	.226	.232	.206	.180	.176	.244
1990	.185	.210	.314	.497	.497	.379	.309	.203	.172	.154	.148	.149	.267
1991	.149	.167	.153	.241	.258	.159	.138	.124	.123	.116	.113	.114	.154
1992	.116	.134	.200	.457	.471	.357	.296	.186	.159	.142	.185	.187	.239
1993	.159	.176	.328	.443	.577	.431	.280	.186	.153	.135	.129	.132	.259
PROM	.21	.23	.28	.42	.54	.47	.39	.27	.24	.22	.22	.22	.31
DESV.EST	.1	.1	.1	.1	.1	.2	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1
DESV.POR	.3	.4	.4	.3	.3	.4	.4	.3	.3	.4	.3	.3	.3

COEFICIENTE DE CORRELACION .693

ANEXO 6.2-6

CAUDALES SIMULADOS RÍO SAN JOSÉ

ULACION FINAL

PARAMETROS	
1	.760
2	.840
3	50.000
4	10.000
5	.400
6	.300
7	.030
8	.640
9	24.000
10	.032

EDAD FINAL= .000
SCORRENTIA SUBTERRANEA FINAL= 1.947
ECOLACION PROFUNDA FINAL= .000

NCION OBJETIVO= 13.2361

ECIPITACION MEDIA EN LA CUENCA : 110.9 MM
APORACION MEDIA EN LA CUENCA : 94.4 MM
UDAL MEDIO GENERADO : 17.7 MM
UDAL MEDIO HIST. EN LA CUENCA : 21.5 MM

O SAN JOSE

CAUDALES SINTETIZADOS (M3/SEG)

NO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	PROM
1967	.264	.265	.248	.800	.944	.673	.297	.279	.301	.262	.255	.255	.41
1968	.240	.240	.226	.779	.618	.337	.257	.241	.242	.227	.221	.221	.32
1969	.208	.208	.196	.310	.204	.179	.179	.168	.169	.159	.154	.154	.19
1970	.145	.145	.136	.132	2.339	.207	.207	.194	.195	.183	.178	.178	.34
1971	.167	.168	.162	1.013	1.092	.772	.297	.279	.280	.263	.255	.256	.42
1972	.240	.241	.336	1.148	1.836	1.380	1.307	.987	.992	.924	.844	.778	.92
1973	.447	.506	.660	1.965	1.485	.742	.652	.522	.615	.501	.643	.402	.77
1974	.342	.343	.322	.898	2.227	2.067	.791	.722	.826	.669	.526	.579	.86
1975	.391	.392	1.033	3.717	1.797	1.441	1.011	.957	.939	.889	.779	.848	1.20
1976	.460	.461	.554	.698	1.521	1.216	.621	.665	.709	.587	.492	.404	.70
1977	.380	.381	.357	1.054	.606	.578	.374	.320	.321	.301	.292	.293	.44
1978	.275	.276	.259	.846	.307	.624	.270	.254	.254	.239	.232	.232	.34
1979	.218	.219	.254	.203	.218	.393	.192	.180	.180	.169	.164	.165	.22
1980	.155	.155	.146	.393	2.393	.302	.195	.183	.187	.173	.168	.168	.38
1981	.158	.158	.149	.281	.155	.136	.136	.128	.128	.120	.117	.117	.15
1982	.110	.110	.104	.101	.108	.095	.095	.089	.089	.084	.082	.082	.10
1983	.077	.077	.072	1.267	3.669	2.500	.240	.233	.516	.267	.220	.207	.77
1984	.212	.195	.183	.177	3.474	1.558	.524	.321	.419	.256	.275	.263	.64
1985	.234	.429	.713	1.399	1.011	.709	.489	.351	.458	.406	.451	.242	.58
1986	.227	.228	.671	1.570	.688	.287	.288	.334	.549	.625	.441	.316	.53
1987	.233	.233	.219	.581	.246	.470	.217	.203	.204	.192	.186	.186	.27
1988	.175	.176	.165	.338	3.714	.994	.484	.396	.556	.536	.361	.264	.67
1989	.248	.248	.233	.226	.243	.305	.214	.201	.275	.189	.183	.184	.23
1990	.173	.173	.463	.394	.201	.244	.176	.166	.166	.156	.151	.152	.22
1991	.142	.143	.134	.130	.140	.123	.123	.115	.116	.109	.106	.106	.13
1992	.099	.100	.105	2.209	.209	.362	.184	.172	.173	.162	.366	.169	.37
1993	.159	.159	.150	.573	.642	.211	.227	.199	.251	.187	.182	.182	.26
PROM	.229	.238	.306	.859	1.188	.700	.372	.328	.374	.327	.308	.274	

FICIENTE DE CORRELACION .635

ANEXO 6.2-7

ESTADÍSTICA FENÓMENO ENOS

INDICE DE OSCILACION DEL SUR

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1951	1.7	0.6	-0.8	-0.6	-1.0	-0.3	-1.4	-0.7	-1.3	-1.4	-1.0	-1.0
1952	-1.2	-1.1	0.0	-0.5	0.6	0.5	0.4	-0.4	-0.3	0.2	-0.2	-1.6
1953	0.2	-1.0	-0.8	-0.1	-2.2	-0.3	-0.1	-1.9	-1.5	-0.2	-0.4	-0.7
1954	0.6	-0.7	-0.3	0.4	0.3	-0.3	0.3	0.8	0.2	0.1	0.1	1.5
1955	-0.7	1.8	0.1	-0.5	0.9	1.1	1.7	1.2	1.5	1.5	1.3	1.0
1956	1.4	1.5	0.9	0.7	1.3	0.8	1.1	0.9	0.0	1.9	0.1	1.0
1957	0.6	-0.5	-0.4	0.0	-1.0	-0.2	0.1	-1.0	-1.1	-0.2	-1.2	-0.5
1958	-2.3	-1.0	-0.3	0.1	-0.9	-0.2	0.3	0.6	-0.4	-0.2	-0.6	-0.9
1959	-1.2	-2.0	0.9	0.2	0.3	-0.6	-0.5	-0.6	0.0	0.3	1.0	0.8
1960	0.0	-0.3	0.6	0.6	0.3	-0.3	0.4	0.5	0.7	-0.1	0.5	0.8
1961	-0.4	0.7	-2.7	0.7	0.1	-0.3	0.1	-0.2	0.1	-0.7	0.6	1.6
1962	2.2	-0.7	-0.4	0.0	1.0	0.4	-0.1	0.3	0.5	0.9	0.3	0.0
1963	1.1	0.4	0.7	0.6	0.1	-1.0	-0.3	-0.5	-0.7	-1.6	-1.0	-1.6
1964	-0.5	-0.3	0.7	1.0	-0.1	0.4	0.4	1.3	1.4	1.3	0.0	-0.5
1965	-0.6	0.1	0.2	-0.8	-0.1	-1.0	-2.2	-1.2	-1.5	-1.2	-1.8	0.0
1966	-1.7	-0.7	-1.7	-0.5	-0.7	0.0	-0.1	0.3	-0.3	-0.4	-0.1	-0.6
1967	1.9	1.6	0.8	-0.3	-0.3	0.3	0.0	0.5	0.6	-0.2	-0.6	-0.8
1968	0.4	1.1	-0.5	-0.2	1.1	0.9	0.6	-0.1	-0.3	-0.3	-0.5	0.0
1969	-2.0	-1.1	-0.1	-0.6	-0.6	-0.2	-0.7	-0.6	-1.2	-1.3	-0.2	0.3
1970	-1.4	-1.6	0.0	-0.4	0.1	0.7	-0.6	0.2	1.3	0.9	1.7	2.1
1971	0.3	1.9	2.1	1.7	0.7	0.1	0.1	1.3	1.6	1.7	0.5	0.0
1972	0.4	0.8	0.1	-0.4	-2.1	-1.1	-1.9	-1.0	-1.6	-1.2	-0.5	-1.6
1973	-0.5	-2.0	0.2	-0.2	0.2	0.8	0.5	1.1	1.4	0.6	2.9	2.0
1974	2.7	2.0	2.2	0.8	0.9	0.1	1.2	0.5	1.3	0.8	-0.3	0.0
1975	-0.8	0.6	1.2	1.1	0.5	1.1	2.1	1.9	2.4	1.7	1.3	2.3
1976	1.5	1.6	1.3	0.1	0.2	-0.1	-1.2	-1.3	-1.4	0.2	0.7	-0.6
1977	-0.7	1.1	-1.3	-0.8	-0.9	-1.5	-1.5	-1.3	-1.0	-1.4	-1.6	-1.4
1978	-0.4	-3.5	-0.8	-0.6	1.3	0.3	0.4	0.0	0.0	-0.7	-0.1	-0.3
1979	-0.7	0.8	-0.5	-0.4	0.3	0.4	1.3	-0.6	0.1	-0.4	-0.6	-1.0
1980	0.3	0.0	-1.2	-1.0	-0.3	-0.4	-0.2	0.0	-0.6	-0.3	-0.5	-0.3
1981	0.2	-0.6	-2.1	-0.4	0.7	1.0	0.8	0.4	0.4	-0.7	0.1	0.5
1982	1.3	-0.1	0.1	-0.2	-0.7	-1.6	-1.9	-2.5	-2.0	-2.2	-3.2	-2.8
1983	-4.2	-4.6	-3.4	-1.3	0.5	-0.3	-0.8	-0.2	1.0	0.3	-0.2	-0.1
1984	0.1	0.6	-0.9	0.2	0.0	-0.8	0.0	0.0	0.1	-0.6	0.2	-0.4
1985	-0.5	1.0	0.2	1.0	0.2	-0.9	-0.3	0.7	0.0	-0.7	-0.3	0.1
1986	0.9	-1.6	0.0	0.1	-0.5	0.7	0.1	-1.0	-0.6	0.5	-1.5	-1.8
1987	-0.9	-1.9	-2.0	-1.9	-1.7	-1.7	-1.7	-1.5	-1.2	-0.7	-0.1	-0.7
1988	-0.2	-0.9	0.1	-0.1	0.8	-0.2	1.1	1.4	2.1	1.4	1.9	1.3
1989	1.7	1.1	0.6	1.6	1.2	0.5	0.8	-0.8	0.6	0.6	-0.4	-0.7
1990	-0.2	-2.4	-1.2	0.0	1.1	0.0	0.5	-0.6	-0.8	0.1	-0.7	-0.5
1991	0.6	-0.1	-1.4	-1.0	-1.5	-0.5	-0.2	-0.9	-1.8	-1.5	-0.8	-2.3
1992	-3.4	-1.4	-3.0	-1.4	0.0	-1.2	-0.8	0.0	0.0	-1.9	-0.9	-0.9
1993	-1.2	-1.3	-1.1	-1.6	-0.6	-1.4	-1.1	-1.5	-0.8	-1.5	-0.2	0.0
1994	-0.3	-0.1	-1.4	-1.8	-1.0	-0.9	-1.8	-1.8	-1.8	-1.6	-0.7	-1.6
1995	-0.6	-0.5	0.2	-1.1	-0.7	-0.2	0.3	-0.1	0.3	-0.3	0.0	-0.8
1996	1.0	-0.1	0.7	0.5								

ANOMALIAS TSM REGION NIÑO 1+2

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1951	0.8	-0.36	-0.39	-0.14	0.87	1.9	2.52	1.78	1.28	1.65	1.48	0.51
1952	0.14	0.61	0.22	-0.89	-0.34	-0.3	-0.77	-0.69	-0.12	-0.1	-0.7	0.03
1953	-0.14	0.52	0.93	1.42	1.21	1.08	0.94	1.03	1.25	0.53	0.65	-0.03
1954	-1.27	-0.58	-0.45	-2.38	-2.24	-1.63	-1.62	-0.87	-1.01	-1.36	-0.96	-1.25
1955	-0.63	-1.17	-0.78	-1.09	-1.51	-1.53	-0.95	-0.89	-0.77	-1.2	-1.42	-1.41
1956	-0.66	-1.02	-0.52	-0.37	-0.74	-0.36	0.11	0.01	-0.26	-0.72	-0.56	-0.9
1957	-1.08	0.52	1.19	1.43	2.25	2.26	2.3	1.69	1.65	1.21	0.98	1.24
1958	0.63	0.94	0.79	1.03	1.05	0.39	0.87	-0.08	0.48	0.41	0.22	-0.03
1959	-0.24	-0.13	0.78	0.46	0.23	-0.02	-0.06	-0.3	0.17	0.36	0.56	0.19
1960	0.24	-0.09	-0.13	-0.71	-0.27	-0.51	-0.5	-0.27	0.3	-0.33	-0.51	0.24
1961	0.12	0.75	-0.37	-0.46	-0.33	-0.27	-0.96	-0.69	-0.49	-0.56	-0.35	-0.44
1962	-0.22	-0.26	-1.65	-1.86	-0.55	-0.8	-0.94	-0.28	-0.08	-0.63	-0.54	-0.67
1963	-0.22	-0.44	-0.41	-0.89	0.14	-0.05	0.49	0.81	0.91	0.44	0.5	0.33
1964	-0.16	-0.82	-1.24	-0.9	-2.08	-1.38	-1.08	-1.44	-0.73	-0.59	-0.5	-0.65
1965	-0.14	0.14	0.4	1.67	2	1.91	1.83	1.38	1.14	1.12	0.88	0.95
1966	0.95	0.11	-0.87	-1.25	-0.96	-0.81	-0.7	-0.38	-0.61	0.09	-0.35	-0.18
1967	-0.56	-0.17	-0.54	-0.2	-0.14	-0.48	-0.52	-0.92	-1.06	-1.14	-1.21	-1.2
1968	-1.15	-1.02	-1.12	-1.34	-1.5	-1.06	-0.38	0.08	0.62	0.61	-0.07	0.49
1969	0.43	-0.26	0.6	0.99	1.93	1.64	0.73	0.36	0.44	1.24	0.91	0.95
1970	0.6	-0.18	-0.71	-0.94	-0.9	-1.33	-1.82	-1.34	-0.75	-0.27	-1.1	-0.72
1971	-1.01	-1.15	-1.37	-0.33	-1.07	-0.79	-0.26	-0.79	-0.45	-0.49	-0.3	-0.54
1972	0.29	1	1.03	0.92	1.48	2.2	2.56	2.63	1.88	2	1.98	2.19
1973	2.01	0.69	-0.13	-0.91	-0.56	-1.15	-0.76	-1.17	-0.99	-0.87	-0.71	-0.89
1974	-1.01	-0.88	-0.24	-0.14	0.38	0.02	0.09	-0.18	-0.32	-0.53	-0.47	-1.09
1975	-0.66	-0.91	-0.12	0.01	-0.68	-0.94	-0.53	-0.59	-1.44	-1.42	-1.81	-1.56
1976	-0.59	-0.18	-0.08	0.35	1.3	1.74	1.95	1.54	1.44	0.97	0.58	1.19
1977	0.98	0.17	0.07	-0.18	-0.09	0.17	0.24	-0.37	-0.38	0.42	0.23	-0.01
1978	0	0.18	-0.74	-0.4	-0.56	-0.56	-0.4	-0.62	-0.38	-0.2	0.57	0.79
1979	0.44	-0.11	-0.03	-0.04	0.09	0.63	0.67	0.56	1.06	1.05	0.78	0.75
1980	0.44	-0.04	0.33	0.38	0.51	0.62	0.01	0.13	0.42	-0.19	0.14	0.04
1981	-0.85	-0.6	0.02	-0.4	0.03	0.09	-0.13	-0.12	-0.31	0	-0.01	0.5
1982	0.08	-0.24	-0.93	-0.79	0.06	0.27	1	1.13	1.59	2.37	3.34	3.81
1983	3.34	2.42	2.6	3.45	4.54	5.1	4.83	3.37	2.06	1.29	0.44	0.5
1984	-0.09	-0.58	-0.2	-0.1	-0.72	-0.67	-0.2	-0.41	0.19	-0.05	0.09	0.11
1985	-0.58	-0.86	-0.55	-1.11	-1.73	-1.03	-1.1	-1.3	-0.98	-0.7	-0.79	-0.51
1986	0.03	0.09	-0.49	-0.86	-0.61	-0.62	-0.4	0.45	0.21	0.53	0.5	0.52
1987	0.85	1.35	1.78	1.86	1.59	1.32	1.23	0.75	1.02	1.73	1.3	0.99
1988	0.3	-0.01	-0.36	-0.87	-0.73	-1.58	-1.47	-1.6	-1.15	-1.25	-0.85	-0.72
1989	-0.22	0.69	0.44	0.08	-0.91	-0.68	-0.18	-0.51	-0.47	-0.31	-0.2	-0.19
1990	-0.19	0.02	-0.14	-0.01	-0.01	-0.07	-0.42	-0.42	-0.17	-0.45	-0.57	-0.03
1991	-0.37	0.38	0.44	-0.4	0.4	0.52	0.32	0.15	-0.09	0.06	0.52	0.73
1992	0.54	0.79	1.38	2.36	2.21	1.06	0.05	-0.37	-0.59	-0.24	0.02	-0.07
1993	-0.46	0.55	0.87	0.95	1.07	0.7	0.21	0.26	0.25	0.28	-0.1	-0.35
1994	-0.1	-0.03	-0.74	-1.16	-0.89	-0.31	-0.41	-1.1	-0.36	0.71	0.82	0.98
1995	0.88	0.6	-0.18	-1.03	-1.06	-0.43	-0.29	-0.72	-0.13	-0.39	-0.34	-0.4
1996	-0.42	0.07	0.03	-1.57	-0.86							

ANOMALIAS TSM REGION NIÑO 3

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1951	-0.23	0.36	-0.28	0.43	0.31	0.29	1.16	1.17	0.86	1.27	1.24	1.13
1952	0.57	0.5	0.09	0.32	-0.09	-0.42	-0.26	0.07	0	0.01	-0.19	-0.42
1953	0.58	0.62	0.54	0.98	0.71	0.73	0.66	0.34	1.1	0.52	0.56	0.49
1954	0.43	0.21	0.19	-0.99	-0.71	-0.83	-0.92	-1.05	-0.83	-0.79	-0.66	-0.74
1955	-0.76	0.07	-0.58	-0.34	-1.15	-0.85	-0.45	-0.6	-1.48	-1.4	-2.02	-1.26
1956	-1.06	-0.25	-0.37	-0.35	-0.08	-0.13	-0.45	-0.57	-0.7	-0.19	-0.82	-0.49
1957	-0.53	0.22	0.48	0.69	0.82	1.06	1.21	1.56	0.73	0.98	1.47	1.81
1958	1.75	1.18	0.92	0.49	0.3	0.43	0.36	0.31	-0.38	-0.02	0.06	0.27
1959	0.16	0.24	-0.07	0.33	0.21	-0.14	-0.42	-0.46	-0.33	0.11	0.05	0.04
1960	0.19	-0.27	0.1	0.07	-0.1	-0.2	-0.01	0.11	0.24	-0.37	-0.6	-0.21
1961	-0.24	0.23	0.01	0.3	0.19	0.45	-0.55	-0.52	-0.98	-0.64	-0.36	0
1962	0	-0.08	-0.34	-0.64	-0.48	-0.2	-0.07	0.15	-0.37	-0.34	-0.62	-0.71
1963	-0.29	-0.38	0.08	0.34	0.23	0.5	1.05	1.07	0.86	0.94	1.04	1.19
1964	0.67	0.15	-0.21	-0.82	-1.33	-1.13	-0.5	-0.98	-0.65	-0.49	-0.84	-1.18
1965	-0.54	-0.11	0.1	0.43	0.88	1.03	1.37	1.42	1.44	1.57	1.67	1.77
1966	1.44	0.69	0.25	0.29	-0.51	0.04	0.12	-0.13	-0.42	-0.11	-0.47	-0.57
1967	-0.21	0.02	-0.45	-0.72	0.03	0.37	-0.25	-0.55	-0.92	-0.81	-0.74	-0.65
1968	-0.85	-1.28	-0.93	-0.54	-0.59	-0.02	0.52	0.48	0.37	0.5	0.6	0.86
1969	1.03	0.55	0.83	0.65	1.29	0.93	0.42	0.72	0.85	1.04	1.01	1.4
1970	1.2	0.38	0.07	0.22	-0.36	-0.79	-1.5	-1.24	-1.02	-0.93	-1.3	-1.46
1971	-0.99	-1.24	-0.7	-0.55	-0.35	-0.45	-0.26	-0.64	-0.65	-0.7	-0.82	-0.93
1972	-0.22	0	0.12	0.67	0.93	1.24	1.66	2.09	1.77	2.18	2.4	2.64
1973	2.03	1.2	0.5	-0.35	-0.61	-0.83	-0.99	-1.13	-0.99	-1.04	-1.25	-1.32
1974	-1.37	-1.03	-0.48	-0.41	-0.24	-0.01	0.13	-0.01	-0.23	-0.47	-0.66	-0.63
1975	-0.16	-0.46	-0.3	-0.13	-0.73	-0.92	-0.61	-0.64	-0.9	-1.21	-1	-1.49
1976	-1.51	-0.8	-0.37	-0.34	0.16	0.72	0.86	1.01	1.19	1.23	1.08	0.99
1977	1.13	0.63	0.55	-0.24	0.22	0.29	0.12	-0.22	0.11	0.65	0.64	0.47
1978	0.65	0.07	0.09	-0.57	-0.5	-0.55	-0.45	-0.43	-0.33	-0.03	0.08	0.49
1979	0.06	0.07	0.41	0.39	0.44	0.59	0.08	0.24	1.24	0.65	0.53	0.62
1980	0.72	0.35	0.06	0.13	0.4	0.7	0.2	-0.09	0.36	0.05	0.4	0.7
1981	-0.29	-0.59	-0.07	-0.3	0.01	0.07	-0.3	-0.76	0.08	0.31	0.07	0.58
1982	0.53	0.19	0.09	0.42	1.03	1.3	1.09	1.36	1.98	2.56	2.9	3.49
1983	3.6	2.83	2.25	1.92	2.3	2.08	1.31	1.13	0.65	-0.04	-0.49	-0.44
1984	-0.53	-0.01	0.24	0.11	-0.25	-0.77	-0.4	-0.33	-0.28	-0.69	-0.68	-1.23
1985	-0.81	-1.13	-0.76	-0.66	-0.61	-0.62	-0.59	-0.5	-0.54	-0.51	-0.52	-0.6
1986	-0.67	-0.48	-0.03	-0.04	-0.03	0.09	0.28	0.24	0.69	0.94	1.16	0.99
1987	1.3	1.25	1.31	1.22	1.5	1.57	1.73	1.78	2.03	1.57	1.42	1.3
1988	0.75	0.34	0.32	-0.5	-1.43	-1.75	-1.68	-1.44	-1.01	-1.45	-1.67	-1.74
1989	-1.23	-0.58	-0.88	-0.54	-0.3	-0.06	-0.06	-0.2	-0.12	-0.11	-0.15	-0.17
1990	-0.09	0.12	0.17	0.51	0.66	0.35	0.09	0.25	0.3	0.3	0.08	0.18
1991	0.28	0.08	0.22	0.05	0.89	1.24	1.15	0.59	0.34	0.93	1.29	1.55
1992	1.65	1.47	1.47	1.5	1.66	0.5	0.16	-0.06	-0.12	-0.05	-0.04	0.11
1993	0.12	0.28	0.65	1.26	1.48	0.9	0.41	0.14	0.34	0.55	0.36	0.38
1994	0.33	-0.15	0	-0.22	0.27	0.28	-0.21	-0.14	0.2	0.8	1.08	1.16
1995	0.98	0.67	0.18	-0.18	-0.38	-0.06	-0.01	-0.48	-0.62	-0.59	-0.78	-0.66
1996	-0.39	-0.49	-0.1	-0.47	-0.4							

ANOMALIAS TSM REGION NIÑO 4

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1951	-0.72	-1.12	-0.8	-0.39	-0.24	0.75	0.02	0.33	0.16	0.21	0.63	0.15
1952	0.37	0.1	-0.1	0.32	0.11	0.03	-0.29	0.2	0.12	0.21	-0.11	-0.05
1953	0.51	0.14	-0.03	0.24	-0.06	0.09	0.43	0.26	0.48	0.06	0.35	-0.58
1954	0.49	0	0.01	0	0.03	-0.25	-0.47	-0.33	-0.62	-0.41	-0.94	-1.07
1955	-1.16	-1.15	-0.75	-0.92	-0.81	-0.46	-0.64	-0.81	-0.56	-1.67	-1.38	-1.1
1956	-0.8	-0.76	-0.95	-0.76	-0.3	-0.49	-0.94	-0.63	-0.84	-0.55	-0.33	-0.15
1957	0.09	0.39	0.05	0.59	0.65	0.13	0.43	0.67	0.7	0.39	0.93	0.66
1958	1.08	1.34	1.11	0.68	0.68	0.64	0.47	0.54	0.25	0.61	0.56	0.72
1959	0.9	0.47	0.36	0.33	0.49	-0.16	-0.18	-0.06	0.01	0.2	-0.06	-0.16
1960	-0.35	-0.34	-0.07	0.02	-0.16	-0.21	-0.02	-0.17	0.13	0.06	0.12	0.45
1961	-0.04	-0.05	-0.31	-0.18	-0.06	0.06	-0.02	-0.11	0.01	-0.29	0	-0.2
1962	-0.43	-0.39	-0.3	-0.06	-0.28	-0.17	-0.09	-0.12	-0.12	-0.35	-0.11	-0.37
1963	-0.67	-0.29	-0.18	-0.17	-0.19	-0.26	0.55	0.46	0.56	0.76	0.46	0.27
1964	0.6	0.18	-0.39	-0.09	-0.23	-0.38	-0.29	-0.56	-1.13	-0.72	-0.87	-0.98
1965	-0.55	-0.32	-0.26	-0.3	0.04	0.43	0.6	0.67	0.66	0.96	0.91	0.88
1966	0.86	0.71	1.08	0.61	0.54	0.43	0.53	0.38	0.54	0.42	0.36	0.28
1967	-0.32	-0.47	-0.19	0.01	0.09	0.01	0.04	0	0.07	0.12	0.13	0.15
1968	-0.03	0.11	-0.07	0.03	-0.23	0.3	0.04	0.36	0.25	0.53	0.94	0.79
1969	1.28	1.31	0.78	0.72	0.8	0.44	0.29	0.51	0.79	0.89	0.65	0.59
1970	0.62	0.52	0.22	0.3	0.31	0.02	0.03	-0.46	-0.54	-0.75	-0.84	-1.35
1971	-1.25	-1.09	-0.94	-0.76	-0.57	-0.43	-0.55	-0.49	-0.62	-0.48	-0.63	-0.47
1972	-0.43	0.11	0.08	0.6	0.84	0.67	0.82	0.59	0.69	1.03	1.17	0.97
1973	1.06	0.76	0.45	0.04	0.15	-0.34	-0.34	-0.52	-0.71	-1.05	-1.18	-1.55
1974	-1.45	-1.29	-0.97	-0.81	-0.76	-0.58	-0.66	-0.38	-0.54	-0.71	-0.74	-0.59
1975	-0.6	-0.21	-0.55	-0.59	-0.78	-1.02	-0.94	-1.21	-1.22	-1.46	-1.36	-1.6
1976	-1.16	-0.87	-0.55	-0.27	-0.4	-0.32	-0.27	-0.12	0.09	0.56	0.68	0.13
1977	0.26	-0.15	-0.05	-0.01	0.26	0.24	0.52	0.37	0.69	0.58	0.87	0.71
1978	0.73	0.44	0.19	-0.09	0.31	0.02	-0.04	-0.2	0.21	-0.06	0.1	0.06
1979	0.45	0.11	0.36	0.17	0.21	0.22	0.12	0.04	0.44	0.28	0.55	0.6
1980	0.74	0.72	0.57	0.5	0.5	0.45	0.36	0.06	0.28	0.27	0.37	0.24
1981	-0.01	-0.13	0.09	-0.23	-0.12	-0.08	-0.26	-0.3	0.13	0.15	0.21	0.21
1982	0.22	0.17	0.29	0.51	0.89	1.19	0.94	0.69	0.91	1.12	1.01	0.97
1983	0.89	0.77	0.68	0.52	0.54	0.35	0.21	0.03	-0.02	-0.54	-0.48	-0.44
1984	-0.43	-0.8	-0.88	-0.62	-0.61	-0.44	-0.13	-0.18	0.34	-0.04	-0.29	-0.78
1985	-0.31	-0.5	-0.68	-0.6	-0.49	-0.42	-0.21	-0.03	0.02	-0.14	0.26	0.31
1986	0	-0.22	-0.2	-0.15	0.04	0.27	0.41	0.69	0.94	1.09	1.13	0.99
1987	0.97	0.9	0.96	0.82	0.71	0.98	1	1.09	1.26	1.27	1.53	1.2
1988	1.06	0.62	0.14	-0.17	-0.19	-0.42	-0.59	-0.72	-0.67	-1.21	-1.47	-1.51
1989	-1.54	-1.49	-1.12	-0.82	-0.54	-0.6	-0.29	-0.22	0.01	0.08	0	0.33
1990	0.52	0.61	0.69	0.57	0.4	0.34	0.51	0.76	0.74	0.92	0.82	0.92
1991	0.87	0.64	0.52	0.78	0.81	0.8	0.83	0.82	0.88	1.18	1.17	1.17
1992	0.92	0.97	0.91	1.09	0.86	0.76	0.87	0.59	0.59	0.43	0.44	0.58
1993	0.55	0.37	0.46	0.52	0.58	0.58	0.73	0.56	0.8	0.58	0.66	0.66
1994	0.31	0.02	0.08	0.23	0.41	0.55	0.82	1.06	0.92	1.04	1.33	1.24
1995	1.08	0.98	0.83	0.53	0.54	0.46	0.3	0.07	-0.06	-0.27	-0.3	-0.15
1996	-0.18	-0.47	-0.41	-0.29	-0.17							

ANOMALIAS PAS EN ISLA DE PASCUA

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1951	0.1	-0.8	-1.7	-0.7	-1.8	-1.1	-0.5	-1.4	-0.7	-0.2	0.8	0.7
1952	-1.0	-0.2	0.8	0.0	0.0	1.3	0.5	-0.5	-1.4	0.0	0.0	-1.8
1953	0.9	-1.1	-0.6	-0.3	-0.7	-0.1	0.3	-1.4	0.6	0.9	2.3	0.1
1954	0.4	0.7	-0.8	-0.5	1.4	0.6	1.9	0.4	1.1	1.5	0.5	2.0
1955	0.4	0.1	1.1	-0.2	1.4	0.8	1.3	0.6	1.1	0.4	-0.2	1.6
1956	0.1	1.6	1.2	1.0	1.3	0.3	-0.4	-1.0	-0.7	1.2	-0.8	-0.7
1957	-0.6	-0.6	-0.9	0.9	-1.6	-0.2	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.5	0.7
1958	-0.8	0.3	0.8	-0.3	0.4	-0.9	-1.4	0.6	-0.9	-1.3	-0.3	0.5
1959	-0.1	-0.8	0.5	-0.7	-1.6	0.2	0.3	0.1	0.1	-0.1	0.5	-0.4
1960	0.2	-0.9	-0.7	0.3	0.9	-1.3	1.2	0.4	0.8	0.4	-0.0	-0.1
1961	0.4	1.2	-0.3	1.3	-1.3	0.1	0.0	-0.0	0.8	-0.2	1.7	0.8
1962	1.7	-0.9	0.1	2.6	0.8	-0.3	0.7	0.7	0.1	0.7	-1.6	0.2
1963	1.1	1.4	-0.1	-0.5	0.2	-0.6	-0.3	-1.0	-1.0	-1.5	0.7	-0.3
1964	0.4	-0.5	2.2	1.1	-0.2	1.0	0.2	1.3	-0.1	-0.8	-0.9	-0.7
1965	-1.5	-0.8	-1.6	-0.8	0.7	-0.5	-1.6	-0.3	-0.5	0.4	-1.1	1.3
1966	-0.4	1.4	-0.0	-1.2	-1.0	1.2	-0.3	0.1	-0.7	-0.3	-0.5	-0.2
1967	0.1	1.7	1.1	0.6	-0.4	1.4	0.5	1.4	0.7	0.2	0.3	-1.5
1968	-0.7	-0.5	0.2	-0.4	0.8	0.2	1.6	-1.5	-0.8	-1.1	-0.9	-0.9
1969	-2.0	-1.0	-0.3	0.1	-1.3	0.6	-0.3	0.7	0.0	-0.8	0.0	-0.3
1970	0.5	-1.4	0.5	0.2	1.3	1.3	0.4	0.5	1.1	0.5	0.2	1.2
1971	-0.8	0.8	0.4	2.2	-0.7	0.9	-0.9	1.4	1.0	0.6	-2.0	-1.1
1972	-1.1	0.2	-0.8	0.3	-1.1	-2.1	-1.4	-0.6	-0.0	0.3	2.0	-0.5
1973	1.7	-0.2	0.3	-1.0	-0.3	1.7	0.5	1.9	1.2	1.8	0.4	1.2
1974	2.2	1.1	1.1	-0.2	0.9	-0.3	1.1	-0.0	0.9	0.2	-0.8	-1.6
1975	-1.1	-0.2	0.9	-0.1	-0.1	-0.7	1.6	1.4	1.7	1.7	0.0	1.1
1976	0.8	1.4	-0.3	-0.5	-0.0	0.1	-1.4	-1.7	-2.5	-1.5	-0.0	-0.9
1977	-1.1	0.1	-1.6	0.0	0.1	-1.6	-0.4	-1.2	-1.8	-0.8	-0.4	-0.1
1978	0.6	-2.1	0.9	0.1	1.1	-1.1	-0.7	0.1	0.2	-2.4	1.3	0.5
1979	-0.6	0.5	-1.0	-1.7	0.4	0.3	-1.1	-0.8	0.2	0.3	-0.8	0.2
1980	0.4	-0.3	-1.5	-1.7	0.4	-1.4	-0.8	0.4	0.1	0.3	0.3	-1.1
1981	0.4	0.2	-1.6	-0.4	-0.5	1.3	0.2	-0.6	-0.4	-1.1	0.3	0.6
1982	0.5	-0.2	-0.1	-2.0	-0.2	-2.7	-0.4	-1.3	-1.0	-2.3	-0.6	-1.0
1983	-1.5	-1.0	0.3	1.1	2.1	-1.2	1.1	0.0	1.0	0.8	1.1	-0.5
1984	-0.3	-0.9	-0.6	-0.4	0.5	-0.8	0.3	-0.3	-0.9	-1.6	0.4	0.2
1985	-0.2	0.8	-1.5	-1.2	-1.2	-1.9	0.2	0.5	-0.9	-0.8	-0.7	-1.2
1986	0.1	-1.8	-0.1	0.0	-0.2	-1.3	-0.3	-1.2	-1.3	-0.5	-1.1	-0.7
1987	-0.3	-2.1	-1.8	-0.4	0.4	-0.7	-1.7	-0.2	-1.7	0.2	-0.5	-0.2
1988	1.1	-0.6	-1.5	-0.2	1.7	0.3	0.9	1.1	1.5	0.2	0.1	0.1
1989	0.6	0.9	-0.0	0.4	-0.4	1.0	-0.4	-1.7	0.3	0.3	0.4	-0.8
1990	0.4	-1.1	-0.7	-0.7	2.2	-1.4	-0.3	-1.5	-0.8	-0.3	-0.7	0.1
1991	0.2	-0.3	-2.7	-1.2	-1.7	-0.7	0.1	0.5	-1.5	-2.0	0.5	-1.0
1992	0.5	0.6	-1.6	-0.8	1.0	-1.9	0.7	-0.1	-1.0	-1.5	-1.5	-1.0
1993	-0.1	-2.2	-0.4	-1.4	0.2	1.9	0.5	-0.3	-0.1	-1.0	0.5	-0.1
1994	-0.2	0.0	-1.2	-1.4	0.1	-0.5	-0.1	-0.0	-1.5	-0.8	-0.1	-0.4
1995	-0.3	-0.3	-0.4	0.0	1.1	-0.9	0.3	0.3	0.2	-0.4	0.7	-1.3

ANEXO 6.3-1

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL VISUAL MODFLOW

A.1 DESCRIPCIÓN DEL VISUAL MODFLOW

VISUAL MODFLOW es un programa de computación basado en el enfoque de diferencias finitas, que permite modelar un sistema acuífero en tres dimensiones.

AC Ingenieros dispone de la versión 1.5 del VISUAL MODFLOW (Enero de 1996), la que incorpora importantes ventajas en su manejo frente a versiones anteriores. La principal diferencia se presenta en lo amigable que resulta el manejo de la información a través de la pantalla gráfica (Visual).

Entre las posibilidades que ofrece el VISUAL MODFLOW versión 1.5 para el ingreso de datos, se cuenta :

- Modificación del tramado de la malla de forma directa desde la pantalla, tanto filas y columnas, como los estratos que se incorporan en sentido vertical.

- Ubicación de pozos; es posible ingresar directamente la regla de explotación, la profundidad del pozo, la ubicación de las cribas y su posición en planta. Así mismo, copiar pozos, eliminarlos, moverlos, etc., a través del mouse del computador.

- Trazado de áreas de parámetros hidrogeológicos con el mouse, las que se visualizan a través de zonas de distintos colores. Entre estos parámetros hidrogeológicos se incluye las distribuciones de permeabilidad, coeficiente de almacenamiento o rendimiento específico, recargas superficiales, evapotranspiración, etc.

- Los cauces y captaciones horizontales se enlazan de manera directa con los acuíferos por medio de parámetros de conductancia y nivel de agua.

- Las formas de los basamentos rocosos en modelos tridimensionales, las napas y la superficie del terreno, se pueden ingresar a través de la lectura de archivos de datos que incluyan puntos con sus coordenadas espaciales. A partir de estos datos, el modelo interpola superficies tridimensionales para toda la zona modelada.

- Balances volumétricos; se pueden definir zonas o secciones para las cuales el modelo evalúa el caudal entrante y saliente, efectuando un balance. Esta capacidad permite determinar flujos pasantes, aportes de ciertos sectores, calibración de recargas y otros aspectos relacionados con la dinámica del escurimiento subterráneo.

La salida del VISUAL MODFLOW también resulta muy amigable para el usuario, pudiendo observarse en pantalla curvas isofreáticas, curvas de isodepresión, lineas de flujo, trayectorias de trazadores, vectores de velocidad, etc. Además se pueden ver cortes

tranversales de la napa que permiten apreciar la forma de los conos de depresión de las captaciones, aumentando o disminuyendo la escala para analizar detalles o panorámicas globales

Todos los aspectos mencionados en los párrafos anteriores, permiten desarrollar mejores modelaciones, puesto que se mantiene un mayor control sobre los parámetros que intervienen. Asimismo, la gran versatilidad que posee el software permite probar distintas situaciones que pueden presentarse al representar un sistema acuífero, efectuando sólo algunos cambios sin requerir tiempos de trabajo exagerados.

El programa posee una estructura modular, que consiste en un programa principal y una serie de subrutinas independientes entre sí, llamadas módulos. Estos módulos están agrupados en paquetes (Packages) asociados a una componente específica de la hidrología del sistema o al algoritmo de solución con que se resolverá el sistema de ecuaciones que describe el sistema en estudio.

El escurrimiento subterráneo es simulado a través de un enfoque de diferencias finitas, siendo los centros de cada celda (nodos) los puntos físicamente activos.

Existe una gran variedad de opciones para representar las distintas situaciones que se pueden presentar, tales como napas libres, confinadas o combinación de ellas, flujo asociado a fuentes externas, como descargas a través de pozos, evapotranspiración, recargas distribuidas, drenes, ríos, etc.

a) Modelo Matemático

El movimiento tridimensional de agua subterránea de densidad constante a través de un material poroso puede describirse por la siguiente ecuación en derivadas parciales:

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(K_{xx}\frac{\partial h}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(K_{YY}\frac{\partial h}{\partial Y}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(K_{zz}\frac{\partial h}{\partial z}\right) - W = S_s\frac{\partial h}{\partial t} \qquad (1)$$

donde:

K_{xx}, K_{yy} y K_{zz}	:	permeabilidad según X, Y y Z ($L\,T^{-1}$)
h	:	nivel piezométrico (L)
W	:	flujo por unidad de volumen (T^{-1})
S_s	:	almacenamiento específico del material poroso (L^{-1})
t	:	tiempo (T)

La ecuación (1) describe el escurrimiento impermanente en un medio heterogéneo y anisotrópico. Y junto a las condiciones de borde y condiciones iniciales describe el sistema del flujo de agua subterránea.

Existen varios enfoques numéricos para resolver esta ecuación, uno de ellos es el método de diferencias finitas que consiste en representar el sistema continuo descrito por la ecuación (1) a través de un conjunto discreto y finito de puntos en el espacio y tiempo. El proceso conduce a un sistema de ecuaciones lineales cuya solución entrega los valores del nivel piezométrico en aquellos puntos y para ciertos instantes. Estos valores constituyen una aproximación de la solución analítica de la ecuación (1).

Para llevar a cabo esta discretización se divide el acuífero en bloques formados por un conjunto de líneas paralelas entre sí y ortogonales, cuyo espaciamiento dependerá del sistema particular que se esté modelando. Los niveles piezométricos son calculados en el centro de cada celda.

La ecuación de diferencias finitas que describe el sistema tiene la siguiente forma para una celda particular i, j, k y se obtiene del proceso de discretización antes mencionado.

$$CR_{i,j-\frac{1}{2},k}\left(h^2_{i,j-1,k} - h^2_{i,j,k}\right) + CR_{i,j+\frac{1}{2},k}\left(h^2_{i,j+1,k} - h^2_{i,j,k}\right) +$$

$$CC_{i-\frac{1}{2},j,k}\left(h^2_{i-1,j,k} - h^2_{i,j,k}\right) + CC_{i+\frac{1}{2},j,k}\left(h^2_{i+1,j,k} - h^2_{i,j,k}\right) +$$

$$CV_{i,j,k-\frac{1}{2}}\left(h^2_{i,j,k-1} - h^2_{i,j,k}\right) + CV_{i,j,k+\frac{1}{2}}\left(h^2_{i,j,k+1} - h^2_{i,j,k}\right) +$$

$$P_{i,j,k}\, h^2_{i,j,k} + Q_{i,j,k} \qquad (2)$$

donde:

$CR_{i,j-1/2,k}$: Conductancia según eje Y entre la celda (i,j,k) y la (i,j-1,k) (L^2/T)

$CR_{i,j-1/2,k} = KR_{i,j-1/2,k}\, \Delta c_i\, \Delta v_k / \Delta r_{j-1/2}$

$CR_{i,j+1/2,k}$: Conductancia según eje Y entre la celda (i,j,k) y la (i,j+1,k) (L^2/T)

$CR_{i,j+1/2,k} = KR_{i,j+1/2,k}\, \Delta c_i\, \Delta v_k / \Delta r_{j+1/2}$

$CC_{i-1/2,j,k}$: Conductancia según eje X entre la celda (i,j,k) y la (i-1,j,k) (L^2/T)

$CC_{i-1/2,j,k}$ = $KC_{i-1/2,j,k}$ $\Delta r_j \Delta v_k / \Delta c_{i-1/2}$

$CC_{i+1/2,j,k}$: Conductancia según eje X entre la celda (i,j,k) y la (i+1,j,k) (L^2/T)

$CC_{i+1/2,j,k}$ = $KC_{i-1/2,j,k}$ $\Delta r_j \Delta v_k / \Delta c_{i+1/2}$

$CV_{i,j,k-1/2}$: Conductancia según eje Z entre la celda (i,j,k) y la (i,j,k-1) (L^2/T)

$CV_{i,j,k-1/2}$ = $KV_{i,j,k-1/2}$ $\Delta c_i \Delta r_j / \Delta v_{k-1/2}$

$CV_{i,j,k+1/2}$: Conductancia según eje Z entre la celda (i,j,k) y la (i,j,k+1) (L^2/T)

$CV_{i,j,k+1/2}$ = $KV_{i,j,k-1/2}$ $\Delta c_i \Delta r_j / \Delta v_{k+1/2}$

$KR_{i,j-1/2,k}$: Coeficiente de Permeabilidad, según el eje Y, entre la celda (i,j,k) y la celda (i,j-1,k) (L/T)

$KR_{i,j+1/2,k}$: Coeficiente de Permeabilidad, según el eje Y, entre la celda (i,j,k) y la celda (i,j+1,k) (L/T)

$KC_{i-1/2,j,k}$: Coeficiente de Permeabilidad, según el eje X, entre la celda (i,j,k) y la celda (i-1,j,k) (L/T)

$KC_{i-1/2,j,k}$: Coeficiente de Permeabilidad, según el eje X, entre la celda (i,j,k) y la celda (i+1,j,k) (L/T)

$KV_{i,j,k-1/2}$: Coeficiente de Permeabilidad, según el eje Z, entre la celda (i,j,k) y la celda (i,j,k-1) (L/T)

$KV_{i,j,k-1/2}$: Coeficiente de Permeabilidad, según el eje Z, entre la celda (i,j,k) y la celda (i,j,k+1) (L/T)

h^1_{ijk} : Nivel piezométrico en la celda (i,j,k) en el instante t_1

h^2_{ijk} : Nivel piezométrico en la celda (i,j,k) en el instante t_2.

P_{ijk} : Agrupa a los coeficientes que ponderan a los niveles piezométricos en la componente que depende del nivel, en los términos que describen los flujos externos

Q_{ijk} : Agrupa a los valores constantes de las expresiones que describen los flujos externos

SS_{ijk} : Almacenamiento específico, que corresponde al cuociente entre e l coeficiente de almacenamiento y la variación de nivel que ocurre entre t_2 y t_1 (L^{-1}).

Δr_j : Dimensión según Y de la celda (L)

Δc_i : Dimensión según X de la celda (L)

Δv_k : Dimensión según Z de la celda (L)

t_2 : Instante de tiempo 2

t_1 : Instante de tiempo 1

Se plantea una ecuación de este tipo para cada celda, y existen 7 incógnitas por ecuación (el nivel piezométrico, de la celda misma y de las 6 celdas que la rodean). Si existen n celdas activas hay n ecuaciones y n incógnitas. Por lo tanto este sistema puede ser resuelto simultáneamente para cada intervalo de tiempo, partiendo de los datos obtenidos en el instante previo, los que al inicio del proceso corresponden a las condiciones iniciales. Para

cada intervalo de tiempo es necesario resolver el sistema de ecuaciones obteniéndose un conjunto de niveles piezométricos que representan los valores al final de ese intervalo de tiempo. El sistema se resuelve a través de iteraciones sucesivas hasta que la solución satisfaga el sistema de ecuaciones con un cierto error previamente definido (criterio de clausura o convergencia). En el modelo el criterio de clausura resulta aproximadamente de un orden de magnitud menor que el grado de precisión requerido en los resultados. A modo de ejemplo, si se quiere obtener niveles al centímetro el modelo termina de iterar cuando la diferencia, en valor absoluto, entre los niveles de dos pasos sucesivos es menor que un error del orden del milímetro.

El sistema que se plantea tiene la siguiente forma:

$$[A]\ \{h\} = \{q\} \qquad (3)$$

donde {h} es el vector con los niveles piezométricos al final de un intervalo de tiempo, {q} es el vector que agrupa a todos los términos constantes, [A] es la matriz de coeficientes que ponderan los niveles piezométricos.

b) Desarrollo del mfp

i) Tipos de celdas y simulación de condiciones de borde

El modelo trabaja con 3 tipos de celdas:

1) Celdas activas o celdas de nivel piezométrico variable : celdas donde el nivel piezométrico es variable. Cada celda activa aporta una ecuación al sistema.

2) Celdas de nivel piezométrico constante : El valor del nivel piezométrico permanece constante a través del tiempo. Se usan para simular condiciones de borde del tipo Dirichlet o de nivel constante.

3) Celdas inactivas o celdas sin flujo : Son aquellas donde no existe flujo desde o hacia ellas y generalmente simulan las zonas impermeables del acuífero.

Las condiciones de borde del tipo Neumann, donde existe un flujo constante asociado a una celda o que varía con el nivel piezométrico en la celda se simulan a través de las celdas activas en combinación con términos de los paquetes que incluyen las fuentes externas (Stress Packages).

Existe otra alternativa de condición de borde denominada de nivel piezómetrico general (general head boundary) que establece una condición de flujo dependiente del nivel piezómetrico de la celda, generándose una componente de flujo que varía linealmente con

respecto a un nivel fijo de la fuente de flujo y al nivel piezómetrico de la celda. Dependiendo de la diferencia entre los niveles piezómetricos de la fuente y de la celda, el flujo corresponderá a una recarga o descarga puntual.

c) Estructura Global del Programa

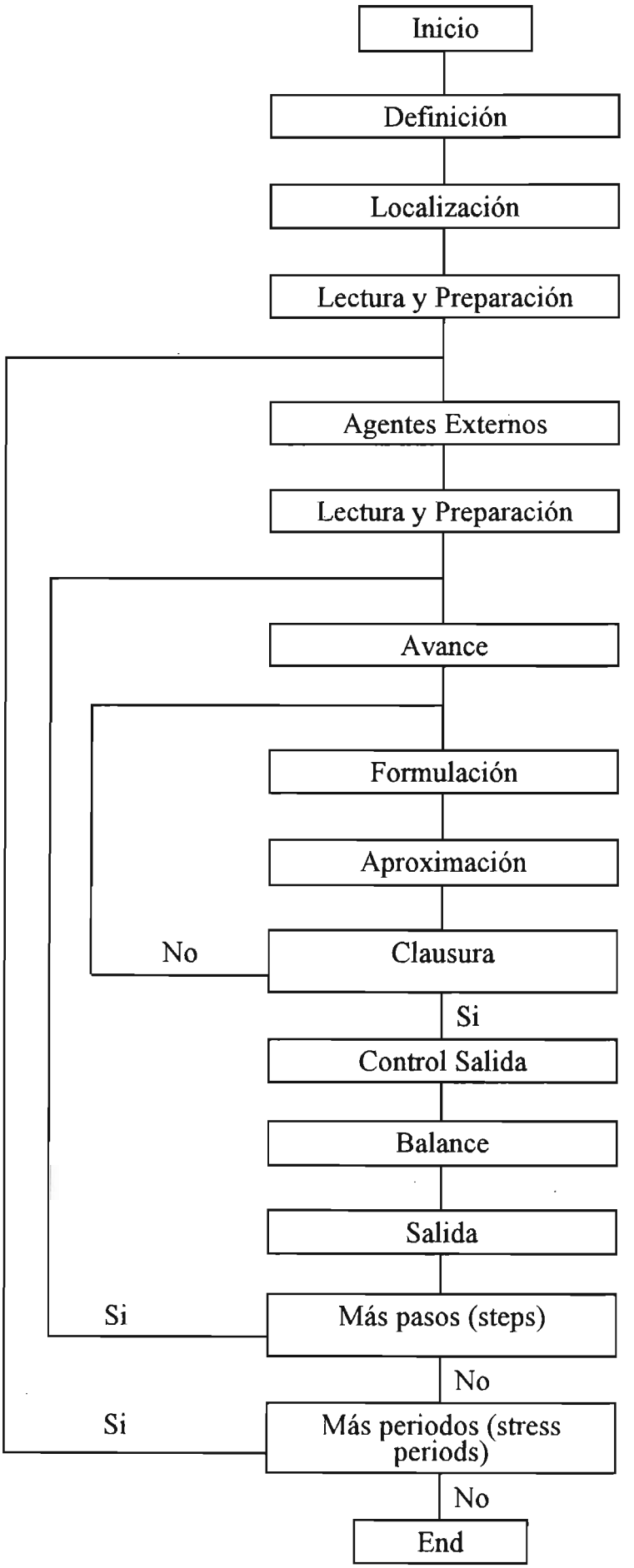
El programa esta conformado por un programa principal (Main) y un gran número de subrutinas llamadas módulos (Modules) los que se agrupan en paquetes (Packages) y procedimientos (Procedures).

El tiempo de simulación se divide en una serie de períodos (Stress Periods), dentro de los cuales los parámetros asociados a componentes del flujo, externos al acuífero (Stress Parameters) permanecen constantes.

Cada uno de estos períodos, a su vez, se divide en una serie de pasos o intervalos de tiempo (Time Steps). El sistema de ecuaciones de diferencias finitas es formulado y resuelto para obtener los niveles en cada nodo al final de cada paso.

Las funciones y procedimientos que se realizan en una simulación típica se presentan en la Figura A.1a

Figura A.1a Esquema de Simulación vmfp



Cada celda en la Figura A.1a corresponde a un procedimiento. Inicialmente, en el procedimiento de definición (Define Procedure), se define el problema, a través de las dimensiones de la malla, si el flujo será permanente o impermanente, el número de períodos en que se divide el tiempo de simulación (Stress Periods), las opciones hidrológicas y el esquema de solución escogido. En el procedimiento de localización (Allocate Procedure), se escoge una cierta ubicación en la memoria, la cual se prepara para recepcionar la información requerida. En el procedimiento de lectura y preparación (Read and Prepare Procedure), se leen todos aquellos datos independientes del tiempo tales como condiciones de borde, condiciones iniciales, coeficientes de permeabilidad o de transmisibilidad y almacenamiento, elevación del límite inferior de la napa (caso de napa libre) y parámetros específicos del esquema de solución elegido. En este procedimiento se realizan además algunos cálculos preliminares para preparar los datos que se usarán en etapas posteriores.

Dentro del primer ciclo (Stress Period Loop), el procedimiento de agentes externos (Stress Procedure), realiza la lectura del número de pasos (Time Steps) y la información que se requiere para calcular su duración. En el segundo procedimiento lectura y preparación (Read and Prepare Procedure), todos aquellos datos específicos de cada período de tiempo (Stress Period), como caudales de extracción desde pozos, recarga superficial, etc., son leídos y procesados.

Al entrar al segundo ciclo (Time Step Loop) el procedimiento de avance (Advance Procedure) calcula la duración de los pasos (Time Steps) e inicializa los niveles para el comienzo del paso. En el tercer ciclo (Iteration Loop), el procedimiento de formulación (Formulate Procedure) calcula las conductancias y los coeficientes que aparecen en la ecuación (1). El procedimiento de aproximación (Approximate Procedure) obtiene la aproximación de la solución al sistema de ecuaciones de diferencias finitas. Las iteraciones prosiguen hasta que se verifique el criterio de clausura (Close) o se realice un número máximo de iteraciones previamente especificado.

El procedimiento de control de salida (Out Put Control Procedure) determina la disposición de los términos calculados; entre ellos se cuentan los niveles, los términos del balance hídrico y los flujos individuales de cada celda.

El procedimiento de balance (Budget Procedure) calcula los términos del balance hídrico y graba o imprime los flujos individuales de cada celda.

El procedimiento de salida (Output Procedure) graba o imprime los niveles, los valores del balance hídrico y las depresiones de la napa.

El trabajo efectuado por los procedimientos, denotados con rectángulos en la Figura III.1, es realizado por subrutinas individuales o módulos, llamados desde el programa

principal (Main Program). El programa principal va llamando a los distintos módulos, de acuerdo a una cierta secuencia, para que estos vayan realizando la simulación.

A continuación se hace una clasificación de los módulos.

1) Módulos Primarios : Son aquellos módulos que son llamados directamente por el programa principal.

2) Módulos Secundarios: Son aquellos llamados desde otros módulos y a su vez se clasifican en:

Submódulos : Son los módulos secundarios que son usados en un único paquete.

Módulos Utilitarios : Son aquellos módulos secundarios usados por varios paquetes.

En la Figura A.1b se ilustra la clasificación de módulos primarios para cada procedimiento y paquete, en la que se denota con una S aquellos que llaman a submódulos (módulos secundarios utilizados en un único paquete) y con una U a las que utilizan módulos utilitarios (módulos secundarios utilizados en varios paquetes).

Como se dijo anteriormente los módulos se agrupan en paquetes, donde cada uno de éstos incluye los módulos requeridos para incorporar algún proceso hidrológico particular o algún algoritmo de solución.

Los paquetes pueden agruparse en 2 categorías, los paquetes asociados a componentes del flujo (Flow Component Packages), y los asociados a los algoritmos de solución (Solver Packages). Entre los paquetes asociados al flujo (Flow Component Packages), se distinguen aquellos asociados a componentes individuales del flujo (Stress Packages).

Los paquetes asociados al flujo (Flow Component Packages) son los que calculan los coeficientes que intervienen en las ecuaciones de diferencias finitas para cada celda.

Figura A.1b Módulos vmfp

PROCEDIMIENTOS	Paquetes de Flujo								Paquetes de Solución	
		Paquetes de Agentes Externos								
	BAS	BCF	WEL	RCH	RIV	DRN	EVT	GHB	SIP	SOR
Definición (DF)	BAS1DF									
Localización (AL)	BAS1AL	BCF1AL	WEL1AL	RCH1AL	RIV1AL	DRN1AL	EVT1AL	GHB1AL	SIP1AL	SOR1AL
Lectura y Preparación (RP)	BAS1RP$_U$	BCF1RP$_{US}$							SIP	SOR
Agentes Externos (ST)	BAS1ST									
Lectura y Preparación (RP)			WEL1RP	RCH1RP$_U$	RIV1RP	DRN1RP$_U$	EVT1RP$_U$	GHB1RP		
Avance (AD)	BAS1AD									
Formulación (FM)	BAS1FM	BCF1FM$_U$	WEL1FM	RCH1FM	RIV1FM	DRN1FM	EVT1FM	GHB1FM		
Aproximación (AP)									SIPAP$_S$	SORAP$_S$
Control Salida (OC)	BAS1OC									
Balance (BD)	BD$_U$	BCFBD$_{US}$	WELBD$_U$	RCHBD$_U$	RIVBD$_U$	DRNBD$_U$	EVTBD$_U$	GHBBD$_U$		
Salida (OT)	BAS1OT$_U$									

Esta categoría incluye al paquete de flujo centralizado (Block Centered Flow Package; BCF), el cual formula los términos internos del flujo, es decir, describe el flujo desde y hacia la celda a las celdas que la rodean y el que se entrega o proviene del almacenamiento. Además del BCF, se agrupan en esta categoría los paquetes que incluyen los agentes externos (Stress Packages), que calculan los coeficientes asociados a flujos externos al acuífero, como lo sería la recarga superficial desde un río o lago, la precipitación, la descarga de un pozo o desde el acuífero hacia un curso superficial.

Los paquetes agrupados en la categoría de solución (Solve), corresponden a algoritmos de solución denominados Strongly Implicit Procedure, Slice-Successive Overrelaxation, Preconditioned Conjugate Gradient 2 y Bi-Conjugate Gradient Stabilized).

A continuación se hace una breve descripción de las funciones que realiza cada uno de los 10 paquetes mencionados anteriormente.

Paquete Básico (Basic Package) : Realiza aquellas tareas globales del modelo, entre estas se incluye las condiciones de borde, determinación de la duración de los pasos, condiciones iniciales e impresión de los resultados.

Paquete de flujo centralizado (Block Centered Flow Package) : Calcula los términos de las ecuaciones de diferencias finitas que representan el flujo en el medio permeable, específicamente el flujo entre las celdas y el almacenamiento.

Los siguientes paquetes agregan términos del flujo al sistema de ecuaciones simulando los distintos componentes de un sistema de agua subterránea:

- Paquete de Pozos (Well Package; WEL)
- Paquete de Recargas (Recharge Package; RCH)
- Paquete de Ríos (River Package; RIV)
- Paquete de Drenes (Drain Package; DRN)
- Paquete de Evapotranspiración(Evapotranspiration Package; EVT)

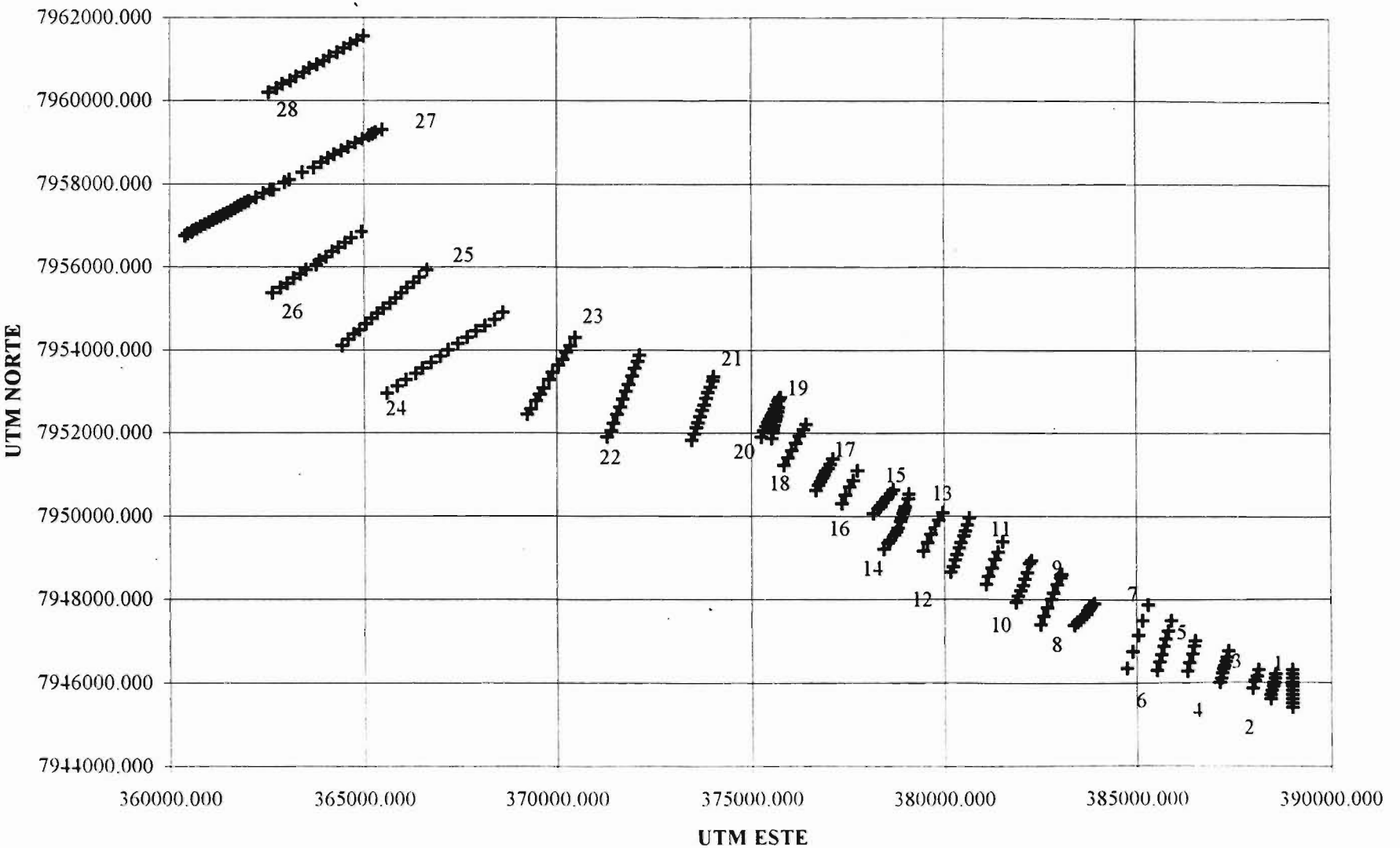
Paquete condición de borde de nivel piezométrico general (General Head Boundaries package; GHB) : Este paquete maneja los términos asociados a una cierta condición de flujo dependiente del nivel piezométrico de la celda y genera una componente de flujo que varía linealmente con respecto a un nivel fijo de la fuente de flujo y al nivel piezométrico de la celda. Dependiendo de la diferencia entre los niveles piezométricos de la fuente y de la celda, el flujo corresponderá a una recarga o descarga puntual.

Procedimientos de Solución (Strongly Implicit and Slice-Successive Overrelaxation Procedures, etc): Son los paquetes alternativos que dispone el programa para resolver el sistema de ecuaciones y cada uno presenta caminos distintos de solución en lo referente al Algebra lineal y el método numérico empleado para resolver el problema.

ANEXO 6.3-2

DEFINICIÓN DEL BASAMENTO Y SUPERFICIE DEL TERRENO

FIGURA A6.3.2-1
UBICACIÓN DE PERFILES PARA DEFINICIÓN DEL BASAMENTO O LIMITE INFERIOR DEL MODELO EN EL VALLE DE AZAPA



CUADRO

PERFIL N°1

Casa Grande

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
389000.000	7945400.000	605.0	520.0	85.0	0.0
389000.000	7945500.000	575.0	480.0	95.0	100.0
389000.000	7945600.000	545.0	450.0	95.0	200.0
389000.000	7945700.000	539.0	400.0	139.0	300.0
389000.000	7945800.000	538.0	400.0	138.0	400.0
389000.000	7945900.000	538.0	350.0	188.0	500.0
389000.000	7946000.000	537.0	350.0	187.0	600.0
389000.000	7946100.000	537.0	278.0	259.0	700.0
389000.000	7946200.000	539.0	413.0	126.0	800.0
389000.000	7946300.000	540.0	450.0	90.0	900.0

Fuente: Interpolación

CUADRO

PERFIL N°2

Casa Grande-Cerro Blanco

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
388450.000	7945600.000	560.0	500.0	60.0	0.0
388460.000	7945700.000	550.0	450.0	100.0	100.5
388480.000	7945800.000	539.0	410.0	129.0	202.2
388520.000	7945900.000	529.0	408.0	121.0	308.1
388540.000	7946000.000	529.0	406.0	123.0	410.0
388560.000	7946100.000	529.7	430.0	99.7	512.0
388575.000	7946200.000	530.0	450.0	80.0	612.9

Fuente: Interpolación

CUADRO

PERFIL N°3

Cerro Blanco-Casa Grande

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
388000.000	7945850.000	520.0	350.0	170.0	0.0
388050.000	7946050.000	518.0	320.0	198.0	206.2
388100.000	7946140.000	518.0	320.0	198.0	306.8
388150.000	7946300.000	522.0	350.0	172.0	474.3

Fuente: Interpolación

CUADRO

PERFIL N°4

Cerro Blanco

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
387150.000	7946000.000	500.0	410.0	90.0	0.0
387190.000	7946100.000	498.0	400.0	98.0	107.7
387225.000	7946225.000	498.0	388.0	110.0	237.2
387250.000	7946325.000	499.0	343.0	156.0	340.0
387275.000	7946400.000	500.0	298.0	202.0	419.1
387310.000	7946500.000	503.0	330.0	173.0	525.0
387340.000	7946600.000	505.0	402.0	103.0	629.4
387375.000	7946750.000	510.0	410.0	100.0	783.0

Fuente: Interpolación

CUADRO

PERFIL N°5

Cerro Blanco-Cabuza

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
386320.000	7946275.000	498.0	390.0	108.0	0.0
386380.000	7946475.000	481.0	370.0	111.0	208.8
386450.000	7946690.000	480.0	307.0	173.0	434.9
386500.000	7946875.000	480.0	370.0	110.0	626.4
386525.000	7947000.000	498.0	390.0	108.0	753.4

Fuente: Interpolación

CUADRO

PERFIL N°6

Cabuza-Cerro Blanco

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
385525.000	7946300.000	488.0	340.0	148.0	0.0
385600.000	7946500.000	471.0	325.0	146.0	213.6
385650.000	7946680.000	467.0	320.0	147.0	400.0
385700.000	7946875.000	463.0	315.0	148.0	601.0
385750.000	7947050.000	467.0	342.0	125.0	783.0
385825.000	7947250.000	472.0	369.0	103.0	996.2
385900.000	7947500.000	477.0	360.0	117.0	1257.2

Fuente: Interpolación

CUADRO

PERFIL N°7

Cabuza

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
384750.000	7946350.000	478.0	380.0	98.0	0.0
384900.000	7946750.000	447.0	355.0	92.0	427.2
385040.000	7947140.000	448.0	306.0	142.0	841.5
385150.000	7947500.000	455.0	348.0	107.0	1217.6
385300.000	7947875.000	456.0	380.0	76.0	1621.1

Fuente: Interpolación

CUADRO

PERFIL N°8

Sobraya

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
383398.270	7947388.480	432.1	350.0	82.1	0.0
383479.240	7947453.890	431.8	350.0	81.8	104.1
383558.360	7947522.170	430.9	350.0	80.9	208.6
383625.410	7947586.000	430.6	330.0	100.6	301.0
383703.110	7947653.600	432.9	315.0	117.9	404.0
383746.370	7947734.800	431.7	260.0	171.7	491.0
383790.820	7947817.050	430.1	280.0	150.1	581.2
383827.270	7947850.300	429.8	320.0	109.8	630.3
383900.000	7947900.000	431.5	340.0	91.5	716.5

Fuente: Estudio gravimétrico

CUADRO

PERFIL N°9

Sobraya-Chuval

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
382525.000	7947400.000	451.0	370.0	81.0	0.0
382600.000	7947600.000	436.0	350.0	86.0	213.6
382700.000	7947800.000	422.0	310.0	112.0	436.6
382800.000	7948000.000	407.0	310.0	97.0	660.0
382850.000	7948150.000	407.0	290.0	117.0	817.4
382950.000	7948350.000	407.0	310.0	97.0	1040.7
383050.000	7948525.000	408.0	320.0	88.0	1241.5
383075.000	7948600.000	408.0	330.0	78.0	1320.0

Fuente: Interpolación

CUADRO

PERFIL N°10

Chuval-Sobraya

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
381875.000	7947920.000	450.0	360.0	90.0	0.0
381925.000	7948075.000	392.0	310.0	82.0	162.9
382000.000	7948200.000	386.0	266.0	120.0	306.6
382060.000	7948325.000	387.0	300.0	87.0	445.3
382110.000	7948475.000	389.0	300.0	89.0	602.7
382175.000	7948630.000	388.0	310.0	78.0	770.8
382230.000	7948860.000	392.0	310.0	82.0	1004.8
382275.000	7948925.000	388.0	310.0	78.0	1081.7

Fuente: Interpolación

CUADRO

PERFIL N°11

Chuval

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
381100.000	7948350.000	422.0	320.0	102.0	0.0
381150.000	7948550.000	369.0	270.0	99.0	206.2
381250.000	7948750.000	368.0	280.0	88.0	427.2
381325.000	7948950.000	370.0	295.0	75.0	640.8
381400.000	7949125.000	371.0	300.0	71.0	831.0
381525.000	7949375.000	371.0	300.0	71.0	1109.6

Fuente: Interpolación

CUADRO

PERFIL N°12

Las Riveras-Chuval

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
380160.000	7948650.000	392.0	320.0	72.0	0.0
380220.000	7948775.000	355.0	280.0	75.0	138.7
380275.000	7948930.000	352.0	270.0	82.0	302.7
380320.000	7949060.000	349.0	225.0	124.0	440.1
380380.000	7949225.000	349.0	260.0	89.0	615.7
380430.000	7949350.000	349.0	260.0	89.0	750.3
380500.000	7949520.000	352.0	278.0	74.0	934.1
380550.000	7949625.000	353.0	280.0	73.0	1050.1
380600.000	7949775.000	352.0	280.0	72.0	1208.0
380650.000	7949950.000	351.0	280.0	71.0	1389.3

Fuente: Interpolación

CUADRO

PERFIL N°13

Las Riveras

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
379450.000	7949150.000	359.0	260.0	99.0	0.0
379550.000	7949350.000	339.0	240.0	99.0	223.6
379650.000	7949550.000	335.0	238.0	97.0	447.2
379750.000	7949700.000	337.0	215.0	122.0	626.5
379850.000	7949900.000	339.0	236.0	103.0	850.0
379950.000	7950075.000	349.0	260.0	89.0	1051.5

Fuente: Interpolación

CUADRO

PERFIL N°14

Las Riveras

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
378423.040	7949196.630	334.6	250.0	84.6	0.0
378536.590	7949346.090	334.6	250.0	84.6	187.7
378591.880	7949410.160	322.5	235.0	87.5	272.2
378694.630	7949546.310	322.9	235.0	87.9	442.8
378740.250	7949621.310	323.1	235.0	88.1	530.1
378782.140	7949704.330	322.6	235.0	87.6	621.9
378850.560	7949870.000	318.7	230.0	88.7	797.6
378887.250	7949961.960	321.8	232.0	89.8	895.1
378919.920	7950054.340	321.4	222.0	99.4	991.2
378947.340	7950134.180	318.7	121.0	197.7	1074.2
378979.520	7950219.410	321.8	195.0	126.8	1164.4
379052.050	7950413.270	320.4	220.0	100.4	1369.6
379071.830	7950527.760	345.0	250.0	95.0	1480.8

Fuente: Estudio gravimétrico

CUADRO

PERFIL N°15

Albarracines-Las Riveras

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
378150.000	7950060.000	318.0	260.0	58.0	0.0
378275.000	7950170.000	316.0	250.0	66.0	166.5
378325.000	7950225.000	310.0	250.0	60.0	240.5
378350.000	7950250.000	314.0	230.0	84.0	275.9
378400.000	7950320.000	314.5	208.0	106.5	360.7
378475.000	7950400.000	314.5	205.0	109.5	470.3
378525.000	7950450.000	314.5	205.0	109.5	541.0
378600.000	7950540.000	315.0	240.0	75.0	658.0
378670.000	7950630.000	315.5	250.0	65.5	771.6

Fuente: Estudio Gravimétrico

CUADRO

PERFIL N°16

Quebrada del Diablo

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
377350.000	7950300.000	302.0	220.0	82.0	0.0
377450.000	7950500.000	299.0	210.0	89.0	223.6
377550.000	7950700.000	299.0	202.0	97.0	447.2
377650.000	7950850.000	299.0	190.0	109.0	626.5
377750.000	7951100.000	299.0	220.0	79.0	894.4

Fuente: Interpolación

CUADRO

PERFIL N°17

Quebrada del Diablo

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
376680.000	7950620.000	291.0	210.0	81.0	0.0
376750.000	7950740.000	289.0	205.0	84.0	138.9
376800.000	7950825.000	283.0	200.0	83.0	237.5
376850.000	7950920.000	287.0	203.0	84.0	344.8
376900.000	7950990.000	287.0	181.0	106.0	430.5
376940.000	7951080.000	287.0	178.0	109.0	528.4
377000.000	7951150.000	287.0	178.0	109.0	619.1
377050.000	7951250.000	288.0	200.0	88.0	730.6
377125.000	7951375.000	288.0	200.0	88.0	876.4

Fuente: Interpolación

CUADRO

PERFIL N°18

Albarracines

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
375850.000	7951225.000	276.0	200.0	76.0	0.0
375950.000	7951400.000	267.0	180.0	87.0	201.6
376050.000	7951575.000	266.0	167.0	99.0	403.1
376150.000	7951750.000	266.0	162.0	104.0	604.7
376250.000	7951925.000	267.0	179.0	88.0	806.2
376350.000	7952075.000	273.0	200.0	73.0	986.2
376425.000	7952200.000	275.0	200.0	75.0	1131.9

Fuente: Interpolación

CUADRO

PERFIL N°19

Albarracines

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
375530.000	7951862.360	249.6	170.0	79.6	0.0
375558.050	7952000.000	248.1	167.0	81.1	140.5
375560.770	7952091.180	248.1	167.5	80.6	230.9
375585.680	7952181.030	248.1	157.0	91.1	323.5
375620.020	7952277.400	247.6	165.0	82.6	480.0
375628.420	7952316.810	247.8	160.0	87.8	575.0
375657.870	7952412.630	247.0	160.0	87.0	677.5
375690.300	7952513.860	246.9	160.0	86.9	780.0
375695.970	7952612.030	248.7	160.0	88.7	880.0
375722.100	7952814.880	260.7	160.0	100.7	1060.0

Fuente: Estudio gravimétrico

CUADRO

PERFIL N°20

San Miguel

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
375250.000	7951900.000	260.0	160.0	100.0	0.0
375325.000	7952050.000	248.0	145.0	103.0	167.7
375375.000	7952150.000	249.0	149.0	100.0	279.5
375425.000	7952250.000	248.0	148.0	100.0	391.3
375475.000	7952325.000	247.5	148.0	99.5	480.9
375525.000	7952420.000	248.0	148.0	100.0	588.2
375570.000	7952480.000	249.0	150.0	99.0	662.4
375600.000	7952575.000	252.0	160.0	92.0	760.3
375650.000	7952675.000	255.0	170.0	85.0	872.1
375700.000	7952775.000	257.0	170.0	87.0	983.9
375750.000	7952850.000	262.5	170.0	92.5	1073.5

Fuente: Estudio Gravimétrico

CUADRO

PERFIL N°21

Las Maitas

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
373450.000	7951825.000	250.0	170.0	80.0	0.0
373520.000	7951975.000	231.0	170.0	61.0	165.5
373570.000	7952125.000	221.0	165.0	56.0	323.1
373620.000	7952240.000	218.0	168.0	50.0	448.5
373675.000	7952400.000	213.0	154.0	59.0	617.5
373725.000	7952540.000	213.0	135.0	78.0	766.1
373780.000	7952675.000	213.0	107.0	106.0	911.8
373825.000	7952830.000	210.0	110.0	100.0	1072.7
373875.000	7952970.000	209.0	121.0	88.0	1221.3
373940.000	7953100.000	208.0	120.0	88.0	1365.9
374000.000	7953250.000	215.0	130.0	85.0	1527.5
374025.000	7953350.000	237.0	140.0	97.0	1629.8

Fuente: Interpolación

CUADRO

PERFIL N°22

Las Animas-Las Maitas

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
371300.000	7951900.000	230.0	140.0	90.0	0.0
371400.000	7952057.000	228.0	130.0	98.0	186.1
371460.000	7952230.000	199.0	100.0	99.0	366.7
371550.000	7952450.000	188.0	90.0	98.0	604.2
371625.000	7952620.000	180.0	90.0	90.0	790.0
371700.000	7952810.000	180.0	90.0	90.0	994.0
371775.000	7953000.000	180.0	66.0	114.0	1198.2
371850.000	7953160.000	178.0	61.0	117.0	1374.8
371940.000	7953370.000	175.0	64.0	111.0	1603.3
372000.000	7953550.000	179.0	90.0	89.0	1792.3
372080.000	7953725.000	179.0	90.0	89.0	1984.7
372125.000	7953875.000	200.0	110.0	90.0	2140.4

Fuente: Interpolación

CUADRO

PERFIL N°23

Las Animas

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
369250.000	7952450.000	225.0	130.0	95.0	0.0
369350.000	7952575.000	210.0	120.0	90.0	160.1
369475.000	7952775.000	198.0	100.0	98.0	395.3
369575.000	7952930.000	187.5	90.0	97.5	579.7
369675.000	7953080.000	181.0	80.0	101.0	760.0
369800.000	7953275.000	180.0	62.0	118.0	991.5
369900.000	7953450.000	179.0	27.5	151.5	1192.7
370040.000	7953625.000	178.0	16.0	162.0	1415.9
370150.000	7953775.000	175.0	13.0	162.0	1601.8
370250.000	7953950.000	181.0	18.0	163.0	1802.8
370350.000	7954100.000	182.0	90.0	92.0	1983.1
370475.000	7954300.000	185.0	90.0	95.0	2218.8

Fuente: Estudio Gravimétrico

CUADRO

PERFIL N°24

Saucache-Las Animas

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
365600.000	7952950.000	100.0	20.0	80.0	0.0
365875.000	7953125.000	103.0	20.0	83.0	326.0
366100.000	7953275.000	92.0	15.0	77.0	596.3
366350.000	7953425.000	98.0	15.0	83.0	887.8
366525.000	7953550.000	100.0	15.0	85.0	1102.6
366750.000	7953700.000	97.5	11.0	86.5	1373.0
367000.000	7953850.000	101.0	0.0	101.0	1664.3
367200.000	7954000.000	105.0	2.5	102.5	1913.8
367450.000	7954150.000	109.0	-15.0	124.0	2205.1
367700.000	7954300.000	109.0	-18.0	127.0	2496.5
367925.000	7954450.000	108.0	-17.5	125.5	2766.9
368150.000	7954575.000	108.0	-10.0	118.0	3023.8
368400.000	7954725.000	112.0	20.0	92.0	3315.2
368625.000	7954900.000	123.0	30.0	93.0	3599.0

Fuente: Estudio Gravimétrico

CUADRO

PERFIL N°25

Saucache

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
364420.000	7954100.000	76.3	0.0	76.3	0.0
364575.000	7954250.000	73.0	-20.0	93.0	215.7
364725.000	7954375.000	72.0	-30.0	102.0	410.7
364875.000	7954480.000	72.5	-31.0	103.5	592.8
365050.000	7954625.000	72.7	-30.0	102.7	820.1
365200.000	7954750.000	72.3	-39.0	111.3	1015.3
365350.000	7954875.000	91.0	-45.0	136.0	1210.6
365500.000	7955000.000	89.0	-43.0	132.0	1405.8
365675.000	7955125.000	81.0	-38.0	119.0	1620.4
365825.000	7955250.000	83.0	-42.0	125.0	1815.6
365975.000	7955370.000	86.0	-49.0	135.0	2007.7
366125.000	7955500.000	85.0	-68.0	153.0	2206.1
366300.000	7955630.000	88.0	-72.0	160.0	2423.9
366450.000	7955750.000	89.0	-10.0	99.0	2616.0
366650.000	7955925.000	95.0	0.0	95.0	2881.6

Fuente: Interpolación

CUADRO

PERFIL N°26

Ciudad de Arica-Saucache

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
362625.000	7955370.000	63.0	-20.0	83.0	0.0
362825.000	7955500.000	58.0	-30.0	88.0	238.5
363000.000	7955600.000	54.0	-80.0	134.0	439.9
363150.000	7955725.000	50.0	-120.0	170.0	633.8
363325.000	7955825.000	48.0	-157.0	205.0	834.9
363475.000	7955925.000	48.0	-141.0	189.0	1015.1
363750.000	7956050.000	47.5	-113.0	160.5	1314.5
363825.000	7956160.000	47.0	-97.0	144.0	1436.7
364000.000	7956250.000	47.0	-88.0	135.0	1632.5
364160.000	7956375.000	49.0	-79.0	128.0	1834.7
364325.000	7956475.000	51.0	-89.5	140.5	2027.6
364500.000	7956580.000	52.0	-122.0	174.0	2231.5
364660.000	7956700.000	53.0	-167.0	220.0	2431.1
364925.000	7956850.000	86.0	-10.0	96.0	2735.0

Fuente: Interpolación

CUADRO

PERFIL N°27

Ciudad de Arica

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
360403.790	7956751.460	5.3	5.3	0.0	0.0
360470.000	7956800.000	4.1	4.1	0.0	82.1
360571.640	7956836.120	2.9	2.9	0.0	188.0
360610.000	7956870.000	2.8	2.8	0.0	237.9
360705.000	7956910.000	5.0	-8.0	13.0	340.4
360805.000	7956970.000	5.0	-30.0	35.0	456.9
360918.000	7957030.000	4.0	-42.0	46.0	584.8
361020.000	7957080.000	5.0	-95.0	100.0	698.3
361110.000	7957130.000	8.0	-143.0	151.0	801.3
361210.000	7957175.000	9.0	-180.0	189.0	910.7
361300.000	7957220.000	10.0	-245.0	255.0	1011.3
361385.000	7957270.000	10.0	-310.0	320.0	1109.8
361480.000	7957310.000	10.0	-342.0	352.0	1212.5
361570.000	7957360.000	10.0	-325.0	335.0	1315.4
361660.000	7957400.000	11.0	-290.0	301.0	1413.7
361740.000	7957450.000	11.0	-270.0	281.0	1507.8
361830.000	7957500.000	11.0	-250.0	261.0	1610.7
361920.000	7957540.000	12.0	-190.0	202.0	1709.0
362020.000	7957580.000	12.5	-175.0	187.5	1816.2
362207.660	7957665.430	17.0	-150.0	167.0	2022.2
362390.000	7957770.000	19.0	-140.0	159.0	2232.1
362570.000	7957860.000	19.0	-128.0	147.0	2433.4
362650.906	7957864.249	20.0	-120.0	140.0	2507.6
362930.000	7958040.000	21.0	-140.0	161.0	2835.9
363052.900	7958100.000	25.0	-150.0	175.0	2972.6
363380.000	7958270.000	25.0	-172.0	197.0	3341.2
363677.550	7958386.150	25.3	-190.0	215.3	3659.2
363880.000	7958520.000	25.5	-220.0	245.5	3900.2
364060.000	7958620.000	26.0	-240.0	266.0	4106.0
364220.000	7958710.000	27.0	-268.0	295.0	4289.4
364410.000	7958790.000	28.0	-295.0	323.0	4495.0
364580.000	7958880.000	29.0	-330.0	359.0	4687.4
364770.000	7958980.000	29.5	-360.0	389.5	4902.1
364950.000	7959070.000	32.0	-400.0	432.0	5103.3
365130.000	7959160.000	42.0	-425.0	467.0	5304.5
365220.000	7959200.000	52.0	-435.0	487.0	5402.9
365300.000	7959240.000	69.0	-425.0	494.0	5492.3
365483.950	7959297.840	94.7	94.7	0.0	5682.6

Fuente: Estudio gravimétrico

CUADRO

PERFIL N°28

Bahía Condell

COORDENADA UTM		COTA	COTA	ESPESOR	DISTANCIA
ESTE	NORTE	TERRENO	BASAMENTO	RELLENO	
		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m)	(m)
362525.000	7960200.000	0.0	0.0	0.0	0.0
362725.000	7960300.000	4.4	-177.0	181.4	223.6
362875.000	7960400.000	8.8	-167.0	175.8	403.1
363075.000	7960475.000	13.2	-162.0	175.2	614.9
363225.000	7960575.000	17.6	-170.0	187.6	794.1
363425.000	7960675.000	22.0	-173.0	195.0	1017.7
363575.000	7960775.000	26.4	-181.0	207.4	1197.1
363775.000	7960870.000	30.8	-189.0	219.8	1418.2
363950.000	7960950.000	35.2	-206.0	241.2	1610.3
364100.000	7961050.000	39.6	-216.0	255.6	1789.7
364300.000	7961150.000	45.0	-232.0	277.0	2013.2
364475.000	7961250.000	49.4	-288.0	337.4	2214.7
364650.000	7961350.000	72.7	-308.0	380.7	2416.2
364825.000	7961450.000	114.0	-319.0	433.0	2617.7
365000.000	7961550.000	170.0	170.0	0.0	2819.2

Fuente: Interpolación

ANEXO 6.3-3

BOMBEOS HISTÓRICOS VALLE DE AZAPA (1988 - 1995)

CUADRO N°1
BOMBEOS HISTORICOS
SONDAJES ESSAT

POZO N°	AÑO	MES	DESDE (dia)	HASTA (dia)	CAUDAL (m3/d)
112	1988-1993	ENE-JUN	1	2008	16
	1993	JUL-DIC	2009	2192	1118
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1390
		JUL-DIC	2374	2557	1054
	1995	ENE-JUN	2558	2738	984
		JUL-DIC	2739	2922	607
128	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	864
	1993	ENE-JUN	1828	2008	864
		JUL-DIC	2009	2192	593
	1994	ENE-JUN	2193	2373	738
		JUL-DIC	2374	2557	0
	1995	ENE-DIC	2558	2922	0
130	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	360
	1993	ENE-JUN	1828	2008	360
		JUL-DIC	2009	2192	522
	1994	ENE-JUN	2193	2373	474
		JUL-DIC	2374	2557	0
	1995	ENE-DIC	2558	2922	0
139	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	1728
	1992	ENE-JUN	1462	1643	1937
		JUL-DIC	1644	1827	1972
	1993	ENE-JUN	1828	2008	1769
		JUL-DIC	2009	2192	954
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1647
		JUL-DIC	2374	2557	1691
	1995	ENE-JUN	2558	2738	1728
		JUL-DIC	2739	2922	1720
140	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	651
	1992	ENE-JUN	1462	1643	651
		JUL-DIC	1644	1827	319
	1993	ENE-JUN	1828	2008	767
		JUL-DIC	2009	2192	1734
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1235
		JUL-DIC	2374	2557	1314
	1995	ENE-JUN	2558	2738	1382
		JUL-DIC	2739	2922	1381
141	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	2189
	1992	ENE-JUN	1462	1643	2189
		JUL-DIC	1644	1827	2130
	1993	ENE-JUN	1828	2008	2065
		JUL-DIC	2009	2192	2036
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1953
		JUL-DIC	2374	2557	2062
	1995	ENE-JUN	2558	2738	2074
		JUL-DIC	2739	2922	2072

CUADRO N°1
BOMBEOS HISTORICOS
SONDAJES ESSAT
(continuación)

POZO Nº	AÑO	MES	DESDE (dia)	HASTA (dia)	CAUDAL (m3/d)
142	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	3024
	1992	ENE-JUN	1462	1643	2099
		JUL-DIC	1644	1827	2358
	1993	ENE-JUN	1828	2008	2659
		JUL-DIC	2009	2192	2779
	1994	ENE-JUN	2193	2373	2276
		JUL-DIC	2374	2557	2440
	1995	ENE-JUN	2558	2738	2306
		JUL-DIC	2739	2922	2334
143	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	2678
	1992	ENE-JUN	1462	1643	2521
		JUL-DIC	1644	1827	2501
	1993	ENE-JUN	1828	2008	2104
		JUL-DIC	2009	2192	2352
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1760
		JUL-DIC	2374	2557	1606
	1995	ENE-JUN	2558	2738	1612
		JUL-DIC	2739	2922	1612
147	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	2160
	1992	ENE-JUN	1462	1643	1677
		JUL-DIC	1644	1827	1673
	1993	ENE-JUN	1828	2008	1727
		JUL-DIC	2009	2192	1424
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1252
		JUL-DIC	2374	2557	1234
	1995	ENE-JUN	2558	2738	1271
		JUL-DIC	2739	2922	1238
157	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	1210
	1992	ENE-JUN	1462	1643	1295
		JUL-DIC	1644	1827	1159
	1993	ENE-JUN	1828	2008	1174
		JUL-DIC	2009	2192	1079
	1994	ENE-JUN	2193	2373	998
		JUL-DIC	2374	2557	831
	1995	ENE-JUN	2558	2738	815
		JUL-DIC	2739	2922	826
158	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	2160
	1992	ENE-JUN	1462	1643	1996
		JUL-DIC	1644	1827	1852
	1993	ENE-JUN	1828	2008	1706
		JUL-DIC	2009	2192	1281
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1115
		JUL-DIC	2374	2557	915
	1995	ENE-JUN	2558	2738	723
		JUL-DIC	2739	2922	648

CUADRO N°1
BOMBEOS HISTORICOS
SONDAJES ESSAT
(continuación)

POZO N°	AÑO	MES	DESDE (día)	HASTA (día)	CAUDAL (m3/d)
160	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	1382
	1992	ENE-JUN	1462	1643	1199
		JUL-DIC	1644	1827	1097
	1993	ENE-JUN	1828	2008	991
		JUL-DIC	2009	2192	688
	1994	ENE-JUN	2193	2373	763
		JUL-DIC	2374	2557	739
	1995	ENE-JUN	2558	2738	797
		JUL-DIC	2739	2922	790
161	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	1296
	1992	ENE-JUN	1462	1643	1051
		JUL-DIC	1644	1827	971
	1993	ENE-JUN	1828	2008	1289
		JUL-DIC	2009	2192	1505
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1152
		JUL-DIC	2374	2557	917
	1995	ENE-JUN	2558	2738	718
		JUL-DIC	2739	2922	654
165	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	1462
	1992	ENE-JUN	1462	1643	1529
		JUL-DIC	1644	1827	1424
	1993	ENE-JUN	1828	2008	1344
		JUL-DIC	2009	2192	1458
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1256
		JUL-DIC	2374	2557	1093
	1995	ENE-JUN	2558	2738	1154
		JUL-DIC	2739	2922	966
166	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	950
	1992	ENE-JUN	1462	1643	2521
		JUL-DIC	1644	1827	2263
	1993	ENE-JUN	1828	2008	1754
		JUL-DIC	2009	2192	1599
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1091
		JUL-DIC	2374	2557	1494
	1995	ENE-JUN	2558	2738	1461
		JUL-DIC	2739	2922	1331
167	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	2333
	1992	ENE-JUN	1462	1643	2629
		JUL-DIC	1644	1827	2564
	1993	ENE-JUN	1828	2008	2531
		JUL-DIC	2009	2192	2330
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1478
		JUL-DIC	2374	2557	1610
	1995	ENE-JUN	2558	2738	1616
		JUL-DIC	2739	2922	1603

CUADRO N°1
BOMBEOS HISTORICOS
SONDAJES ESSAT
(continuación)

POZO Nº	AÑO	MES	DESDE (día)	HASTA (día)	CAUDAL (m3/d)
186	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	1555
	1992	ENE-JUN	1462	1643	1614
		JUL-DIC	1644	1827	1589
	1993	ENE-JUN	1828	2008	1405
		JUL-DIC	2009	2192	1172
	1994	ENE-JUN	2193	2373	352
		JUL-DIC	2374	2557	1031
	1995	ENE-JUN	2558	2738	936
		JUL-DIC	2739	2922	959
187	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	1166
	1992	ENE-JUN	1462	1643	981
		JUL-DIC	1644	1827	894
	1993	ENE-JUN	1828	2008	928
		JUL-DIC	2009	2192	1161
	1994	ENE-JUN	2193	2373	809
		JUL-DIC	2374	2557	531
	1995	ENE-JUN	2558	2738	759
		JUL-DIC	2739	2922	625
202	1992	ENE-JUN	1462	1643	2035
		JUL-DIC	1644	1827	2029
	1993	ENE-JUN	1828	2008	1955
		JUL-DIC	2009	2192	2131
	1994	ENE-JUN	2193	2373	905
		JUL-DIC	2374	2557	193
206	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	2592
	1992	ENE-JUN	1462	1643	3492
		JUL-DIC	1644	1827	3510
	1993	ENE-JUN	1828	2008	3674
		JUL-DIC	2009	2192	4107
	1994	ENE-JUN	2193	2373	3948
		JUL-DIC	2374	2557	3860
	1995	ENE-JUN	2558	2738	3629
		JUL-DIC	2739	2922	3629
221	1988	ENE-DIC	1	366	2506
	1989	ENE-DIC	367	731	2141
	1990	ENE-DIC	732	1096	1776
	1991	ENE-DIC	1097	1461	1410
	1992	ENE-JUN	1462	1643	1045
		JUL-DIC	1644	1827	1538
	1993	ENE-JUN	1828	2008	1254
		JUL-DIC	2009	2192	1115
	1994	ENE-JUN	2193	2373	999
		JUL-DIC	2374	2557	818
	1995	ENE-JUN	2558	2738	663
		JUL-DIC	2739	2922	620

CUADRO N°1
BOMBEOS HISTORICOS
SONDAJES ESSAT
(continuación)

POZO N°	AÑO	MES	DESDE (día)	HASTA (día)	CAUDAL (m3/d)
222	1988	ENE-DIC	1	366	2506
	1989	ENE-DIC	367	731	2104
	1990	ENE-DIC	732	1096	1702
	1991	ENE-DIC	1097	1461	1300
	1992	ENE-JUN	1462	1643	898
		JUL-DIC	1644	1827	1197
	1993	ENE-JUN	1828	2008	860
		JUL-DIC	2009	2192	871
	1994	ENE-JUN	2193	2373	194
		JUL-DIC	2374	2557	346
	1995	ENE-JUN	2558	2738	843
		JUL-DIC	2739	2922	794
223	1988	ENE-DIC	1	366	2506
	1989	ENE-DIC	367	731	2082
	1990	ENE-DIC	732	1096	1659
	1991	ENE-DIC	1097	1461	1236
	1992	ENE-JUN	1462	1643	810
		JUL-DIC	1644	1827	1554
	1993	ENE-JUN	1828	2008	948
		JUL-DIC	2009	2192	253
	1994	ENE-JUN	2193	2373	0
		JUL-DIC	2374	2557	189
	1995	ENE-JUN	2558	2738	900
		JUL-DIC	2739	2922	744
228	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	0
230	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	1172
	1992	ENE-JUN	1462	1643	1172
		JUL-DIC	1644	1827	945
	1993	ENE-JUN	1828	2008	1828
		JUL-DIC	2009	2192	1292
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1066
		JUL-DIC	2374	2557	1079
	1995	ENE-JUN	2558	2738	1080
		JUL-DIC	2739	2922	1056
231	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	0
232	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	0
235	1994	ENE-JUN	2193	2373	92
		JUL-DIC	2374	2557	96
	1995	ENE-JUN	2558	2738	156
		JUL-DIC	2739	2922	145
265	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	1555
	1992	ENE-JUN	1462	1643	1780
		JUL-DIC	1644	1827	1534
	1993	ENE-JUN	1828	2008	1901
		JUL-DIC	2009	2192	1869
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1844
		JUL-DIC	2374	2557	1700
	1995	ENE-JUN	2558	2738	1618
		JUL-DIC	2739	2922	1440

CUADRO N°1
BOMBEOS HISTORICOS
SONDAJES ESSAT
(continuación)

POZO N°	AÑO	MES	DESDE (día)	HASTA (día)	CAUDAL (m3/d)
266	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	1382
	1992	ENE-JUN	1462	1643	1865
		JUL-DIC	1644	1827	1575
	1993	ENE-JUN	1828	2008	1568
		JUL-DIC	2009	2192	1500
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1483
		JUL-DIC	2374	2557	1236
	1995	ENE-JUN	2558	2738	1039
		JUL-DIC	2739	2922	824
267	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	0
	1992	ENE-JUN	1462	1643	0
		JUL-DIC	1644	1827	0
	1993	ENE-JUN	1828	2008	486
		JUL-DIC	2009	2192	0
	1994	ENE-JUN	2193	2373	0
		JUL-DIC	2374	2557	189
	1995	ENE-JUN	2558	2738	1123
		JUL-DIC	2739	2922	1123
268	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993	ENE-JUN	1828	2008	0
		JUL-DIC	2009	2192	460
	1994	ENE-JUN	2193	2373	515
		JUL-DIC	2374	2557	392
	1995	ENE-JUN	2558	2738	392
		JUL-DIC	2739	2922	233
269	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993	ENE-JUN	1828	2008	0
		JUL-DIC	2009	2192	2116
	1994	ENE-JUN	2193	2373	2008
		JUL-DIC	2374	2557	1565
	1995	ENE-JUN	2558	2738	1817
		JUL-DIC	2739	2922	1802
270	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993	ENE-JUN	1828	2008	0
		JUL-DIC	2009	2192	1585
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1079
		JUL-DIC	2374	2557	760
	1995	ENE-JUN	2558	2738	943
		JUL-DIC	2739	2922	906
271	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993	ENE-JUN	1828	2008	0
		JUL-DIC	2009	2192	837
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1148
		JUL-DIC	2374	2557	997
	1995	ENE-JUN	2558	2738	1058
		JUL-DIC	2739	2922	989

CUADRO N°1
BOMBEOS HISTORICOS
SONDAJES ESSAT
(continuación)

POZO N°	AÑO	MES	DESDE (día)	HASTA (dia)	CAUDAL (m3/d)
272	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	0
	1992	ENE-JUN	1462	1643	1932
		JUL-DIC	1644	1827	1883
	1993	ENE-JUN	1828	2008	1192
		JUL-DIC	2009	2192	1017
	1994	ENE-JUN	2193	2373	338
		JUL-DIC	2374	2557	1604
	1995	ENE-JUN	2558	2738	1683
		JUL-DIC	2739	2922	1158
273	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993	ENE-JUN	1828	2008	0
		JUL-DIC	2009	2192	1915
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1132
		JUL-DIC	2374	2557	1295
	1995	ENE-JUN	2558	2738	1089
		JUL-DIC	2739	2922	1114
278	1994	ENE-JUN	2193	2373	849
		JUL-DIC	2374	2557	494
	1995	ENE-JUN	2558	2738	752
		JUL-DIC	2739	2922	536
279	1993	ENE-JUN	1828	2008	358
		JUL-DIC	2009	2192	2157
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1938
		JUL-DIC	2374	2557	1883
	1995	ENE-JUN	2558	2738	1722
		JUL-DIC	2739	2922	1451
280	1992	JUL-DIC	1644	1827	392
	1993	ENE-JUN	1828	2008	1388
		JUL-DIC	2009	2192	1143
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1147
		JUL-DIC	2374	2557	1004
	1995	ENE-JUN	2558	2738	887
		JUL-DIC	2739	2922	791
283	1993	JUL-DIC	2009	2192	323
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1833
		JUL-DIC	2374	2557	1798
	1995	ENE-JUN	2558	2738	1712
		JUL-DIC	2739	2922	1492
284	1993	JUL-DIC	2009	2192	693
	1994	ENE-JUN	2193	2373	4038
		JUL-DIC	2374	2557	3877
	1995	ENE-JUN	2558	2738	4065
		JUL-DIC	2739	2922	4281

CUADRO N°1
BOMBEOS HISTORICOS
SONDAJES ESSAT
(continuación)

POZO N°	AÑO	MES	DESDE (día)	HASTA (día)	CAUDAL (m3/d)
285	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	0
	1992	ENE-JUN	1462	1643	2245
		JUL-DIC	1644	1827	2078
	1993	ENE-JUN	1828	2008	1860
		JUL-DIC	2009	2192	1266
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1144
		JUL-DIC	2374	2557	1024
	1995	ENE-JUN	2558	2738	944
		JUL-DIC	2739	2922	787
286	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993	ENE-JUN	1828	2008	358
		JUL-DIC	2009	2192	358
	1994	ENE-JUN	2193	2373	567
		JUL-DIC	2374	2557	445
	1995	ENE-JUN	2558	2738	366
		JUL-DIC	2739	2922	259
287	1993	JUL-DIC	2009	2192	626
	1994	ENE-JUN	2193	2373	3281
		JUL-DIC	2374	2557	3443
	1995	ENE-JUN	2558	2738	3519
		JUL-DIC	2739	2922	3379
288	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	0
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1095
		JUL-DIC	2374	2557	983
	1995	ENE-JUN	2558	2738	904
		JUL-DIC	2739	2922	718
289	1993	JUL-DIC	2009	2192	230
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1822
		JUL-DIC	2374	2557	1862
	1995	ENE-JUN	2558	2738	1799
		JUL-DIC	2739	2922	1337
299	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	0
334	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	0
	1994	ENE-JUN	2193	2373	98
		JUL-DIC	2374	2557	116
	1995	ENE-JUN	2558	2738	139
		JUL-DIC	2739	2922	150
357	1992	ENE-JUN	1462	1643	771
		JUL-DIC	1644	1827	853
	1993	ENE-JUN	1828	2008	351
		JUL-DIC	2009	2192	0
	1994	ENE-JUN	2193	2373	0
		JUL-DIC	2374	2557	718
	1995	ENE-JUN	2558	2738	864
		JUL-DIC	2739	2922	864

CUADRO N°2
BOMBEOS HISTÓRICOS
SONDAJES PARTICULARES

POZO N°	AÑO	MES	DESDE (día)	HASTA (día)	CAUDAL (m3/d)
105	1988	ENE-DIC	1	366	259
	1989	ENE-DIC	367	731	249
	1990	ENE-DIC	732	1096	239
	1991	ENE-DIC	1097	1461	230
	1992	ENE-DIC	1462	1827	220
	1993	ENE-DIC	1828	2192	212
	1994	ENE-DIC	2193	2557	202
	1995	ENE-DIC	2558	2922	192
107	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	162
125	1988	ENE-DIC	1	366	29
	1989	ENE-DIC	367	731	27
	1990	ENE-DIC	732	1096	22
	1991	ENE-DIC	1097	1461	18
	1992	ENE-DIC	1462	1827	14
	1993	ENE-DIC	1828	2192	11
	1994	ENE-DIC	2193	2557	7
	1995	ENE-DIC	2558	2922	3
134	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	144
144	1988-1992	ENE-DIC	1	2922	108
145	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	33
154	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	97
155	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	162
182	1988	ENE-DIC	1	366	631
	1989	ENE-DIC	367	731	605
	1990	ENE-DIC	732	1096	583
	1991	ENE-DIC	1097	1461	557
	1992	ENE-DIC	1462	1827	531
	1993	ENE-DIC	1828	2192	505
	1994	ENE-DIC	2193	2557	484
	1995	ENE-DIC	2558	2922	454
190	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	193
195	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	842
199	1988-1989	ENE-DIC	1	731	605
	1990	ENE-JUN	732	912	605
		JUL-DIC	913	1096	130
	1991-1992	ENE-DIC	1097	1827	130
	1993	ENE-JUN	1828	2008	130
200	1988-1992	ENE-JUN	1	1643	459
	1992-1995	JUL-DIC	1644	2922	1346
201	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	4320
	1992	ENE-JUN	1462	1643	4320
203	1988-1994	ENE-DIC	1	2557	29
	1995	ENE-JUN	2558	2738	29
205	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	756
208	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	216
210	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	52
211	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	605

CUADRO N°2
BOMBEOS HISTÓRICOS
SONDAJES PARTICULARES
(continuación)

POZO Nº	AÑO	MES	DESDE (día)	HASTA (día)	CAUDAL (m3/d)
212	1988	ENE-DIC	1	366	691
	1989	ENE-DIC	367	731	654
	1990	ENE-DIC	732	1096	616
	1991	ENE-DIC	1097	1461	579
	1992	ENE-DIC	1462	1827	540
	1993	ENE-DIC	1828	2192	503
	1994	ENE-DIC	2193	2557	464
	1995	ENE-DIC	2558	2922	428
217	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	3
236	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	29
240	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	162
242	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	2
	1993	ENE-JUN	1828	2008	2
		JUL-DIC	2009	2192	2
	1994	ENE-JUN	2193	2373	2
243	1988-1993	ENE-DIC	1	2373	0
	1994-1995	ENE-DIC	2374	2992	7
244	1988	ENE-DIC	1	366	113
	1989	ENE-DIC	367	731	101
	1990	ENE-DIC	732	1096	88
	1991	ENE-DIC	1097	1461	76
	1992	ENE-DIC	1462	1827	63
	1993	ENE-DIC	1828	2192	50
	1994	ENE-DIC	2193	2557	38
	1995	ENE-DIC	2558	2922	25
259	1988-1989	ENE-DIC	1	731	378
	1990	ENE-JUN	732	912	378
		JUL-DIC	913	1096	594
	1991-1995	ENE-DIC	1097	2922	594
260	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	83
263	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	65
275	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	583
276	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	86
282	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	72
290	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	0,3
293	1988-1993	ENE-DIC	1	1827	0
	1993-1995	ENE-DIC	1828	2922	3
294	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	0
	1992-1995	ENE-DIC	1462	2922	9
296	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	1080
300	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	259
302	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	60
303	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	200
304	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993-1995	ENE-DIC	1828	2922	108
305	1988-1990	ENE-DIC	1	1096	0
	1991-1995	ENE-DIC	1097	2922	47
306	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	540
312	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	14

CUADRO Nº2
BOMBEOS HISTÓRICOS
SONDAJES PARTICULARES
(continuación)

POZO Nº	AÑO	MES	DESDE (día)	HASTA (día)	CAUDAL (m3/d)
313	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	194
314	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	1296
316	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993	ENE-JUN	1828	2008	0
		JUL-DIC	2009	2192	1118
	1994	ENE-JUN	2193	2373	1390
		JUL-DIC	2374	2557	1054
	1995	ENE-JUN	2558	2738	984
		JUL-DIC	2739	2922	607
317	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	56
321	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	0
	1992-1995	ENE-DIC	1462	2922	58
322	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993	ENE-DIC	1828	2192	50
	1994	ENE-DIC	2193	2557	38
	1995	ENE-DIC	2558	2922	25
323	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	72
324	1988-1996	ENE-DIC	1	2922	648
325	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	198
326	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	0
	1992-1995	ENE-DIC	1462	2922	0
327	1988-1990	ENE-DIC	1	1096	0
	1991-1995	ENE-DIC	1097	2922	90
328	1991-1996	ENE-DIC	1	2922	648
329	1988-1990	ENE-DIC	1	1096	0
	1991-1995	ENE-DIC	1097	2922	162
331	1988-1990	ENE-DIC	1	1096	2667
	1991	ENE-JUN	1097	1277	2667
		JUL-DIC	1278	1461	1833
	1992	ENE-JUN	1462	1643	1833
		JUL-DIC	1644	1827	1000
	1993	ENE-JUN	1828	2008	1000
		JUN-DIC	2009	2192	167
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	167
332	1988-1991	ENE-JUN	1	2922	259
335	1988-1990	ENE-DIC	1	1096	17
	1991	ENE-JUN	1097	1277	17
		JUL-DIC	1278	1461	99
	1992-1995	ENE-DIC	1462	2922	99
337	1988-1995	ENE-JUN	1	2738	36
	1995	JUL-DIC	2739	2922	518
339	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	29
341	1988-1994	ENE-DIC	1	2557	0
	1995	ENE-JUN	2558	2738	0
		JUL-DIC	2739	2922	215
342	1988-1994	ENE-DIC	1	2557	0
	1995	ENE-JUN	2558	2738	0
	1995	JUL-DIC	2739	2922	1296

CUADRO N°2
BOMBEOS HISTÓRICOS
SONDAJES PARTICULARES
(continuación)

POZO N°	AÑO	MES	DESDE (día)	HASTA (día)	CAUDAL (m3/d)
344	1988-1993	ENE-JUN	1	2192	32
	1994	ENE-JUN	2193	2373	32
		JUL-DIC	2374	2557	378
	1995	ENE-DIC	2558	2922	378
346	1988	ENE-DIC	1	366	1253
	1989	ENE-DIC	367	731	1223
	1990	ENE-DIC	732	1096	1197
	1991	ENE-DIC	1097	1461	1171
	1992	ENE-DIC	1462	1827	1145
	1993	ENE-DIC	1828	2192	1115
	1994	ENE-DIC	2193	2557	1089
	1995	ENE-DIC	2558	2922	1063
348	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	1944
	1992	ENE-JUN	1462	1643	1944
		JUL-DIC	1644	1827	1361
	1993	ENE-JUN	1828	2008	1361
		JUL-DIC	2009	2192	778
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	778
349	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	50
350	1988-1996	ENE-DIC	1	2922	288
351	1988-1989	ENE-DIC	1	731	0
	1990-1995	ENE-DIC	732	2922	1
353	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	54
354	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	0
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	324
356	1988-1994	ENE-DIC	1	2557	0
	1995	ENE-JUN	2558	2738	0
		JUL-DIC	2739	2922	98
358	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993	ENE-JUN	1828	2008	0
		JUL-DIC	2009	2192	540
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	540
364	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	58
366	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	29

CUADRO N°3
BOMBEOS HISTORICOS
DESDE NORIAS

NORIA N°	AÑO	MES	DESDE (día)	HASTA (día)	CAUDAL (m3/día)
N12	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	8
N19	1988-1989	ENE-DIC	1	731	63
	1990	ENE-JUN	732	912	63
		JUL-DIC	913	1096	0
	1991-1995	ENE-DIC	1097	2292	0
N24	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	198
	1994	ENE-JUN	2193	2373	158
		JUL-DIC	2374	2557	117
	1995	ENE-JUN	2558	2738	77
		JUL-DIC	2739	2922	36
N27	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	50
	1993-1995	ENE-DIC	1828	2922	0
N28	1988-1990	ENE-DIC	1	1096	0
	1991	ENE-JUN	1097	1277	0
		JUL-DIC	1278	1461	8
	1992-1995	ENE-DIC	1462	2922	8
N51	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	63
	1993	ENE-JUN	1828	2008	63
		JUL-DIC	2009	2192	0
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	0
N52	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	86
	1992	ENE-JUN	1462	1643	86
		JUL-DIC	1644	1827	0
	1993-1995	ENE-DIC	1828	2922	0
N62	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	0
N66	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	1037
N70	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	63
N73	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	158
	1993	ENE-JUN	1828	2008	158
		JUL-DIC	2009	2192	29
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	29
N74	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	231
N75	1988-1990	ENE-DIC	1	1096	180
	1991	ENE-JUN	1097	1277	180
		JUL-DIC	1278	1461	108
	1992-1995	ENE-DIC	1462	2922	108
N76	1988-1994	ENE-DIC	1	2557	864
	1995	ENE-JUN	2558	2738	864
		JUL-DIC	2739	2922	0
N79	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	63
N84	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	164
N85	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	63
N88	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993	ENE-JUN	1828	2008	0
		JUL-DIC	2009	2192	32
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	32
N89	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	27
N98	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	63
N103	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	324

CUADRO Nº3
BOMBEOS HISTORICOS
DESDE NORIAS
(continuación)

NORIA Nº	AÑO	MES	DESDE (día)	HASTA (día)	CAUDAL (m3/día)
N105	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	16
	1992	ENE-JUN	1462	1643	16
		JUL-DIC	1644	1827	43
	1993-1995	ENE-DIC	1828	2922	43
N113	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	72
N117	1988-1989	ENE-DIC	1	731	864
	1990	ENE-JUN	732	912	864
		JUL-DIC	913	1096	691
	1991-1995	ENE-DIC	1097	2922	691
N118	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	306
	1994	ENE-JUN	2193	2373	306
		JUL-DIC	2374	2557	734
	1995	ENE-DIC	2558	2922	734
N123	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	63
N125	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	0
	1994	ENE-JUN	2193	2373	0
		JUL-DIC	2374	2557	14
	1995	ENE-DIC	2558	2922	14
N127	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	54
N133	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	45
N134	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	309
	1993	ENE-JUN	1828	2008	309
		JUL-DIC	2009	2192	386
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	386
N135	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	14
N138	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	11
	1994	ENE-JUN	2193	2373	11
		JUL-DIC	2374	2557	0
	1995	ENE-DIC	2558	2922	0
N140	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	63
	1994	ENE-JUN	2193	2373	63
		JUL-DIC	2374	2557	0
	1995	ENE-DIC	2558	2922	0
N143	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	8
N144	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	12
N145	1988-1994	ENE-DIC	1	2557	16
	1995	ENE-JUN	2558	2738	16
		JUL-DIC	2739	2922	0
N151	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	3
N153	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	9
	1993	ENE-JUN	1828	2008	9
		JUL-DIC	2009	2192	0
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	0
N156	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	5

CUADRO N°3
BOMBEOS HISTORICOS
DESDE NORIAS
(continuación)

NORIA N°	AÑO	MES	DESDE (día)	HASTA (día)	CAUDAL (m3/día)
N159	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	5
	1993	ENE-JUN	1828	2008	5
		JUL-DIC	2009	2192	4
	1994	ENE-JUN	2193	2373	4
		JUL-DIC	2374	2557	2
	1995	ENE-DIC	2558	2922	2
N161	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	36
N162	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	45
N164	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	0
	1994	ENE-JUN	2193	2373	0
		JUL-DIC	2374	2557	11
	1995	ENE-DIC	2558	2922	11
N165	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993	ENE-JUN	1828	2008	0
		JUL-DIC	2009	2192	2
	1994	ENE-JUN	2193	2373	2
		JUL-DIC	2374	2557	0
	1995	ENE-DIC	2558	2922	0
N169	1988	ENE-DIC	1	366	55
	1989	ENE-DIC	367	731	47
	1990	ENE-DIC	732	1096	39
	1991	ENE-DIC	1097	1461	31
	1992	ENE-DIC	1462	1827	24
	1993	ENE-DIC	1828	2192	16
	1994	ENE-DIC	2193	2557	8
	1995	ENE-DIC	2558	2922	0
N176	1988-1989	ENE-DIC	1	731	7
	1990	ENE-JUN	732	912	7
		JUL-DIC	913	1096	11
	1991-1995	ENE-DIC	1097	2922	11
N177	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	8
N178	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	8
N179	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	55
N181	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	1
N185	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	9
	1992	ENE-JUN	1462	1643	9
		JUL-DIC	1644	1827	0
	1993-1995	ENE-DIC	1828	2922	0
N186	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	360
	1993	ENE-JUN	1828	2008	360
		JUL-DIC	2009	2192	0
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	0
N187	1988-1989	ENE-DIC	1	731	0
	1990	ENE-DIC	732	1096	90
	1991-1995	ENE-DIC	1097	2922	0

CUADRO Nº3
BOMBEOS HISTORICOS
DESDE NORIAS
(continuación)

NORIA Nº	AÑO	MES	DESDE (día)	HASTA (día)	CAUDAL (m3/día)
N191	1988-1990	ENE-DIC	1	1096	3
	1991	ENE-JUN	1097	1277	3
		JUL-DIC	1278	1461	0
	1992	ENE-JUN	1462	1643	0
		JUL-DIC	1644	1827	3
	1993	ENE-JUN	1828	2008	3
		JUL-DIC	2009	2192	0
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	0
N192	1988-1994	ENE-DIC	1	2557	101
	1995	ENE-JUN	2558	2738	101
		JUL-DIC	2739	2922	67
N196	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	864
	1993	ENE-JUN	1828	2008	864
		JUL-DIC	2009	2192	0
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	0
N203	1988-1990	ENE-DIC	1	1096	5
	1991	ENE-JUN	1097	1277	5
		JUL-DIC	1278	1461	0
	1992-1995	ENE-DIC	1462	2922	0
N205	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	63
N206	1988-1995	ENE-DIC	2922	59	1
N208	1988-1990	ENE-DIC	1	1096	0
	1991	ENE-JUN	1097	1277	0
		JUL-DIC	1278	1461	15
	1992-1995	ENE-DIC	1462	2922	15
N210	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	7
N211	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	63
N212	1988	ENE-DIC	1	366	0
	1989	ENE-JUN	367	547	0
		JUL-DIC	548	731	7
	1990-1995	ENE-DIC	732	2922	7
N213	1988-1989	ENE-DIC	1	731	0
	1990	ENE-JUN	732	912	0
		JUL-DIC	913	1096	63
	1991-1995	ENE-DIC	1097	2922	63
N214	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	72
N215	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	63
N217	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	8
N218	1988-1994	ENE-DIC	1	2557	7
	1995	ENE-JUN	2558	2738	7
		JUL-DIC	2739	2922	0
N220	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	180
	1994	ENE-JUN	2193	2373	180
		JUL-DIC	2374	255	0
	1995	ENE-DIC	2558	2922	0
N221	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	130

CUADRO N°3
BOMBEOS HISTORICOS
DESDE NORIAS
(continuación)

NORIA Nº	AÑO	MES	DESDE (día)	HASTA (día)	CAUDAL (m3/día)
N224	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	63
	1994	ENE-JUN	2193	2373	63
		JUL-DIC	2374	2557	0
	1995	ENE-DIC	2558	2922	0
N225	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	9
N226	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	63
	1994	ENE-JUN	2193	2373	63
		JUL-DIC	2374	2557	0
	1995	ENE-DIC	2558	2922	0
N227	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	9
N228	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	0
	1992	ENE-JUN	1462	1643	0
		JUL-DIC	1644	1827	5
	1993-1995	ENE-DIC	1828	2922	5
N229	1988-1994	ENE-DIC	1	2557	0
	1995	ENE-JUN	2558	2738	0
		JUL-DIC	2739	2922	691
N232	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	14
N233	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	5
N234	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	2
N235	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	63
N236	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	0
	1992	ENE-JUN	1462	1643	0
		JUL-DIC	1644	1827	63
	1993-1995	ENE-DIC	1828	2922	63
N237	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993-1995	ENE-DIC	1828	2922	8
N238	1988-1994	ENE-DIC	1	2557	0
	1995	ENE-JUN	2558	2738	0
		JUL-DIC	2739	2922	22
N239	1988	ENE-DIC	1	366	0
	1989	ENE-JUN	367	547	0
		JUL-DIC	548	731	1
	1990-1995	ENE-DIC	732	2922	1
N243	1988-1994	ENE-DIC	1	2557	0
	1995	ENE-JUN	2558	2738	0
		JUL-DIC	2739	2922	11
N246	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	4
N247	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	1080
N248	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	63
	1993	ENE-JUN	1828	2008	63
		JUL-DIC	2009	2192	0
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	0
N249	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	0
	1994	ENE-DIC	2193	2557	63
	1995	ENE-DIC	2558	2922	0

CUADRO N°3
BOMBEOS HISTORICOS
DESDE NORIAS
(continuación)

NORIA N°	AÑO	MES	DESDE (día)	HASTA (día)	CAUDAL (m3/día)
N251	1988-1990	ENE-DIC	1	1096	0
	1991	ENE-JUN	1097	1277	0
		JUL-DIC	1278	1461	2
	1992-1995	ENE-DIC	1462	2922	2
N252	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	0
	1992	ENE-JUN	1462	1643	0
		JUL-DIC	1644	1827	6
	1993-1995	ENE-DIC	1828	2922	6
N257	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	63
N258	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	282
	1993	ENE-JUN	1828	2008	282
		JUL-DIC	2009	2192	141
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	141
N261	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993	ENE-JUN	1828	2008	0
		JUL-DIC	2009	2192	1
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	1
N262	1988-1994	ENE-DIC	1	2557	0
	1995	ENE-JUN	2558	2738	0
		JUL-DIC	2739	2922	2
N264	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	1
N269	1988-1996	ENE-DIC	1	2922	63
N270	1988-1994	ENE-DIC	1	2557	0
	1995	ENE-JUN	2558	2738	0
		JUL-DIC	2739	2922	3
N271	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	0
N272	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	0
	1994	ENE-JUN	2193	2373	0
		JUL-DIC	2374	2557	3
	1995	ENE-DIC	2558	2922	3
N273	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	1
N276	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	1
N277	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993	ENE-JUN	1828	2008	0
		JUL-DIC	2009	2192	63
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	63
N278	1988-1989	ENE-DIC	1	731	0
	1990	ENE-JUN	732	912	0
		JUL-DIC	913	1096	1
	1991-1995	ENE-DIC	1097	2922	1
N279	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	2
N280	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	1
N281	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	53
N282	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	5
N283	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	1
N284	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	0
	1994	ENE-JUN	2193	2373	0
		JUL-DIC	2374	2557	28
	1995	ENE-DIC	2558	2922	28

CUADRO Nº3
BOMBEOS HISTORICOS
DESDE NORIAS
(continuación)

NORIA Nº	AÑO	MES	DESDE (día)	HASTA (día)	CAUDAL (m3/día)
N285	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	32
N286	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	2
N288	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	30
N289	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	3
N290	1988-1989	ENE-DIC	1	731	0
	1990	ENE-JUN	732	912	0
		JUL-DIC	913	1096	11
	1991-1995	ENE-DIC	1097	2922	11
N291	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	18
N292	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993	ENE-JUN	1828	2008	0
		JUL-DIC	2009	2192	60
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	60
N294	1988-1990	ENE-DIC	1	1096	0
	1991	ENE-JUN	1097	1277	0
		JUL-DIC	1278	1461	100
	1992	ENE-JUN	1462	1643	100
		JUL-DIC	1644	1827	120
	1993	ENE-JUN	1828	2008	120
		JUL-DIC	2009	2192	140
	1994	ENE-JUN	2193	2373	140
		JUL-DIC	2374	2557	160
	1995	ENE-JUN	2558	2738	160
		JUL-DIC	2739	2922	180
N295	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	63
	1992	ENE-JUN	1462	1643	63
		JUL-DIC	1644	1827	5
	1993-1995	ENE-DIC	1828	2922	5
N297	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	132
N301	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	63
N302	1988-1994	ENE-DIC	1	2557	63
	1995	ENE-JUN	2558	2738	63
		JUL-DIC	2739	2922	0
N304	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	23
N306	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	9
N309	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	63
	1992	ENE-JUN	1462	1643	63
		JUL-DIC	1644	1827	0
	1993-1995	ENE-DIC	1828	2922	0
N316	1988-1989	ENE-DIC	1	731	0
	1990	ENE-JUN	732	912	0
		JUL-DIC	913	1096	63
	1991-1995	ENE-DIC	1097	2922	63
N318	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	0
	1994	ENE-JUN	2193	2373	0
		JUL-DIC	2374	2557	14
	1995	ENE-DIC	2558	2922	14
N321	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	18
N322	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	63

CUADRO N°3
BOMBEOS HISTORICOS
DESDE NORIAS
(continuación)

NORIA N°	AÑO	MES	DESDE (día)	HASTA (día)	CAUDAL (m3/día)
N324	1988-1994	ENE-DIC	1	2557	0
	1995	ENE-JUN	2558	2738	0
		JUL-DIC	2739	2922	63
N325	1988-1994	ENE-DIC	1	2192	0
	1994	ENE-JUN	2193	2373	0
		JUL-DIC	2374	2557	63
	1995	ENE-JUN	2558	2738	63
		JUL-DIC	2739	2922	0
N326	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	63
N329	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	79
N330	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	63
	1994	ENE-JUN	2193	2373	63
		JUL-DIC	2374	2557	0
	1995	ENE-DIC	2558	2922	0
N331	1988-1994	ENE-DIC	1	2557	0
	1995	ENE-JUN	2558	2738	0
		JUL-DIC	2739	2922	32
N333	1988-1989	ENE-DIC	1	731	0
	1990	ENE-JUN	732	912	0
		JUL-DIC	913	1096	63
	1991-1995	ENE-DIC	1097	2922	63
N336	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	63
N338	1988-1989	ENE-DIC	1	731	0
	1990	ENE-JUN	732	912	0
		JUL-DIC	913	1096	63
	1991-1995	ENE-DIC	1097	2922	63
N339	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993	ENE-JUN	1828	2008	0
		JUL-DIC	2009	2192	63
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	63
N345	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	36
	1993-1995	ENE-DIC	1828	2922	0
N348	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	0
	1994	ENE-JUN	2193	2373	43
		JUL-DIC	2374	2557	32
	1995	ENE-JUN	2558	2738	22
		JUL-DIC	2739	2922	11
N349	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	14
N355	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993	ENE-JUN	1828	2008	0
		JUL-DIC	2009	2192	10
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	10
N356	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	80
	1994	ENE-JUN	2193	2373	80
		JUL-DIC	2374	2557	7
	1995	ENE-DIC	2558	2922	7
N358	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	3
N359	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	7
N360	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	24

CUADRO N°3
BOMBEOS HISTORICOS
DESDE NORIAS
(continuación)

NORIA N°	AÑO	MES	DESDE (día)	HASTA (día)	CAUDAL (m3/día)
N361	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	0
	1994	ENE-JUN	2193	2373	0
		JUL-DIC	2374	2557	8
	1995	ENE-DIC	2558	2922	0
N362	1988-1994	ENE-DIC	1	2557	63
	1995	ENE-JUN	2558	2738	63
		JUL-DIC	2739	2922	0
N366	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	5
N369			1	2008	0
			2009	2922	1
N371	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	2
N373	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	6
N374	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993	ENE-JUN	1828	2008	0
		JUL-DIC	2009	2192	7
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	7
N375	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993	ENE-JUN	1828	2008	0
		JUL-DIC	2009	2192	23
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	23
N376	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993-1995	ENE-DIC	1828	2922	2
N377	1988	ENE-DIC	1	366	0
	1989	ENE-JUN	367	547	0
		JUL-DIC	548	731	4
	1990	ENE-DIC	732	1096	
	1991	ENE-DIC	1097	1461	3
	1992	ENE-DIC	1462	1827	2
	1993	ENE-DIC	1828	2192	1
	1994	ENE-DIC	2193	2557	1
	1994	ENE-DIC	2558	2922	0
N380	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993	ENE-JUN	1828	2008	0
		JUL-DIC	2009	2192	12
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	12
N381	1988-1990	ENE-DIC	1	1096	0
	1991	ENE-JUN	1097	1277	0
		JUL-DIC	1278	1461	16
	1992-1995	ENE-DIC	1462	2922	16
N382	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	0
	1994	ENE-JUN	2193	2373	0
		JUL-DIC	2374	2557	143
	1995	ENE-DIC	2558	2922	143
N383	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	3
N384	1988-1995	ENE-DIC	1	2922	0
N385	1988-1993	ENE-DIC	1	2192	0
	1994	ENE-JUN	2193	2373	0
		JUL-DIC	2374	2557	8
	1995	ENE-DIC	2558	2922	8

CUADRO N°3
BOMBEOS HISTORICOS
DESDE NORIAS
(continuación)

NORIA Nº	AÑO	MES	DESDE (día)	HASTA (día)	CAUDAL (m3/día)
N386	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	0
	1992	ENE-JUN	1462	1643	0
		JUL-DIC	1644	1827	270
	1993-1995	ENE-DIC	1828	2922	270
N387	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	0
	1992	ENE-JUN	1462	1643	0
		JUL-DIC	1644	1827	48
	1993-1995	ENE-DIC	1828	2922	48
N388	1988-1990	ENE-DIC	1	1096	0
	1991	ENE-JUN	1097	1277	0
		JUL-DIC	1278	1461	0
	1992-1995	ENE-DIC	1462	2922	0
N390	1988-1992	ENE-DIC	1	1827	0
	1993	ENE-JUN	1828	2008	0
		JUL-DIC	2009	2192	3
	1994-1995	ENE-DIC	2193	2922	3
N391	1988-1991	ENE-DIC	1	1461	0
	1992	ENE-JUN	1462	1643	0
		JUL-DIC	1644	1827	57
	1993	ENE-DIC	1828	2192	57
	1994	ENE-JUN	2193	2373	57
		JUL-DIC	2374	2557	0
	1995	ENE-DIC	2558	2922	0

CUADRO N°4
RESUMEN DE LOS CAUDALES HISTORICOS EN EL VALLE DE AZAPA

PERÍODO		SONDAJES				NORIAS		TOTAL	
		ESSAT		NO ESSAT					
		(m3/d)	(l/s)	(m3/d)	(l/s)	(m3/d)	(l/s)	(m3/d)	(l/s)
1-182	ENE/88 - JUN/88	41590	481,4	23950	277,2	10725	124,1	76265	882,7
183-366	JUL/88 - DIC/88	41590	481,4	23950	277,2	10725	124,1	76265	882,7
367-547	ENE/89 - JUN/89	40399	467,6	23833	275,8	10717	124,0	74949	867,5
548-731	JUL/89 - DIC/89	40399	467,6	23833	275,8	10729	124,2	74961	867,6
732-912	ENE/90 - JUN/90	39209	453,8	23720	274,5	10811	125,1	73740	853,5
913-1096	JUL/90 - DIC/90	39209	453,8	23461	271,5	10843	125,5	73513	850,8
1097-1277	ENE/91 - JUN/91	38018	440,0	23646	273,7	10744	124,4	72408	838,1
1278-1461	JUL/91 - DIC/91	38018	440,0	22894	265,0	10805	125,1	71717	830,1
1462-1643	ENE/92 - JUN/92	46353	536,5	22843	264,4	10734	124,2	79930	925,1
1644-1827	JUL/92 - DIC/92	46273	535,6	17994	208,3	11080	128,2	75347	872,1
1828-2008	ENE/93 - JUN/93	46255	535,4	18038	208,8	10995	127,3	75288	871,4
2009-2192	JUL/93 - DIC/93	53649	620,9	18150	210,1	9736	112,7	81535	943,7
2193-2373	ENE/94 - JUN/94	56112	649,4	18622	215,5	9794	113,4	84528	978,3
2374-2557	JUL/94 - DIC/94	54316	628,7	18637	215,7	9874	114,3	82827	958,6
2558-2738	ENE/95 - JUN/95	55358	640,7	18435	213,4	9744	112,8	83537	966,9
2739-2922	JUL/95 - DIC/95	51693	598,3	20120	232,9	9457	109,5	81270	940,6

ANEXO 6.3-4

CONTRASTE DE NIVELES MODELO AZAPA (CALIBRACIÓN)

CONTRASTE DE NIVELES DEL AGUA SUBTERRÁNEA					
	SIMULADOS			OBSERVADOS	
POZO	TIEMPO	OTENCIAL (msnm)		TIEMP	OTENCIAL (msnm
143	182	-16.6			
143	366	-15.5		182	-17.0
143	547	-15.6		2192	-27.5
143	731	-16.2		2251	-25.5
143	912	-17.0		2404	-25.7
143	1096	-17.9		2526	-24.8
143	1277	-18.9		2557	-22.2
143	1461	-20.0		2830	-25.0
143	1643	-20.4			
143	1827	-21.8			
143	2008	-22.0			
143	2192	-24.9			
143	2373	-24.3			
143	2557	-25.2			
143	2738	-27.2			
143	2922	-29.2			
142	182	-7.3		182	-11.0
142	366	-8.3		943	-19.7
142	547	-9.7		2161	-22.5
142	731	-11.1		2282	-21.0
142	912	-12.4		2343	-23.8
142	1096	-13.7		2404	-24.1
142	1277	-15.0		2526	-24.1
142	1461	-16.4		2616	-25.8
142	1643	-15.3		2769	-27.3
142	1827	-17.8			
142	2008	-20.7			
142	2192	-23.6			
142	2373	-24.2			
142	2557	-26.3			
142	2738	-27.8			
142	2922	-30.0			
147	182	-48.1			
147	366	-45.0		182	-47.0
147	547	-42.7		730	-41.5
147	731	-41.6		1918	-37.2
147	912	-41.5		1948	-40.9
147	1096	-41.8		2069	-35.7
147	1277	-42.4		2130	-34.4
147	1461	-43.2		2556	-39.8
147	1643	-36.5		2587	-38.7
147	1827	-36.5		2617	-38.6
147	2008	-38.7			
147	2192	-35.4			
147	2373	-33.5			
147	2557	-34.3			
147	2738	-36.8			
147	2922	-38.6			

CONTRASTE DE NIVELES DEL AGUA SUBTERRÁNEA					
	SIMULADOS			OBSERVADOS	
POZO	TIEMPO	OTENCIAL (msnm)		TIEMP	OTENCIAL (msnm)
269	182	11.5			
269	366	8.9		2192	-22.8
269	547	6.8		2373	-24.0
269	731	4.8		2557	-17.0
269	912	2.9		2738	-21.2
269	1096	1.2			
269	1277	-0.5			
269	1461	-2.2			
269	1643	-7.6			
269	1827	-11.0			
269	2008	-13.4			
269	2192	-19.9			
269	2373	-21.8			
269	2557	-24.2			
269	2738	-27.5			
269	2922	-30.0			
271	182	27.3			
271	366	24.2		2008	14.0
271	547	21.4		2192	13.4
271	731	19.0		2557	-13.0
271	912	17.1		2922	-14.6
271	1096	15.3			
271	1277	13.7			
271	1461	12.1			
271	1643	10.4			
271	1827	8.6			
271	2008	6.7			
271	2192	-6.7			
271	2373	-17.3			
271	2557	-20.4			
271	2738	-24.6			
271	2922	-26.8			
141	182	-5.2			
141	366	-6.0		2373	-23.0
141	547	-7.0		2403	-25.7
141	731	-8.1		2557	-28.0
141	912	-9.2		2862	-28.5
141	1096	-10.4			
141	1277	-11.6			
141	1461	-12.8			
141	1643	-14.5			
141	1827	-16.3			
141	2008	-18.5			
141	2192	-21.3			
141	2373	-23.3			
141	2557	-25.6			
141	2738	-27.8			

CONTRASTE DE NIVELES DEL AGUA SUBTERRÁNEA					
	SIMULADOS			OBSERVADOS	
POZO	TIEMPO	OTENCIAL (msnm)		TIEMP	OTENCIAL (msnm)
141	2922	-30.1			
S101	182	287.7			
S101	366	286.8		0	289.0
S101	547	286.2		367	288.5
S101	731	285.2		731	288.0
S101	912	284.8		1096	286.0
S101	1096	284.0		1461	285.0
S101	1277	283.7		1827	283.5
S101	1461	283.1		2192	284.0
S101	1643	283.0		2373	281.0
S101	1827	282.6		2557	280.0
S101	2008	283.1		2922	277.5
S101	2192	282.9			
S101	2373	282.4			
S101	2557	281.8			
S101	2738	281.2			
S101	2922	280.6			
S225	182	355.0			
S225	366	352.2		0	357.0
S225	547	349.7		366	353.0
S225	731	347.4		547	352.0
S225	912	345.4		770	349.5
S225	1096	343.3		1096	346.0
S225	1277	341.4		1150	347.5
S225	1461	339.5		1350	346.5
S225	1643	337.7		1430	345.0
S225	1827	336.1			
S225	2008	334.7			
S225	2192	333.3			
S225	2373	332.0			
S225	2557	330.7			
S225	2738	329.4			
S225	2922	328.3			
S102	182	227.7			
S102	366	224.2		0	225.0
S102	547	221.0		182	226.0
S102	731	218.0		366	226.5
S102	912	215.6		440	227.0
S102	1096	213.4		1571	213.0
S102	1277	211.7			
S102	1461	210.2			
S102	1643	208.5			
S102	1827	207.3			
S102	2008	206.4			
S102	2192	205.5			
S102	2373	205.1			
S102	2557	204.7			

CONTRASTE DE NIVELES DEL AGUA SUBTERRÁNEA					
	SIMULADOS			OBSERVADOS	
POZO	TIEMPO	OTENCIAL (msnm)		TIEMP	OTENCIAL (msnm
S102	2738	205.3			
S102	2922	204.7			
S103	182	180.9			
S103	366	181.4		0	179.0
S103	547	180.5		731	178.0
S103	731	179.2		1461	173.0
S103	912	178.1		1827	171.0
S103	1096	176.7		2040	186.0
S103	1277	175.3		2220	169.0
S103	1461	173.9		2480	153.0
S103	1643	172.7		2557	169.0
S103	1827	171.4		2670	168.0
S103	2008	170.2		2820	152.0
S103	2192	169.0		2922	168.0
S103	2373	167.9			
S103	2557	166.8			
S103	2738	165.8			
S103	2922	164.5			
S104	182	105.4			
S104	366	104.8		0	104.0
S104	547	103.1		366	102.0
S104	731	101.0		731	100.0
S104	912	99.1		1096	97.5
S104	1096	97.3		1277	96.5
S104	1277	95.7		1600	96.5
S104	1461	94.3			
S104	1643	91.6			
S104	1827	91.3			
S104	2008	90.9			
S104	2192	90.6			
S104	2373	89.8			
S104	2557	89.3			
S104	2738	88.5			
S104	2922	87.8			
S109	182	73.7			
S109	366	72.8		0	72.5
S109	547	71.0		731	67.5
S109	731	68.9		1060	65.0
S109	912	66.7		1096	66.0
S109	1096	64.4		1170	63.0
S109	1277	62.2		1461	63.0
S109	1461	60.2		1827	61.0
S109	1643	58.4		2192	56.0
S109	1827	56.9		2557	52.5
S109	2008	55.4		2922	48.0
S109	2192	54.1			
S109	2373	53.0			

CONTRASTE DE NIVELES DEL AGUA SUBTERRÁNEA					
	SIMULADOS			OBSERVADOS	
POZO	TIEMPO	OTENCIAL (msnm)		TIEMP	OTENCIAL (msnm
S109	2557	52.2			
S109	2738	51.4			
S109	2922	50.8			
S283	182	409.8			
S283	366	410.2		2192	399.8
S283	547	410.2		2373	397.8
S283	731	410.1		2403	398.2
S283	912	410.1		2557	393.9
S283	1096	410.0		2738	395.5
S283	1277	410.0		2862	392.9
S283	1461	410.1			
S283	1643	410.3			
S283	1827	410.5			
S283	2008	410.7			
S283	2192	409.1			
S283	2373	399.7			
S283	2557	396.5			
S283	2738	395.0			
S283	2922	395.0			
S284	182	408.6			
S284	366	407.6		2373	397.0
S284	547	406.7		2400	397.2
S284	731	405.9		2557	396.5
S284	912	405.4		2738	391.7
S284	1096	405.1		2862	389.2
S284	1277	404.9			
S284	1461	404.9			
S284	1643	405.0			
S284	1827	405.1			
S284	2008	405.2			
S284	2192	404.1			
S284	2373	397.0			
S284	2557	395.2			
S284	2738	393.5			
S284	2922	391.8			
S123	182	125.7			
S123	366	121.3		1210	121.1
S123	547	120.0		2312	115.6
S123	731	118.2		2398	116.7
S123	912	118.0		2456	118.6
S123	1096	116.9		2494	114.9
S123	1277	117.2			
S123	1461	117.1			
S123	1643	117.4			
S123	1827	116.0			
S123	2008	116.3			
S123	2192	116.7			

CONTRASTE DE NIVELES DEL AGUA SUBTERRÁNEA					
	SIMULADOS			OBSERVADOS	
POZO	TIEMPO	OTENCIAL (msnm)		TIEMP	OTENCIAL (msnm
S123	2373	117.6			
S123	2557	117.1			
S123	2738	115.1			
S123	2922	114.3			
S110	182	38.4			
S110	366	36.5		55	34.9
S110	547	35.0		295	36.3
S110	731	33.5		686	34.8
S110	912	32.0		1212	28.9
S110	1096	30.5		1580	27.2
S110	1277	28.9		2057	19.8
S110	1461	27.3		2228	19.8
S110	1643	25.0		2667	16.3
S110	1827	22.6		2860	14.3
S110	2008	20.6			
S110	2192	18.4			
S110	2373	16.2			
S110	2557	13.8			
S110	2738	11.6			
S110	2922	9.7			
S115	182	308.0			
S115	366	308.0		0	304.0
S115	547	307.6		366	301.0
S115	731	306.8		535	306.0
S115	912	306.1		850	303.0
S115	1096	305.0		1096	307.0
S115	1277	304.1			
S115	1461	303.0			
S115	1643	302.2			
S115	1827	301.2			
S115	2008	300.7			
S115	2192	299.9			
S115	2373	299.0			
S115	2557	298.0			
S115	2738	297.2			
S115	2922	296.3			

ANEXO 7.2-1

RESULTADOS DEL MODELO DE OPERACIÓN DEL SISTEMA LAUCA-AZAPA

```
Ingrese nombre del proyecto
Sistema Lauca Azapa
Ingrese NYear,Styear Stmes  Vin,      Vmax,       Vmrto (Mm3)
          27    1967    10  1.988785 21.177326  1.988785
Ingrese QmcCnlAzp,QmxCnlLca(m3/s),PerRioSnj,DerLcoCos,PerTr1CnLca,PerTr2CnlLca en °/1
        1.0       1.7             0.20      0.0505886 0.107         0.0482
Ingrese LluEmb en mm ENERO A DICIEMBRE
 113.3 62.7 41.1 3.1 0.1 0.2 0.0 0.1 0.2 0.4 2.3 28.6
Ingrese EvEmb en mm ENERO A DICIEMBRE
  64.0 70.7 75.4 143.1 100.5 86.6 88.9 97.8 109.4 132.0 131.2 105.6
Ingrese VecDemEmb de ENERO A DICIEMBRE
1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0
Ingrese demandas mensuales canal Azapa en m3/s de ENE a DIC
0.663 0.637 0.463 0.385 0.452 0.458 0.534 0.640 0.739 0.788 0.968 0.787
Ingrese aporte mensual Sondaje río Lauca en m3/s de ENE a DIC
0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01
Ingrese: % pérdidas sectores en  Matriz, Derivado, Riego; Acciones Area(km2)
S00 Bt a km 13.710               5.5310  0.8436    11.6   633.0 10.0
S13 Cerro Blanco                 0.0540  0.9620    12.0   281.0  3.310550
S14 Cabuza                       0.4980  0.0830     8.5    81.0  1.500150
S12 Sta. Irene Chuval            0.4230  0.3300     8.5   181.0  2.660850
S11 Cerro Moreno                 0.0     0.2310    15.8   273.0  3.861170
S10 Las Riveras                  0.0     0.0065    40.0   137.0  1.011050
S09 San Miguel                   0.0     0.0440    40.0    16.0  0.919800
S16 Juan Noé                     0.0     0.0        0.0     0.0  3.121655
S08 Las Maitas                   3.1140  0.0        0.0     2.0  3.938350
S07 Alto Ramírez N.              0.0     0.0350    22.5    56.0  0.292000
S06 Alto Ramírez S.              0.0     4.0400     5.0   133.0  2.558650
S05 Cerro Sombrero               0.0     0.0150    29.5   108.0  1.259250
S04 Pago de Gómez N.             0.0     1.0400    26.0   261.0  3.719350
S03 Pago de Gómez S.             0.0     0.7600    26.0   315.0  5.288850
```

AFLUENTES A LAGUNA COTACOTANI.

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/seg)

AÑO	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	prom
1967	0.296	0.361	0.365	0.642	2.447	0.739	0.643	0.369	0.252	0.301	0.361	0.382	0.597
1968	0.306	0.527	0.485	0.839	0.703	0.621	0.410	0.417	0.461	0.480	0.438	0.447	0.511
1969	0.160	0.655	0.389	0.694	0.558	0.342	0.411	0.378	0.388	0.338	0.311	0.362	0.416
1970	0.714	0.354	0.309	0.492	0.587	0.398	0.306	0.342	0.378	0.408	0.386	0.324	0.417
1971	0.288	0.179	0.494	0.876	0.562	0.700	0.500	0.434	0.526	0.497	0.523	0.382	0.497
1972	0.345	0.427	0.534	0.665	0.830	0.545	0.504	0.733	0.521	1.093	0.674	0.510	0.615
1973	0.457	0.369	0.369	1.229	1.141	0.920	0.801	0.602	0.584	0.632	0.861	0.236	0.683
1974	0.544	0.436	0.371	0.624	1.422	1.235	0.783	0.809	0.792	0.723	0.790	0.657	0.766
1975	0.533	0.561	0.514	0.936	0.909	1.033	0.676	0.697	0.742	0.788	0.701	0.852	0.745
1976	0.726	0.656	0.545	1.456	1.501	0.971	2.976	0.738	0.033	1.890	0.906	0.923	1.110
1977	0.790	0.897	0.447	0.556	1.442	0.745	0.787	0.608	0.810	0.788	0.732	0.864	0.789
1978	0.540	0.755	0.564	0.690	1.196	0.559	0.769	0.802	0.808	0.716	0.683	0.600	0.724
1979	0.566	0.489	0.552	0.313	0.541	0.781	0.526	0.559	0.686	0.636	0.539	0.502	0.558
1980	0.460	0.403	0.462	0.474	0.782	0.617	0.548	0.431	0.481	0.510	0.459	0.428	0.505
1981	0.285	0.281	0.371	0.598	0.321	0.591	0.446	0.418	0.473	0.466	0.421	0.376	0.421
1982	0.400	0.212	0.206	0.452	0.266	0.608	0.407	0.391	0.422	0.400	0.287	0.208	0.355
1983	0.410	0.130	0.409	0.559	0.595	0.790	0.524	0.273	0.433	0.410	0.445	0.351	0.444
1984	0.301	0.434	0.308	0.319	0.959	0.786	0.589	0.454	0.573	0.507	0.504	0.442	0.515
1985	0.331	0.522	0.681	0.841	0.852	0.913	0.700	0.704	0.720	0.776	0.617	0.550	0.684
1986	0.633	0.717	0.756	1.031	0.778	0.745	0.894	0.868	0.960	0.905	0.604	0.664	0.796
1987	0.640	0.706	0.660	1.158	0.861	0.877	0.761	0.723	0.810	0.775	0.699	0.624	0.775
1988	0.507	0.577	0.751	0.963	0.730	0.803	0.572	0.604	0.637	0.706	0.664	0.670	0.682
1989	0.501	0.595	0.664	0.699	0.468	0.532	0.453	0.476	0.785	0.476	0.435	0.424	0.542
1990	0.395	0.198	0.670	0.627	0.500	0.068	0.542	0.490	0.455	0.532	0.499	0.462	0.453
1991	0.427	0.297	0.175	0.698	0.191	0.425	0.425	0.616	0.507	0.402	0.422	0.351	0.411
1992	0.333	0.323	0.300	0.491	0.303	0.364	0.468	0.360	0.472	0.374	0.384	0.316	0.374
1993	0.317	0.348	0.368	0.497	0.490	0.395	0.415	0.403	0.332	0.350	0.393	0.431	0.395
Medio	0.452	0.460	0.471	0.719	0.812	0.670	0.661	0.544	0.557	0.625	0.546	0.494	0.584
Máximo	0.790	0.897	0.756	1.456	2.447	1.235	2.976	0.868	0.960	1.890	0.906	0.923	1.110
Mínimo	0.160	0.130	0.175	0.313	0.191	0.068	0.306	0.273	0.033	0.301	0.287	0.208	0.355

APORTES NETOS CIENAGAS DE PARINACOTA.

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/seg)

AÑO	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	prom
1967	0.135	0.056	0.152	0.275	0.000	0.817	0.132	0.364	0.269	0.337	0.361	0.227	0.260
1968	0.206	0.212	0.138	0.070	0.551	0.311	0.052	0.212	0.199	0.284	0.286	0.207	0.227
1969	0.084	0.060	0.084	0.144	0.197	0.150	0.159	0.164	0.224	0.237	0.251	0.177	0.161
1970	0.134	0.088	0.058	0.328	0.865	0.502	0.148	0.207	0.154	0.295	0.267	0.191	0.270
1971	0.129	0.196	0.134	0.889	0.628	0.843	0.673	0.453	0.359	0.447	0.367	0.351	0.456
1972	0.297	0.000	0.027	0.534	0.703	0.535	0.274	0.000	0.000	0.000	0.239	0.364	0.248
1973	0.130	0.152	0.097	0.639	0.692	0.541	0.255	0.241	0.271	0.384	0.489	0.580	0.373
1974	0.009	0.112	0.116	0.436	0.748	1.094	0.487	0.440	0.408	0.341	0.358	0.242	0.399
1975	0.261	0.046	0.212	0.734	0.781	0.617	0.289	0.246	0.408	0.532	0.469	0.268	0.405
1976	0.170	0.029	0.140	0.402	0.420	1.021	0.531	0.454	0.369	0.341	0.326	0.305	0.376
1977	0.144	0.121	0.213	0.406	0.345	0.264	0.229	0.193	0.364	0.411	0.443	0.384	0.293
1978	0.273	0.197	0.226	0.445	0.219	0.605	0.217	0.249	0.350	0.488	0.412	0.299	0.332
1979	0.241	0.061	0.100	0.206	0.871	1.054	0.310	0.287	0.363	0.406	0.319	0.297	0.376
1980	0.214	0.128	0.045	0.254	0.963	0.954	0.408	0.340	0.326	0.346	0.333	0.358	0.389
1981	0.135	0.096	0.154	0.472	0.336	0.330	0.231	0.237	0.250	0.406	0.396	0.364	0.284
1982	0.339	0.154	0.138	0.077	0.066	0.195	0.174	0.206	0.281	0.291	0.307	0.254	0.207
1983	0.183	0.066	0.054	0.533	0.928	1.030	0.588	0.287	0.361	0.381	0.374	0.221	0.417
1984	0.417	0.956	0.175	0.416	0.494	0.724	0.923	0.404	0.432	0.266	0.273	0.293	0.481
1985	0.221	0.436	0.701	1.185	1.131	1.394	0.839	0.510	0.576	0.562	0.590	0.434	0.715
1986	0.317	0.198	0.300	0.997	0.693	0.495	0.227	0.229	0.323	0.604	0.587	0.283	0.438
1987	0.161	0.080	0.000	0.539	0.463	0.506	0.494	0.341	0.309	0.330	0.266	0.132	0.302
1988	0.068	0.000	0.000	0.234	0.239	0.419	0.433	0.211	0.272	0.206	0.153	0.029	0.189
1989	0.093	0.000	0.000	0.097	0.170	0.184	0.133	0.171	0.410	0.325	0.279	0.141	0.167
1990	0.134	0.115	0.277	0.728	0.728	0.738	0.263	0.253	0.269	0.353	0.361	0.164	0.365
1991	0.165	0.160	0.097	0.456	0.152	0.100	0.132	0.180	0.264	0.302	0.410	0.265	0.224
1992	0.262	0.240	0.275	0.971	0.338	0.774	0.198	0.277	0.318	0.313	0.488	0.256	0.393
1993	0.182	0.069	0.456	0.556	1.182	0.392	0.271	0.282	0.323	0.361	0.285	0.235	0.383
Medio	0.189	0.149	0.162	0.482	0.552	0.614	0.336	0.275	0.313	0.354	0.359	0.271	0.338
Máximo	0.417	0.956	0.701	1.185	1.182	1.394	0.923	0.510	0.576	0.604	0.590	0.580	0.715
Mínimo	0.009	0.000	0.000	0.070	0.000	0.100	0.052	0.000	0.000	0.000	0.153	0.029	0.161

RIO SAN JOSE. EXCEDENTES CUENCA PROPIA

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/seg)

AÑO	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	prom
1967	0.000	0.000	0.000	0.584	0.078	1.499	0.589	0.203	0.319	0.254	0.299	0.090	0.326
1968	0.226	0.193	0.209	0.313	0.363	0.313	1.175	0.309	0.171	0.219	0.149	0.000	0.303
1969	0.056	0.309	0.441	0.203	0.000	0.000	0.000	0.028	0.110	0.193	0.173	0.000	0.126
1970	0.000	0.000	0.078	0.375	0.500	0.275	0.000	0.546	0.148	0.123	0.131	0.099	0.189
1971	0.069	0.141	0.183	0.563	0.513	0.350	1.205	0.745	0.474	0.205	0.198	0.079	0.394
1972	0.000	0.000	0.000	0.058	0.133	0.108	1.003	0.106	0.226	0.404	0.301	0.000	0.195
1973	0.175	0.206	0.209	0.275	0.313	0.288	1.265	0.808	0.556	0.591	0.756	0.205	0.471
1974	0.305	0.421	0.388	0.988	1.688	2.313	1.276	0.830	0.819	0.819	0.674	0.568	0.924
1975	0.386	0.414	0.948	10.375	6.273	5.808	1.270	0.839	0.945	0.708	0.770	0.136	2.406
1976	0.329	0.313	0.253	1.409	8.056	4.688	1.688	0.890	1.103	0.889	0.348	0.436	1.700
1977	0.449	0.464	0.355	0.476	0.275	0.338	0.256	0.380	0.354	0.476	0.569	0.291	0.390
1978	0.288	0.144	0.289	0.774	0.399	0.313	0.254	0.199	0.246	0.218	0.093	0.003	0.268
1979	0.303	0.266	0.286	0.365	0.299	0.556	0.086	0.280	0.304	0.149	0.060	0.048	0.250
1980	0.074	0.148	0.104	0.429	0.744	1.438	0.243	0.058	0.578	0.369	0.151	0.296	0.386
1981	0.125	0.048	0.169	0.000	0.000	0.309	0.129	0.126	0.076	0.141	0.113	0.038	0.106
1982	0.044	0.059	0.204	0.188	0.430	0.235	0.133	0.000	0.000	0.035	0.000	0.098	0.119
1983	0.006	0.076	0.071	1.063	3.688	2.901	0.525	0.446	0.779	0.664	0.344	0.010	0.881
1984	0.519	0.310	0.286	0.275	2.288	1.725	1.349	0.848	0.420	0.409	0.488	0.109	0.752
1985	0.286	0.373	0.341	1.738	1.525	0.575	0.059	0.825	0.653	0.689	0.791	0.000	0.654
1986	0.576	0.334	0.416	3.813	3.375	1.038	0.391	0.931	0.544	0.479	0.374	0.469	1.062
1987	0.715	0.361	0.358	0.388	0.275	0.350	0.321	0.871	0.621	0.520	0.574	0.000	0.446
1988	0.459	0.445	0.284	0.338	3.688	1.525	0.409	0.819	0.590	0.584	0.574	0.043	0.813
1989	0.354	0.294	0.120	0.263	0.313	0.313	0.121	0.123	0.048	0.084	0.160	0.000	0.183
1990	0.049	0.055	0.133	0.616	0.000	0.256	0.056	0.074	0.008	0.020	0.000	0.000	0.106
1991	0.000	0.310	0.000	0.263	0.263	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.070
1992	0.000	0.000	0.154	9.500	2.338	1.000	0.000	0.499	0.139	0.054	0.000	0.000	1.140
1993	0.159	0.106	0.000	0.261	1.725	0.713	0.214	0.274	0.246	0.195	0.080	0.015	0.332
Medio	0.220	0.214	0.232	1.329	1.464	1.082	0.519	0.446	0.388	0.351	0.302	0.112	0.555
Máximo	0.715	0.464	0.948	10.375	8.056	5.808	1.688	0.931	1.103	0.889	0.791	0.568	2.406
Mínimo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.070

Sistema Lauca Azapa

Caudal medio mensual afluente al embalse (m3/s)

Año	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	PromVer	Prom	
1967	0.296	0.361	0.365	0.642	2.447	0.739	0.643	0.369	0.252	0.301	0.361	0.382	0.385	0.597	
1968	0.306	0.527	0.485	0.839	0.703	0.621	0.410	0.417	0.461	0.480	0.438	0.447	0.442	0.511	
1969	0.160	0.655	0.389	0.694	0.558	0.342	0.411	0.378	0.388	0.338	0.311	0.362	0.365	0.416	
1970	0.714	0.354	0.309	0.492	0.587	0.398	0.306	0.342	0.378	0.408	0.386	0.324	0.357	0.417	
1971	0.288	0.179	0.494	0.876	0.562	0.700	0.500	0.434	0.526	0.497	0.523	0.382	0.477	0.497	
1972	0.345	0.427	0.534	0.665	0.830	0.545	0.504	0.733	0.521	1.093	0.674	0.510	0.673	0.615	
1973	0.457	0.369	0.369	1.229	1.141	0.920	0.801	0.602	0.584	0.632	0.861	0.236	0.619	0.683	
1974	0.544	0.436	0.371	0.624	1.422	1.235	0.783	0.809	0.792	0.723	0.790	0.657	0.759	0.766	
1975	0.533	0.561	0.514	0.936	0.909	1.033	0.676	0.697	0.742	0.788	0.701	0.852	0.743	0.745	
1976	0.726	0.656	0.545	1.456	1.501	0.971	2.976	0.738	0.033	1.890	0.906	0.923	1.244	1.110	
1977	0.790	0.897	0.447	0.556	1.442	0.745	0.787	0.608	0.810	0.788	0.732	0.864	0.765	0.789	
1978	0.540	0.755	0.564	0.690	1.196	0.559	0.769	0.802	0.808	0.716	0.683	0.600	0.730	0.724	
1979	0.566	0.489	0.552	0.313	0.541	0.781	0.526	0.559	0.686	0.636	0.539	0.502	0.575	0.557	
1980	0.460	0.403	0.462	0.474	0.782	0.617	0.548	0.431	0.481	0.510	0.459	0.428	0.476	0.505	
1981	0.285	0.281	0.371	0.598	0.321	0.591	0.446	0.418	0.473	0.466	0.421	0.376	0.433	0.421	
1982	0.400	0.212	0.206	0.452	0.266	0.608	0.407	0.391	0.422	0.400	0.287	0.208	0.353	0.355	
1983	0.410	0.130	0.409	0.559	0.595	0.790	0.524	0.273	0.433	0.410	0.445	0.351	0.406	0.444	
1984	0.301	0.434	0.308	0.319	0.959	0.786	0.589	0.454	0.573	0.507	0.504	0.442	0.511	0.515	
1985	0.331	0.522	0.681	0.841	0.852	0.913	0.700	0.704	0.720	0.776	0.617	0.550	0.678	0.684	
1986	0.633	0.717	0.756	1.031	0.778	0.745	0.894	0.868	0.960	0.905	0.604	0.664	0.816	0.796	
1987	0.640	0.706	0.660	1.158	0.861	0.877	0.761	0.723	0.810	0.775	0.699	0.624	0.732	0.774	
1988	0.507	0.577	0.751	0.963	0.730	0.803	0.572	0.604	0.637	0.706	0.664	0.670	0.642	0.682	
1989	0.501	0.595	0.664	0.699	0.468	0.532	0.453	0.476	0.785	0.476	0.435	0.424	0.508	0.542	
1990	0.395	0.198	0.670	0.627	0.500	0.068	0.542	0.490	0.455	0.532	0.499	0.462	0.497	0.453	
1991	0.427	0.297	0.175	0.698	0.191	0.425	0.425	0.616	0.507	0.402	0.422	0.351	0.454	0.411	
1992	0.333	0.323	0.300	0.491	0.303	0.364	0.468	0.360	0.472	0.374	0.384	0.316	0.396	0.374	
1993	0.317	0.348	0.368	0.497	0.490	0.395	0.415	0.403	0.332	0.350	0.393	0.431	0.387	0.395	
Prom	0.452	0.460	0.471	0.719	0.812	0.670	0.661	0.544	0.557	0.625	0.546	0.494	0.571	0.584	
DesvEsT	0.157	0.194	0.158	0.274	0.482	0.249	0.487	0.168	0.206	0.320	0.168	0.185	0.200	0.177	
Max	0.790	0.897	0.756	1.456	2.447	1.235	2.976	0.868	0.960	1.890	0.906	0.923	1.244	1.110	
Min	0.160	0.130	0.175	0.313	0.191	0.068	0.306	0.273	0.033	0.301	0.287	0.208	0.353	0.355	

Sistema Lauca Azapa

Caudal medio mensual demandado al embalse (m3/s)

Año	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	PromVer	Prom
1967	1.060	1.414	1.041	0.041	0.872	0.000	0.000	0.078	0.045	0.170	0.255	0.787	0.223	0.480
1968	0.723	1.031	0.809	0.565	0.000	0.018	0.000	0.105	0.289	0.264	0.507	0.913	0.346	0.435
1969	1.045	1.046	0.590	0.620	0.767	0.547	0.419	0.484	0.336	0.342	0.514	0.943	0.506	0.638
1970	1.061	1.382	1.043	0.234	0.000	0.000	0.430	0.000	0.361	0.366	0.547	0.812	0.419	0.520
1971	0.984	1.108	0.844	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.118	0.368	0.676	0.194	0.341
1972	0.898	1.470	1.166	0.401	0.104	0.035	0.000	0.556	0.424	0.331	0.375	0.756	0.407	0.543
1973	0.859	1.076	0.850	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.298	0.050	0.260
1974	0.827	0.863	0.621	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.209	0.035	0.210
1975	0.479	0.937	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.692	0.115	0.176
1976	0.638	1.073	0.755	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.233	0.302	0.089	0.250
1977	0.522	0.803	0.562	0.037	0.295	0.036	0.048	0.040	0.000	0.000	0.000	0.393	0.080	0.228
1978	0.583	1.104	0.627	0.000	0.275	0.000	0.062	0.197	0.050	0.061	0.447	0.817	0.272	0.352
1979	0.597	1.096	0.757	0.368	0.000	0.000	0.167	0.064	0.000	0.225	0.579	0.766	0.300	0.385
1980	0.894	1.168	1.026	0.245	0.000	0.000	0.000	0.272	0.000	0.026	0.457	0.413	0.195	0.375
1981	0.913	1.318	0.840	0.531	0.628	0.004	0.195	0.295	0.350	0.234	0.439	0.711	0.371	0.538
1982	0.804	1.247	0.815	0.705	0.392	0.226	0.247	0.474	0.409	0.474	0.661	0.750	0.503	0.600
1983	1.005	1.315	1.056	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.189	0.887	0.179	0.371
1984	0.167	0.149	0.682	0.264	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.059	0.121	0.698	0.146	0.178
1985	0.637	0.595	0.091	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.686	0.114	0.167
1986	0.200	0.879	0.404	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.285	0.047	0.147
1987	0.192	0.965	0.772	0.008	0.177	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.027	0.988	0.169	0.261
1988	0.587	0.946	0.859	0.372	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.140	1.040	0.197	0.329
1989	0.685	1.124	1.052	0.597	0.425	0.145	0.303	0.365	0.223	0.382	0.501	0.979	0.459	0.565
1990	1.003	1.290	0.760	0.000	0.236	0.000	0.249	0.340	0.411	0.429	0.607	0.956	0.499	0.523
1991	1.030	0.945	1.096	0.238	0.502	0.597	0.446	0.500	0.426	0.504	0.558	0.855	0.548	0.641
1992	0.933	1.230	0.737	0.000	0.000	0.000	0.380	0.000	0.208	0.429	0.480	0.864	0.394	0.438
1993	0.826	1.276	0.737	0.140	0.000	0.000	0.055	0.076	0.077	0.215	0.589	0.867	0.313	0.405
Prom	0.746	1.069	0.763	0.200	0.173	0.060	0.111	0.142	0.134	0.171	0.318	0.716	0.266	0.384
DesvEsT	0.267	0.274	0.276	0.237	0.262	0.156	0.159	0.191	0.172	0.179	0.235	0.241	0.161	0.153
Max	1.061	1.470	1.166	0.705	0.872	0.597	0.446	0.556	0.426	0.504	0.661	1.040	0.548	0.641
Min	0.167	0.149	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.209	0.035	0.147

Sistema Lauca Azapa

Caudal medio mensual evaporado desde el embalse (m3/s)

Año	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	PromVer	Prom
1967	0.114	0.117	0.091	0.056	0.080	0.104	0.235	0.170	0.155	0.154	0.168	0.180	0.177	0.135
1968	0.181	0.159	0.109	0.066	0.090	0.100	0.217	0.154	0.140	0.141	0.153	0.159	0.161	0.139
1969	0.152	0.131	0.095	0.057	0.070	0.066	0.128	0.087	0.077	0.077	0.084	0.098	0.092	0.093
1970	0.114	0.117	0.091	0.056	0.071	0.074	0.146	0.099	0.090	0.088	0.094	0.102	0.103	0.095
1971	0.114	0.117	0.091	0.057	0.076	0.087	0.194	0.142	0.138	0.148	0.167	0.182	0.162	0.126
1972	0.183	0.149	0.096	0.057	0.074	0.081	0.174	0.124	0.111	0.119	0.146	0.164	0.140	0.123
1973	0.169	0.146	0.099	0.064	0.102	0.125	0.288	0.216	0.207	0.221	0.265	0.313	0.252	0.185
1974	0.337	0.306	0.212	0.132	0.197	0.228	0.488	0.336	0.299	0.297	0.327	0.378	0.354	0.295
1975	0.433	0.416	0.313	0.206	0.253	0.252	0.494	0.336	0.299	0.297	0.327	0.374	0.354	0.333
1976	0.424	0.406	0.289	0.190	0.261	0.252	0.494	0.336	0.295	0.296	0.327	0.378	0.354	0.329
1977	0.437	0.438	0.327	0.202	0.261	0.252	0.494	0.336	0.299	0.297	0.327	0.378	0.355	0.337
1978	0.431	0.412	0.298	0.188	0.254	0.252	0.494	0.336	0.299	0.297	0.325	0.363	0.352	0.329
1979	0.399	0.371	0.258	0.151	0.188	0.207	0.426	0.293	0.272	0.279	0.303	0.330	0.317	0.290
1980	0.347	0.301	0.194	0.112	0.154	0.169	0.356	0.245	0.221	0.230	0.253	0.280	0.264	0.238
1981	0.292	0.237	0.147	0.084	0.100	0.100	0.211	0.144	0.128	0.128	0.140	0.150	0.150	0.155
1982	0.154	0.132	0.092	0.055	0.068	0.066	0.131	0.088	0.078	0.077	0.084	0.098	0.093	0.093
1983	0.114	0.117	0.091	0.056	0.072	0.082	0.185	0.134	0.126	0.135	0.155	0.167	0.150	0.120
1984	0.177	0.184	0.137	0.079	0.109	0.128	0.285	0.206	0.195	0.206	0.236	0.264	0.232	0.184
1985	0.276	0.256	0.202	0.142	0.204	0.222	0.466	0.328	0.299	0.297	0.327	0.368	0.348	0.282
1986	0.419	0.416	0.315	0.206	0.262	0.252	0.494	0.336	0.299	0.297	0.327	0.378	0.355	0.333
1987	0.441	0.438	0.320	0.204	0.253	0.252	0.494	0.336	0.299	0.297	0.327	0.364	0.353	0.335
1988	0.395	0.372	0.266	0.167	0.227	0.239	0.489	0.336	0.299	0.297	0.327	0.364	0.352	0.315
1989	0.392	0.362	0.248	0.145	0.181	0.180	0.357	0.236	0.214	0.217	0.230	0.239	0.249	0.250
1990	0.233	0.185	0.120	0.077	0.106	0.106	0.210	0.144	0.127	0.125	0.133	0.138	0.146	0.142
1991	0.137	0.123	0.091	0.056	0.067	0.065	0.128	0.087	0.077	0.077	0.084	0.098	0.092	0.091
1992	0.114	0.117	0.091	0.056	0.072	0.073	0.147	0.102	0.095	0.095	0.100	0.107	0.108	0.098
1993	0.116	0.117	0.091	0.056	0.071	0.074	0.153	0.109	0.102	0.103	0.110	0.116	0.116	0.102
Prom	0.263	0.246	0.177	0.110	0.145	0.151	0.310	0.215	0.194	0.196	0.217	0.242	0.229	0.205
esvEsT	0.130	0.126	0.092	0.059	0.077	0.076	0.148	0.100	0.088	0.088	0.097	0.112	0.105	0.097
Max	0.441	0.438	0.327	0.206	0.262	0.252	0.494	0.336	0.299	0.297	0.327	0.378	0.355	0.337
Min	0.114	0.117	0.091	0.055	0.067	0.065	0.128	0.087	0.077	0.077	0.084	0.098	0.092	0.091

Sistema Lauca Azapa

Caudal medio mensual de lluvia en el embalse (m3/s)

Año	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	PromVer	Prom
1967	0.000	0.002	0.025	0.100	0.071	0.057	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.022
1968	0.001	0.003	0.030	0.116	0.079	0.055	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.024
1969	0.000	0.002	0.026	0.101	0.062	0.036	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.019
1970	0.000	0.002	0.025	0.098	0.063	0.040	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.019
1971	0.000	0.002	0.025	0.102	0.068	0.048	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.021
1972	0.001	0.003	0.026	0.101	0.066	0.044	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.020
1973	0.001	0.003	0.027	0.113	0.090	0.068	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.026
1974	0.001	0.005	0.057	0.234	0.174	0.124	0.011	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.051
1975	0.001	0.007	0.085	0.365	0.224	0.137	0.011	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.069
1976	0.001	0.007	0.078	0.337	0.232	0.137	0.011	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.067
1977	0.001	0.008	0.089	0.357	0.232	0.137	0.011	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.070
1978	0.001	0.007	0.081	0.332	0.225	0.137	0.011	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.066
1979	0.001	0.007	0.070	0.268	0.167	0.113	0.009	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.053
1980	0.001	0.005	0.053	0.198	0.136	0.092	0.008	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.041
1981	0.001	0.004	0.040	0.148	0.089	0.054	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.028
1982	0.000	0.002	0.025	0.098	0.060	0.036	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.019
1983	0.000	0.002	0.025	0.100	0.064	0.045	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.020
1984	0.001	0.003	0.037	0.140	0.097	0.070	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.030
1985	0.001	0.004	0.055	0.251	0.181	0.121	0.010	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.052
1986	0.001	0.007	0.085	0.364	0.232	0.137	0.011	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.070
1987	0.001	0.008	0.087	0.362	0.224	0.137	0.011	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.069
1988	0.001	0.007	0.072	0.295	0.201	0.130	0.011	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.060
1989	0.001	0.006	0.067	0.256	0.161	0.098	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.050
1990	0.001	0.003	0.032	0.136	0.094	0.058	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.027
1991	0.000	0.002	0.025	0.099	0.059	0.036	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.019
1992	0.000	0.002	0.025	0.099	0.064	0.040	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.019
1993	0.000	0.002	0.025	0.099	0.063	0.040	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.019
Prom	0.001	0.004	0.048	0.195	0.129	0.082	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.039
DesvEsT	0.000	0.002	0.025	0.105	0.068	0.041	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.020
Max	0.001	0.008	0.089	0.365	0.232	0.137	0.011	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.070
Min	0.000	0.002	0.025	0.098	0.059	0.036	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.019

Sistema Lauca Azapa

Caudal medio mensual por obra de entrega embalse (m3/s)

Año	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	PromVer	Prom
1967	0.182	0.246	0.299	0.041	0.872	0.000	0.000	0.078	0.045	0.170	0.255	0.787	0.223	0.248
1968	0.723	1.031	0.809	0.565	0.000	0.018	0.000	0.105	0.289	0.264	0.507	0.913	0.346	0.435
1969	1.045	1.046	0.590	0.620	0.767	0.547	0.383	0.291	0.311	0.261	0.227	0.265	0.290	0.529
1970	0.600	0.239	0.243	0.234	0.000	0.000	0.430	0.000	0.361	0.366	0.547	0.812	0.419	0.319
1971	0.405	0.064	0.428	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.118	0.368	0.676	0.194	0.171
1972	0.898	1.470	1.166	0.401	0.104	0.035	0.000	0.556	0.424	0.331	0.375	0.756	0.407	0.543
1973	0.859	1.076	0.850	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.298	0.050	0.260
1974	0.827	0.863	0.621	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.209	0.035	0.210
1975	0.479	0.937	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.692	0.115	0.176
1976	0.638	1.073	0.755	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.233	0.302	0.089	0.250
1977	0.522	0.803	0.562	0.037	0.295	0.036	0.048	0.040	0.000	0.000	0.000	0.393	0.080	0.228
1978	0.583	1.104	0.627	0.000	0.275	0.000	0.062	0.197	0.050	0.061	0.447	0.817	0.272	0.352
1979	0.597	1.096	0.757	0.368	0.000	0.000	0.167	0.064	0.000	0.225	0.579	0.766	0.300	0.385
1980	0.894	1.168	1.026	0.245	0.000	0.000	0.000	0.272	0.000	0.026	0.457	0.413	0.195	0.375
1981	0.913	1.318	0.840	0.531	0.628	0.004	0.195	0.295	0.350	0.234	0.439	0.711	0.371	0.538
1982	0.804	1.247	0.506	0.495	0.258	0.226	0.247	0.474	0.409	0.472	0.203	0.111	0.319	0.454
1983	0.296	0.015	0.343	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.189	0.887	0.179	0.144
1984	0.167	0.149	0.682	0.264	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.059	0.121	0.698	0.146	0.178
1985	0.637	0.595	0.091	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.686	0.114	0.167
1986	0.200	0.879	0.404	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.285	0.047	0.147
1987	0.192	0.965	0.772	0.008	0.177	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.027	0.988	0.169	0.261
1988	0.587	0.946	0.859	0.372	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.140	1.040	0.197	0.329
1989	0.685	1.124	1.052	0.597	0.425	0.145	0.303	0.365	0.223	0.382	0.501	0.979	0.459	0.565
1990	1.003	1.290	0.760	0.000	0.236	0.000	0.249	0.340	0.411	0.429	0.607	0.956	0.499	0.523
1991	1.030	0.945	0.274	0.238	0.502	0.597	0.304	0.500	0.426	0.358	0.338	0.254	0.363	0.480
1992	0.219	0.208	0.234	0.000	0.000	0.000	0.380	0.000	0.208	0.429	0.480	0.864	0.394	0.252
1993	0.720	0.233	0.302	0.140	0.000	0.000	0.055	0.076	0.077	0.215	0.589	0.867	0.313	0.273
Prom	0.619	0.820	0.587	0.192	0.168	0.060	0.105	0.135	0.133	0.163	0.283	0.645	0.244	0.326
DesvEsT	0.277	0.432	0.301	0.222	0.259	0.156	0.147	0.181	0.171	0.168	0.215	0.283	0.136	0.138
Max	1.045	1.470	1.166	0.620	0.872	0.597	0.430	0.556	0.426	0.472	0.607	1.040	0.499	0.565
Min	0.167	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.111	0.035	0.144

Sistema Lauca Azapa

Caudal medio mensual vertido por el embalse (m3/s)

Año	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	PromVer	Prom
1967	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1968	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1969	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1970	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1971	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1972	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1973	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1974	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.031	0.474	0.494	0.426	0.464	0.071	0.326	0.163
1975	0.000	0.000	0.000	0.243	0.880	0.918	0.193	0.362	0.444	0.491	0.375	0.000	0.311	0.325
1976	0.000	0.000	0.000	0.000	1.307	0.856	2.493	0.403	0.000	1.340	0.347	0.244	0.804	0.582
1977	0.000	0.000	0.000	0.000	0.925	0.595	0.256	0.232	0.512	0.491	0.406	0.094	0.332	0.292
1978	0.000	0.000	0.000	0.000	0.176	0.444	0.224	0.269	0.459	0.357	0.000	0.000	0.218	0.161
1979	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1980	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1981	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1982	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1983	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1984	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1985	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.382	0.479	0.291	0.000	0.192	0.096
1986	0.000	0.000	0.000	0.288	0.748	0.630	0.411	0.533	0.662	0.608	0.278	0.002	0.415	0.347
1987	0.008	0.000	0.000	0.295	0.655	0.762	0.278	0.388	0.512	0.478	0.346	0.000	0.333	0.310
1988	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.219	0.339	0.409	0.198	0.000	0.194	0.097
1989	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1990	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1991	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1992	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1993	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Prom	0.000	0.000	0.000	0.031	0.174	0.156	0.144	0.107	0.141	0.188	0.100	0.015	0.116	0.088
DesvEsT	0.002	0.000	0.000	0.089	0.369	0.307	0.483	0.177	0.227	0.318	0.163	0.051	0.197	0.153
Max	0.008	0.000	0.000	0.295	1.307	0.918	2.493	0.533	0.662	1.340	0.464	0.244	0.804	0.582
Min	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Sistema Lauca Azapa

Volumen útil final del embalse Cotacotani (Mm3)

Año	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	PromVer	Prom
1967	0.000	0.000	0.000	1.726	5.650	7.502	8.574	8.899	9.034	8.971	8.804	7.289	8.595	5.537
1968	5.689	3.977	2.895	3.764	5.440	6.933	7.446	7.870	7.951	8.150	7.557	5.938	7.485	6.134
1969	3.163	1.816	1.090	1.405	0.882	0.252	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.717
1970	0.000	0.000	0.000	0.805	2.206	3.183	2.491	3.142	2.953	2.829	2.146	0.617	2.363	1.698
1971	0.000	0.000	0.000	2.465	3.851	5.620	6.425	7.207	8.214	8.834	8.802	7.569	7.842	4.916
1972	5.600	2.516	0.634	1.458	3.194	4.462	5.327	5.470	5.435	7.157	7.568	6.508	6.244	4.611
1973	4.981	2.776	1.294	4.609	7.341	9.653	11.000	12.035	13.014	14.114	15.710	14.739	13.435	9.272
1974	13.082	11.198	10.116	12.060	15.446	18.476	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	16.292
1975	18.176	16.143	16.908	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	18.637	19.097	18.614
1976	17.742	15.627	14.498	18.790	19.189	19.189	19.189	19.189	18.510	19.189	19.189	19.189	19.076	18.291
1977	18.737	17.866	16.918	18.724	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	18.813
1978	17.924	15.973	15.221	17.456	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	18.951	17.448	18.859	18.175
1979	16.299	13.780	12.728	12.893	14.196	16.035	15.886	16.428	17.504	17.858	16.941	15.403	16.670	15.496
1980	13.316	10.565	8.676	9.522	11.371	12.818	13.335	13.106	13.781	14.463	13.790	13.105	13.597	12.321
1981	10.645	7.355	5.813	6.164	5.394	6.846	6.961	6.905	6.894	7.171	6.747	5.491	6.695	6.866
1982	3.999	0.982	0.000	0.000	0.000	0.944	1.026	0.566	0.399	0.000	0.000	0.000	0.332	0.66
1983	0.000	0.000	0.000	1.614	3.084	5.099	5.989	6.362	7.159	7.897	8.166	6.344	6.986	4.31
1984	6.229	6.500	5.232	5.543	7.833	9.782	10.587	11.253	12.233	12.881	13.277	11.930	12.027	9.44
1985	10.374	9.532	10.718	13.264	15.269	17.445	18.078	19.086	19.189	19.189	19.189	17.884	18.769	15.768
1986	17.926	16.445	16.774	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	18.653
1987	19.189	17.402	16.477	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	17.304	18.874	18.657
1988	16.036	14.130	13.321	15.249	16.953	18.813	19.055	19.189	19.189	19.189	19.189	17.288	18.849	17.3
1989	15.747	13.455	11.932	12.504	12.558	13.375	12.858	12.526	13.429	13.099	12.308	10.253	12.412	12.837
1990	8.004	4.702	4.228	6.066	6.677	6.731	6.958	6.973	6.758	6.698	6.054	4.417	6.310	6.189
1991	2.437	0.444	0.000	1.348	0.550	0.009	0.000	0.077	0.089	0.000	0.000	0.000	0.028	0.413
1992	0.000	0.000	0.000	1.431	2.144	3.030	2.885	3.576	4.014	3.611	3.085	1.388	3.093	2.097
1993	0.000	0.000	0.000	1.071	2.237	3.205	3.749	4.332	4.729	4.812	3.992	2.563	4.029	2.557
Prom	9.085	7.525	6.869	8.426	9.534	10.568	10.850	11.086	11.319	11.528	11.385	10.328	11.083	9.875
DesvEsT	7.184	6.721	6.673	7.140	7.080	7.036	7.012	6.970	6.957	6.988	7.084	7.133	6.999	6.811
Max	19.189	17.866	16.918	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	19.189	18.813
Min	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.413

Sistema Lauca Azapa

Excedentes río Lauca en BT canal Lauca (m3/s)

Año	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	PromVer	Prom
1967	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.801	0.120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.077
1968	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.000	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.005
1969	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1970	0.000	0.000	0.000	0.000	0.490	0.128	0.000	0.169	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028	0.066
1971	0.000	0.000	0.000	0.548	0.268	0.558	0.661	0.437	0.227	0.000	0.000	0.000	0.221	0.225
1972	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.262	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.044	0.022
1973	0.000	0.000	0.000	0.000	0.097	0.183	0.243	0.225	0.236	0.273	0.410	0.000	0.231	0.139
1974	0.000	0.000	0.000	0.408	0.721	1.078	0.506	0.898	0.886	0.746	0.646	0.071	0.625	0.497
1975	0.000	0.000	0.134	0.949	1.635	1.519	0.470	0.592	0.836	1.002	0.781	0.000	0.613	0.660
1976	0.000	0.000	0.000	0.374	1.700	1.861	3.012	0.841	0.353	1.661	0.347	0.244	1.076	0.866
1977	0.000	0.000	0.000	0.000	0.925	0.595	0.256	0.232	0.603	0.656	0.550	0.094	0.398	0.326
1978	0.000	0.000	0.000	0.352	0.176	0.720	0.224	0.269	0.459	0.357	0.000	0.000	0.218	0.213
1979	0.000	0.000	0.000	0.000	0.259	1.011	0.000	0.000	0.031	0.000	0.000	0.000	0.005	0.108
1980	0.000	0.000	0.000	0.000	0.875	0.938	0.116	0.000	0.310	0.000	0.000	0.000	0.071	0.187
1981	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1982	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1983	0.000	0.000	0.000	0.505	0.901	1.014	0.576	0.131	0.345	0.356	0.000	0.000	0.235	0.319
1984	0.000	0.000	0.000	0.000	0.467	0.708	0.911	0.388	0.237	0.000	0.000	0.000	0.256	0.226
1985	0.000	0.000	0.000	1.157	1.104	1.373	0.330	0.494	0.942	1.020	0.843	0.000	0.605	0.605
1986	0.000	0.000	0.000	1.257	1.415	1.109	0.520	0.746	0.935	0.970	0.336	0.002	0.585	0.607
1987	0.008	0.000	0.000	0.295	0.655	0.983	0.571	0.713	0.805	0.614	0.346	0.000	0.508	0.416
1988	0.000	0.000	0.000	0.000	0.212	0.403	0.336	0.414	0.595	0.496	0.198	0.000	0.340	0.221
1989	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1990	0.000	0.000	0.000	0.449	0.000	0.342	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.066
1991	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1992	0.000	0.000	0.000	0.943	0.311	0.758	0.000	0.184	0.000	0.000	0.000	0.000	0.031	0.183
1993	0.000	0.000	0.000	0.000	1.155	0.376	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.128
Prom	0.000	0.000	0.005	0.268	0.496	0.609	0.339	0.249	0.289	0.302	0.165	0.015	0.227	0.228
DesvEsT	0.002	0.000	0.026	0.394	0.542	0.529	0.593	0.295	0.344	0.448	0.268	0.051	0.281	0.238
Max	0.008	0.000	0.134	1.257	1.700	1.861	3.012	0.898	0.942	1.661	0.843	0.244	1.076	0.866
Min	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Sistema Lauca Azapa

Excedentes río San José en BT canal Azapa (m3/s)

Año	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	PromVer	Prom
1967	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.736	0.086	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.069
1968	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.555	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.093	0.046
1969	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1970	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1971	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.579	0.144	0.000	0.000	0.000	0.000	0.121	0.060
1972	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.417	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.070	0.035
1973	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.627	0.194	0.000	0.000	0.000	0.000	0.137	0.068
1974	0.000	0.000	0.000	0.127	0.713	1.387	0.636	0.212	0.197	0.121	0.000	0.000	0.194	0.283
1975	0.000	0.000	0.000	7.637	4.381	4.183	0.631	0.219	0.298	0.032	0.000	0.000	0.197	1.449
1976	0.000	0.000	0.000	0.464	5.808	3.287	0.965	0.260	0.424	0.177	0.000	0.000	0.305	0.949
1977	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1978	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1979	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1980	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.687	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.001	0.058
1981	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1982	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1983	0.000	0.000	0.000	0.187	2.313	1.858	0.035	0.000	0.165	0.000	0.000	0.000	0.033	0.380
1984	0.000	0.000	0.000	0.000	1.193	0.917	0.694	0.226	0.000	0.000	0.000	0.000	0.153	0.253
1985	0.000	0.000	0.000	0.727	0.583	0.000	0.000	0.208	0.064	0.017	0.000	0.000	0.048	0.133
1986	0.000	0.000	0.000	2.387	2.063	0.367	0.000	0.293	0.000	0.000	0.000	0.000	0.049	0.426
1987	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.245	0.039	0.000	0.000	0.000	0.047	0.024
1988	0.000	0.000	0.000	0.000	2.313	0.757	0.000	0.203	0.014	0.000	0.000	0.000	0.036	0.274
1989	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1990	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1991	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1992	0.000	0.000	0.000	6.937	1.233	0.337	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.709
1993	0.000	0.000	0.000	0.000	0.743	0.107	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.071
Prom	0.000	0.000	0.000	0.684	0.791	0.542	0.194	0.082	0.045	0.013	0.000	0.000	0.055	0.196
DesvEsT	0.000	0.000	0.000	1.964	1.459	1.046	0.305	0.111	0.105	0.041	0.000	0.000	0.080	0.343
Max	0.000	0.000	0.000	7.637	5.808	4.183	0.965	0.293	0.424	0.177	0.000	0.000	0.305	1.449
Min	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Sistema Lauca Azapa

Caudal canal Lauca en BT (m3/s)

Año	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	PromVer	Prom
1967	0.317	0.302	0.451	0.316	0.872	0.016	0.012	0.442	0.314	0.507	0.616	1.014	0.484	0.432
1968	0.929	1.243	0.947	0.635	0.536	0.329	0.012	0.317	0.488	0.548	0.793	1.120	0.546	0.658
1969	1.129	1.106	0.674	0.764	0.964	0.697	0.542	0.455	0.535	0.498	0.478	0.442	0.492	0.690
1970	0.734	0.327	0.301	0.562	0.375	0.374	0.578	0.038	0.515	0.661	0.814	1.003	0.602	0.524
1971	0.534	0.260	0.562	0.341	0.360	0.285	0.012	0.016	0.132	0.565	0.735	1.027	0.414	0.402
1972	1.195	1.470	1.193	0.935	0.807	0.570	0.012	0.556	0.424	0.331	0.614	1.120	0.509	0.769
1973	0.989	1.228	0.947	0.680	0.595	0.358	0.012	0.016	0.035	0.111	0.079	0.878	0.188	0.494
1974	0.836	0.975	0.737	0.028	0.027	0.016	0.012	0.016	0.016	0.021	0.175	0.451	0.115	0.276
1975	0.740	0.983	0.078	0.028	0.027	0.016	0.012	0.016	0.016	0.021	0.062	0.960	0.181	0.247
1976	0.808	1.102	0.895	0.028	0.027	0.016	0.012	0.016	0.016	0.021	0.559	0.607	0.205	0.342
1977	0.666	0.924	0.775	0.443	0.640	0.300	0.277	0.233	0.273	0.246	0.299	0.777	0.351	0.488
1978	0.856	1.301	0.853	0.093	0.494	0.329	0.279	0.446	0.400	0.549	0.859	1.116	0.608	0.631
1979	0.838	1.157	0.857	0.574	0.612	0.043	0.477	0.351	0.332	0.631	0.898	1.063	0.625	0.653
1980	1.108	1.296	1.071	0.499	0.088	0.016	0.292	0.612	0.016	0.372	0.790	0.771	0.476	0.578
1981	1.048	1.414	0.994	1.003	0.964	0.334	0.426	0.532	0.600	0.640	0.835	1.075	0.685	0.822
1982	1.143	1.401	0.644	0.572	0.324	0.421	0.421	0.680	0.690	0.763	0.510	0.365	0.571	0.661
1983	0.479	0.081	0.397	0.028	0.027	0.016	0.012	0.156	0.016	0.025	0.563	1.108	0.313	0.242
1984	0.584	1.105	0.857	0.680	0.027	0.016	0.012	0.016	0.195	0.325	0.394	0.991	0.322	0.433
1985	0.858	1.031	0.792	0.028	0.027	0.021	0.509	0.016	0.016	0.021	0.037	1.120	0.286	0.373
1986	0.517	1.077	0.704	0.028	0.027	0.016	0.118	0.016	0.050	0.242	0.528	0.568	0.254	0.324
1987	0.353	1.045	0.772	0.547	0.640	0.285	0.200	0.016	0.016	0.194	0.293	1.120	0.306	0.457
1988	0.655	0.946	0.859	0.606	0.027	0.016	0.097	0.016	0.016	0.119	0.293	1.069	0.268	0.393
1989	0.778	1.124	1.052	0.694	0.595	0.329	0.436	0.536	0.633	0.707	0.780	1.120	0.702	0.732
1990	1.137	1.405	1.037	0.279	0.964	0.396	0.512	0.593	0.680	0.782	0.968	1.120	0.776	0.823
1991	1.195	1.105	0.371	0.694	0.654	0.697	0.436	0.680	0.690	0.660	0.748	0.519	0.622	0.704
1992	0.481	0.448	0.509	0.028	0.027	0.016	0.578	0.093	0.526	0.742	0.968	1.120	0.671	0.461
1993	0.902	0.302	0.758	0.696	0.027	0.016	0.326	0.358	0.400	0.576	0.874	1.102	0.606	0.528
Prom	0.808	0.969	0.744	0.437	0.398	0.220	0.245	0.268	0.298	0.403	0.576	0.916	0.451	0.524
DesvEsT	0.260	0.402	0.263	0.308	0.349	0.222	0.218	0.251	0.255	0.266	0.287	0.253	0.188	0.173
Max	1.195	1.470	1.193	1.003	0.964	0.697	0.578	0.680	0.690	0.782	0.968	1.120	0.776	0.823
Min	0.317	0.081	0.078	0.028	0.027	0.016	0.012	0.016	0.016	0.021	0.037	0.365	0.115	0.242

Sistema Lauca Azapa

Caudal canal Azapa en BT (m3/s)

Año	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	PromVer	Prom
1967	0.192	0.174	0.282	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.468
1968	0.788	0.968	0.787	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.626
1969	0.788	0.968	0.787	0.663	0.637	0.463	0.361	0.321	0.441	0.479	0.445	0.278	0.388	0.553
1970	0.475	0.191	0.243	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.490
1971	0.394	0.258	0.504	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.511
1972	0.788	0.968	0.787	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.626
1973	0.788	0.968	0.787	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.626
1974	0.788	0.968	0.787	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.626
1975	0.788	0.968	0.787	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.626
1976	0.788	0.968	0.787	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.626
1977	0.788	0.968	0.787	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.626
1978	0.788	0.968	0.787	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.626
1979	0.788	0.968	0.787	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.626
1980	0.788	0.968	0.787	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.626
1981	0.788	0.968	0.787	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.626
1982	0.788	0.968	0.577	0.520	0.546	0.463	0.385	0.452	0.458	0.533	0.328	0.304	0.410	0.527
1983	0.307	0.084	0.302	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.472
1984	0.788	0.968	0.787	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.626
1985	0.788	0.968	0.787	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.626
1986	0.788	0.968	0.787	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.626
1987	0.788	0.968	0.787	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.626
1988	0.788	0.968	0.787	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.626
1989	0.788	0.968	0.787	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.626
1990	0.788	0.968	0.787	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.626
1991	0.788	0.968	0.228	0.663	0.637	0.463	0.288	0.452	0.458	0.435	0.490	0.330	0.409	0.517
1992	0.303	0.273	0.445	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.499
1993	0.716	0.259	0.491	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.536
Prom	0.701	0.799	0.668	0.658	0.634	0.463	0.381	0.447	0.457	0.528	0.616	0.691	0.520	0.587
DesvEsT	0.184	0.324	0.200	0.028	0.017	0.000	0.019	0.025	0.003	0.021	0.074	0.139	0.043	0.059
Max	0.788	0.968	0.787	0.663	0.637	0.463	0.385	0.452	0.458	0.534	0.640	0.739	0.535	0.626
Min	0.192	0.084	0.228	0.520	0.546	0.463	0.288	0.321	0.441	0.435	0.328	0.278	0.388	0.468

Sistema Lauca Azapa

Porcentaje de satisfacción demanda canal Azapa (°/1)

Año	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	PromVer	Prom	
1967	0.243	0.180	0.359	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.815	
1968	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
1969	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.937	0.711	0.963	0.897	0.695	0.376	0.763	0.882	
1970	0.603	0.197	0.308	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.842	
1971	0.500	0.267	0.640	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.867	
1972	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
1973	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
1974	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
1975	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
1976	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
1977	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
1978	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
1979	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
1980	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
1981	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
1982	1.000	1.000	0.733	0.784	0.858	1.000	1.000	1.000	1.000	0.998	0.513	0.411	0.820	0.858	
1983	0.389	0.087	0.384	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.822	
1984	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
1985	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
1986	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
1987	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
1988	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
1989	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
1990	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
1991	1.000	1.000	0.290	1.000	1.000	1.000	0.749	1.000	1.000	0.815	0.766	0.447	0.796	0.839	
1992	0.385	0.282	0.565	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.853	
1993	0.909	0.267	0.624	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.900	
Prom	0.890	0.825	0.848	0.992	0.995	1.000	0.988	0.989	0.999	0.989	0.962	0.935	0.977	0.951	
DesvEsT	0.233	0.335	0.254	0.042	0.027	0.000	0.049	0.056	0.007	0.040	0.115	0.189	0.067	0.072	
Max	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
Min	0.243	0.087	0.290	0.784	0.858	1.000	0.749	0.711	0.963	0.815	0.513	0.376	0.763	0.815	

Caso a0: Percolación en matriz, derivados y riego canal Azapa (mm/año)

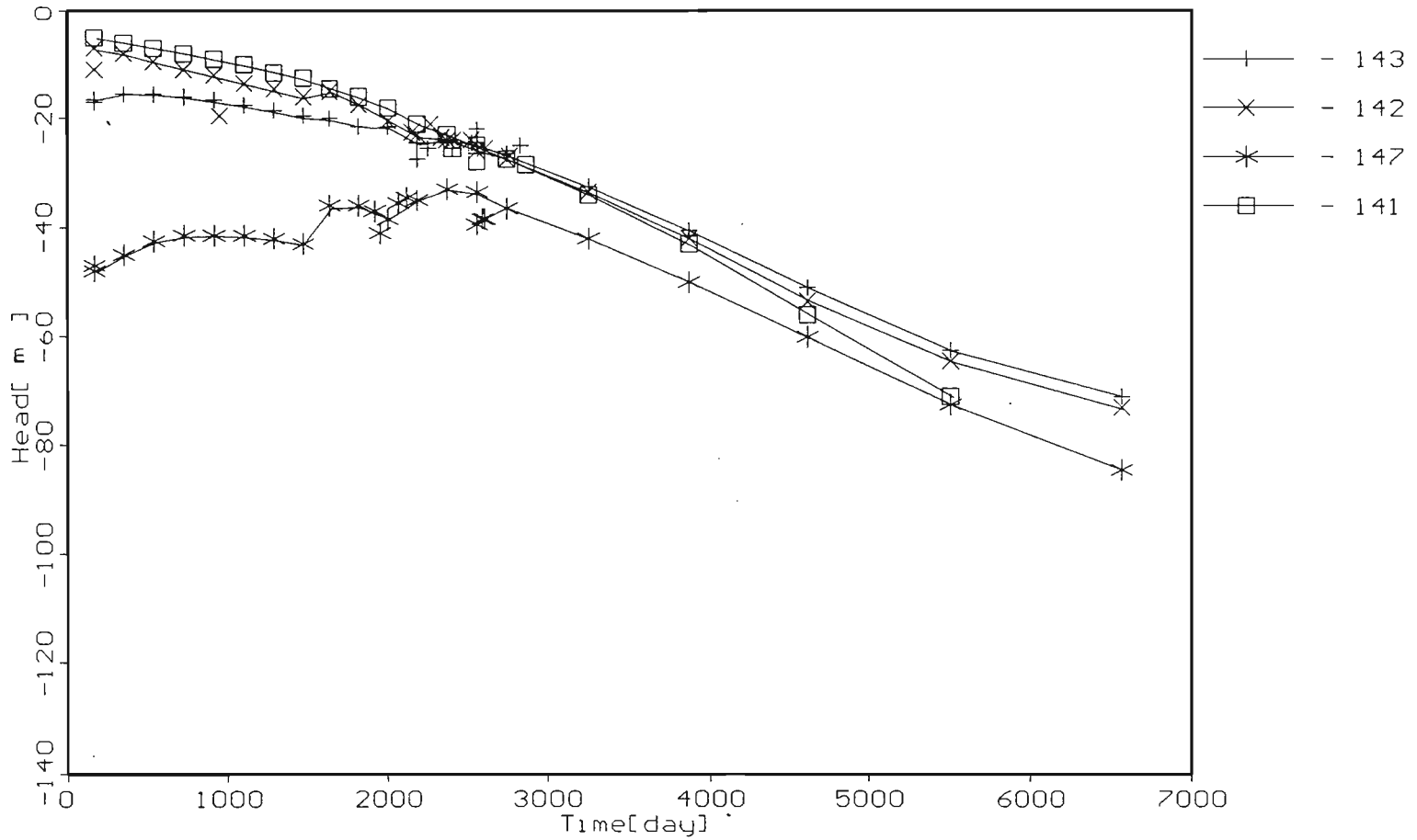
Percolación por sectores del modelo Hidrogeológico

Año	S00	S13	S14	S12	S11	S10	S09	S16	S08	S07	S06	S05	S04	S03
1967	134	100	82	73	69	293	45	0	117	250	247	138	140	105
1968	179	134	110	98	92	392	60	0	156	335	331	185	187	140
1969	158	118	97	86	81	346	53	0	138	295	292	163	165	124
1970	140	105	86	76	72	307	47	0	122	262	259	144	146	110
1971	146	109	89	80	75	319	49	0	127	273	270	151	152	114
1972	179	134	110	98	92	392	60	0	156	335	331	185	187	140
1973	179	134	110	98	92	392	60	0	156	335	331	185	187	140
1974	179	134	110	98	92	392	60	0	156	335	331	185	187	140
1975	179	134	110	98	92	392	60	0	156	335	331	185	187	140
1976	179	134	110	98	92	392	60	0	156	335	331	185	187	140
1977	179	134	110	98	92	392	60	0	156	335	331	185	187	140
1978	179	134	110	98	92	392	60	0	156	335	331	185	187	140
1979	179	134	110	98	92	392	60	0	156	335	331	185	187	140
1980	179	134	110	98	92	392	60	0	156	335	331	185	187	140
1981	179	134	110	98	92	392	60	0	156	335	331	185	187	140
1982	150	113	92	82	78	330	50	0	131	282	278	155	157	118
1983	135	101	83	74	70	295	45	0	118	252	249	139	141	105
1984	179	134	110	98	92	392	60	0	156	335	331	185	187	140
1985	179	134	110	98	92	392	60	0	156	335	331	185	187	140
1986	179	134	110	98	92	392	60	0	156	335	331	185	187	140
1987	179	134	110	98	92	392	60	0	156	335	331	185	187	140
1988	179	134	110	98	92	392	60	0	156	335	331	185	187	140
1989	179	134	110	98	92	392	60	0	156	335	331	185	187	140
1990	179	134	110	98	92	392	60	0	156	335	331	185	187	140
1991	148	111	90	80	76	323	49	0	129	276	273	152	154	115
1992	143	107	87	78	74	312	48	0	125	267	264	147	149	112
1993	153	115	94	84	79	336	51	0	134	287	283	158	160	120
Prom	168	126	103	91	87	367	56	0	146	314	310	173	175	131

ANEXO 7.3-1

RESULTADOS DE LA OPERACIÓN DEL MODELO HIDROGEOLÓGICO DEL VALLE DE AZAPA. VARIACIÓN TEMPORAL DEL NIVEL (m.s.n.m.)

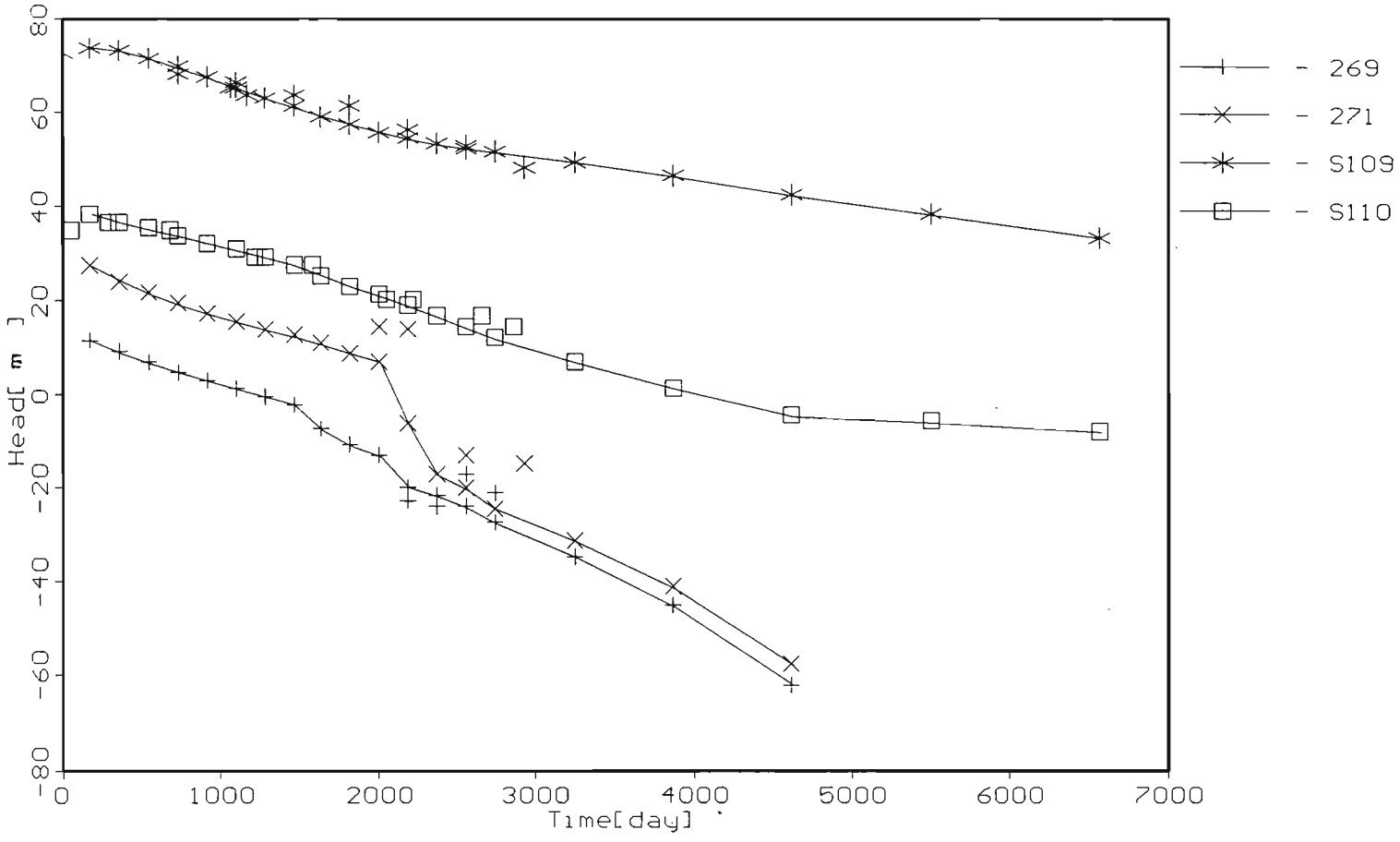
NIVELES SIMULADOS CASO A SECTOR ARICA SUR



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA—DGA
Description: OPERACION > CASO A
Modeller: FPS
25 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

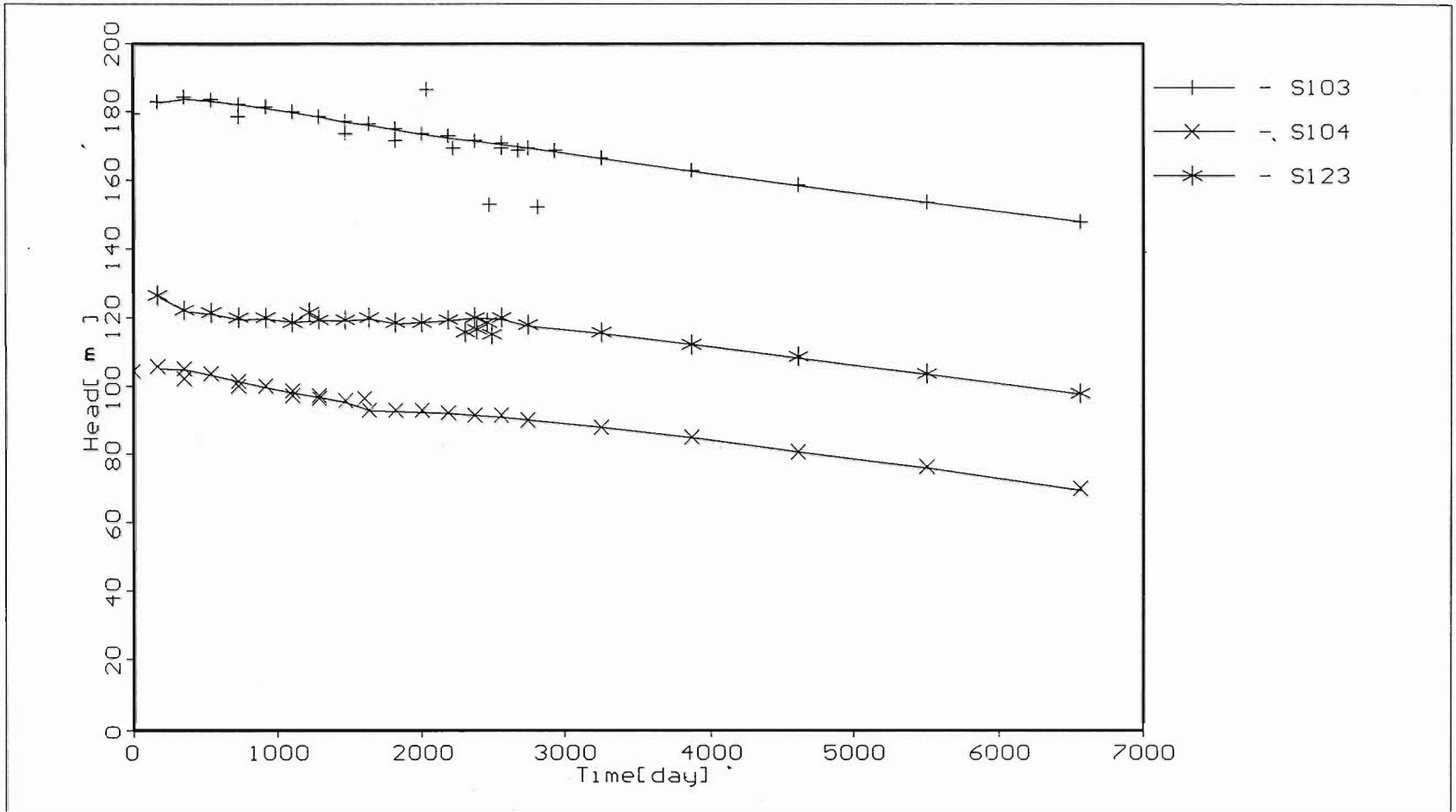
NIVELES SIMULADOS CASO A SECTOR ARICA SAUCACHE - PLANTA AZAPA



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA—DGA
Description: OPERACION > CASO A
Modeller: FPS
25 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

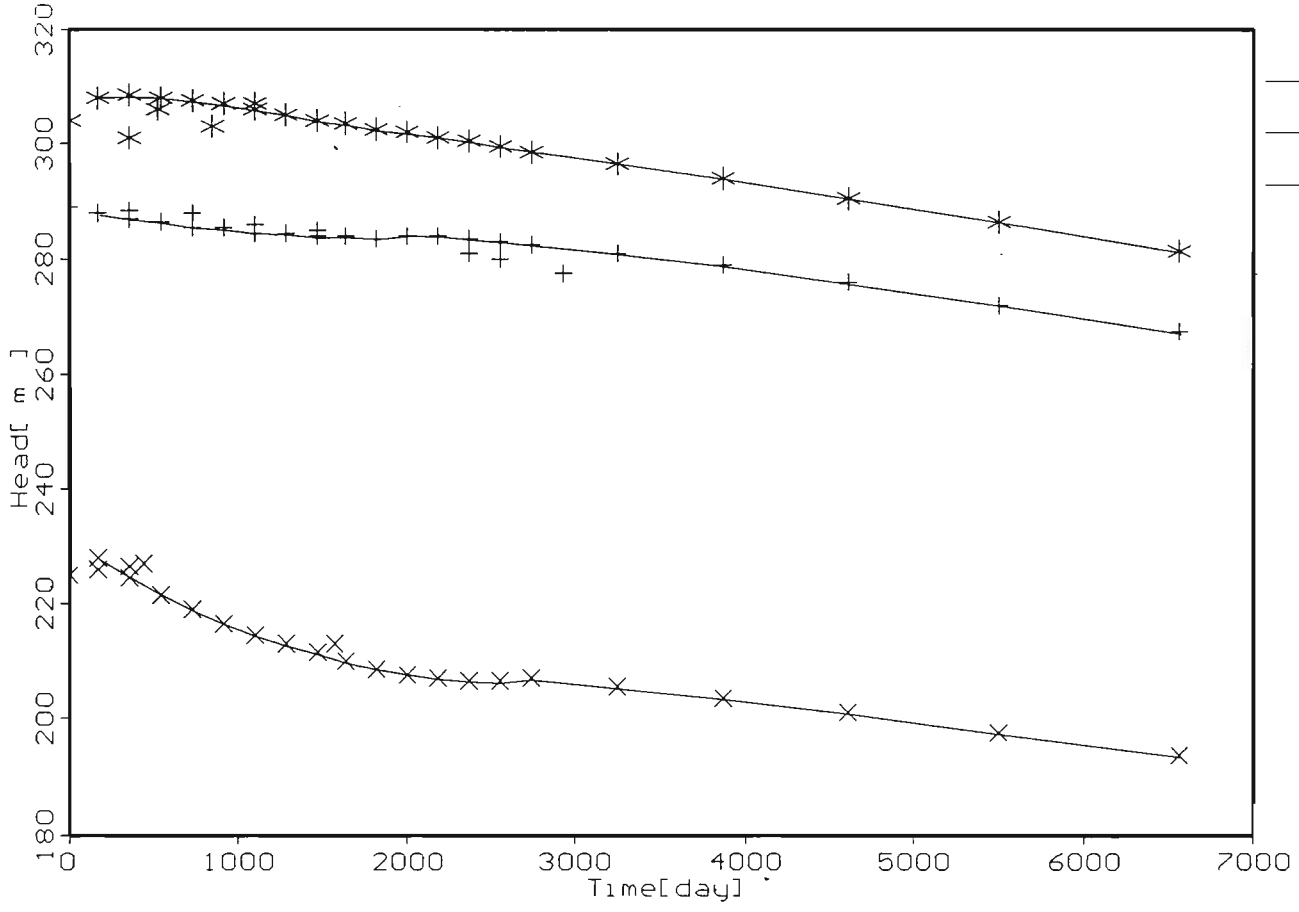
NIVELES SIMULADOS CASO A SECTOR LAS ANIMAS



Ayala, Cabrera y Asoc – Santiago, Chile
Project: AZAPA–DGA
Description: OPERACION > CASO A
Modeller: FPS
25 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

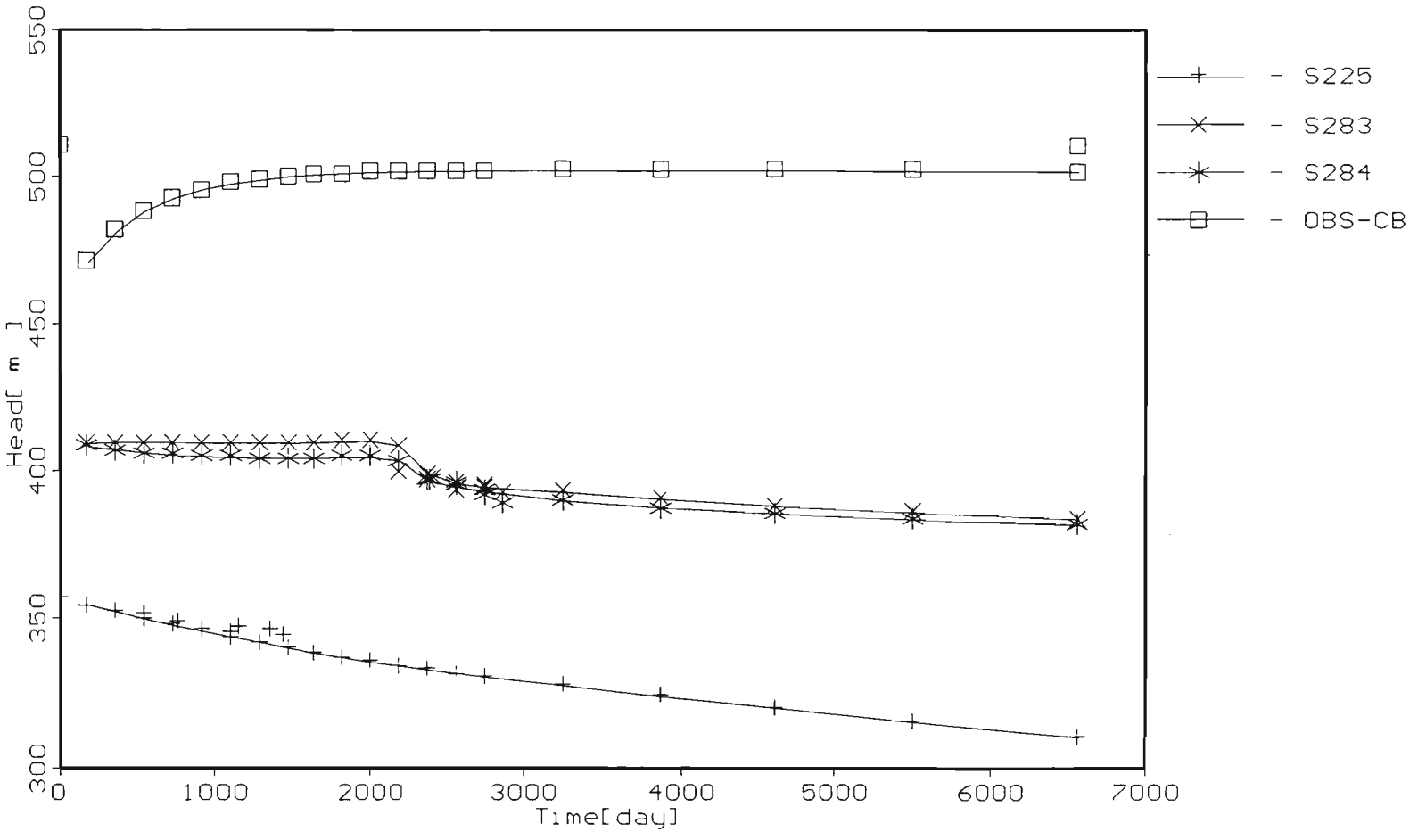
NIVELES SIMULADOS CASO A SECTOR LAS RIVERAS



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA—DGA
Description: OPERACION > CASO A
Modeller: FPS
25 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

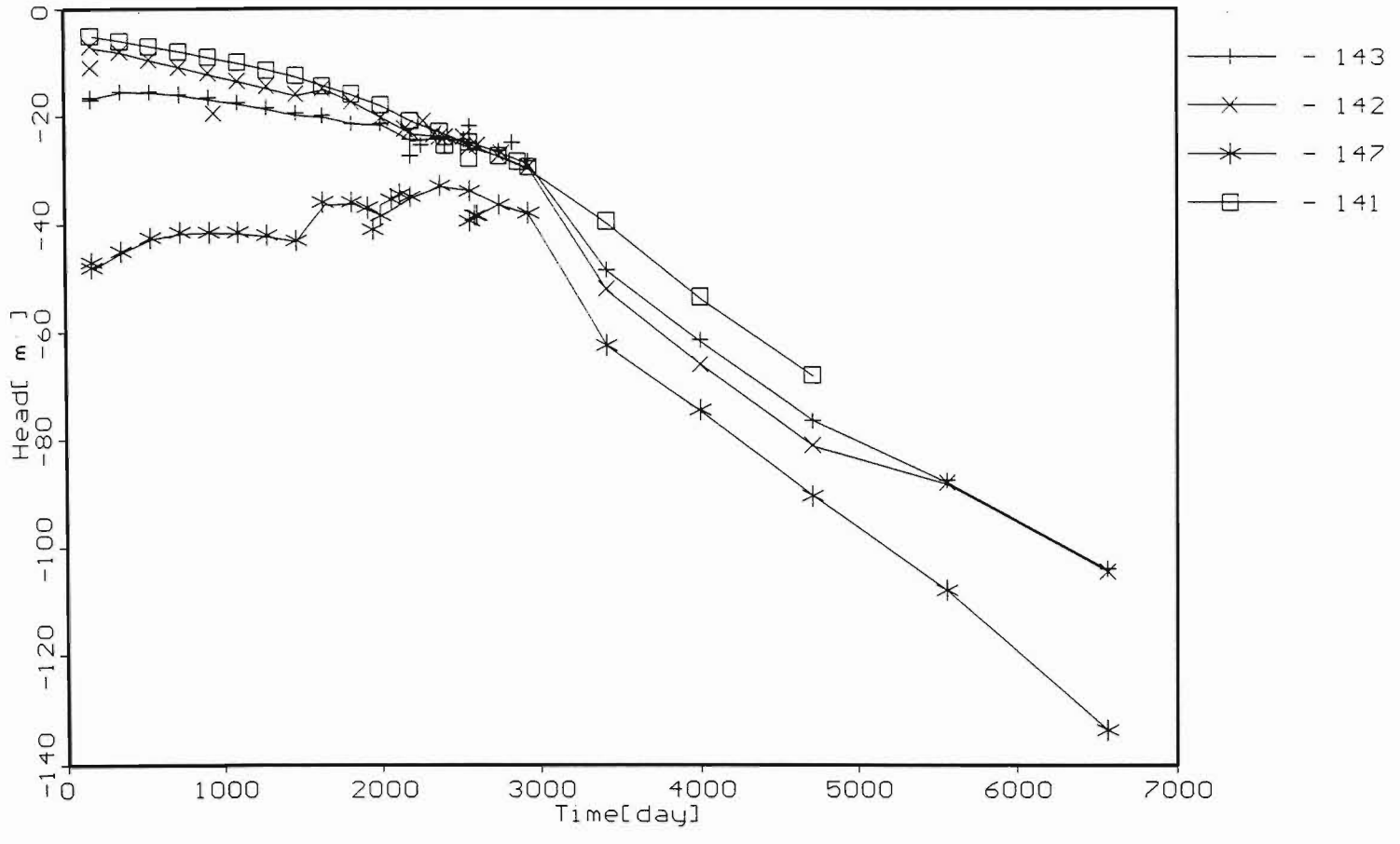
NIVELES SIMULADOS CASO A SECTOR CHUVAL - CABUZA



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION > CASO A
Modeller: FPS
25 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

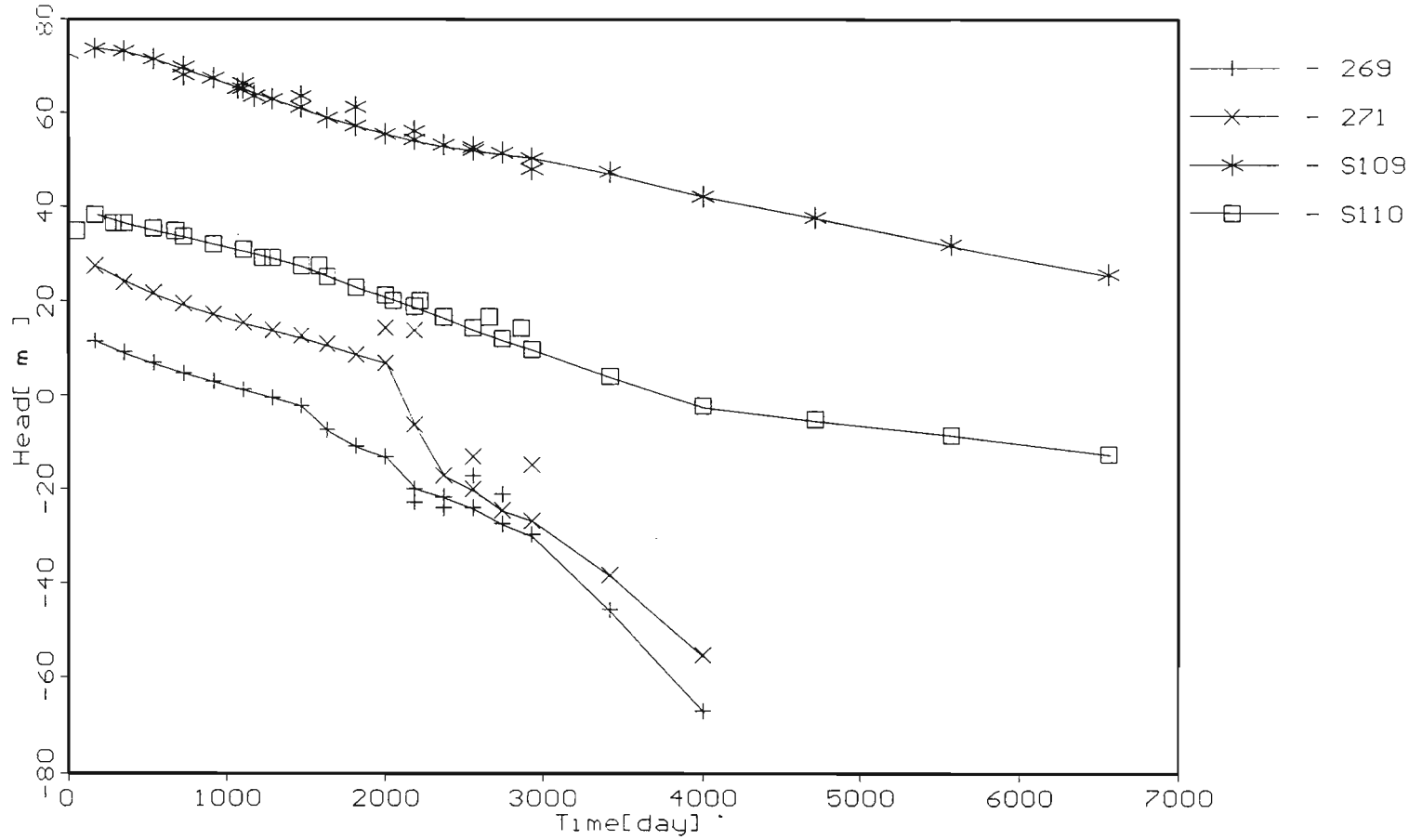
NIVELES SIMULADOS CASO B SECTOR ARICA SUR



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA—DGA
Description: OPERACION> CASO B
Modeller: FPS
25 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

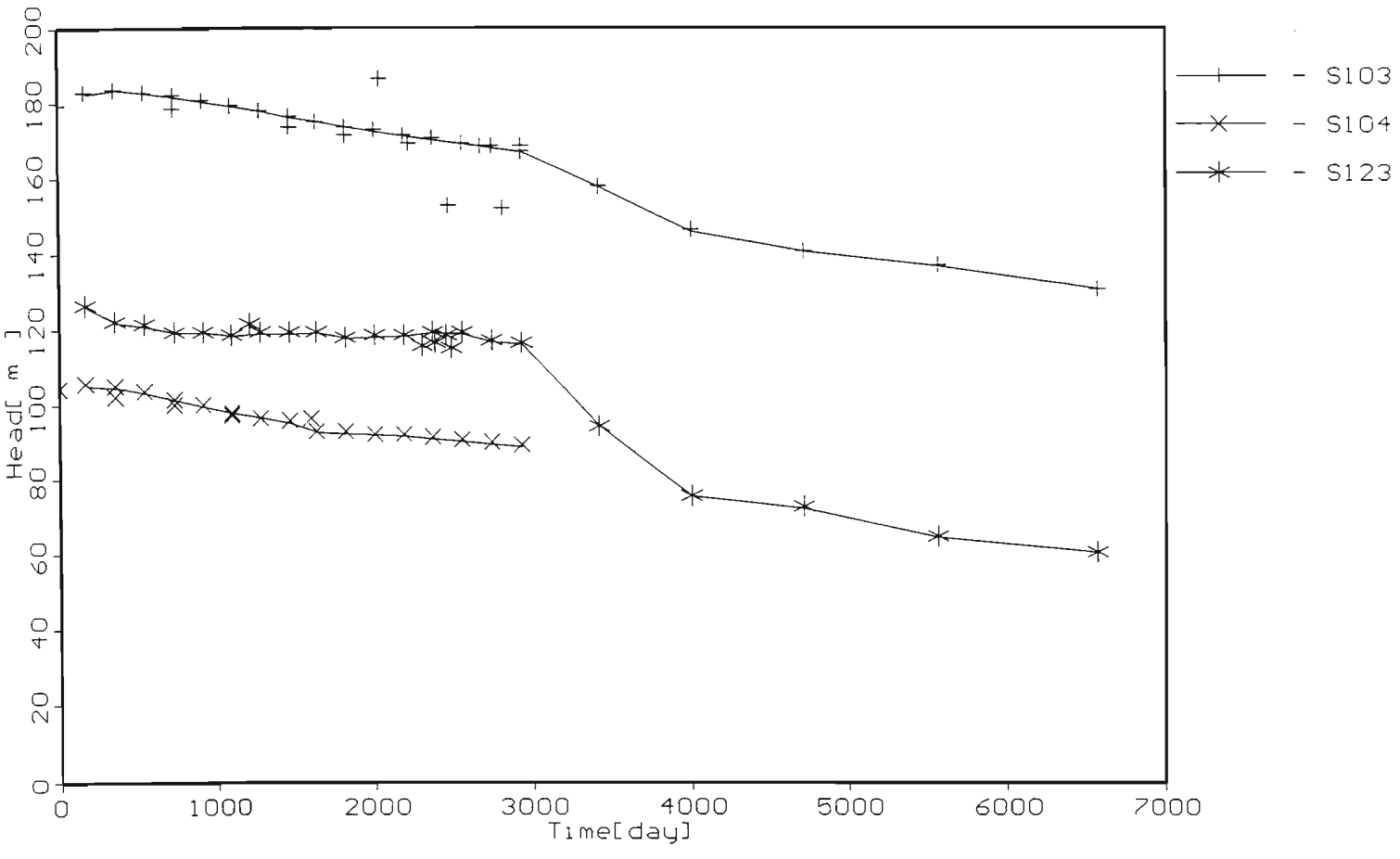
NIVELES SIMULADOS CASO B SECTOR ARICA SAUCACHE - PLANTA AZAPA



Ayala, Cabrera y Asoc – Santiago, Chile
Project: AZAPA–DGA
Description: OPERACION> CASO B
Modeller: FPS
25 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

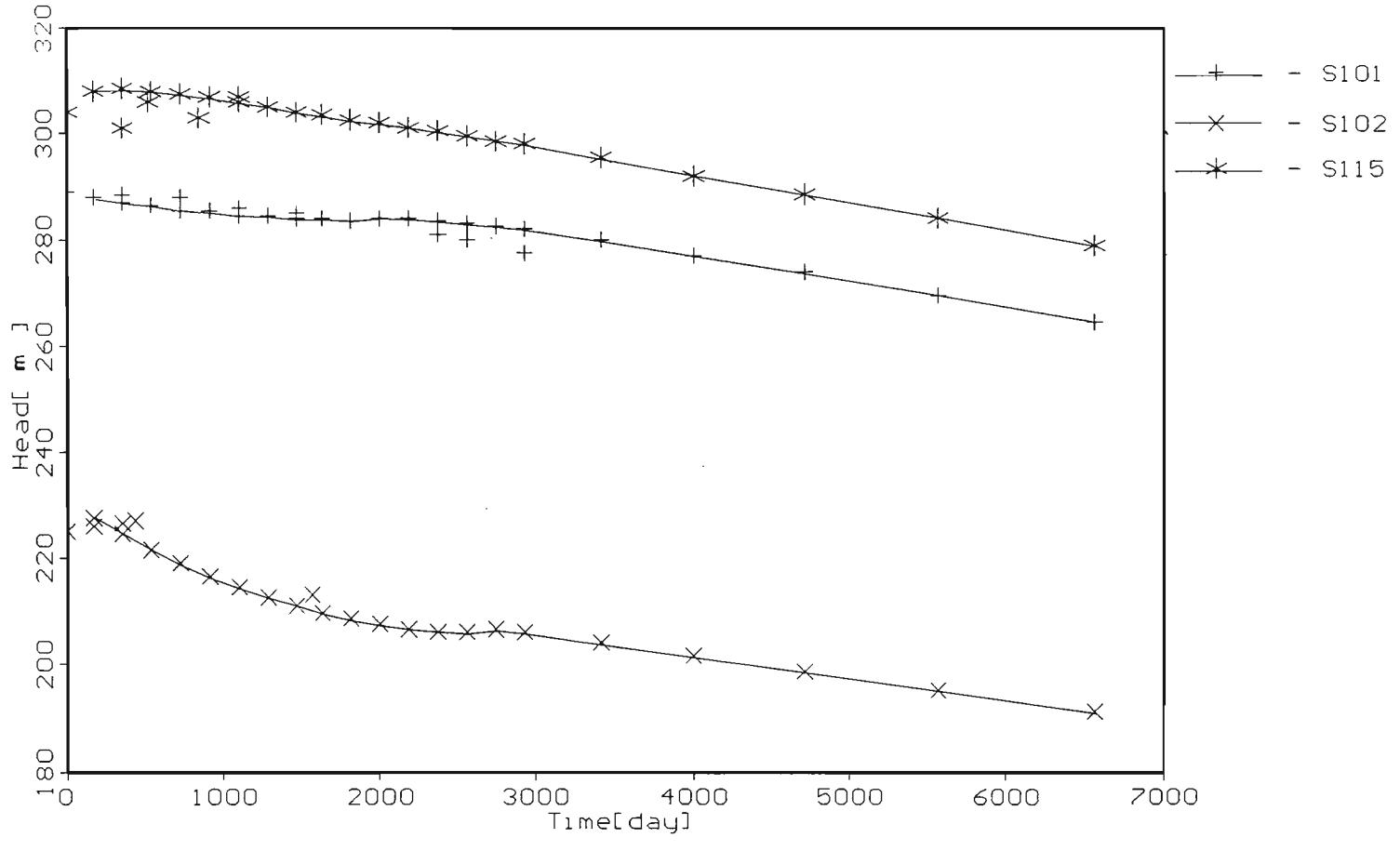
NIVELES SIMULADOS CASO B SECTOR LAS ANIMAS



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA—DGA
Description: OPERACION> CASO B
Modeller: FPS
25 Nov 96

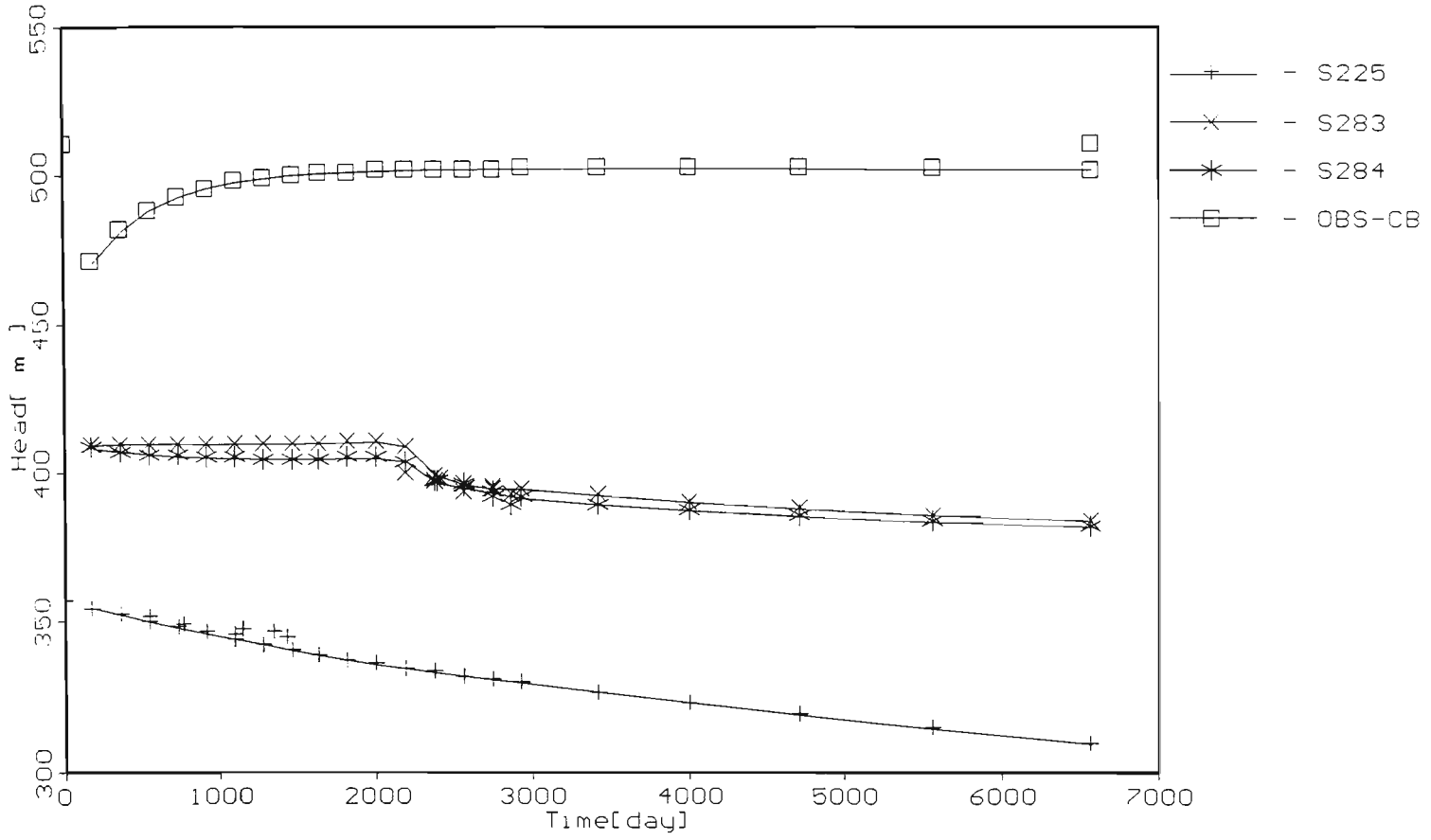
Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

NIVELES SIMULADOS CASO B SECTOR LAS RIVERAS



Ayala, Cabrera y Asoc – Santiago, Chile Project: AZAPA–DGA Description: OPERACION> CASO B Modeller: FPS 25 Nov 96	Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995 Waterloo Hydrogeologic Software NC: 221 NR: 150 NL: 1 Current Layer: 1

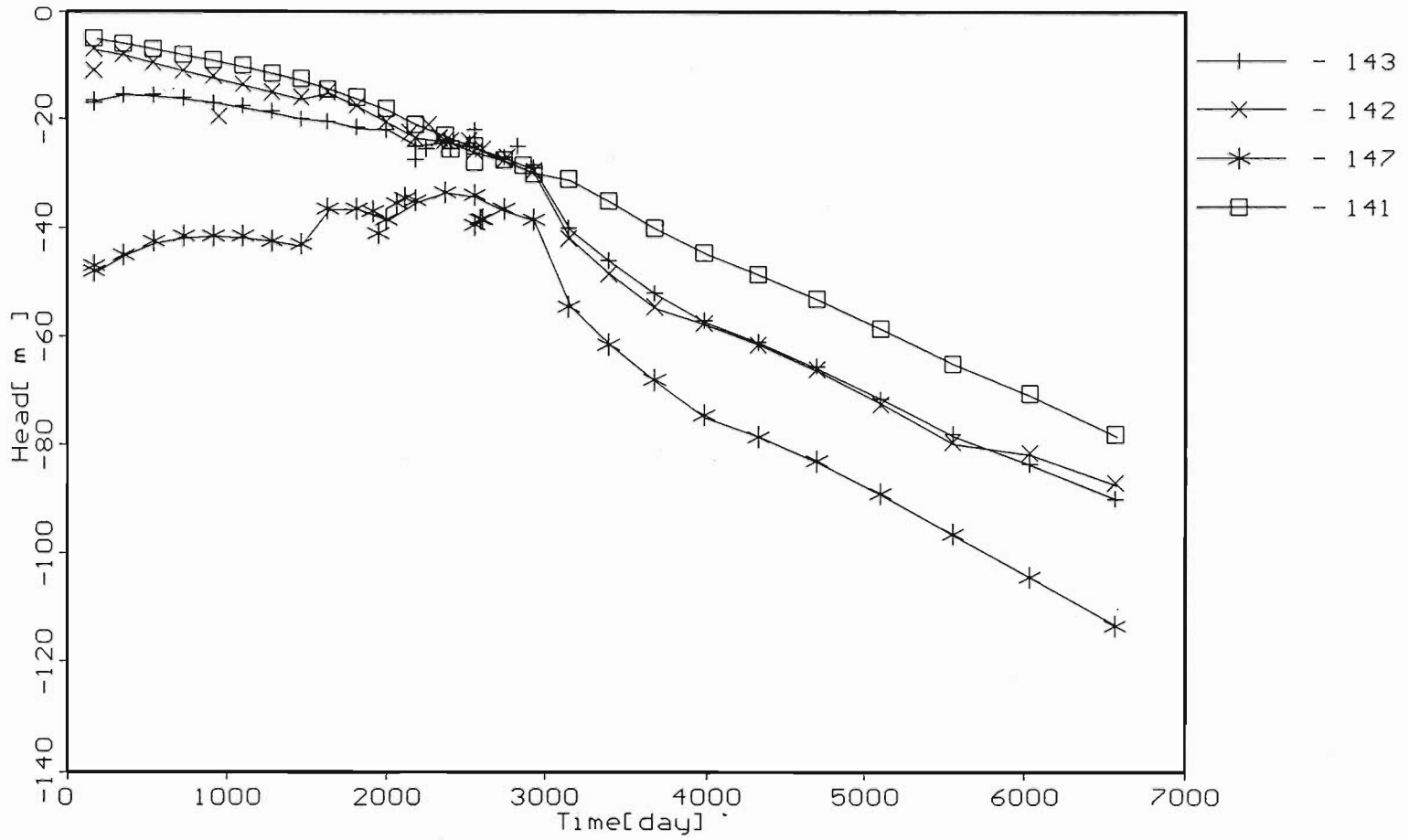
NIVELES SIMULADOS CASO B SECTOR CHUVAL - CABUZA



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION> CASO B
Modeller: FPS
25 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

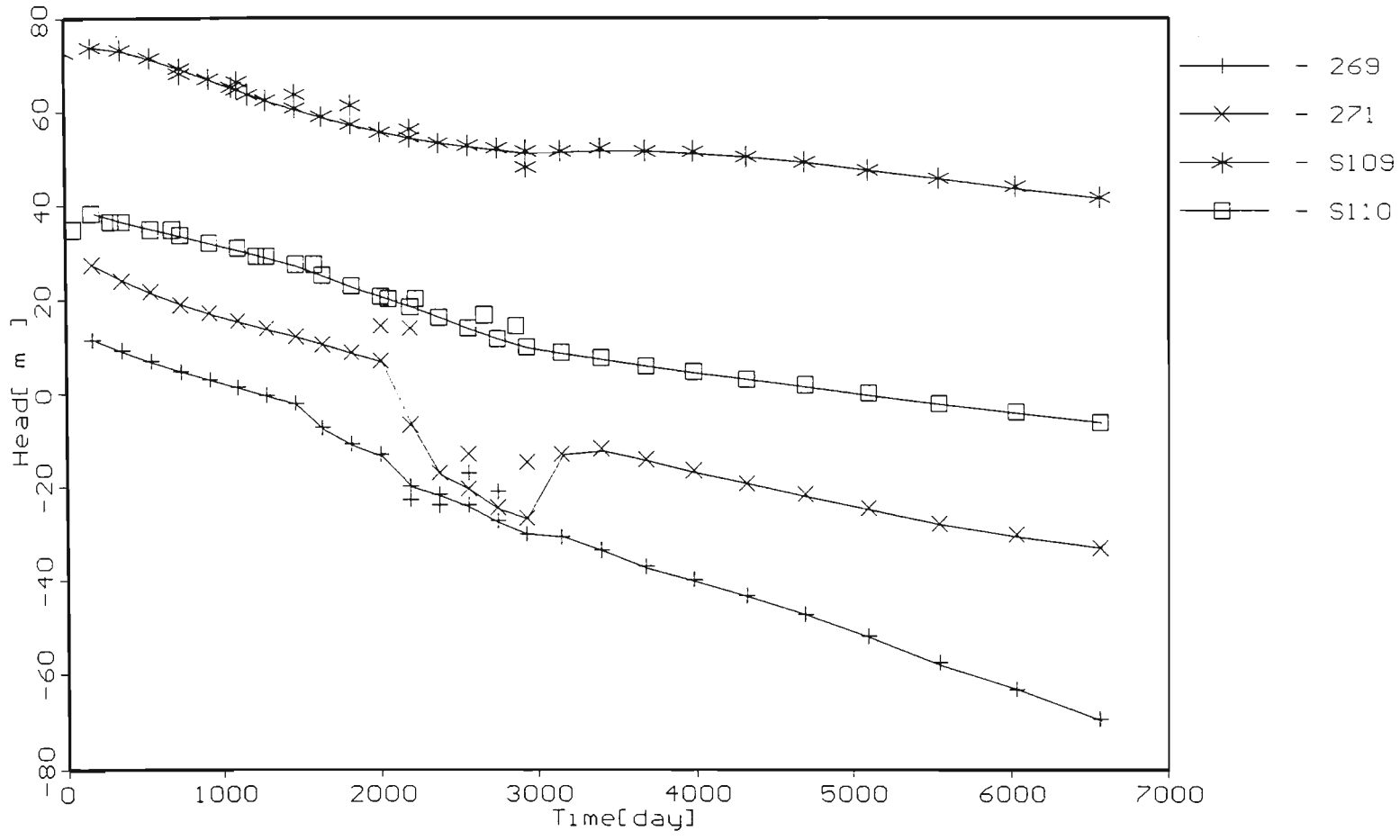
NIVELES SIMULADOS CASO C SECTOR ARICA SUR



Ayala, Cabrera y Asoc – Santiago, Chile
Project: AZAPA–DGA
Description: OPERACION> CASO C
Modeller: FPS
27 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

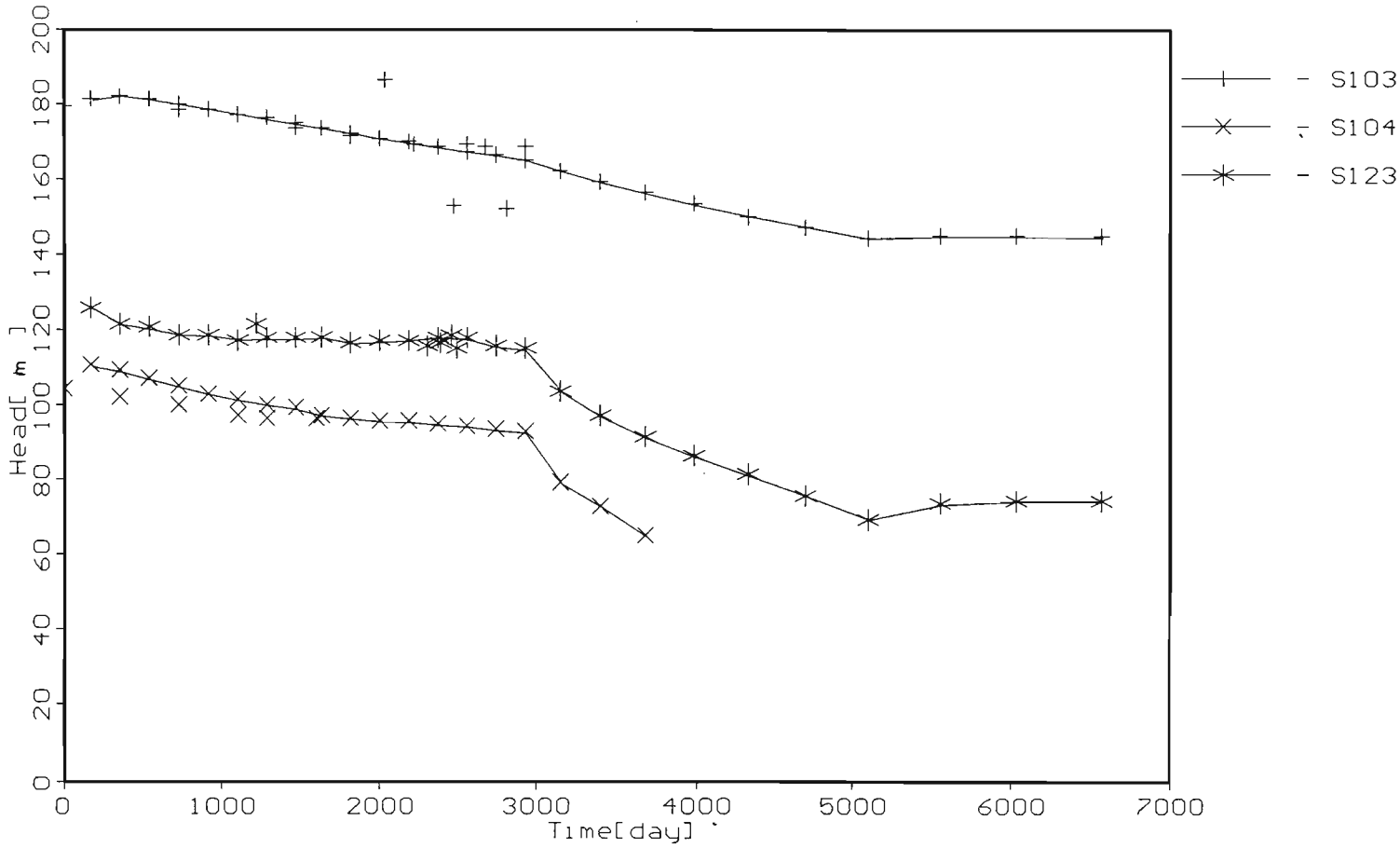
NIVELES SIMULADOS CASO C SECTOR ARICA SAUCACHE - PLANTA AZAPA



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION> CASO C
Modeller: FPS
27 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

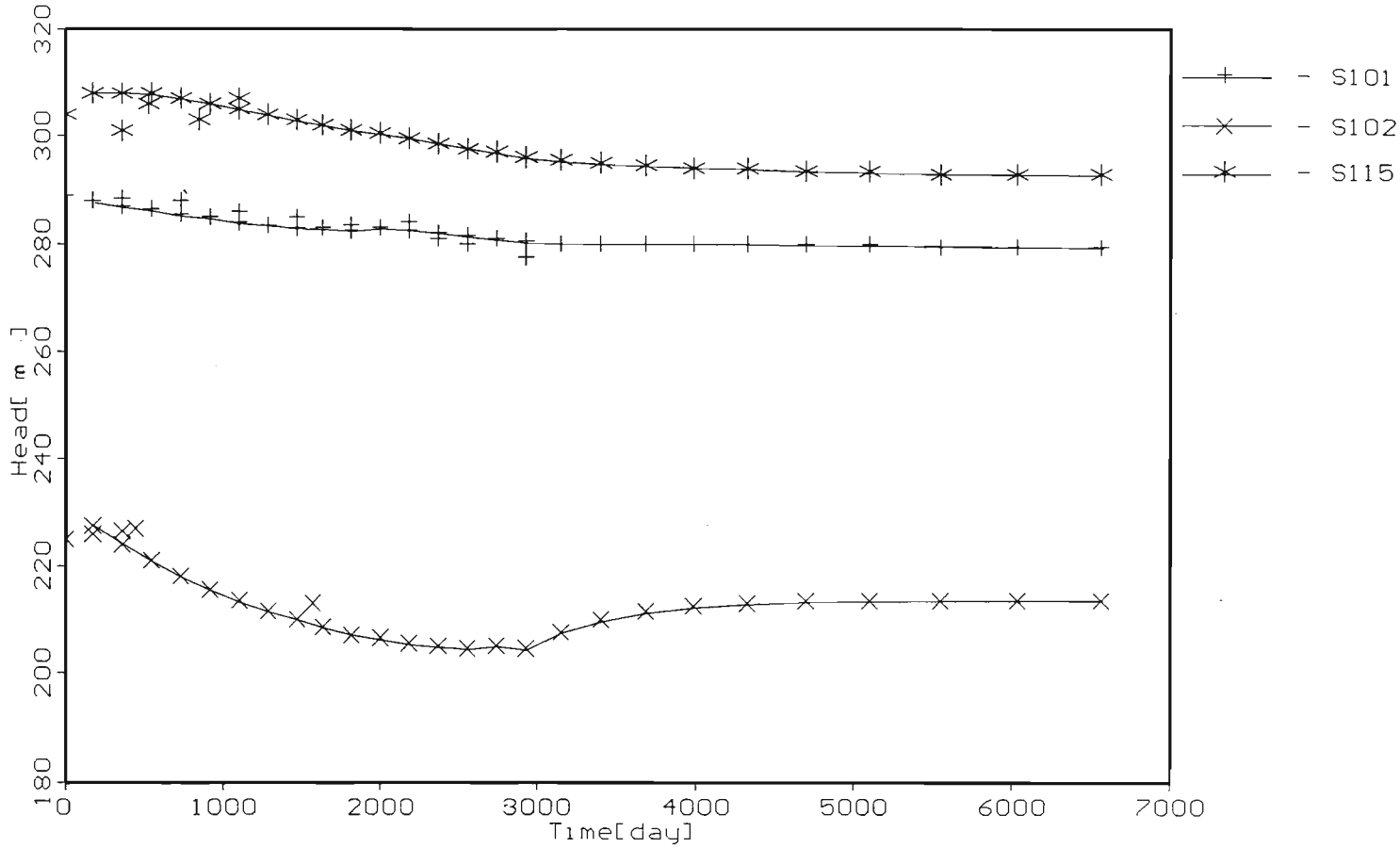
NIVELES SIMULADOS CASO C SECTOR LAS ANIMAS



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION> CASO C
Modeller: FPS
27 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

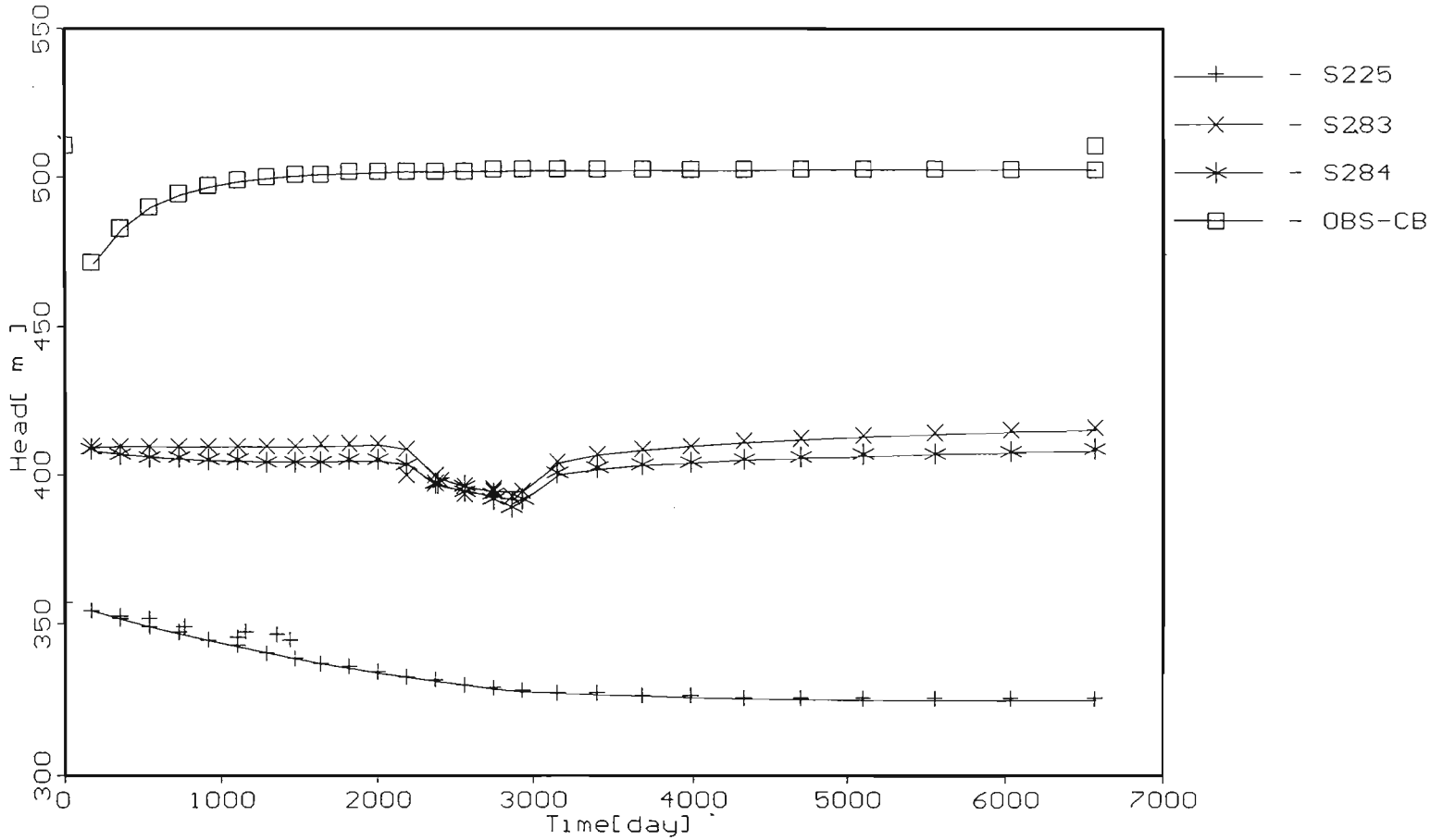
NIVELES SIMULADOS CASO C SECTOR LAS RIVERAS



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION> CASO C
Modeller: FPS
27 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

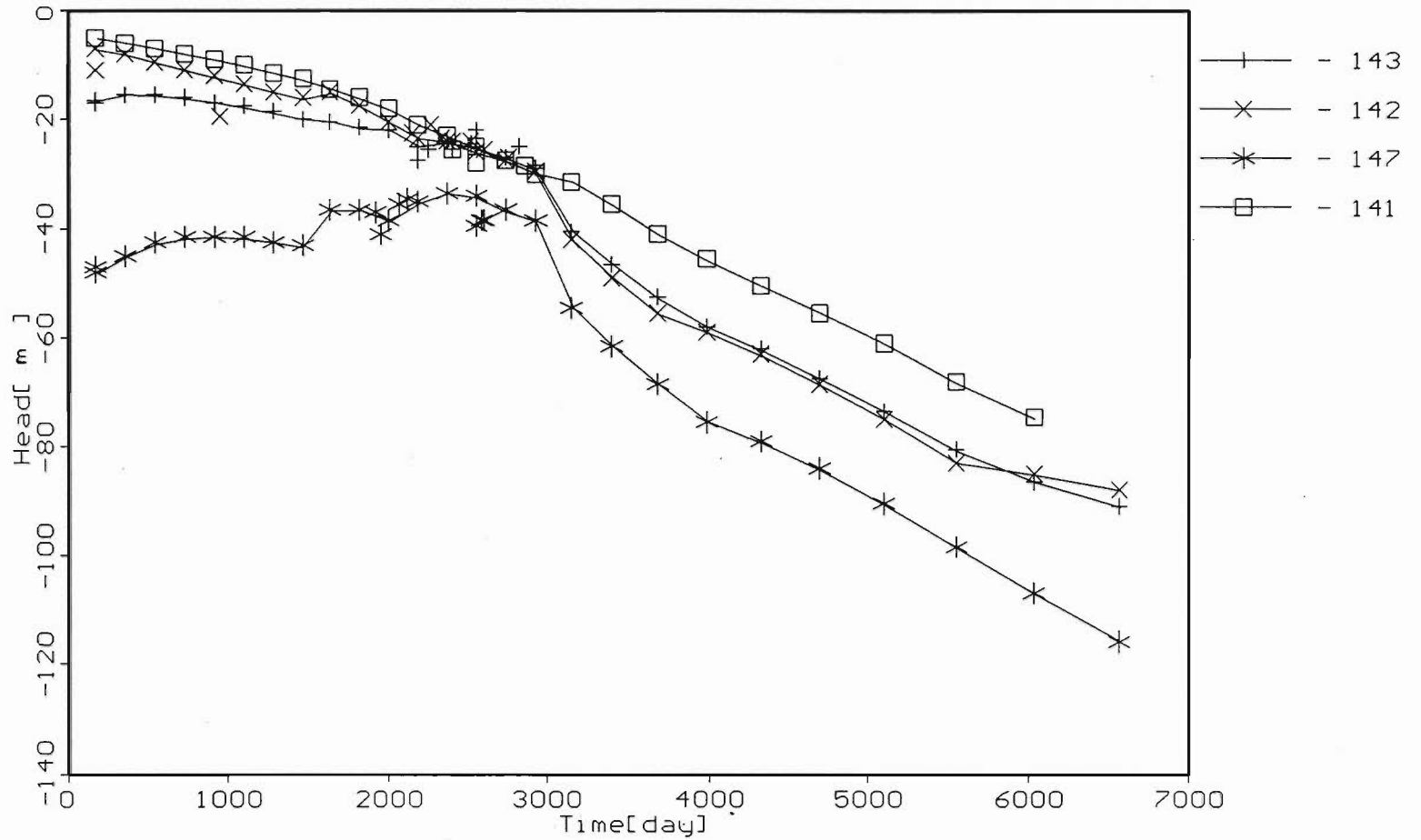
NIVELES SIMULADOS CASO C SECTOR CHUVAL - ABUZA



Ayala, Cabrera y Asoc – Santiago, Chile
Project: AZAPA–DGA
Description: OPERACION> CASO C
Modeller: FPS
27 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

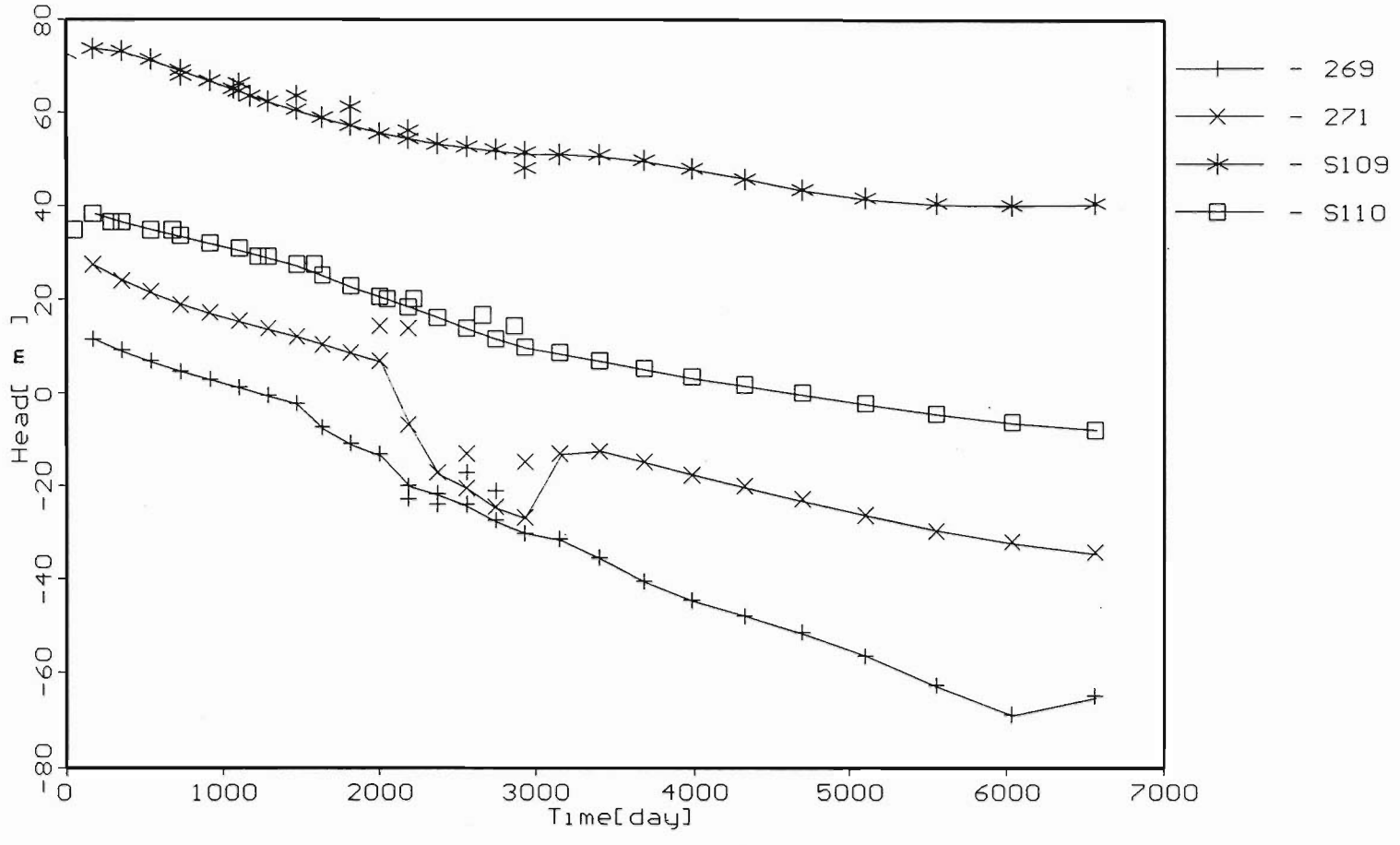
NIVELES SIMULADOS CASO D SECTOR ARICA SUR



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION> CASO D
Modeller: FPS
27 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

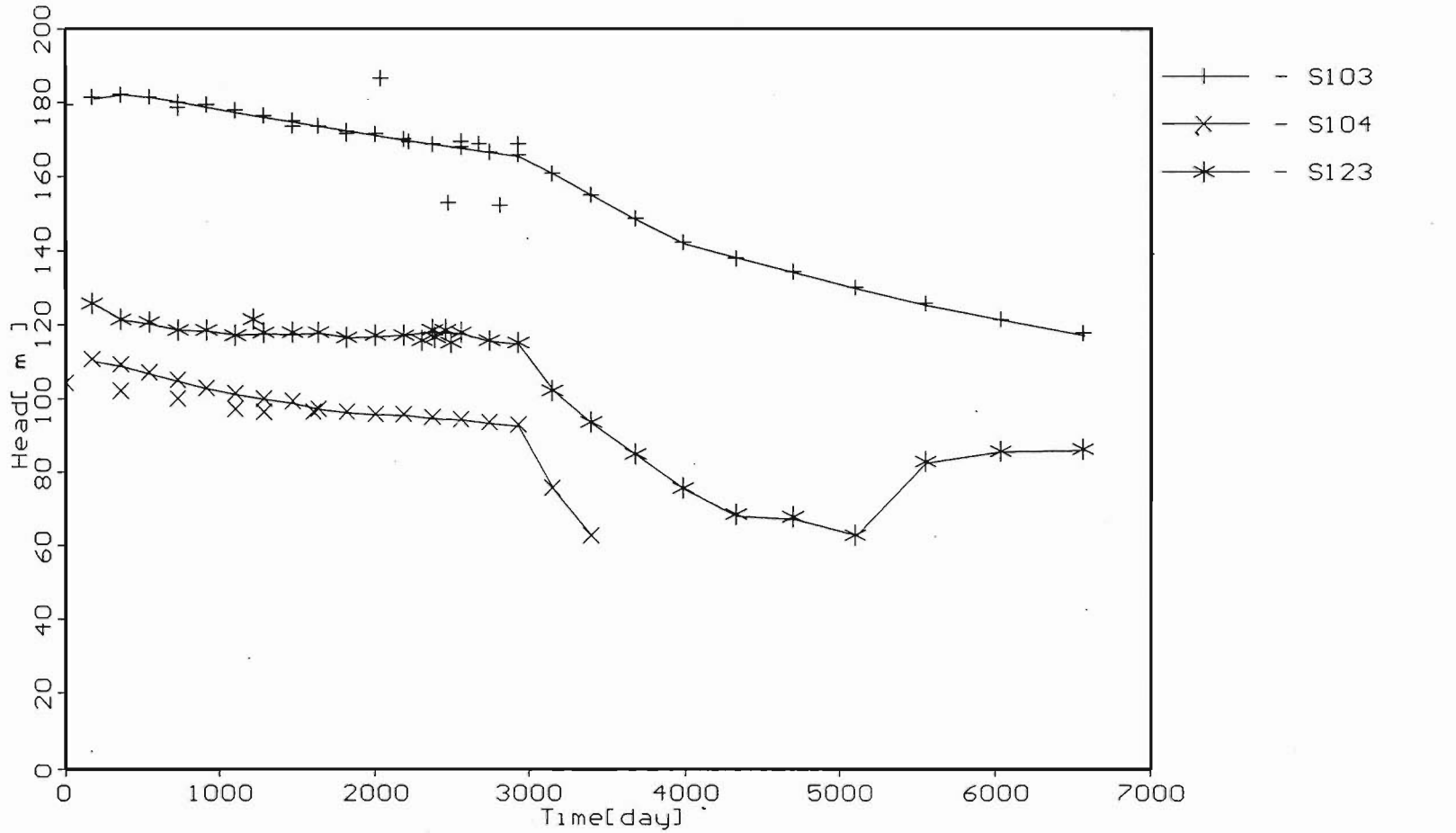
NIVELES SIMULADOS CASO D SECTOR ARICA SAUCACHE - PLANTA AZAPA



Ayala, Cabrera y Asoc -- Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION> CASO D
Modeller: FPS
27 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

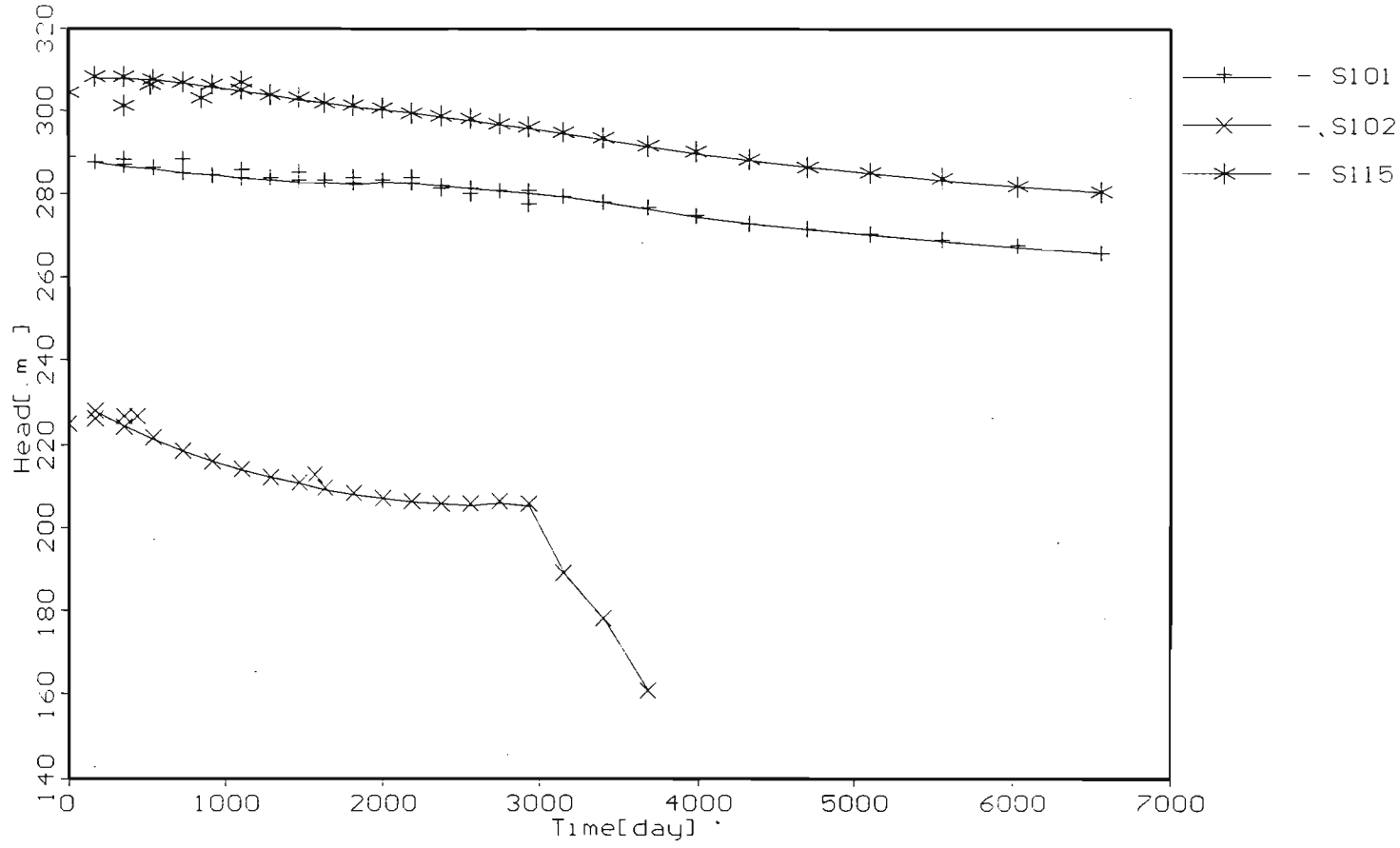
NIVELES SIMULADOS CASO D SECTOR LAS ANIMAS



Ayala, Cabrera y Asoc – Santiago, Chile
Project: AZAPA–DGA
Description: OPERACION> CASO D
Modeller: FPS
27 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

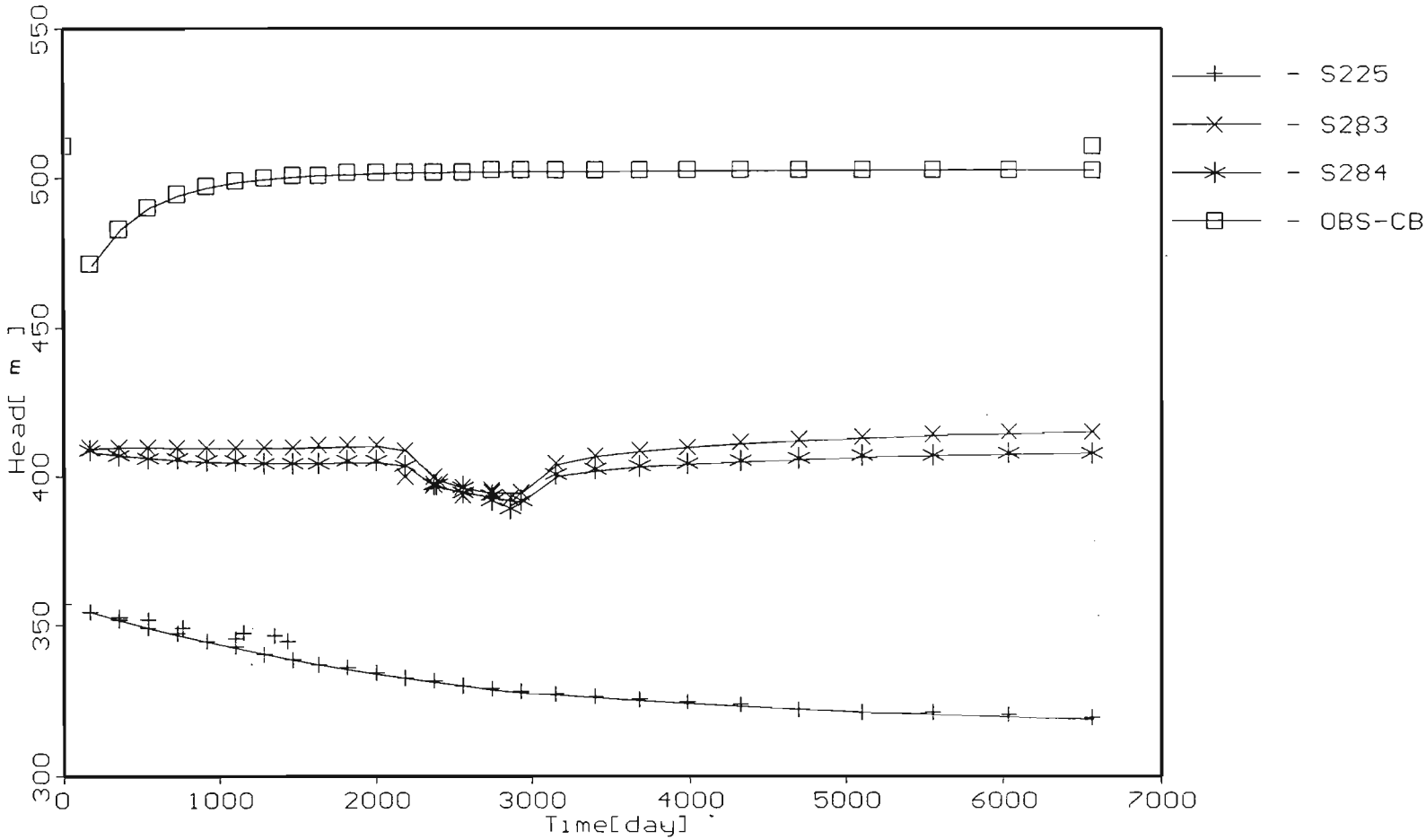
NIVELES SIMULADOS CASO D SECTOR LAS RIVERAS



Ayala, Cabrera y Asoc – Santiago, Chile
Project: AZAPA–DGA
Description: OPERACION> CASO D
Modeller: FPS
27 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

NIVELES SIMULADOS CASO D SECTOR CHUVAL - CABUZA



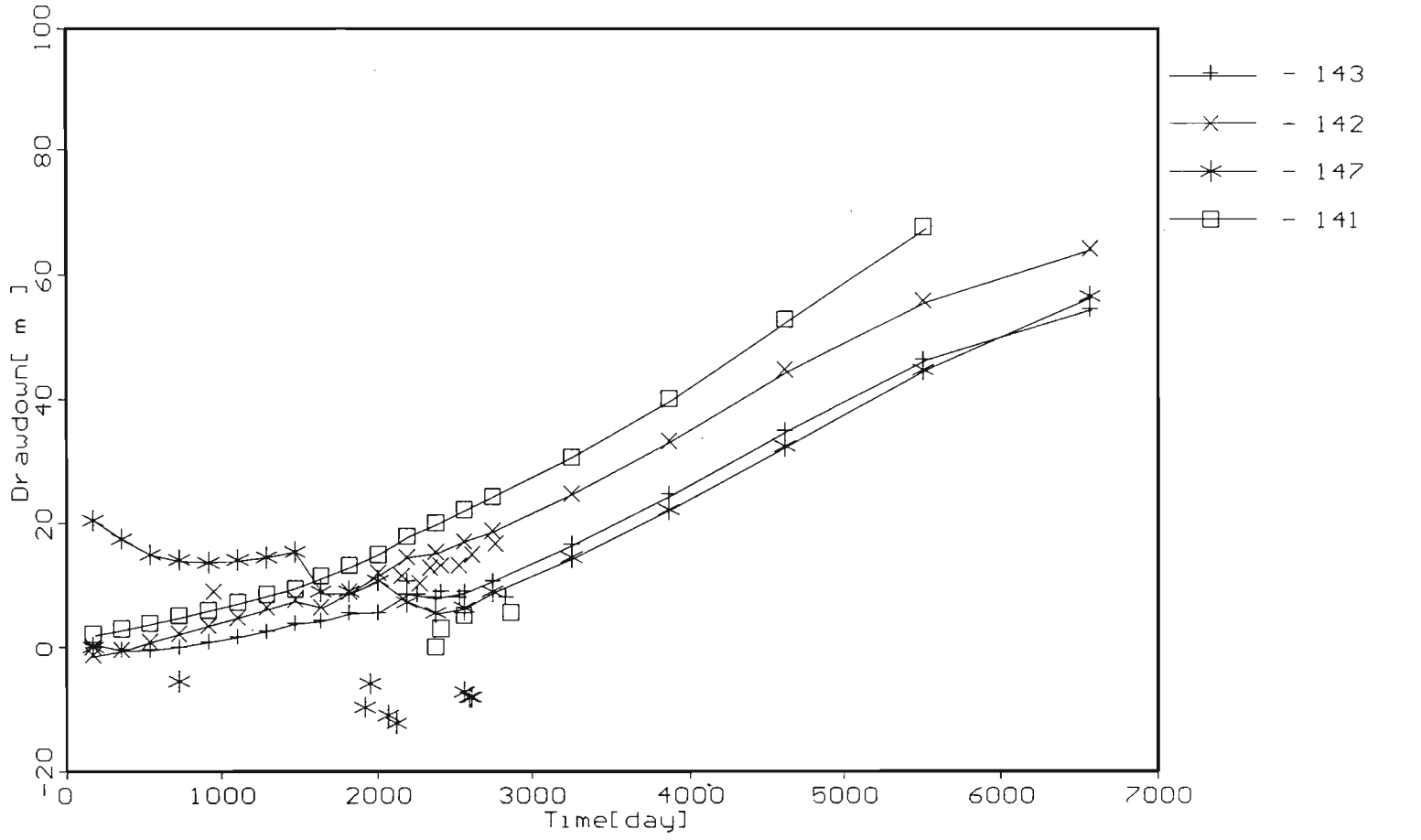
Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION> CASO D
Modeller: FPS
27 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

ANEXO 7.3-2

RESULTADOS DE LA OPERACIÓN DEL MODELO HIDROGEOLÓGICO DEL VALLE DE AZAPA. VARIACIÓN TEMPORAL DE LA DEPRESIÓN (m)

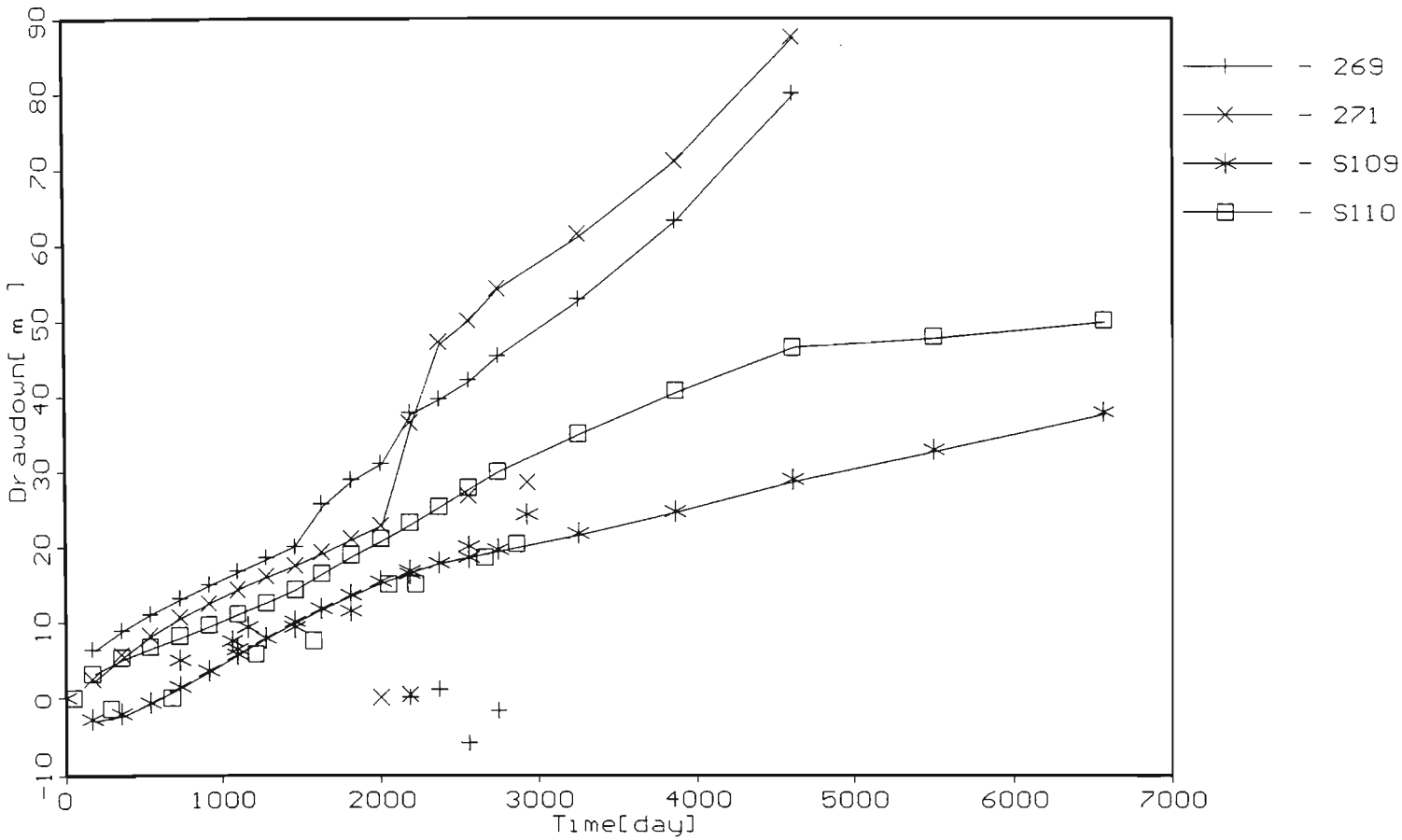
DEPRESIONES SIMULADAS CASO A SECTOR ARICA SUR



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION > CASO A
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

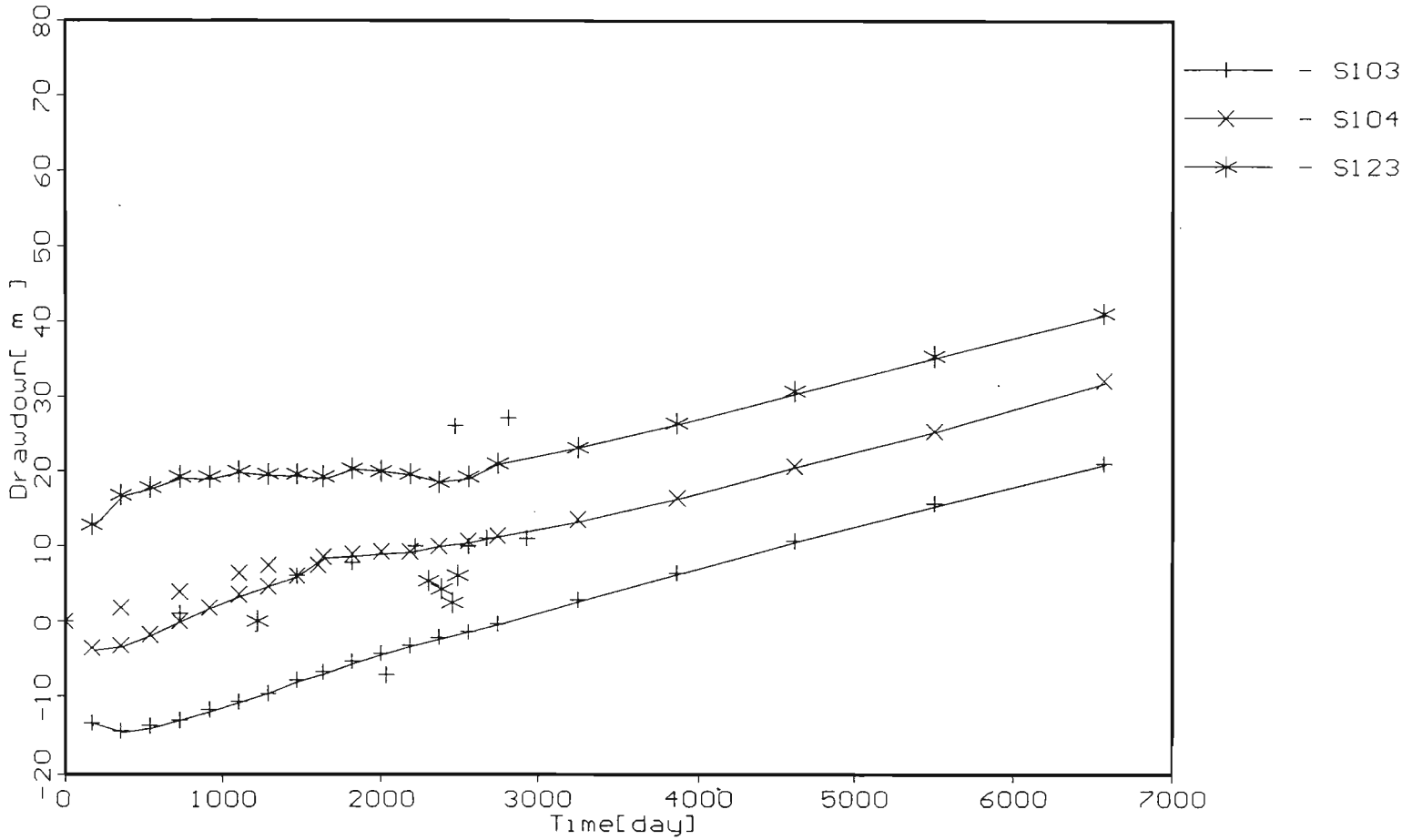
DEPRESIONES SIMULADAS CASO A SECTOR ARICA SAUCACHE - PLANTA AZAPA



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA—DGA
Description: OPERACION > CASO A
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

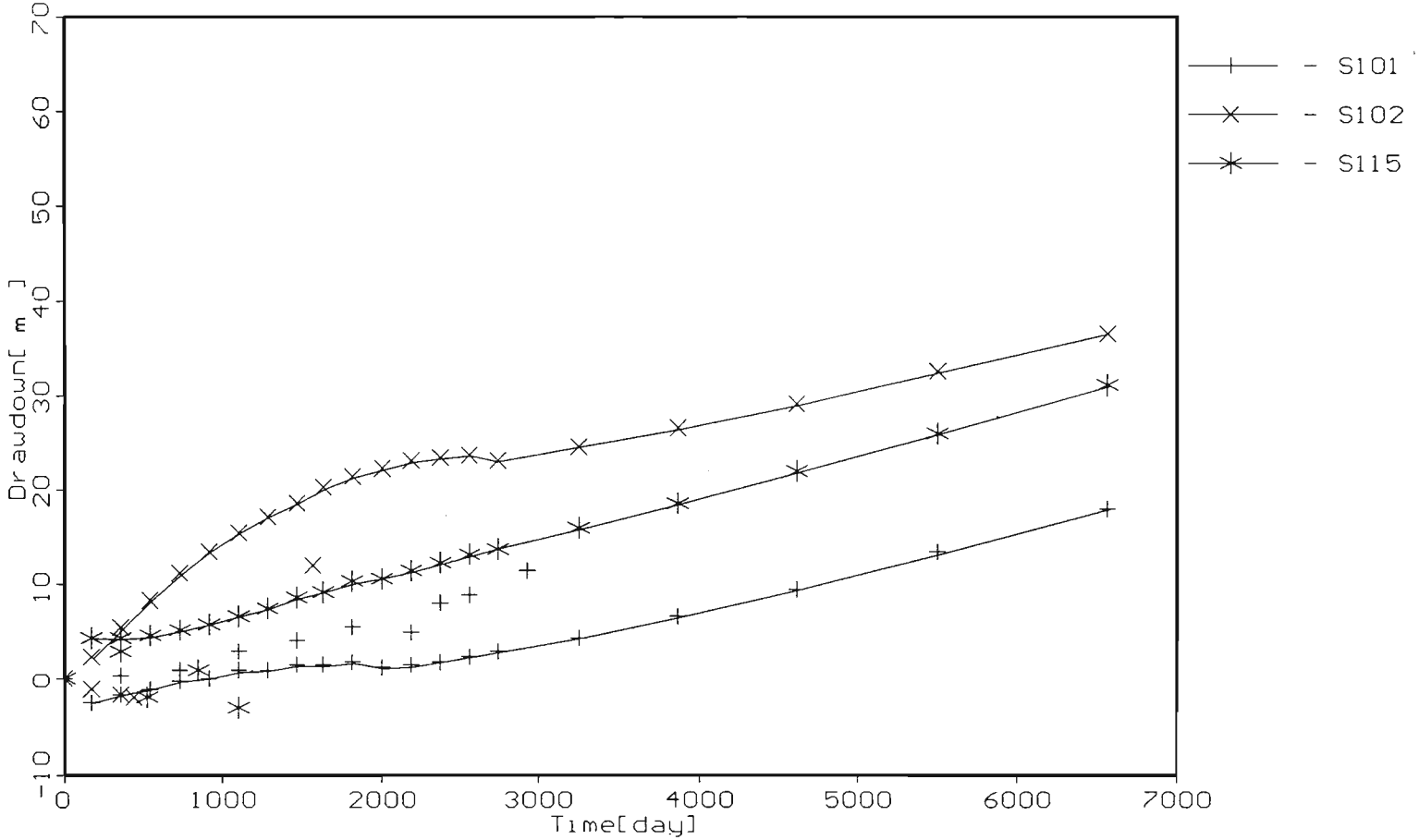
DEPRESIONES SIMULADAS CASO A SECTOR LAS ANIMAS



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION > CASO A
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

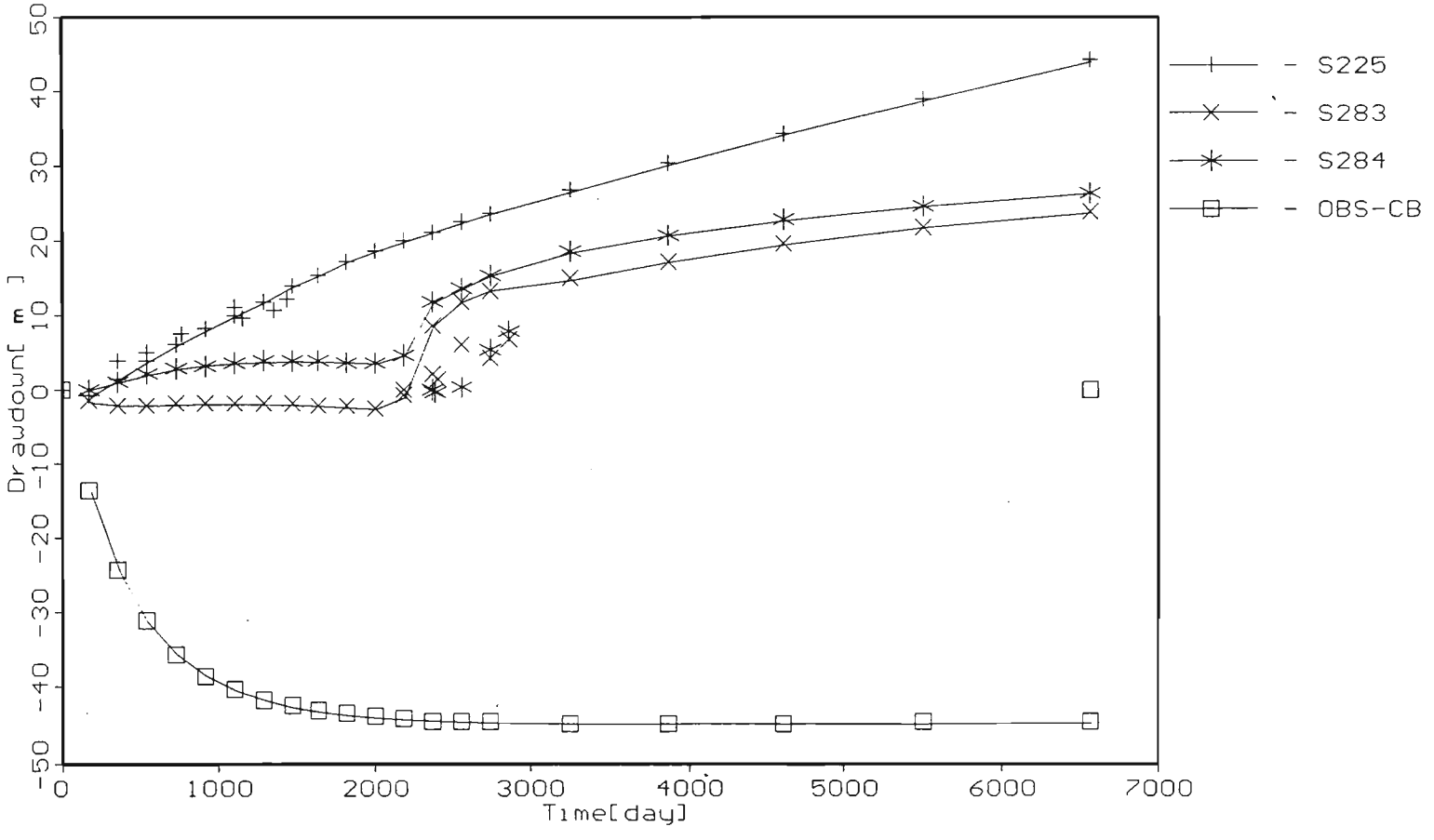
DEPRESIONES SIMULADAS CASO A SECTOR LAS RIVERAS



Ayala, Cabrera y Asoc – Santiago, Chile
Project: AZAPA–DGA
Description: OPERACION > CASO A
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

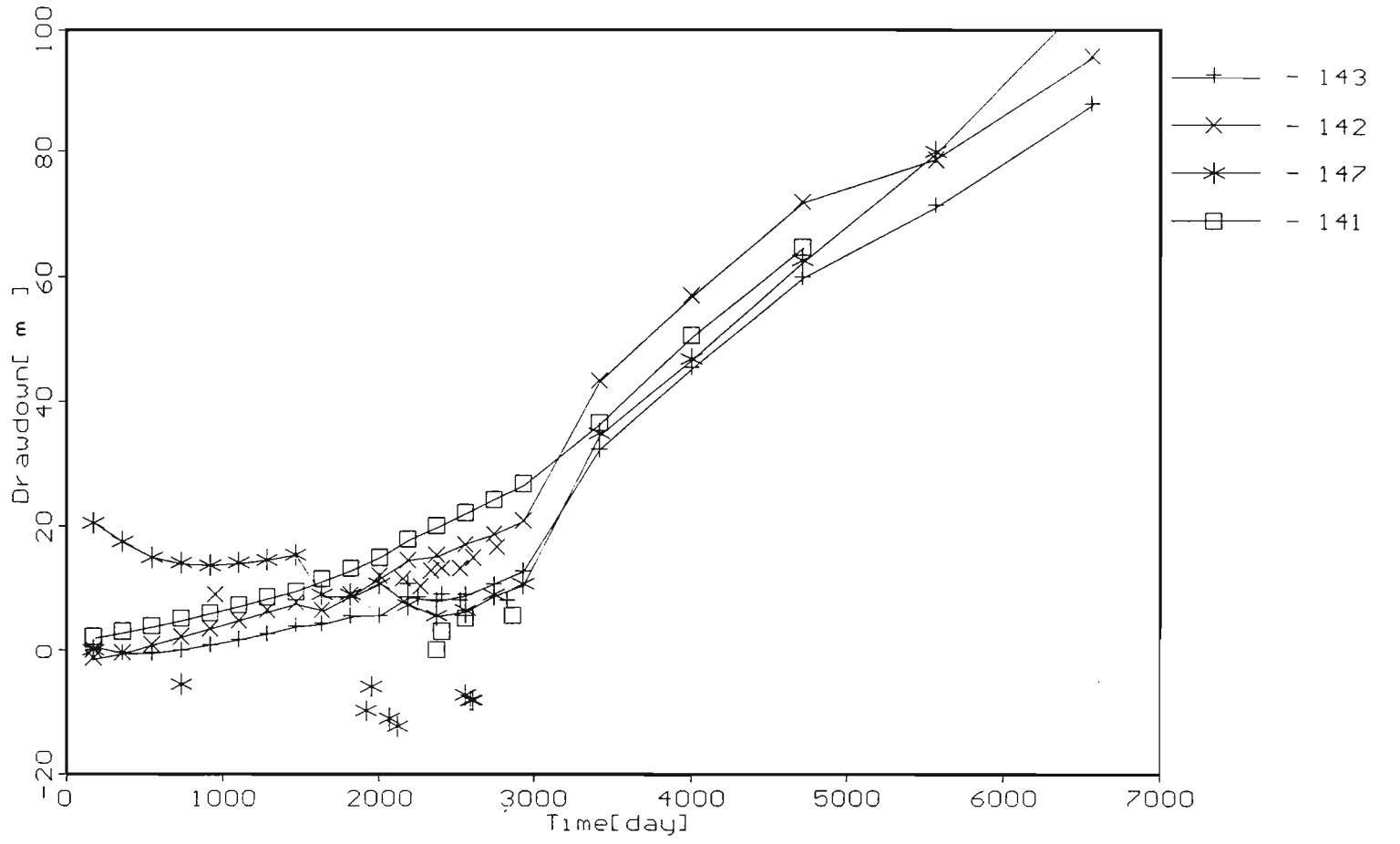
DEPRESIONES SIMULADAS CASO A SECTOR CHUVAL - CABUZA



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION > CASO A
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

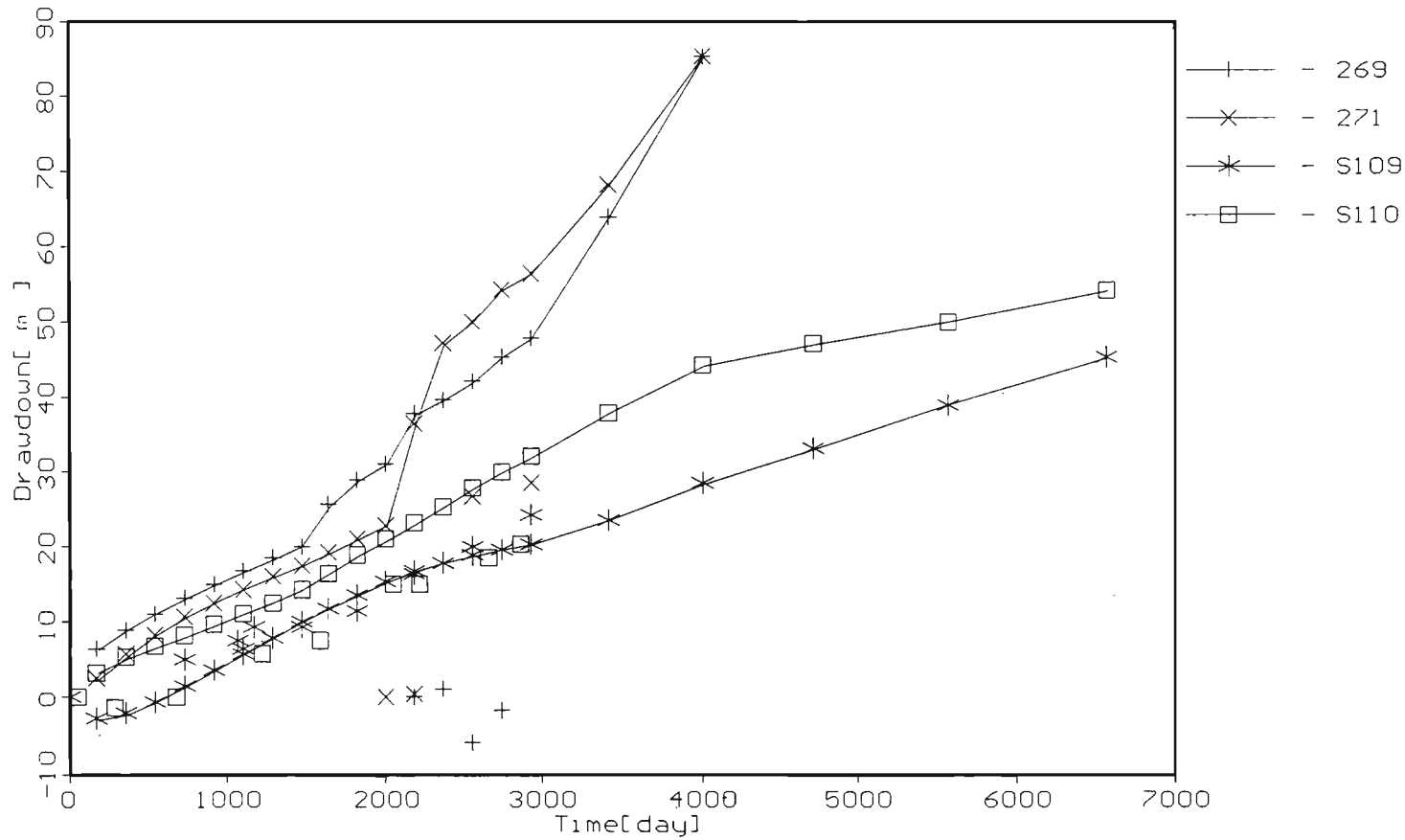
DEPRESIONES SIMULADAS CASO B SECTOR ARICA SUR



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION> CASO B
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

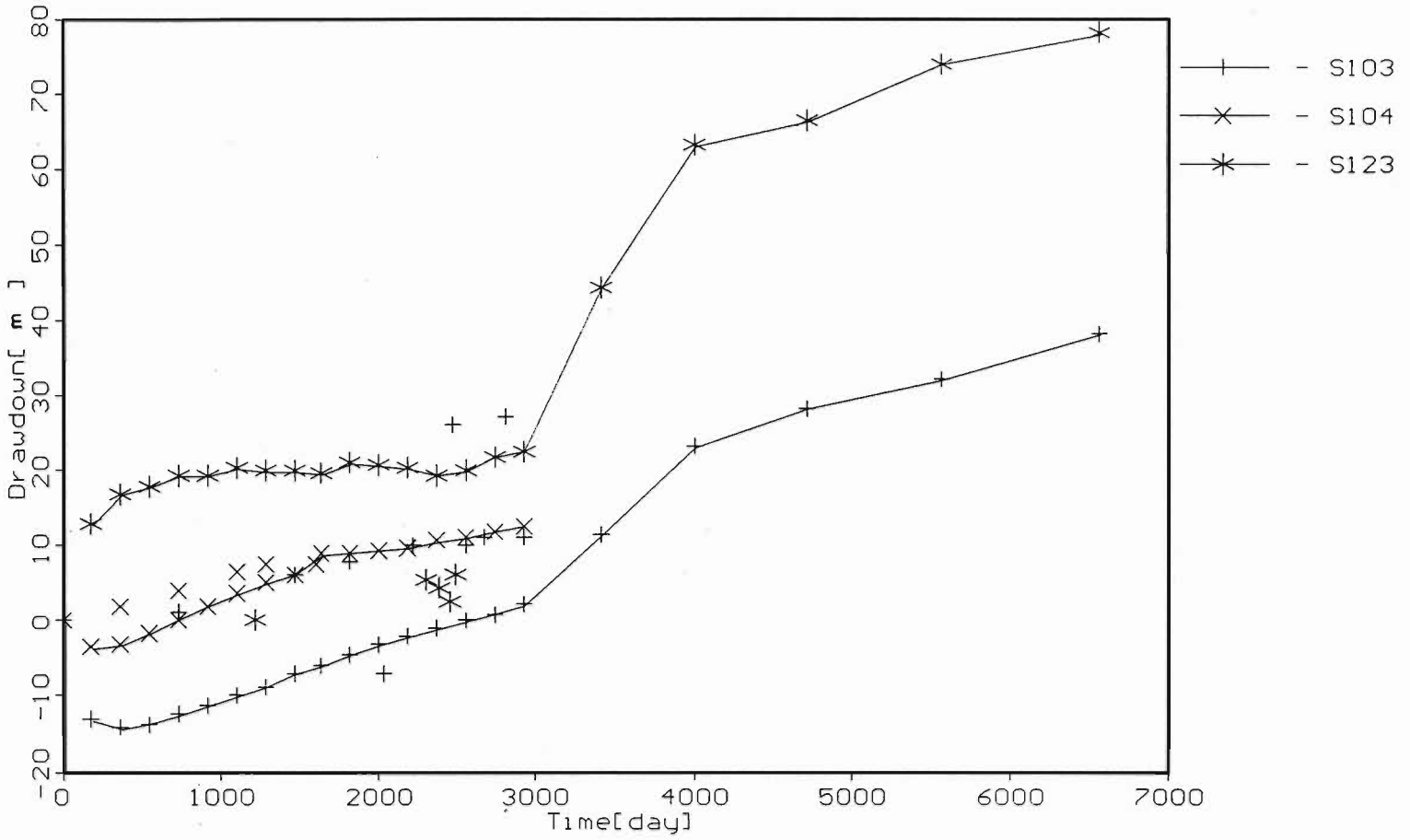
DEPRESIONES SIMULADAS CASO B SECTOR ARICA SAUCACHE - PLANTA AZAPA



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION> CASO B
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

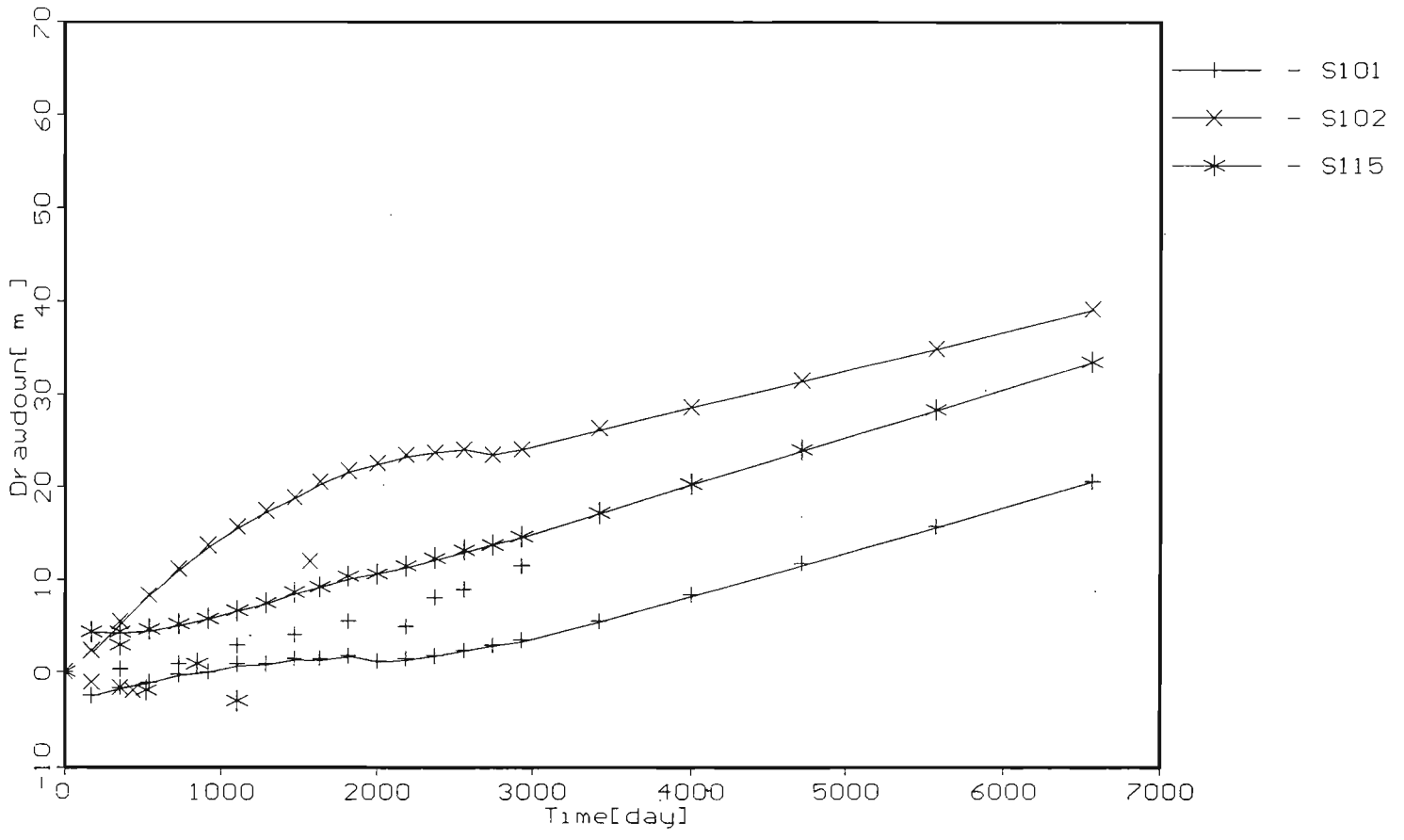
DEPRESIONES SIMULADAS CASO B SECTOR LAS ANIMAS



Ayala, Cabrera y Asoc – Santiago, Chile
Project: AZAPA–DGA
Description: OPERACION> CASO B
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

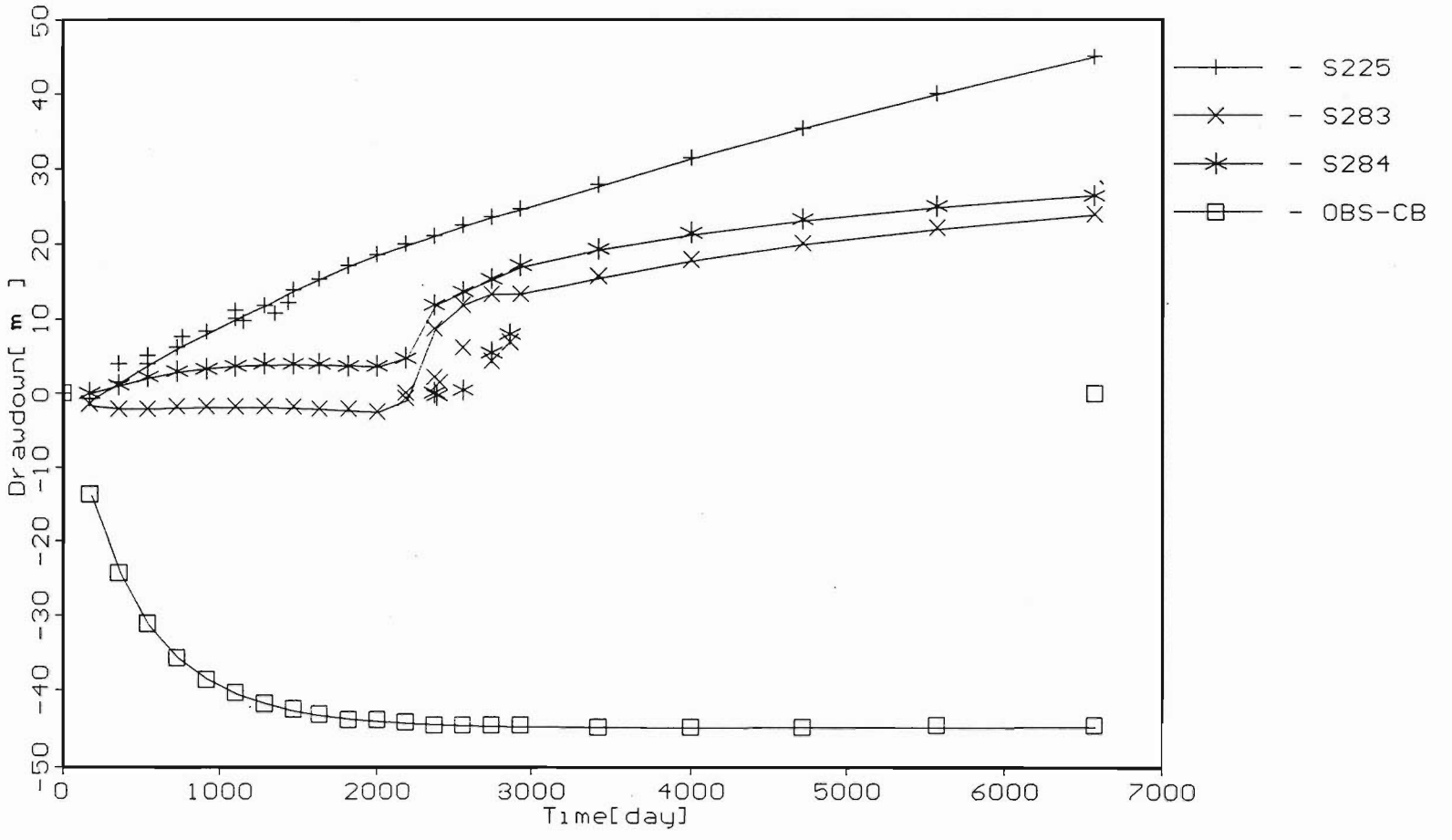
DEPRESIONES SIMULADAS CASO B SECTOR LAS RIVERAS



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION> CASO B
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

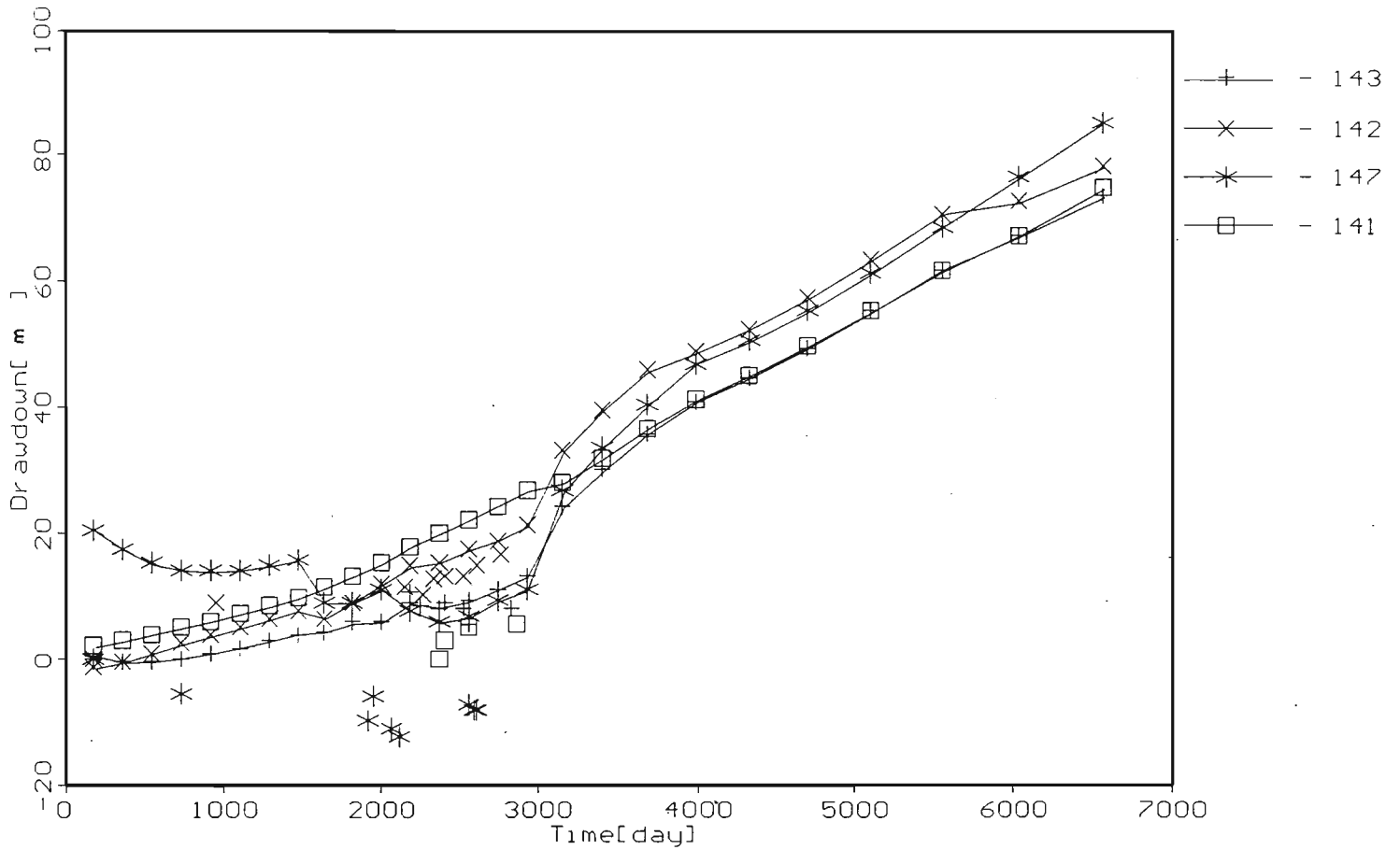
DEPRESIONES SIMULADAS CASO B SECTOR CHUVAL - CABUZA



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION> CASO B
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

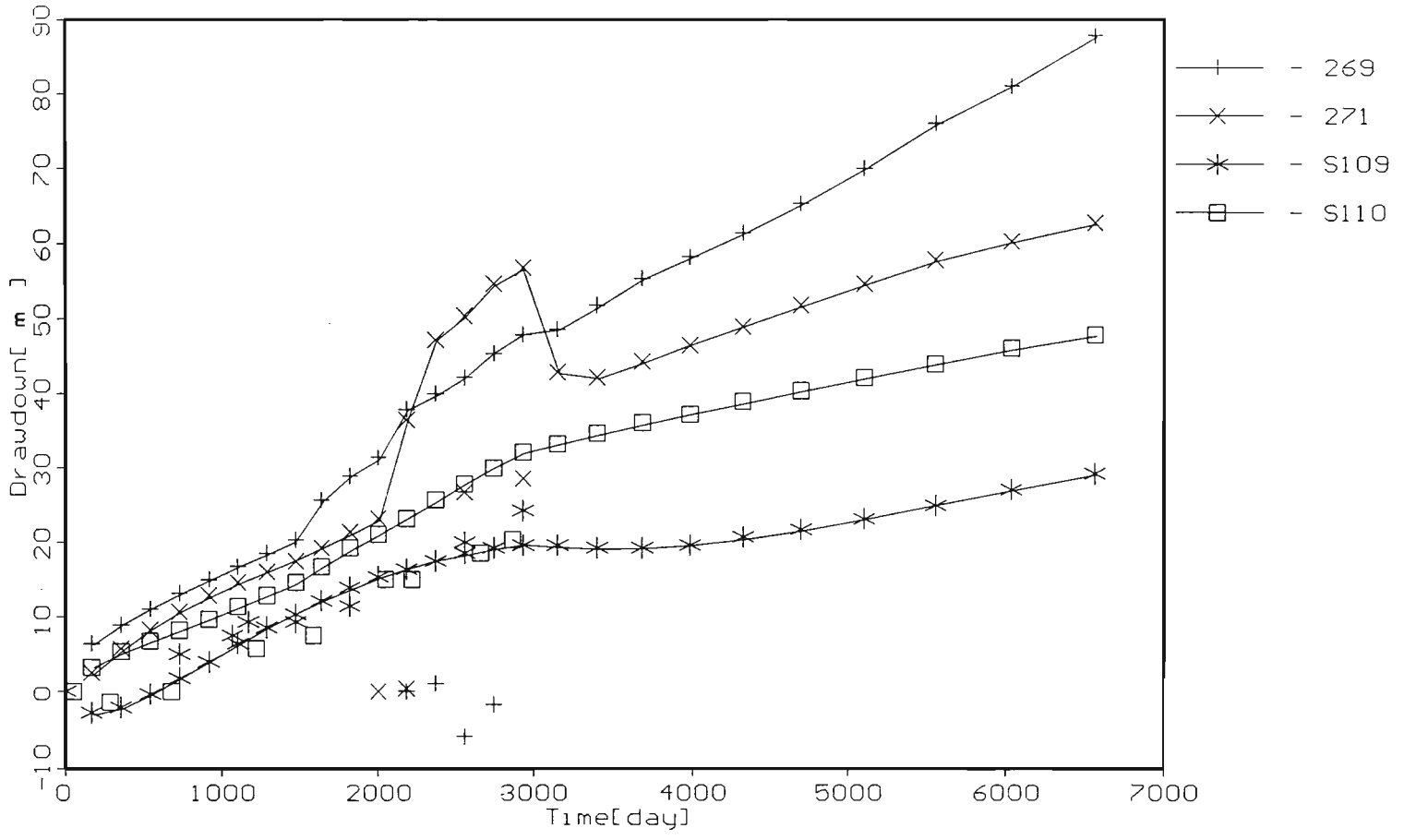
DEPRESIONES SIMULADAS CASO C SECTOR ARICA SUR



Ayala, Cabrera y Asoc – Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION> CASO C
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

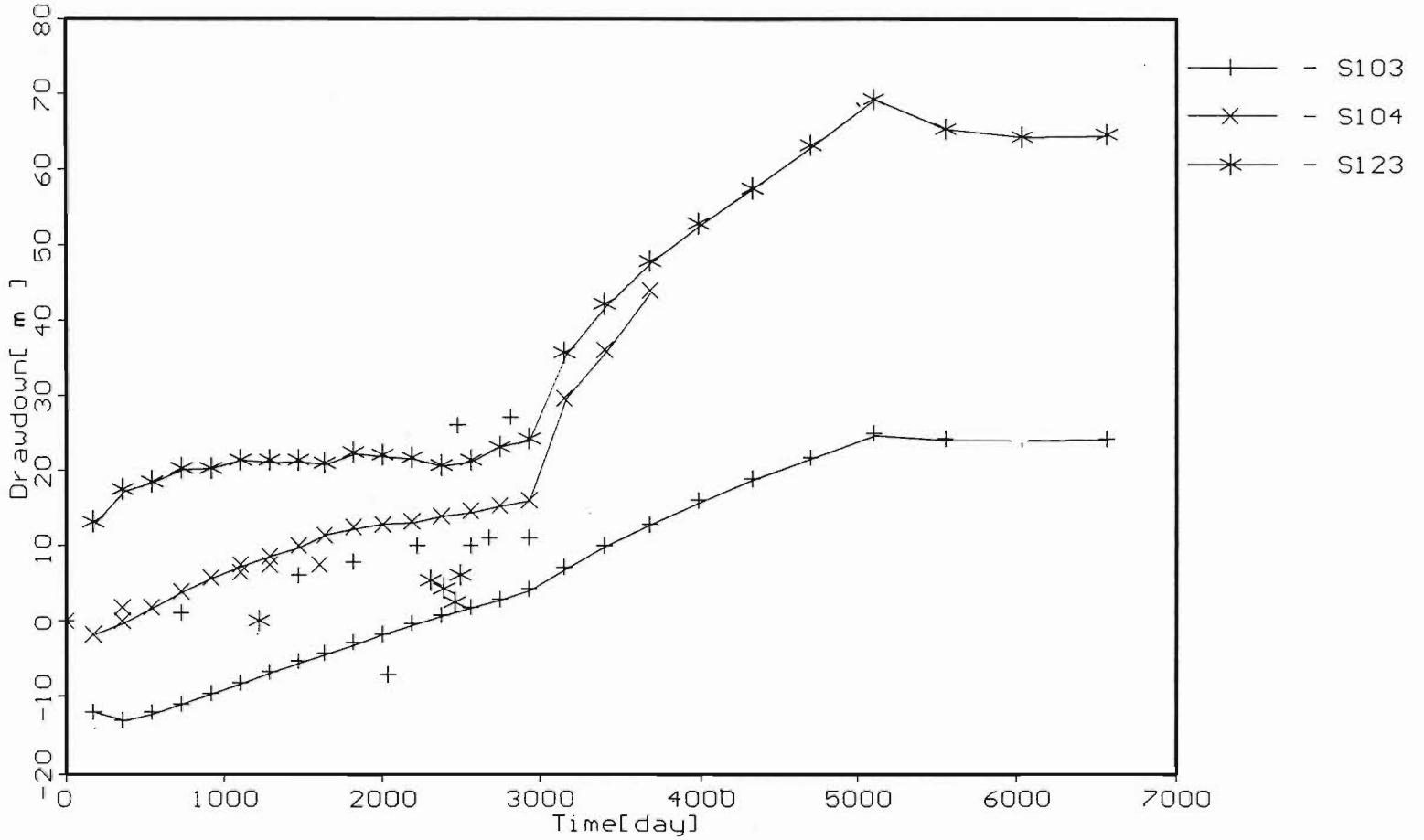
DEPRESIONES SIMULADAS CASO C SECTOR ARICA SAUCACHE - PLANTA AZAPA



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION> CASO C
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

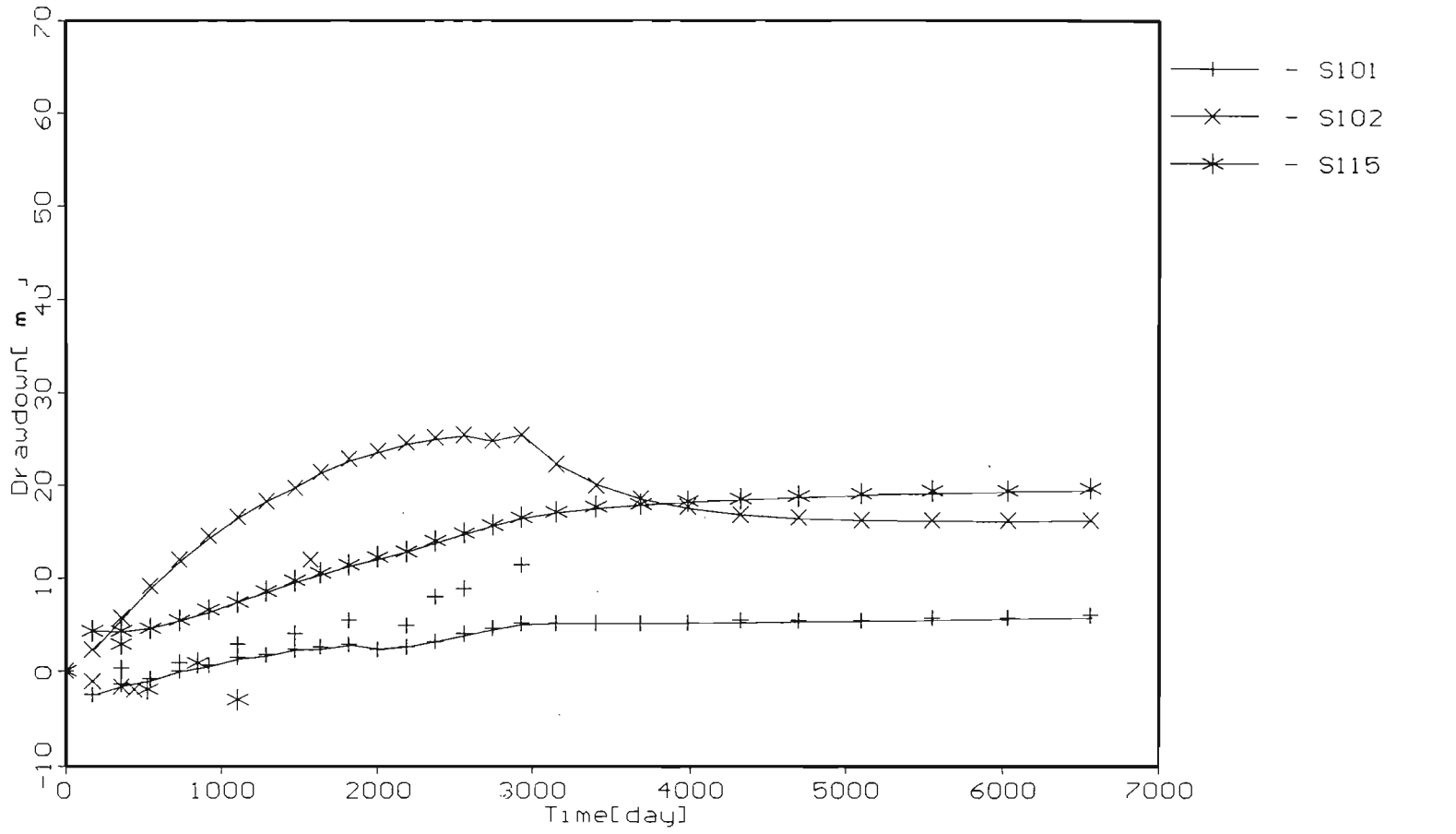
DEPRESIONES SIMULADAS CASO C SECTOR LAS ANIMAS



Ayala, Cabrera y Asoc – Santiago, Chile
Project: AZAPA–DGA
Description: OPERACION> CASO C
Modeller: FPS
28 Nov 96

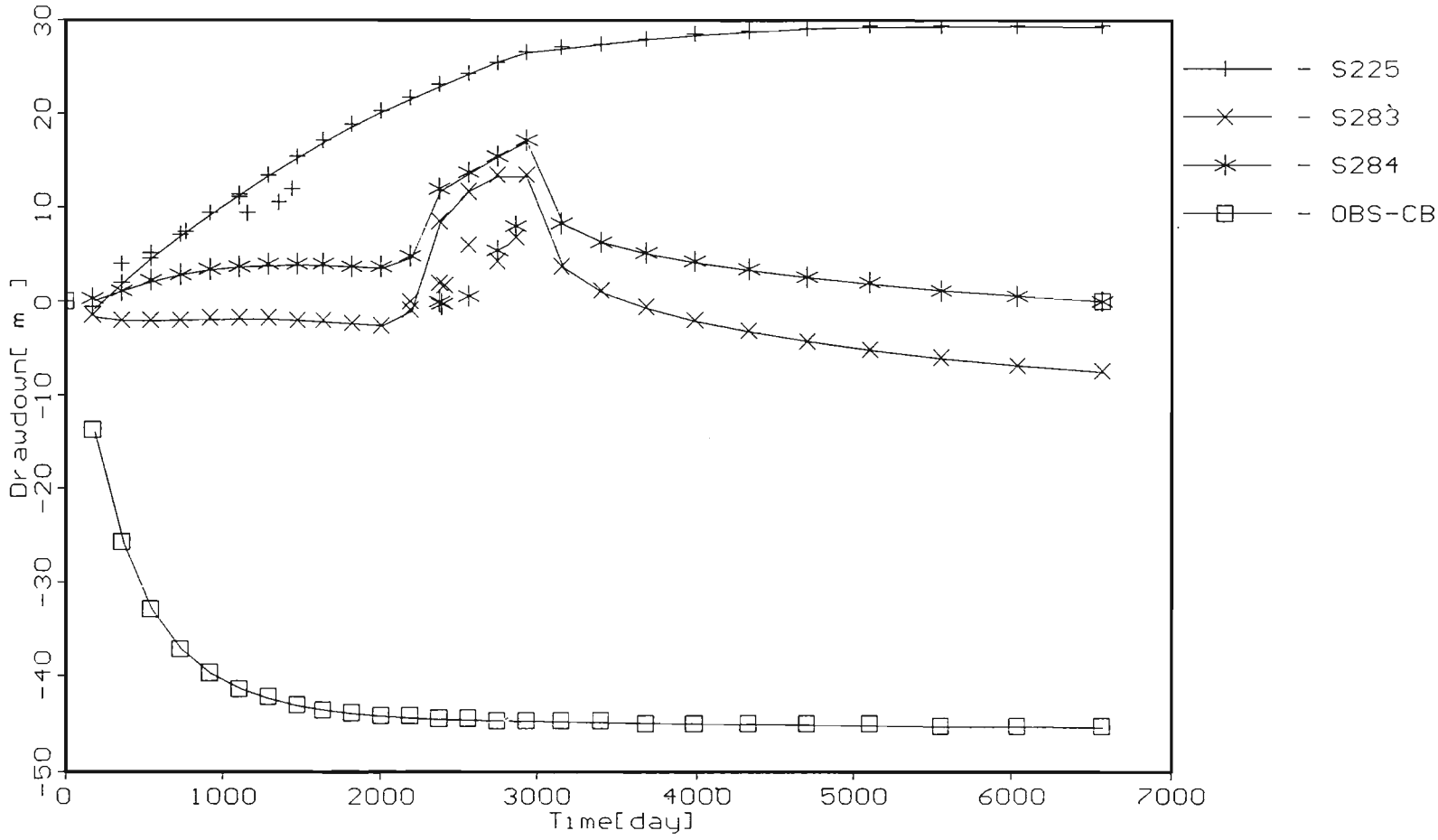
Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

DEPRESIONES SIMULADAS CASO C SECTOR LAS RIVERAS



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile Project: AZAPA-DGA Description: OPERACION> CASO C Modeller: FPS 28 Nov 96	Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995 Waterloo Hydrogeologic Software NC: 221 NR: 150 NL: 1 Current Layer: 1

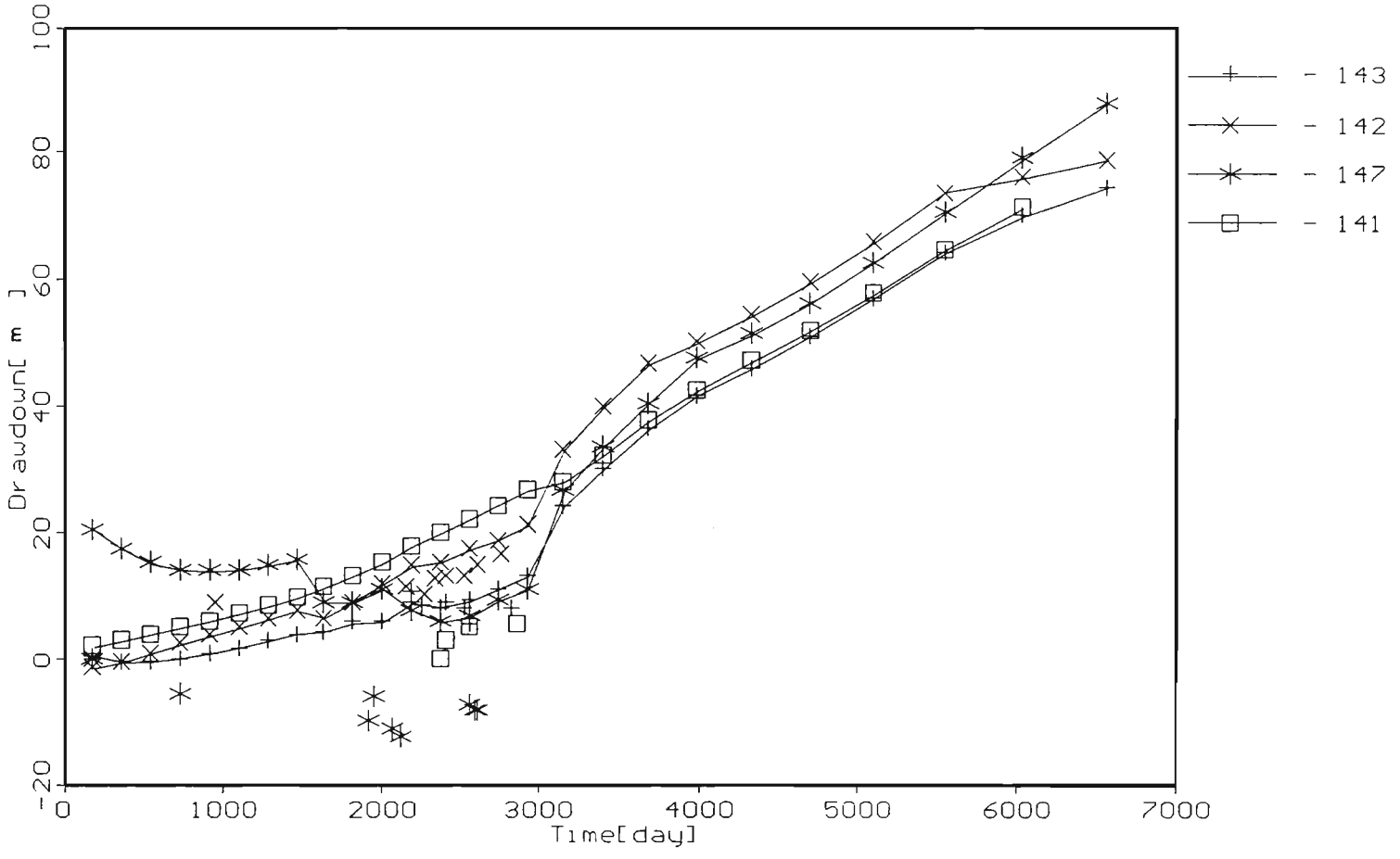
DEPRESIONES SIMULADAS CASO C SECTOR CHUVAL - CABUZA



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION> CASO C
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

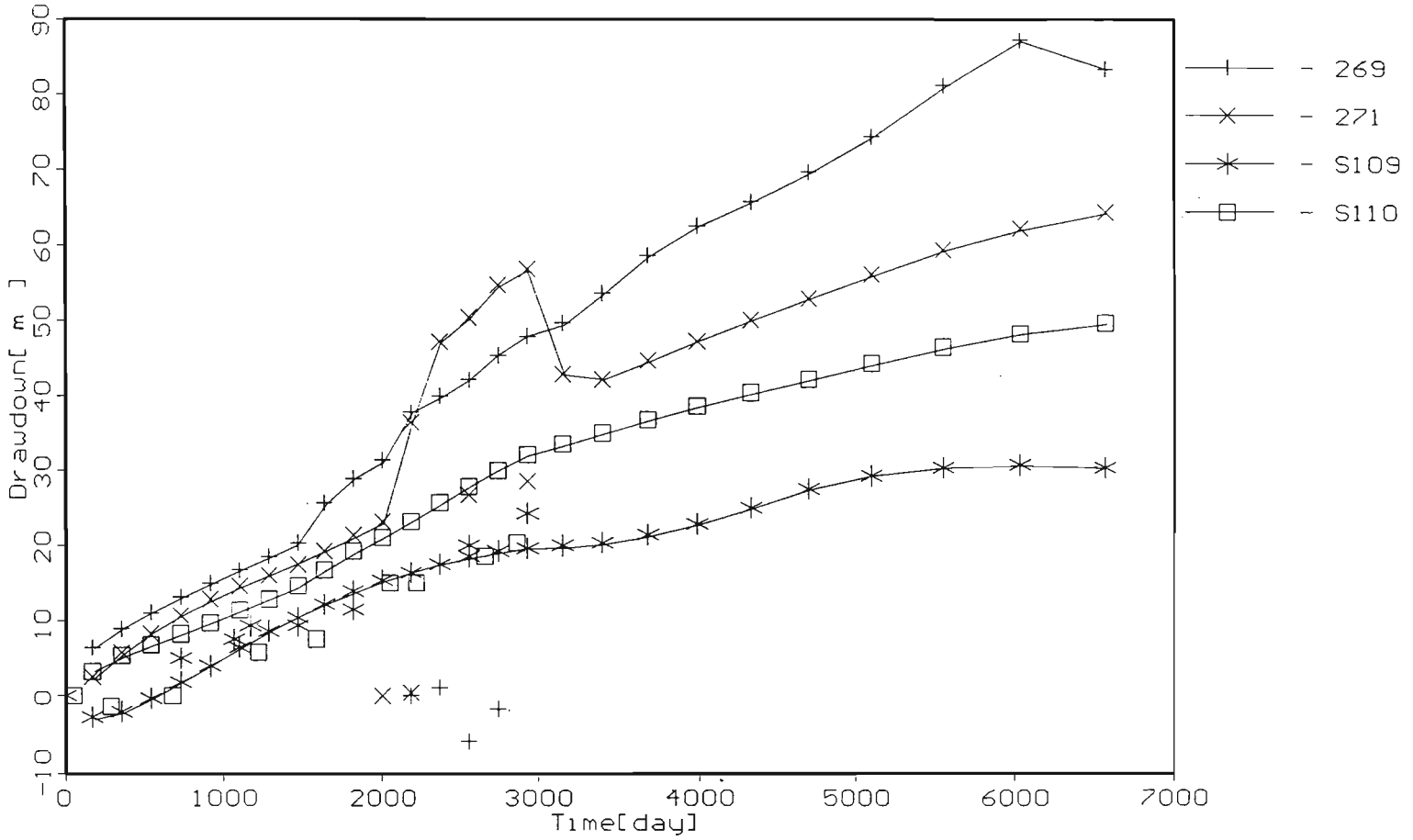
DEPRESIONES SIMULADAS CASO D SECTOR ARICA SUR



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION> CASO D
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

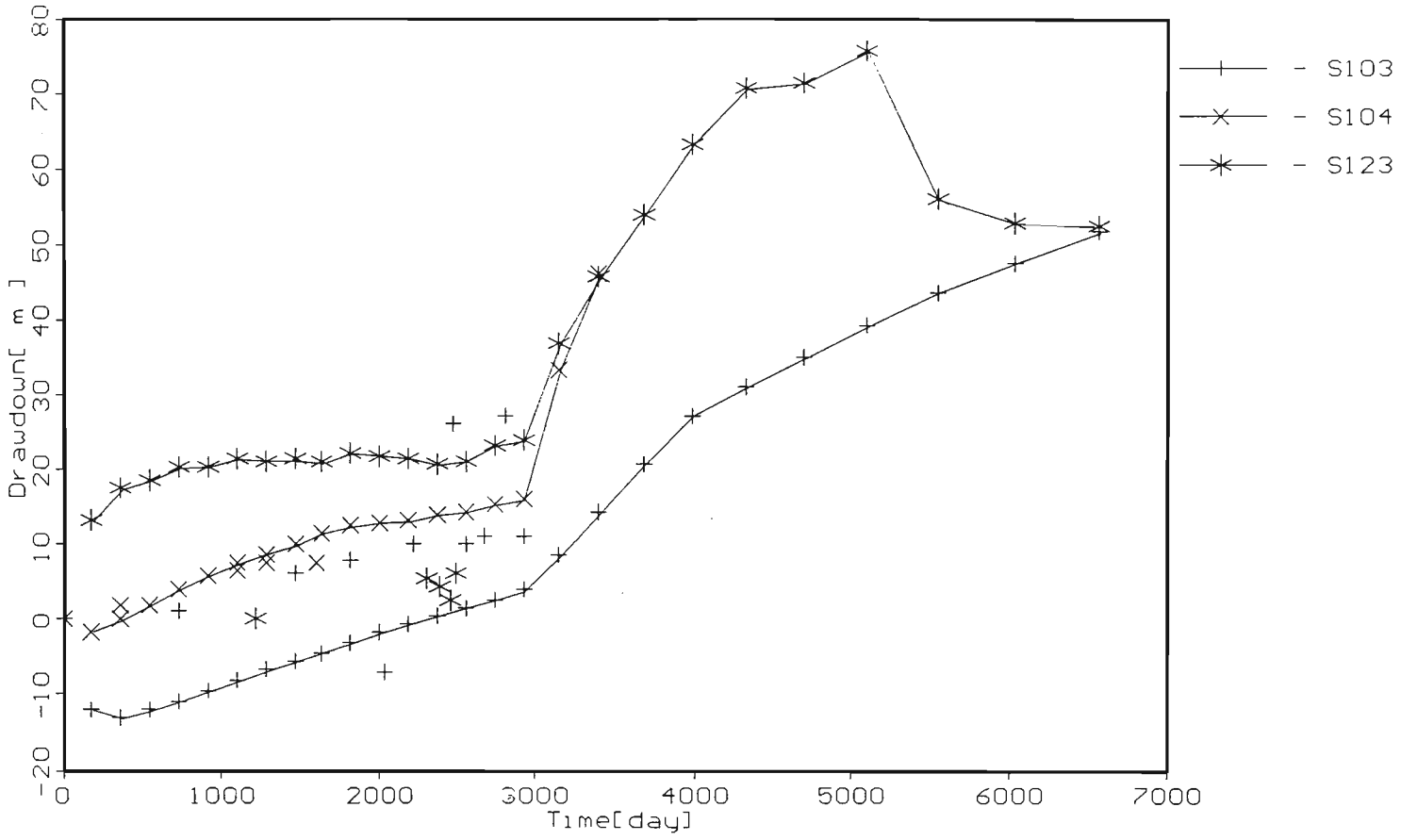
DEPRESIONES SIMULADAS CASO D SECTOR ARICA SAUCACHE - PLANTA AZAPA



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION> CASO D
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

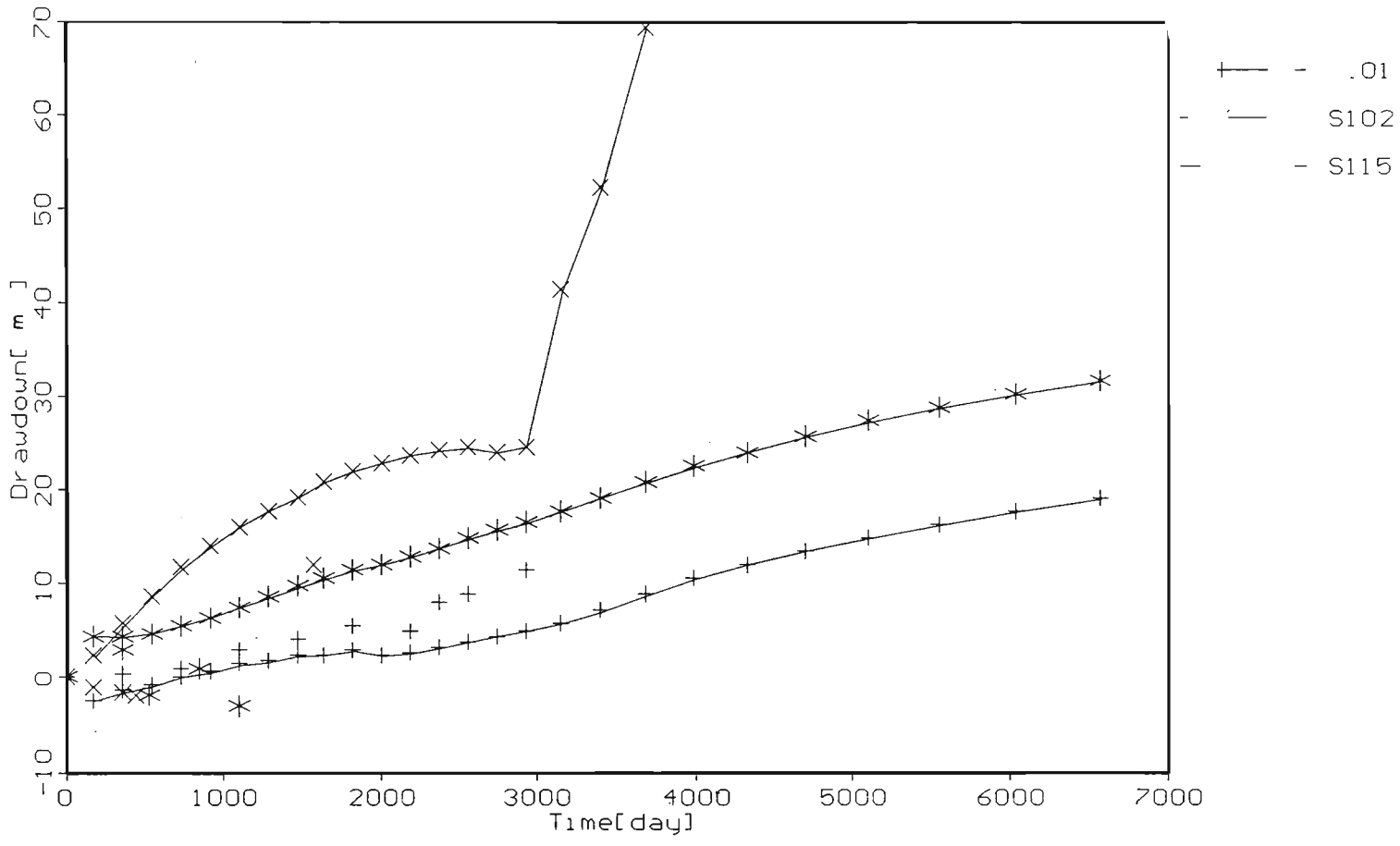
DEPRESIONES SIMULADAS CASO D SECTOR LAS ANIMAS



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION> CASO D
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

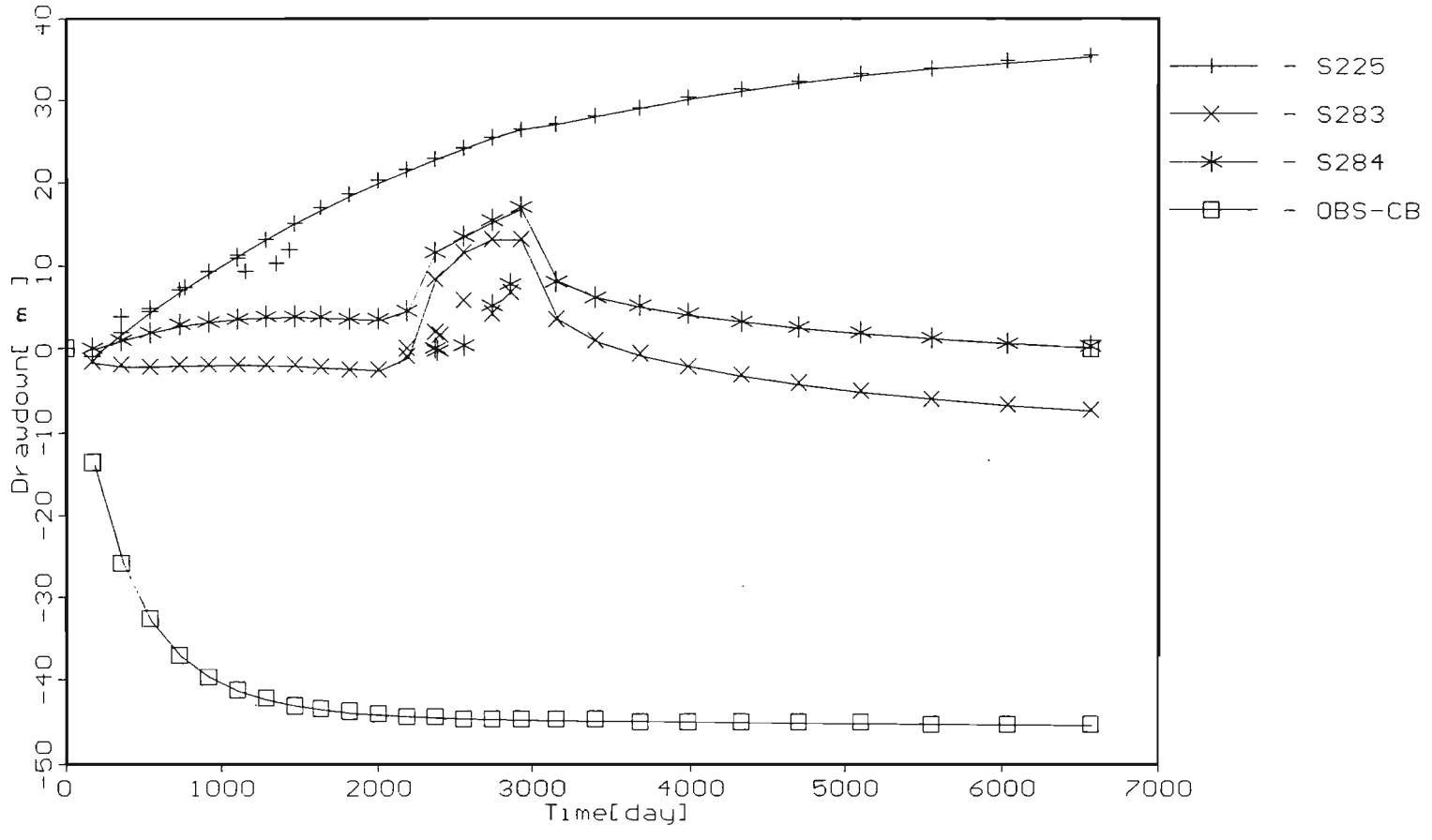
DEPRESIONES SIMULADAS CASO D SECTOR LAS RIVERAS



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION> CASO D
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

DEPRESIONES SIMULADAS CASO D SECTOR CHUVAL - CABUZA



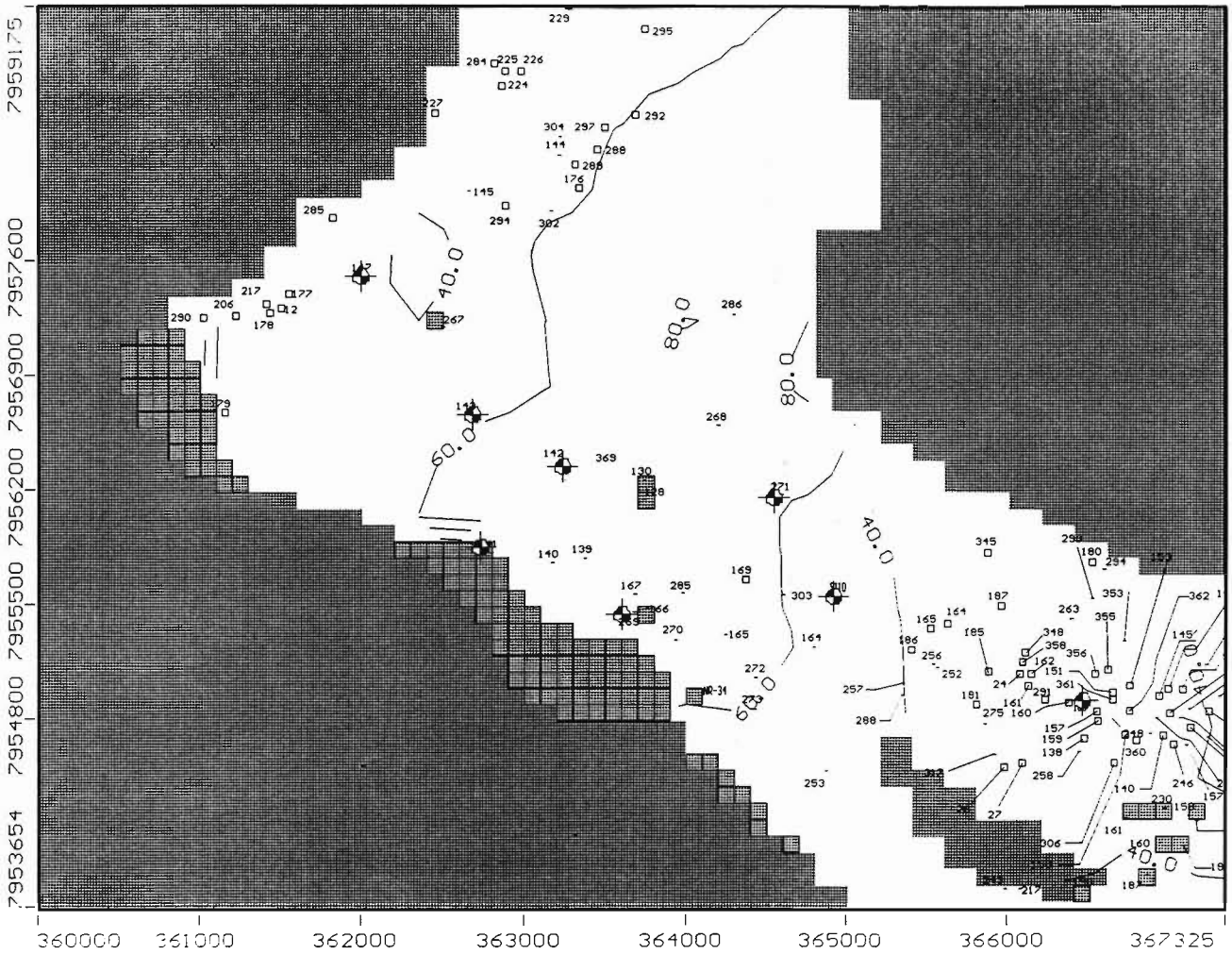
Ayala, Cabrera y Asoc – Santiago, Chile
Project: AZAPA–DGA
Description: OPERACION> CASO D
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

ANEXO 7.3-3

RESULTADOS DE LA OPERACIÓN DEL MODELO HIDROGEOLÓGICO DEL VALLE DE AZAPA. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA DEPRESIÓN DE NIVELES Y CELDAS QUE SE SECAN (AÑO 2005) SECTORES DE ARICA, PAGO DE GÓMEZ Y LAS MAITAS

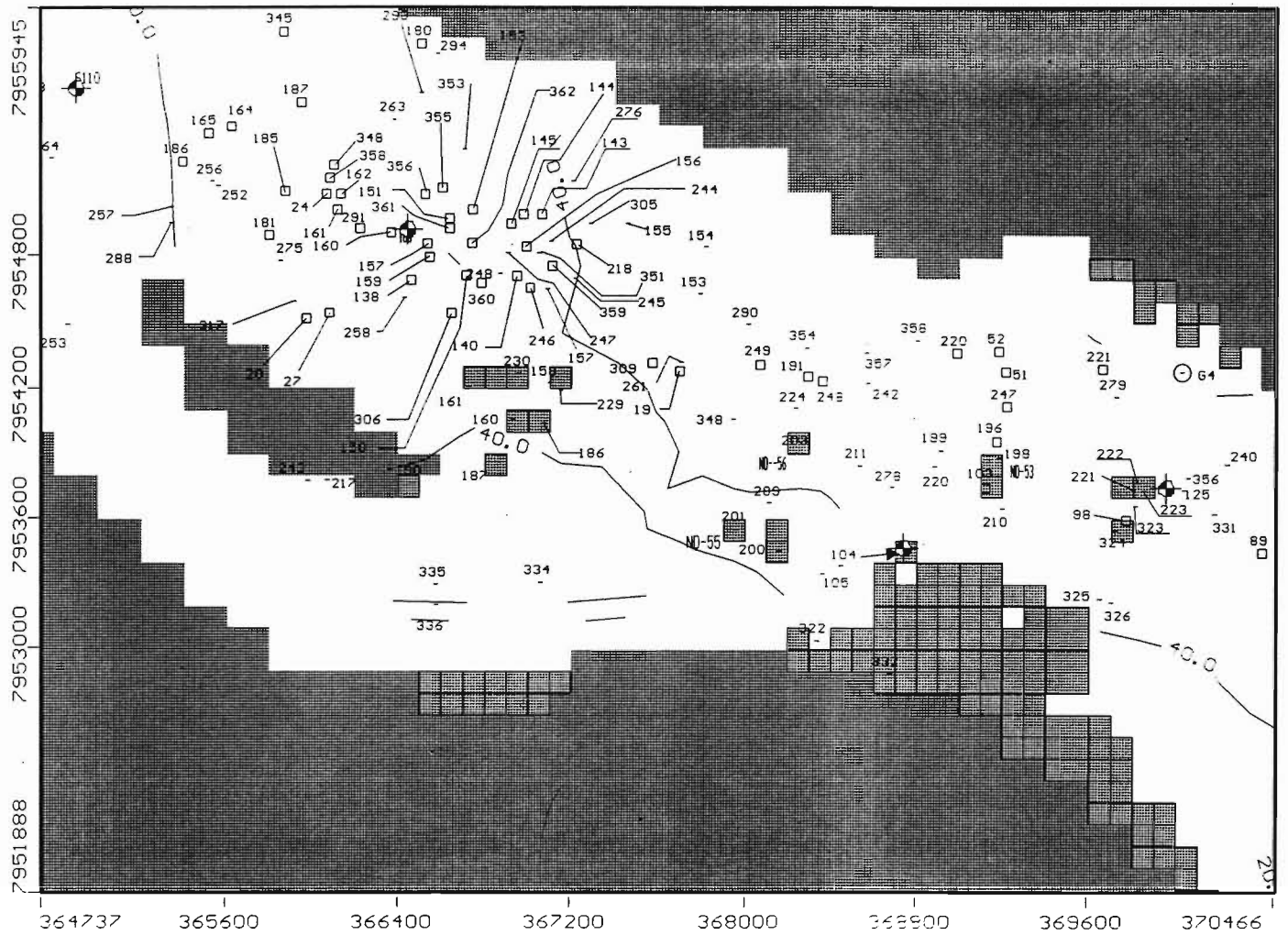
SECTOR ARICA



Ayala, Cabrera y Asoc – Santiago, Chile
Project: AZAPA–DGA
Description: OPERACION> CASO D
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

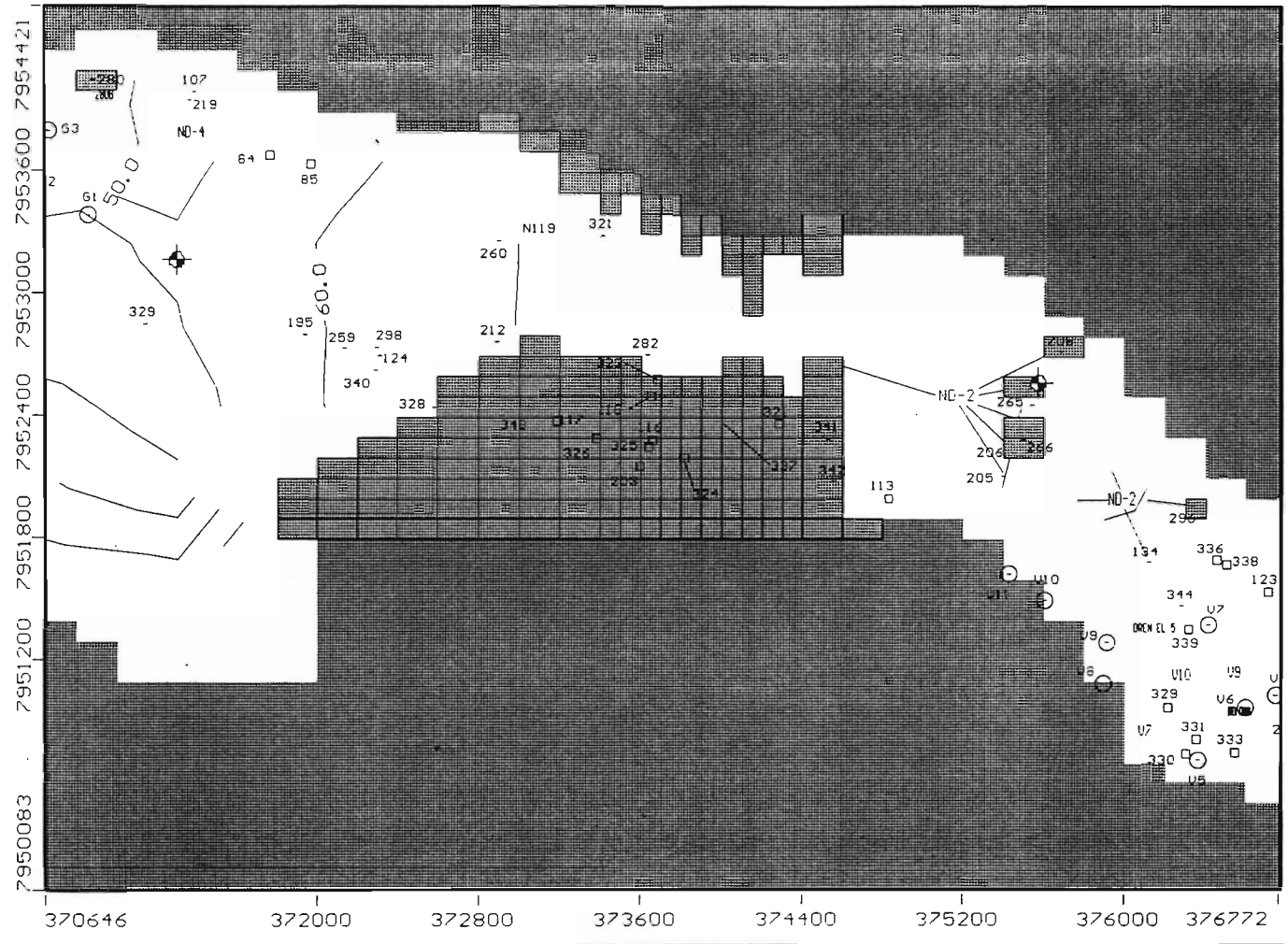
SECTOR PAGO DE GOMEZ



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION> CASO D
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

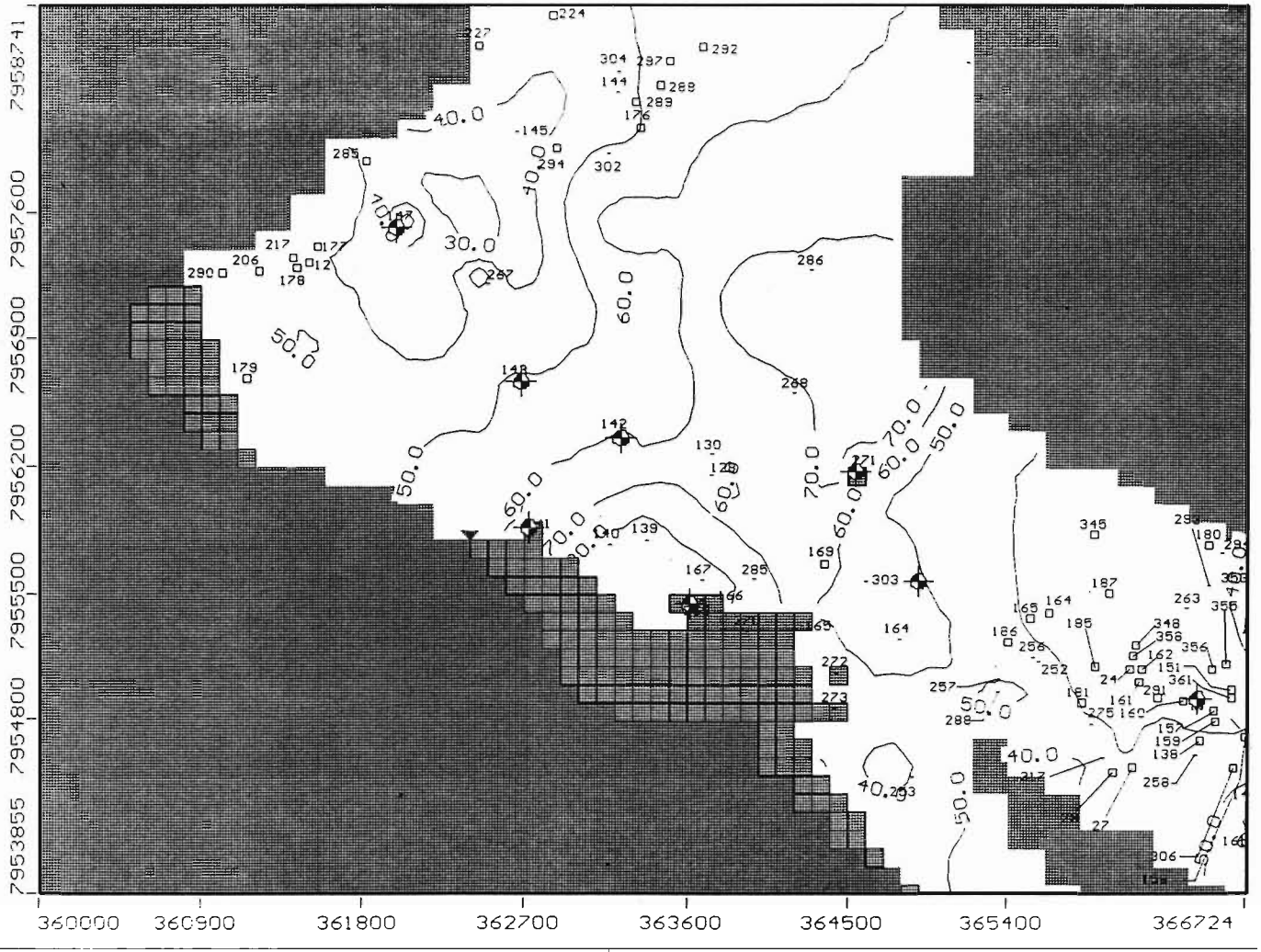
SECTOR LOS MAITAS



Ayala, Cabrera y Asoc – Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION> CASO D
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

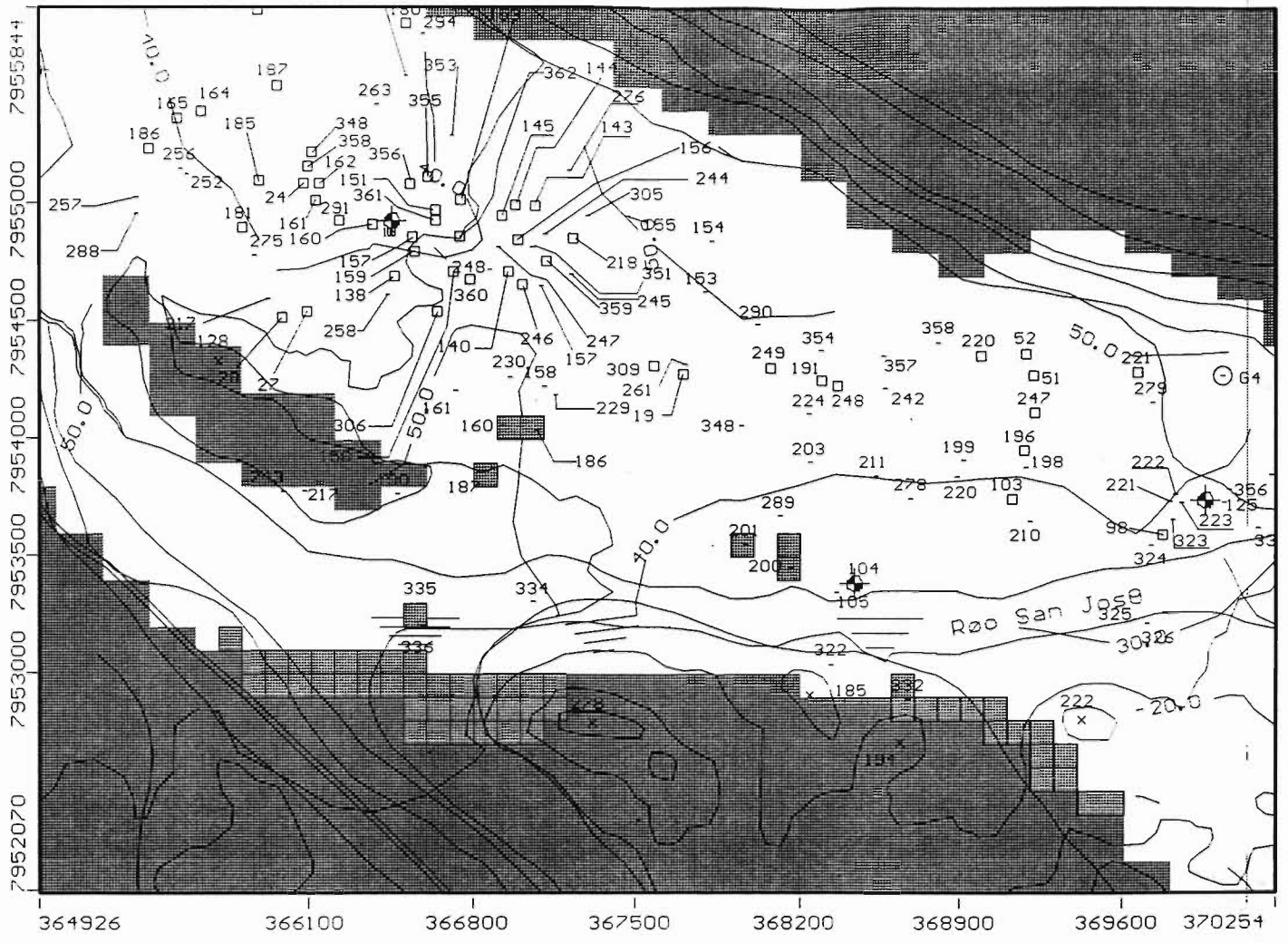
SECTOR ARICA



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION > CASO A
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

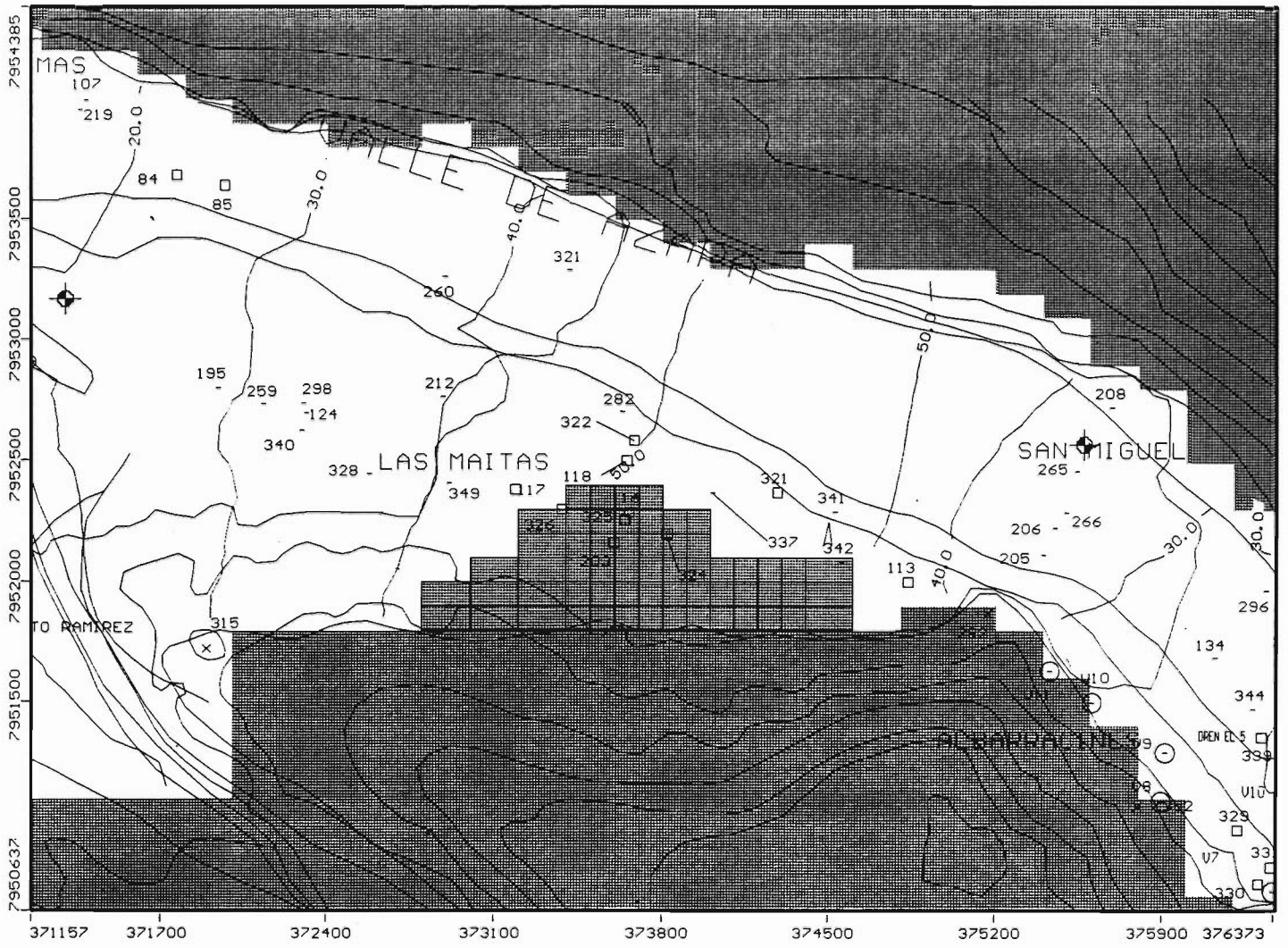
SECTOR PAGO DE GOMEZ



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA-DGA
Description: OPERACION > CASO A
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1

SECTOR LAS MAITAS



Ayala, Cabrera y Asoc — Santiago, Chile
Project: AZAPA–DGA
Description: OPERACION > CASO A
Modeller: FPS
28 Nov 96

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995
Waterloo Hydrogeologic Software
NC: 221 NR: 150 NL: 1
Current Layer: 1