

EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS  
DE TARAPACÁ S.A.

ESSAT S.A. FILIAL CORFO

COORDINADORA PLAN DESARROLLO ESSAT S.A.	
REF. N°	
FECHA	30 DIC. 1996

*[Handwritten signature]*

ESTUDIO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS  
SECTOR RÍO LAUCA ARICA, I REGIÓN

ETAPA 4  
(VERSIÓN CORREGIDA)

Diciembre 1996

AYALA, CABRERA Y ASOCIADOS LTDA.  
INGENIEROS CONSULTORES

MARÍA LUISA SANTANDER 0410 - TELÉFONO 2097179 - FAX 2097103 - PROVIDENCIA - SANTIAGO

## Presentación

El presente informe corresponde al desarrollo de la cuarta y última etapa del "Estudio Aguas Subterráneas Sector Río Lauca, Arica, I Región". Esta se refiere al capítulo de operación del modelo de simulación del sistema hídrico subterráneo, en la zona de las cuencas de los ríos Lauca y Vizcachani, aguas arriba del sector de Misitune.

En su primera parte, este documento describe las principales consideraciones e hipótesis adoptadas para incorporar al modelo calibrado y validado en la etapa anterior. A continuación son detallados los desarrollos de la simulación del sistema propiamente tal en los distintos escenarios proyectados, los que consideran los pozos existentes de la Dirección de Riego y la incorporación de nuevas fuentes propuestas con diferentes magnitudes de bombeo.

En base a los resultados obtenidos se ha generado un panorama general del comportamiento del sistema acuífero en el sector de interés, a partir del cual ha sido posible elaborar las conclusiones y recomendaciones necesarias para el adecuado aprovechamiento del recurso hídrico.

## ÍNDICE

	Pág.
5. OPERACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN .....	1
5.1 GENERALIDADES .....	1
5.2 PROYECCIÓN DE LAS CONDICIONES DE BORDE .....	1
5.3 PROYECCIÓN DE LOS CAUDALES DE BOMBEO .....	3
5.4 SIMULACIÓN DEL SISTEMA SUBTERRÁNEO .....	3
5.5 DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	5
5.6 BALANCE HÍDRICO Y EXPLOTACIÓN SUSTENTABLE .....	8
5.7 PROPOSICIÓN DE NUEVAS CAPTACIONES .....	10
5.8 RED DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	12
6. CONCLUSIONES .....	12

## 5. OPERACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN

### 5.1 GENERALIDADES

A partir del modelo calibrado, construido en la etapa anterior, se han desarrollado simulaciones del comportamiento del sistema acuífero del río Lauca en las cercanías del canal del mismo nombre, para distintos escenarios relacionados con los pozos de bombeo actuales y propuestos, para un horizonte de 10 años.

Aún cuando la explotación de agua subterránea en el área de estudio se limita únicamente a los sondajes P4 de la Dirección de Riego y Pech 4 de la minera Vilacollo, para el caso de la situación actual han sido considerados todos los pozos existentes con las magnitudes de extracción determinadas en las respectivas pruebas de bombeo y que corresponden a los valores presentados en el Cuadro 4.4-1 (Etapa 3).

Sobre esta configuración inicial, se ha superpuesto la proposición de 4 y 8 nuevos sondajes, situaciones para las cuales fueron determinadas las variaciones respectivas en los niveles de la napa en el acuífero solicitado.

Al utilizar un modelo de simulación como herramienta predictiva es necesario estimar el efecto de los volúmenes de recarga provenientes de los sectores externos a la zona modelada, magnitudes que se representan a través de las condiciones de borde incorporadas al sistema. Para el caso analizado, dado que no existen antecedentes históricos relacionados, se han considerado las mismas condiciones utilizadas en el proceso de calibración, suponiendo que las que representan recargas de agua hacia el sistema se mantienen inalterables durante todo el período considerado.

A continuación se describen todos los supuestos, y las consideraciones asumidas para la representación del funcionamiento del sistema, así como también los desarrollos de las simulaciones, sus resultados y conclusiones.

### 5.2 PROYECCIÓN DE LAS CONDICIONES DE BORDE

En la configuración de un modelo de simulación, es necesario definir inicialmente ciertas características que representen las influencias de las áreas que no quedan incorporadas en él. En el caso estudiado, estas características correspondientes a las condiciones de borde, representan los volúmenes de recarga y descarga en los límites de la zona de estudio y se relacionan indirectamente con las variables hidrológicas de toda la cuenca.

En el modelo del sector del río Lauca aguas arriba de Misitune han sido definidas 3 condiciones de borde que corresponden a los límites norte y sur de este cauce y al borde poniente del río Vizcachani (Capítulo 4.2.5). De estas condiciones, la primera y la última representan ingresos de agua en el sistema, mientras que la restante corresponde a flujos de salida desde el mismo.

Dado que no existen antecedentes históricos que permitan analizar el comportamiento natural de los niveles en la zona estudiada y en particular en las cercanías de los límites en que se definieron condiciones de borde, no resulta posible realizar una estimación de las variaciones de estas condiciones a lo largo del período de simulación. Sin embargo, tomando en cuenta que la explotación desde esta cuenca ha sido prácticamente nula, se ha considerado razonable asumir para las condiciones de borde que representan flujos de recarga al sistema (límites norte y poniente), que éstas se mantienen inalterables para todo el período de modelación y para todos los escenarios ensayados, en virtud de que estos bordes representan las zonas de aguas arriba del sector en el que se producen las extracciones y por lo tanto no sufren efecto alguno por causa de estas solicitaciones.

Para el caso de la condición del límite sur, correspondiente al flujo de salida de agua del sistema, se ha considerado la suposición de que el caudal que sale en la condición de régimen permanente utilizada para la calibración del modelo, se mantiene constante sólo para el caso de explotación de los actuales sondajes existentes; esto significa que el efecto de las extracciones desde los pozos de la Dirección de Riego y de la minera Vilacollo no alcanza el límite en el que fue ubicada la condición de borde, en lo que se refiere al flujo que sale desde la zona modelada. Esta representación se ha materializado a través de una batería de pozos ficticios e iguales unos de otros ubicados a lo largo del mencionado límite, cuyo caudal agregado alcanza el valor de estabilización del sistema determinado en la calibración del modelo y que resulta ser de 280 l/s.

Para los escenarios en que entran a participar los sondajes propuestos, se ha considerado que la influencia del acuífero sí alcanza la zona del borde sur, con lo que se ha variado las magnitudes bombeadas desde los pozos ficticios en iguales montos en los que se ha incrementado el caudal de extracción desde las nuevas fuentes incorporadas. Para los casos en que el gasto de estas últimas supera los 280 l/s, los pozos de la condición de borde han sido desactivados, generándose en el modelo una zona de aguas muertas que sólo varía sus niveles conforme se manifiesta la influencia de las extracciones desde los pozos de aguas arriba.

En relación a la recarga proveniente de las lluvias sobre el área, para la presente etapa de aplicación del modelo se ha utilizado la misma representación definida en el proceso de calibración, y que corresponde a la distribución de pozos

ficticios a lo largo de las líneas de contacto roca-relleno, con magnitudes de gastos de entrada fijas durante todo el período.

### 5.3 PROYECCIÓN DE LOS CAUDALES DE BOMBEO

Con el fin de desarrollar la simulación del sistema considerando el comportamiento a futuro, es necesario definir las reglas de variación de los caudales a utilizar como solicitudes del acuífero. Sin embargo, en el sistema subterráneo del río Lauca en la zona analizada, no existen antecedentes que permitan evaluar alguna tendencia de variación de los gastos considerados, dado el escaso uso de los recursos subsuperficiales y la inexistencia de información histórica de niveles. Por esta razón es que para todas las ejecuciones del modelo se han utilizado magnitudes de caudales que no varían a lo largo del tiempo, permaneciendo constantes durante todo el período de simulación.

### 5.4 SIMULACIÓN DEL SISTEMA SUBTERRÁNEO

La primera proyección realizada en el marco de la operación del modelo de simulación consideró todos los sondajes de la minera Vilacollo y de la Dirección de Riego existentes en el área de interés, a excepción de los pozos P1, P2 y P3, y representó por lo tanto, a la extensión temporal de la situación actual sin incorporar nuevas captaciones y poniendo en marcha todas las fuentes disponibles asociándoles un caudal de bombeo igual al determinado por medio de la información disponible para cada caso según las pruebas respectivas (Cuadro 4.4-1, Etapa 3).

Al ejecutar la simulación para este caso, fue posible comprobar que el acuífero estudiado pierde la característica de confinamiento observada en los procesos de calibración y validación del modelo. Esto implica que en el desarrollo del fenómeno comienza a tener importancia la estimación del valor del rendimiento específico ( $S_Y$ ), parámetro equivalente al coeficiente de almacenamiento asociado a una napa libre. Para el tipo de suelo observado en la zona analizada, se ha estimado que el valor de esta magnitud podría oscilar en torno al rango entre 3 y 6%, y en base a ello, el modelo ha sido ejecutado considerando 2 casos, uno para cada límite del rendimiento específico.

Esta situación de desconfinamiento del acuífero, ha sucedido en todos los casos simulados por el modelo, razón por la cual para todos ellos ha sido necesario considerar una corrida del modelo para  $S_Y=3\%$  y otra para  $S_Y=6\%$ .

El segundo escenario sometido a análisis tomó en cuenta la inclusión de 4 nuevos sondajes desde los cuales se bombearon gastos fijos durante todo el

período de simulación. Para determinar la ubicación de estas fuentes, se consideraron las condiciones más convenientes del suelo dentro del área de exploración de ESSAT S. A., de modo de definir las zonas en que el acuífero presenta mayores espesores y a la vez coeficientes de permeabilidad más elevados. De este modo los 4 sondajes propuestos fueron incorporados al modelo en los puntos que se advierten en la Figura 5.5-1 (pozos N4, N5, N7 y N8).

En relación a las magnitudes del caudal bombeado en este caso, se definieron además de las extracciones de la situación inicial, gastos de 25 l/s para cada uno de las nuevas fuentes propuestas.

A continuación el modelo fue utilizado con una nueva configuración de sondajes propuestos que incluyó los mismos definidos en el proceso anterior, más 4 pozos adicionales con iguales bombeos de 25 l/s durante los 10 años del período. Las ubicaciones de estas fuentes definidas de acuerdo al mismo criterio descrito anteriormente, se presentan en el esquema de la Figura 5.5-1 (pozos N1, N2, N3 y N6).

Finalmente, la última situación analizada consistió en la misma configuración de los 8 pozos propuestos anteriormente, pero con un gasto de 40 l/s para cada uno de ellos.

A continuación, en el Cuadro 5.4-1 se ha elaborado un resumen de las magnitudes de las extracciones de recurso desde el acuífero para cada caso de la modelación.

CUADRO 5.4-1  
CAUDALES DE EXTRACCION (l/s)

	SONDAJES EXISTENTES	SONDAJES PROPUESTOS	TOTAL EXTRACCIONES
Caso 0	332	0	332
Caso 1	332	100	432
Caso 2	332	200	532
Caso 3	332	320	652

Se han considerado puntos de observación en la misma ubicación que los de bombeo (tanto existentes como propuestos), para mostrar los descensos del nivel del agua subterránea. En Anexo A.5.5-1 se entregan los gráficos de variación del nivel de agua subterránea para todos los pozos de observación (existentes y nuevos) y para las ocho simulaciones efectuadas (4 casos considerados cada uno para dos valores del parámetro  $S_y$ ). De igual forma, en el Anexo A.5.5-1 se entregan los gráficos con las curvas de depresiones simuladas al cabo de 10 años respecto de la condición actual (sin explotación importante).

En los Cuadros 5.5-1 y 5.5-2 se entrega en forma resumida las depresiones simuladas en cada pozo al cabo de 5 y 10 años, respectivamente, y para cada caso considerado. En la Figura 5.5-1 se muestra un plano con la indicación de los pozos existentes y las ubicaciones de nuevas captaciones probadas en el modelo.

La Figura 5.5-2 muestra un resumen con las depresiones registradas en cada pozo y para cada caso considerado, en la cual se pueden apreciar las diferentes tendencias.

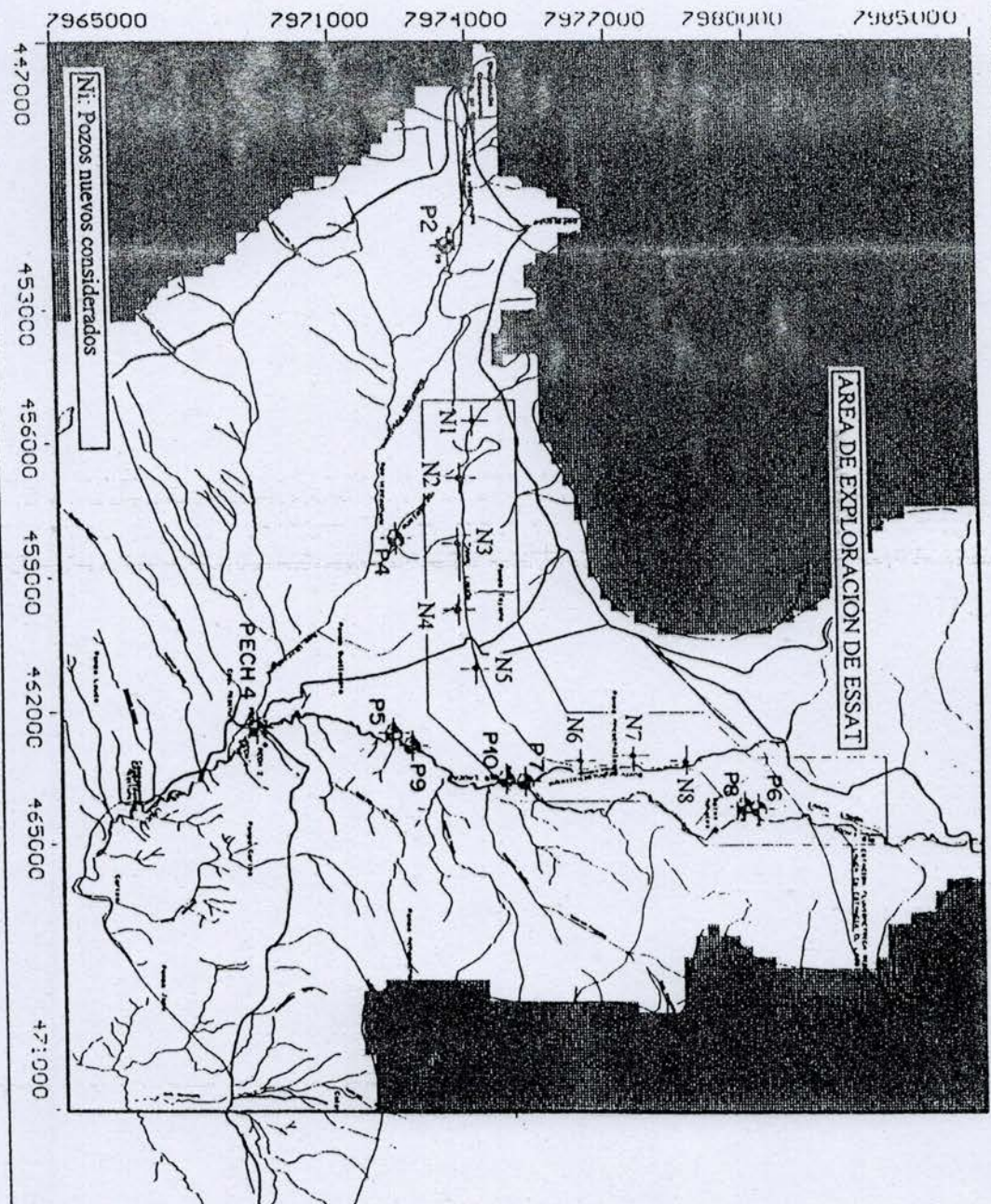
A continuación se entregan los caudales, equivalentes en (l/s), que representan al desembalse promedio que registraría el acuífero para el período de simulación (10 años). Es decir, corresponde a la parte de la extracción que es tomada desde el volumen almacenado en el acuífero.

	$S_y=3\%$	$S_y=6\%$
CASO 0:	194 l/s	247 l/s
CASO 1:	205 l/s	243 l/s
CASO 2:	199 l/s	226 l/s
CASO 3:	222 l/s	257 l/s
Promedio:	205 l/s	243 l/s

El desembalse medio representa aproximadamente entre un 30% a 40% de la recarga total estimada para el sistema (entre 600 l/s y 700 l/s). No se aprecian diferencias apreciables entre los cuatro casos, 205 l/s para un rendimiento específico de 3% y 243 l/s para un 6% como promedio. Ello significa que el impacto sobre el acuífero no sería muy importante, sobre todo considerando la gran magnitud del mismo (asociada a la planicie modelada), aún cuando el sistema experimentaría en algunos sectores un desconfinamiento, debido a la explotación y abatimiento de los niveles piezométricos.



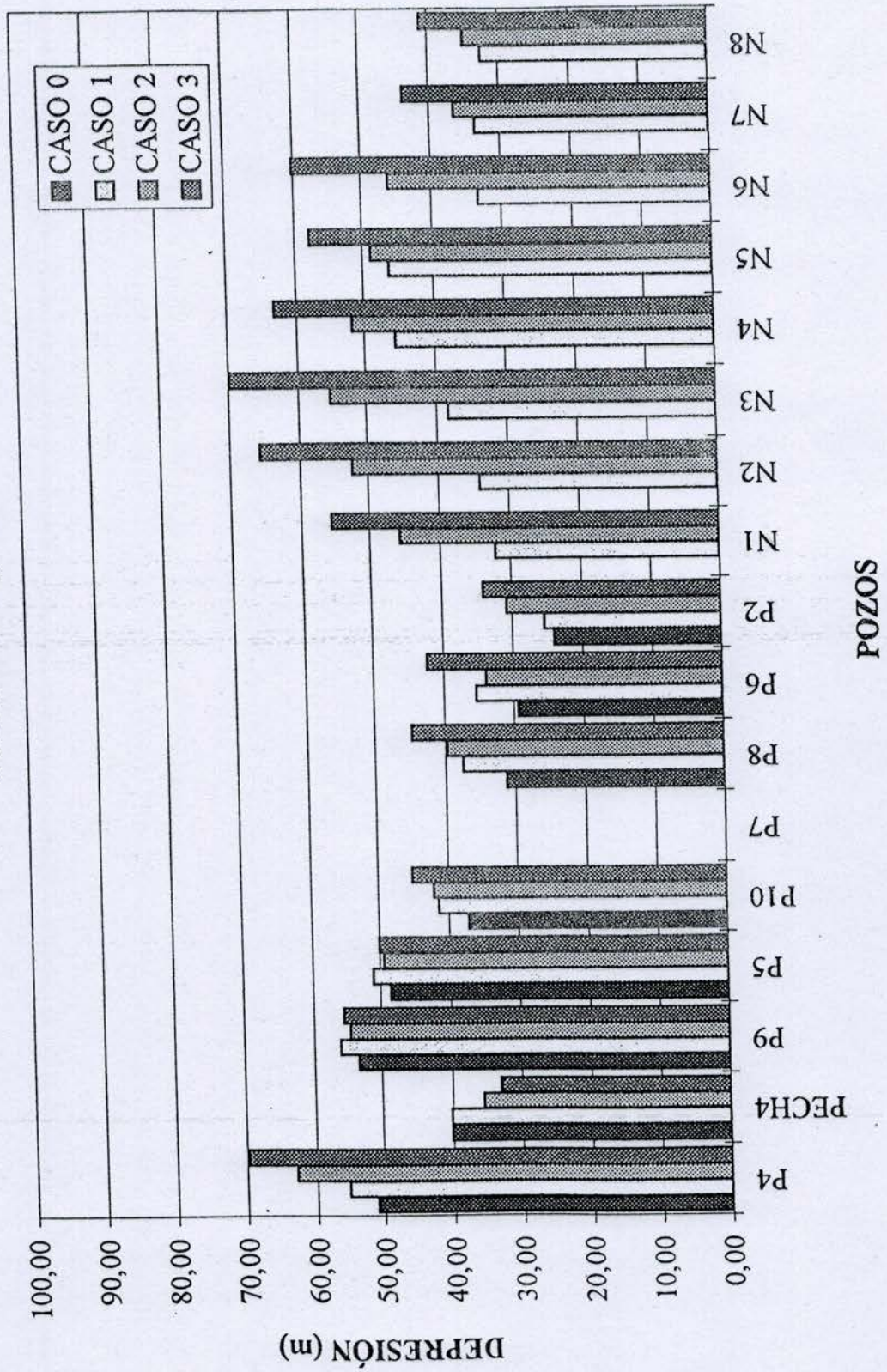
Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: Plano de la Zona  
 Modeler: FPS-MIV  
 12 Dec 96



Visual MODFLOW v1.50. (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

Figura 5.5 - 4 PLANO DE UBICACION DE CAPTACIONES

**FIGURA 5.5-2**  
**DEPRESIONES SIMULADAS(\*) (10 años)**  
 Parámetro  $S_y=3\%$



(\*) Depresiones respecto de la situación actual.

CUADRO 5.5-1  
DEPRESIONES SIMULADAS PARA 5 AÑOS DE BOMBEO CONTINUO

POZOS	CASO 0		CASO 1		CASO 2		CASO 3	
	DEPRESIÓN (m)		DEPRESIÓN (m)		DEPRESIÓN (m)		DEPRESIÓN (m)	
	Sy = 3%	Sy = 6%	Sy = 3%	Sy = 6%	Sy = 3%	Sy = 6%	Sy = 3%	Sy = 6%
P4	45,49	40,03	47,91	42,26	54,21	47,09	58,43	50,38
PECH4	36,28	32,12	33,92	30,11	30,04	26,49	25,51	22,26
P9	49,59	44,80	49,34	45,98	48,09	44,21	46,62	43,32
P5	44,63	39,93	44,42	40,86	43,05	39,09	41,43	37,99
P10	40,25	37,20	35,29	39,80	35,93	37,16	35,89	38,16
P7	SECO	79,41	SECO	86,37	SECO	SECO	SECO	SECO
P8	27,14	22,02	31,75	26,19	33,39	27,23	36,66	29,99
P6	25,38	20,37	29,81	24,37	31,39	25,37	34,51	28,01
P2	20,34	17,35	21,80	17,81	25,48	21,97	7,57	23,44
N1			26,29	21,89	37,95	32,35	44,96	37,81
N2			27,91	23,09	43,86	37,31	54,29	46,00
N3			31,58	26,17	46,56	39,14	57,72	48,63
N4			38,81	33,93	43,75	37,39	52,15	44,84
N5			39,79	36,20	41,87	37,07	48,12	43,13
N6			27,44	23,33	38,88	33,00	49,00	42,34
N7			27,84	22,79	30,22	24,37	35,41	29,02
N8			27,00	21,89	28,87	23,10	33,23	27,00

CUADRO 5.5-2  
DEPRESIONES SIMULADAS PARA 10 AÑOS DE BOMBEO CONTINUO

POZOS	CASO 0		CASO 1		CASO 2		CASO 3	
	DEPRESIÓN (m)		DEPRESIÓN (m)		DEPRESIÓN (m)		DEPRESIÓN (m)	
	Sy = 3%	Sy = 6%	Sy = 3%	Sy = 6%	Sy = 3%	Sy = 6%	Sy = 3%	Sy = 6%
P4	50,97	45,45	55,09	48,22	62,80	54,10	69,73	58,75
PECH4	40,19	36,26	40,23	34,19	35,55	29,71	32,97	25,71
P9	53,30	48,29	56,05	49,83	54,54	47,42	55,49	46,87
P5	48,51	43,65	51,00	44,86	49,35	42,46	50,04	41,68
P10	37,11	32,65	41,38	36,12	42,08	34,63	45,12	36,28
P7	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO
P8	31,21	26,81	37,48	32,16	39,70	33,26	44,66	37,04
P6	29,35	25,07	35,39	30,21	33,92	31,27	42,27	34,89
P2	24,06	20,35	25,44	21,07	30,73	25,56	34,09	27,79
N1			32,10	26,51	45,68	37,91	55,55	45,20
N2			34,09	28,15	52,21	43,84	65,69	54,59
N3			38,34	31,90	55,27	46,47	69,75	58,09
N4			45,59	39,17	51,66	43,51	63,10	52,49
N5			46,19	40,25	48,83	41,39	57,76	48,43
N6			33,29	28,01	46,09	38,28	60,14	49,52
N7			33,51	28,29	36,52	29,97	43,73	35,80
N8			32,48	27,41	34,93	28,69	41,06	33,60

En el Cuadro 5.6-1 se entrega el balance hídrico de toda la zona modelada correspondiente a un promedio de 10 años de simulación y para la explotación del caso 3 con  $S_y$  de 3%.

Dicho balance, representa implícitamente condiciones promedio asociadas a los últimos años (origen de la poca información disponible y empleada en la calibración del modelo). Dadas las condiciones mas bien desfavorables y conservadoras establecidas en la modelación, no se considera oportuno establecer, sin una base histórica suficiente, un balance para condiciones de sequía.

CUADRO 5.6-1  
BALANCE HÍDRICO PROMEDIO  
PERÍODO DE SIMULACIÓN DE 10 AÑOS. CASO 3  $S_y=3\%$

FLUJOS DE ENTRADA Y SALIDA	L/S
INGRESO TOTAL POR BORDES	+409,6
SALIDA POR BORDE ORIENTE	0
EXPLOTACIÓN DESDE POZOS	-595,5
SUBTOTAL FLUJO NETO	-185,9
EXTRACCIÓN DESDE EL ALMACENAMIENTO	186,9
ERROR DE CIERRE	1
ERROR (%)	0.2

Además, se estimó el volumen total del acuífero confinado, cubicándolo a partir de las características geométricas del acuífero incorporadas en la discretización espacial del modelo. Dicho volumen total asciende a alrededor de 42.824 Mm<sup>3</sup>. Considerando un valor conservador para la porosidad efectiva y dadas las características principalmente volcánicas de los materiales del acuífero, dicho parámetro sería no inferior a un 3%. En consecuencia, el volumen saturado total (agua) sería del orden de los 1.280 Mm<sup>3</sup>. Sensibilizando dicho resultado para considerar posibles errores de apreciación de la real extensión del acuífero, resulta conveniente establecer un rango de +/- 25%. Finalmente, el volumen total potencialmente aprovechable sería de entre 1.100 Mm<sup>3</sup> y 1.500 Mm<sup>3</sup>.

En el Cuadro 5.6-2 se entregan cifras para el tiempo de desembalse en función de los caudales de extracción por sobre la recarga de renovación del acuífero.

CUADRO 5.6-2  
TIEMPOS DE SOBREPLOTACIÓN DEL ACUÍFERO

CAUDAL DE SOBREPLOTACIÓN (l/s)	DURACIÓN años
100	350 - 480
200	170 - 240
300	110 - 160
500	70 - 95
750	50 - 60
1000	35 - 50

A partir de los resultados de las simulaciones (Caso 3), el máximo caudal de explotación continua y factible de extraer (en relación a la dinámica local del acuífero y para un período de 10 años) llega a casi 650 l/s en total (pozos existentes 330 l/s y propuestos 320 l/s). Por otro lado, la recarga de renovación media es de alrededor de 400 l/s. Dicha cifra fue obtenida a partir de la información disponible y del proceso de ajuste del modelo, por lo que refleja las condiciones medias del sistema en la actualidad. Lo anterior significa que dicha explotación podría mantenerse en forma continua por un lapso de entre 150 y 200 años, cifras que corresponden a una proyección efectuada con el conocimiento actual del sistema. En consecuencia el sistema estudiado del río Lauca podría explotarse a niveles de bombeo como los antes señalados.

Sin embargo, la cifra anterior debe ser tomada con precaución puesto que involucra una serie de hipótesis y suposiciones que fue necesario establecer para realizar la modelación. Las principales consideraciones al respecto son las siguientes:

- la recarga total a la zona modelada fue inicialmente estimada a partir de datos de lluvia y escorrentía, y luego tuvo que ser modificada de acuerdo a la calibración del modelo hidrogeológico.

- se supuso que el acuífero confinado modelado se extiende a lo largo de toda la planicie del río Lauca, presentando continuidad hasta las zonas mismas de recarga (bordes cordilleranos).
- se asume absoluta desconexión entre las aguas subterráneas y el río Lauca. ✕ ✕

De acuerdo con lo anterior, se recomienda como magnitud segura de explotación total del sistema acuífero, a una cifra total de 550 l/s de caudal continuo, que representa a un 85% de la máxima explotación estudiada con el modelo. Finalmente, cabe hacer presente que la cifra antes recomendada de explotación puede ser reconsiderada a medida que se vaya generando más información, la cual debiera irse incorporando a la modelación del sistema

## 5.7 PROPOSICIÓN DE NUEVAS CAPTACIONES

Dadas las consideraciones tomadas en cuenta para seleccionar las ubicaciones alternativas para nuevos pozos dentro del área de exploración y los resultados de las simulaciones con el modelo, se puede establecer que las ubicaciones mejores son las correspondientes a los puntos N5, N6, N7 y N8, siguiéndoles las denominadas N4, N3, N2 y N1 (ver Figura 5.5-1). Las últimas dos presentan menores ventajas comparativas con el resto debido a su cercanía a la quebrada Vizcachani, de menor potencialidad acuífera.

Para un plan de prospección y explotación se recomienda la siguiente secuencia: primero comenzar con los pozos N6 y N7, luego el N4 y N5, luego el N8. Para el resto el orden sería N3, N2 y N1. Para los tres últimos se debiera comenzar con la ejecución de sondajes exploratorios en forma previa.

En el Cuadro 5.7-1 se señalan las profundidades mínimas para los nuevos pozos considerando como condición de diseño el Caso 3 (máxima extracción) con  $S_y$  de 3% y una altura de agua dentro del pozo de 10 m.

Los pozos debieran tener una profundidad de entre 100 y 120 m, recomendándose este último valor como profundidad habilitada.

**CUADRO 5.7-1**  
**CARACTERÍSTICAS DE LOS POZOS NUEVOS**  
**DISEÑO PARA LA CONDICIÓN DEL CASO 3 CON  $S_y=3\%$**

*8 pozos nuevos con extracción 40 el/s*

POZOS	N.D (msnm)	COTA TERRENO (msnm)	PROF. HAB.(*) (m)
N1	4262	4360	108
N2	4256	4370	124
N3	4248	4360	122
N4	4244	4355	121
N5	4246	4365	129
N6	4264	4360	106
N7	4289	4370	91
N8	4291	4390	109

(\*)Con altura de agua (metros) dentro del pozo de: 10

A continuación, en el Cuadro 5.7-2 se presentan las características constructivas del pozo tipo recomendado para la zona y el costo total aproximado.

**CUADRO 5.7-2**  
**CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y COSTO DE LOS POZOS TIPO**

Profundidad total de habilitación	120 m
Diámetro mínimo de perforación	16"
Diámetro mínimo de habilitación	12"
Análisis F-Q parcial en cada napa atravesada o c/20m de perf.	
Análisis F-Q completo (Nch 409) al término	
Tiempo mínimo de pruebas de bombeo de gasto constante y variable	72 horas
Tiempo mínimo para desarrollo	72 horas
Costo unitario aproximado por ml de perforación	\$400.000.-
Costo total pozo tipo	\$48.000.000.-

Los costos anteriores consideran la perforación del sondaje, entubación definitiva, filtros y prueba de bombeo. A esos costos debe agregarse el Impuesto al Valor Agregado (IVA).



Con el objetivo de establecer una adecuada vigilancia del sistema subterráneo, es conveniente que una vez que se inicie la explotación del mismo, se efectúen mediciones periódicas respecto de niveles, caudales y características del agua subterránea (composición físico, química e isotópica).

Las mediciones de niveles y caudales de extracción deberán realizarse en todas las captaciones (pozos actualmente de la Dirección de Riego) y los que eventualmente se construyan. La frecuencia de estas mediciones deberá ser trimestral.

Para mejorar el conocimiento del funcionamiento de las aguas subterráneas y superficiales se recomienda efectuar muestreos cada seis meses en todos los pozos y en el río Lauca a la entrada de la zona modelada. Los parámetros mínimos recomendados serían los siguientes: conductividad eléctrica, temperatura, cloruros, oxígeno-18 y deuterio.

## 6

### CONCLUSIONES

El presente estudio ha involucrado la elaboración de una herramienta computacional para la asistencia en la gestión de los recursos hídricos para la cuenca del río Lauca.

Los acuíferos de la planicie de este cauce fueron modelados con el software **Visual-Modflow**. La construcción del modelo ha requerido de una completa caracterización de las zonas analizadas, labor que se desarrolló en las etapas iniciales del estudio a través de recopilación de información en estudios previos y exhaustivas campañas de terreno con lo que se logró definir el área de interés en relación a aspectos geológicos, hidrogeológicos e hidrológicos.

Una vez caracterizado el sector en estudio, el modelo fue calibrado en régimen permanente y validado para un año de bombeo en los pozos construidos por la Dirección de Riego, por comparación con los resultados de pruebas de bombeo realizadas en ellos.

Pese a la escasa información sobre el sistema estudiado y a su casi nula explotación actual (sin una historia registrada), el modelo permite estudiar diferentes escenarios de explotación y con ello obtener las respuestas del sistema en cuanto a flujos y niveles dinámicos del agua subterránea. Además, dada la estructura del

modelo, el software permite ir mejorando la calibración a medida que se vaya generando mas información en el tiempo.

Finalmente, el modelo hidrogeológico ha sido utilizado para evaluar el comportamiento futuro de los niveles de la napa sometida a diferentes casos o escenarios de explotación.

De acuerdo con los resultados de la operación del modelo, se estima como magnitud posible de extraer, en forma adicional a la que registran las pruebas de bombeo de los pozos existentes de la Dirección de Riego, un caudal de casi 350 l/s, con lo que se tendría un total de alrededor de 650 l/s. Sin embargo, la cifra anterior debe ser tomada con precaución puesto que involucra una serie de hipótesis y suposiciones que fue necesario establecer para realizar la modelación. Las principales consideraciones al respecto son las siguientes:

- la recarga total a la zona modelada fue inicialmente estimada a partir de datos de lluvia y escorrentía, y luego tuvo que ser modificada de acuerdo a la calibración del modelo hidrogeológico.
- se supuso que el acuífero confinado modelado se extiende a lo largo de toda la planicie del río Lauca, presentando continuidad hasta las zonas mismas de recarga (bordes cordilleranos).
- se asume absoluta desconexión entre las aguas subterráneas y el río Lauca.

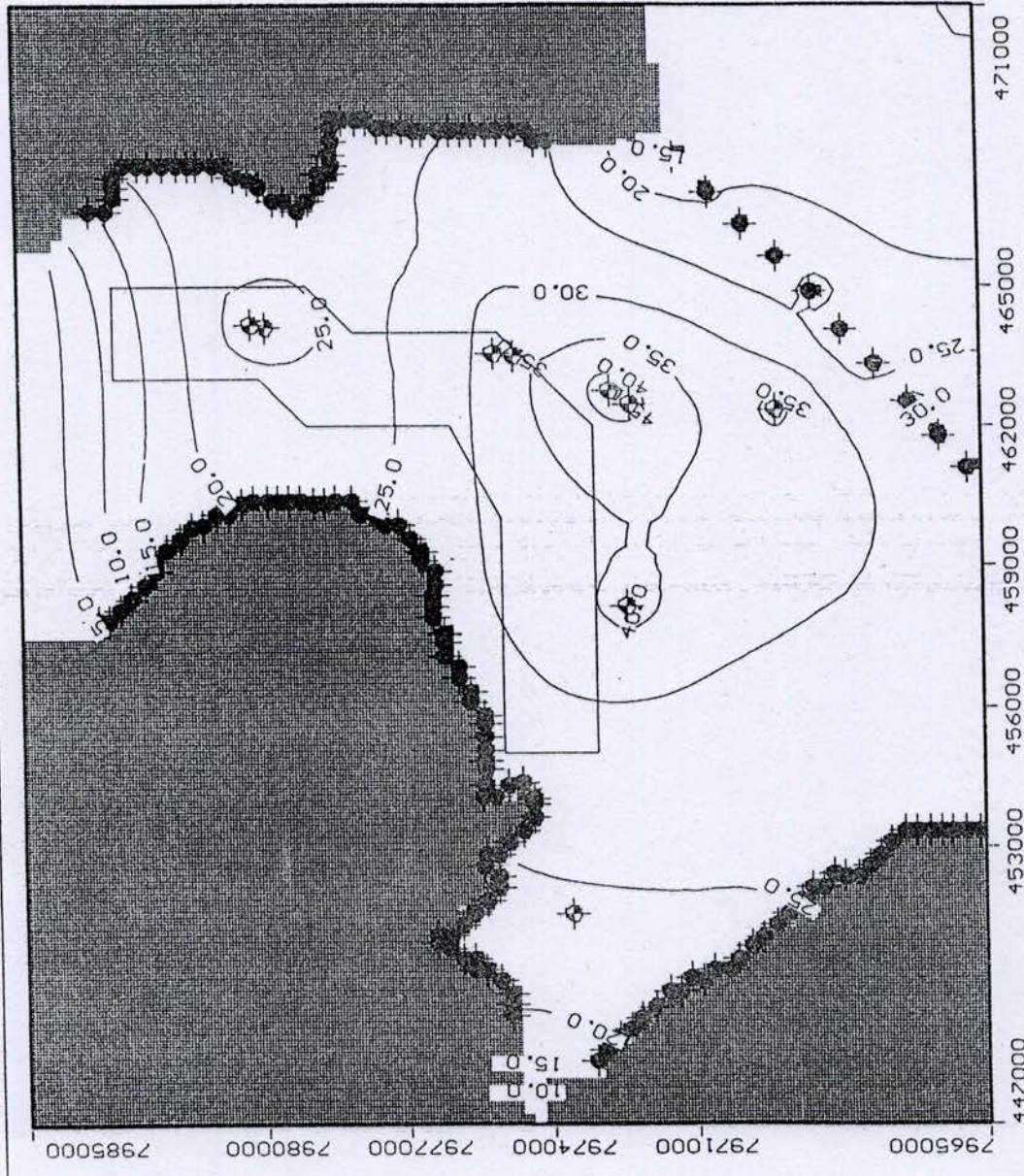
De acuerdo con lo anterior, se recomienda como magnitud segura de explotación total del sistema acuífero, a una cifra total de 550 l/s de caudal continuo, que representa a un 85% de la máxima explotación estudiada con el modelo.

Finalmente, cabe hacer presente que la cifra antes recomendada de explotación puede ser reconsiderada a medida que se vaya generando más información, la cual debiera irse incorporando a la modelación del sistema.

Se recomienda la realización de un estudio de impacto ambiental de la zona, sobretudo en lo referente a los sistemas de escorrentía superficial y subsuperficial de poca profundidad, especialmente en el caso de la construcción de un dren subsuperficial en el cauce del río Lauca, el que podría justificarse dependiendo del grado de interconexión existente entre dichas aguas. Sin perjuicio de lo anterior, cabe agregar que debido a que los acuíferos confinados presentan una adecuada recarga, a que su explotación actual es casi nula y a su aparente desconexión directa con el río Lauca, éstos serían más atractivos para ser explotados que un dren subsuperficial.

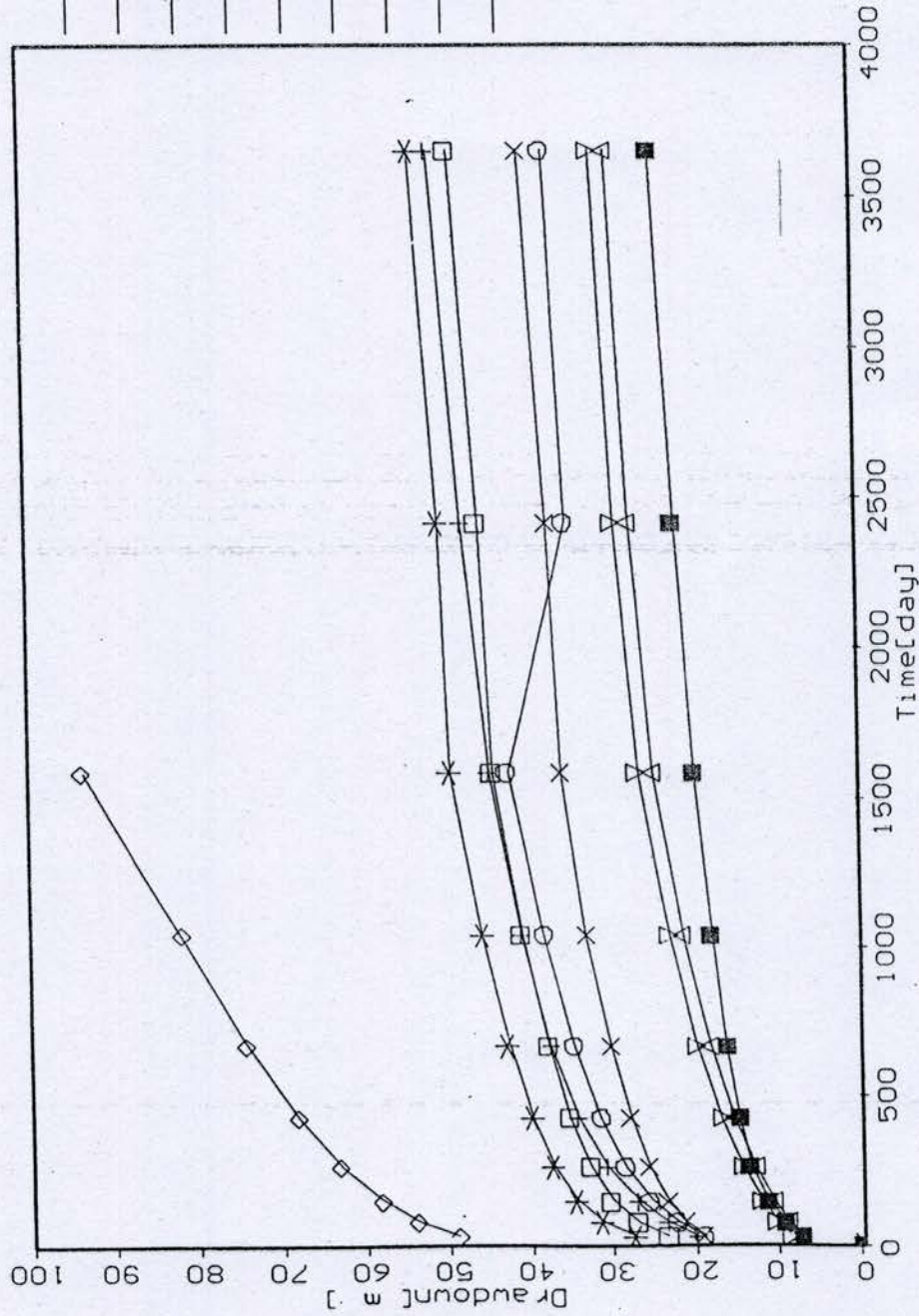
ANEXO A5.5-1

RESULTADOS DE LA OPERACIÓN DEL MODELO DE  
SIMULACIÓN DEL LAUCA



Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 0 Sy=3%  
 Modeller: FPS-EMV  
 11 Dec 96



- P4  
 - PECH4  
 - P9  
 - P5  
 - P10  
 - P7  
 - P8  
 - P6  
 - P2

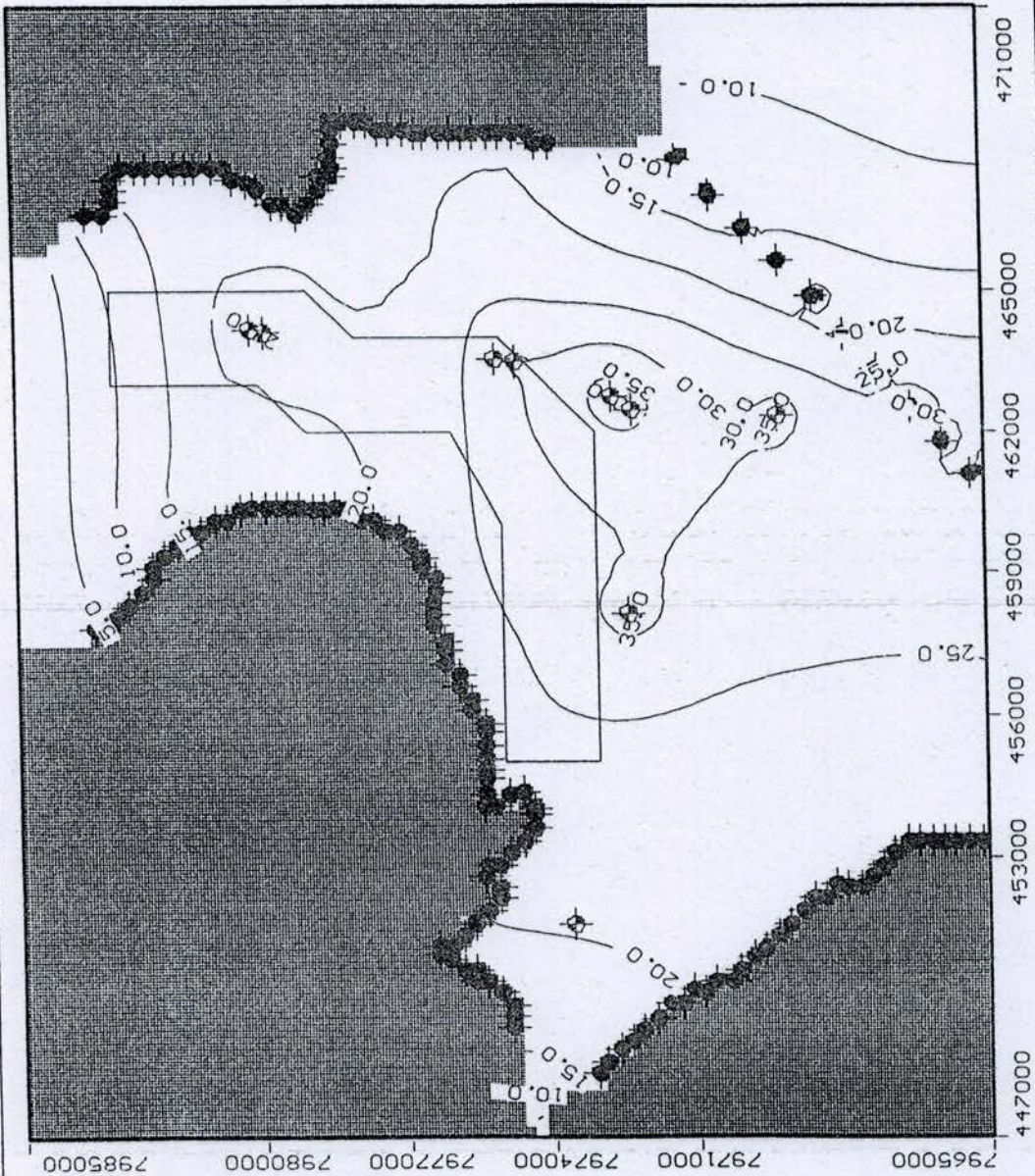
Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 0 Sy=3% POZOS EXIST.  
 Modeller: FPS-EMV  
 11 Dec 96

P8	3.2206807411e+001	8.8637695312e+000
P8	8.0517018526e+001	1.0576171875e+001
P8	1.5298233520e+002	1.2389648438e+001
P8	2.6168031021e+002	1.4564941406e+001
P8	4.2472727273e+002	1.7073242188e+001
P8	6.6929771650e+002	1.9894531250e+001
P8	1.0361533822e+003	2.3045898438e+001
P8	1.5864368807e+003	2.6425292969e+001
P8	2.4118621284e+003	2.8913574219e+001
P8	3.6500000000e+003	3.1205078125e+001
P6	3.2206807411e+001	7.4619140625e+000
P6	8.0517018526e+001	9.1601562500e+000
P6	1.5298233520e+002	1.0959960938e+001
P6	2.6168031021e+002	1.3106445312e+001
P6	4.2472727273e+002	1.5552734375e+001
P6	6.6929771650e+002	1.8295410156e+001
P6	1.0361533822e+003	2.1373046875e+001
P6	1.5864368807e+003	2.4673339844e+001
P6	2.4118621284e+003	2.7118652344e+001
P6	3.6500000000e+003	2.9354003906e+001
P2	3.2206807411e+001	7.3671875000e+000
P2	8.0517018526e+001	9.4843750000e+000
P2	1.5298233520e+002	1.1636718750e+001
P2	2.6168031021e+002	1.3531250000e+001
P2	4.2472727273e+002	1.4864746094e+001
P2	6.6929771650e+002	1.6295410156e+001
P2	1.0361533822e+003	1.7880371094e+001
P2	1.5864368807e+003	1.9725585938e+001
P2	2.4118621284e+003	2.1839355469e+001
P2	3.6500000000e+003	2.4062500000e+001

CASO 0 Sy=3%

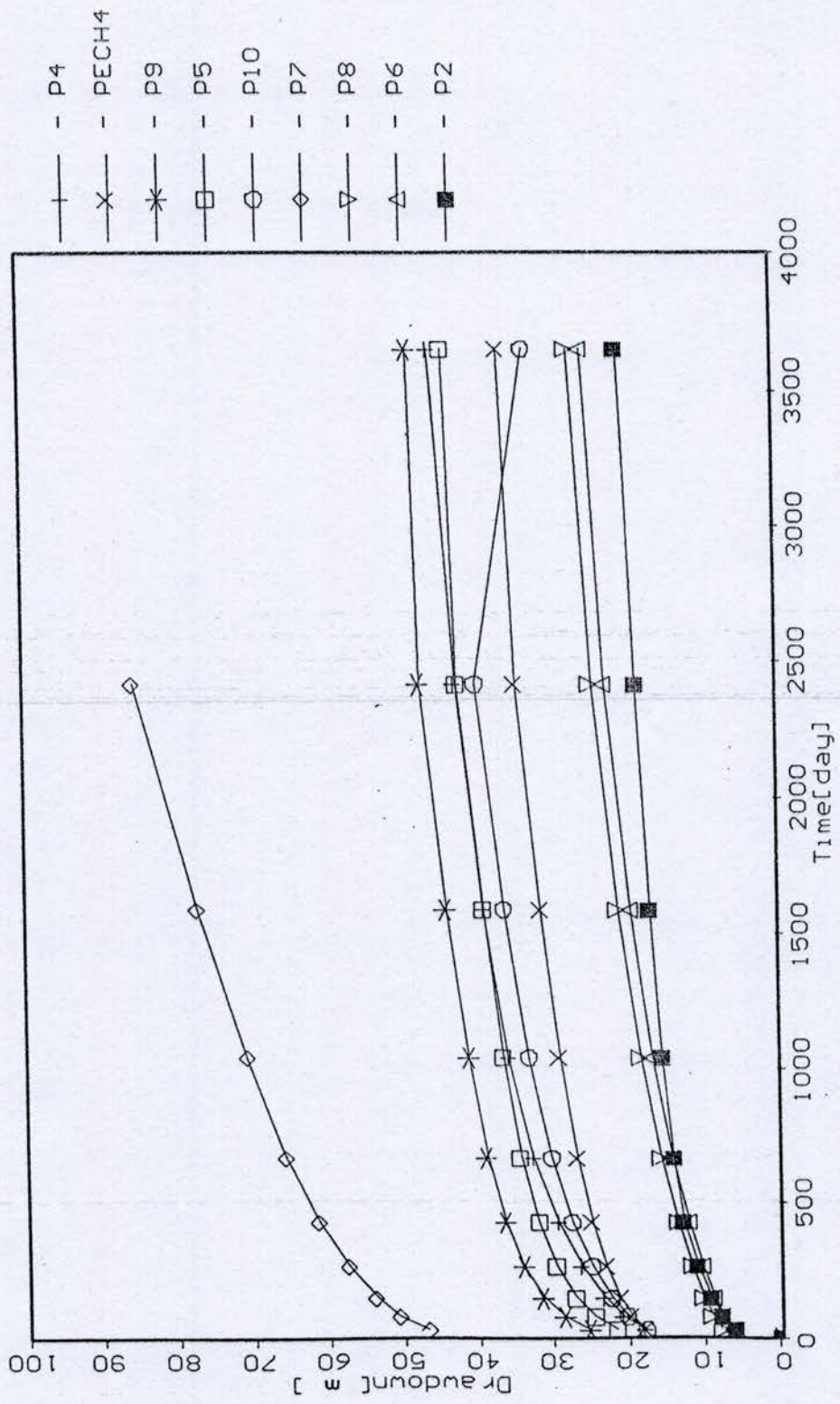
Observation Name	Time	Drawdown[day]
P4	3.2206807411e+001	2.0254882812e+001
P4	8.0517018526e+001	2.3814453125e+001
P4	1.5298233520e+002	2.7230468750e+001
P4	2.6168031021e+002	3.0799316406e+001
P4	4.2472727273e+002	3.4262695312e+001
P4	6.6929771650e+002	3.7702636719e+001
P4	1.0361533822e+003	4.1132812500e+001
P4	1.5864368807e+003	4.4626953125e+001
P4	2.4118621284e+003	4.7629882812e+001
P4	3.6500000000e+003	5.0969726562e+001
PECH4	3.2206807411e+001	1.9329101562e+001
PECH4	8.0517018526e+001	2.1645507812e+001
PECH4	1.5298233520e+002	2.3745605469e+001
PECH4	2.6168031021e+002	2.5776855469e+001
PECH4	4.2472727273e+002	2.7847167969e+001
PECH4	6.6929771650e+002	3.0191406250e+001
PECH4	1.0361533822e+003	3.3070312500e+001
PECH4	1.5864368807e+003	3.5840820312e+001
PECH4	2.4118621284e+003	3.7350097656e+001
PECH4	3.6500000000e+003	4.0190917969e+001
P9	3.2206807411e+001	2.7464843750e+001
P9	8.0517018526e+001	3.1460937500e+001
P9	1.5298233520e+002	3.4658203125e+001
P9	2.6168031021e+002	3.7451171875e+001
P9	4.2472727273e+002	4.0053710938e+001
P9	6.6929771650e+002	4.2707519531e+001
P9	1.0361533822e+003	4.5820312500e+001
P9	1.5864368807e+003	4.9289550781e+001
P9	2.4118621284e+003	5.0343750000e+001
P9	3.6500000000e+003	5.3298828125e+001
P5	3.2206807411e+001	2.3654296875e+001
P5	8.0517018526e+001	2.7302246094e+001
P5	1.5298233520e+002	3.0257812500e+001
P5	2.6168031021e+002	3.2894531250e+001
P5	4.2472727273e+002	3.5368164062e+001
P5	6.6929771650e+002	3.7913574219e+001
P5	1.0361533822e+003	4.0926757812e+001
P5	1.5864368807e+003	4.4248535156e+001
P5	2.4118621284e+003	4.5577636719e+001
P5	3.6500000000e+003	4.8512207031e+001
P10	3.2206807411e+001	1.9428710938e+001
P10	8.0517018526e+001	2.2682128906e+001
P10	1.5298233520e+002	2.5670410156e+001
P10	2.6168031021e+002	2.8646484375e+001
P10	4.2472727273e+002	3.1623046875e+001
P10	6.6929771650e+002	3.4769042969e+001
P10	1.0361533822e+003	3.8378417969e+001
P10	1.5864368807e+003	4.2403808594e+001
P10	2.4118621284e+003	3.4937011719e+001
P10	3.6500000000e+003	3.7114257812e+001
P7	3.2206807411e+001	4.9027832031e+001
P7	8.0517018526e+001	5.3812011719e+001
P7	1.5298233520e+002	5.8279296875e+001
P7	2.6168031021e+002	6.3054687500e+001
P7	4.2472727273e+002	6.8224121094e+001
P7	6.6929771650e+002	7.4275390625e+001
P7	1.0361533822e+003	8.1847656250e+001
P7	1.5864368807e+003	9.3298828125e+001
P7	2.4118621284e+003	1.0000000150e+030
P7	3.6500000000e+003	2.0000000301e+030



Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 0 Sy=6%  
 Modeller: FPS-EMV  
 11 Dec 96





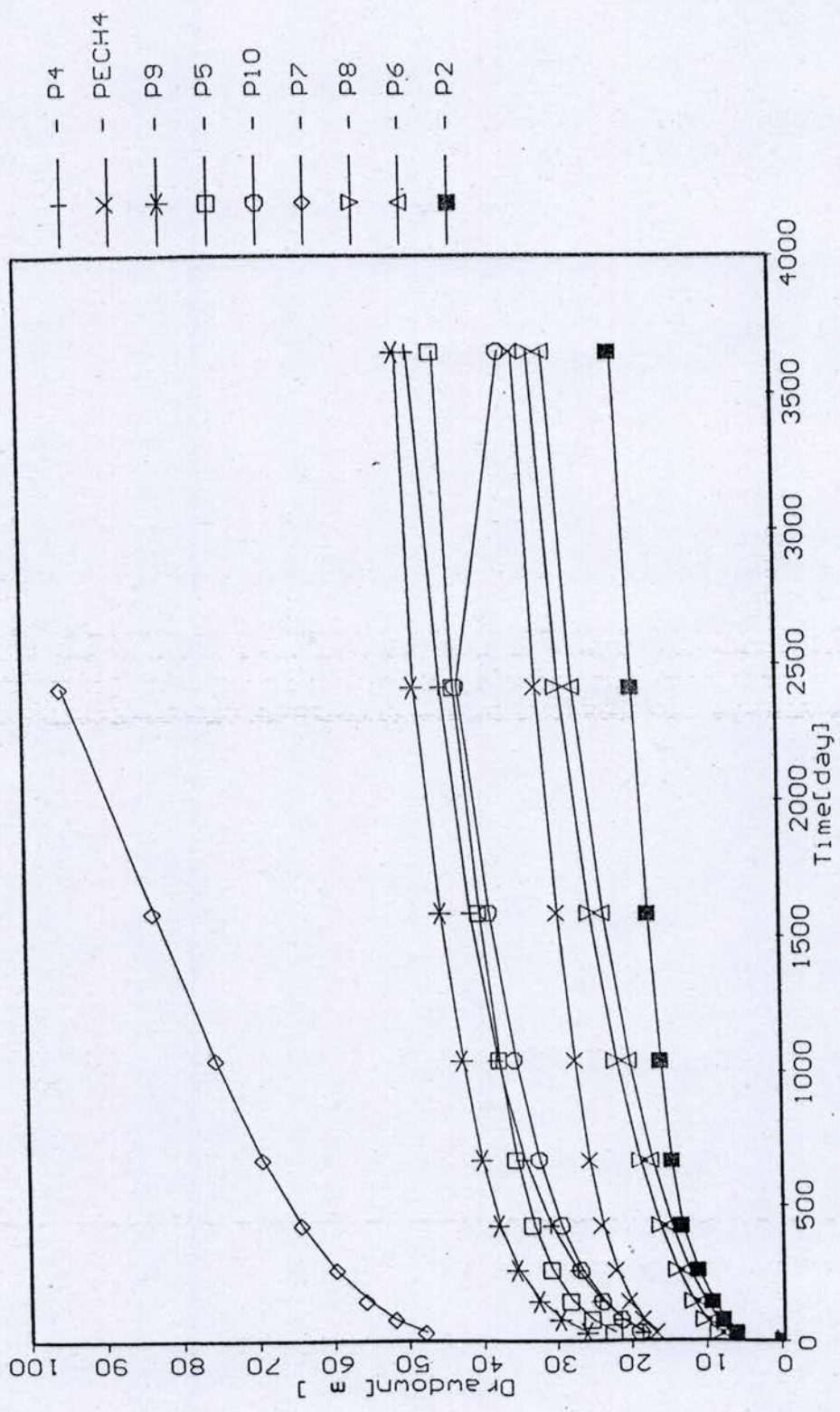
Visual MODFLOW v.1.50. (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 0 Sy=6%  
 Modeller: FPS-EMV  
 11 Dec 96

CASO 0 Sy=68

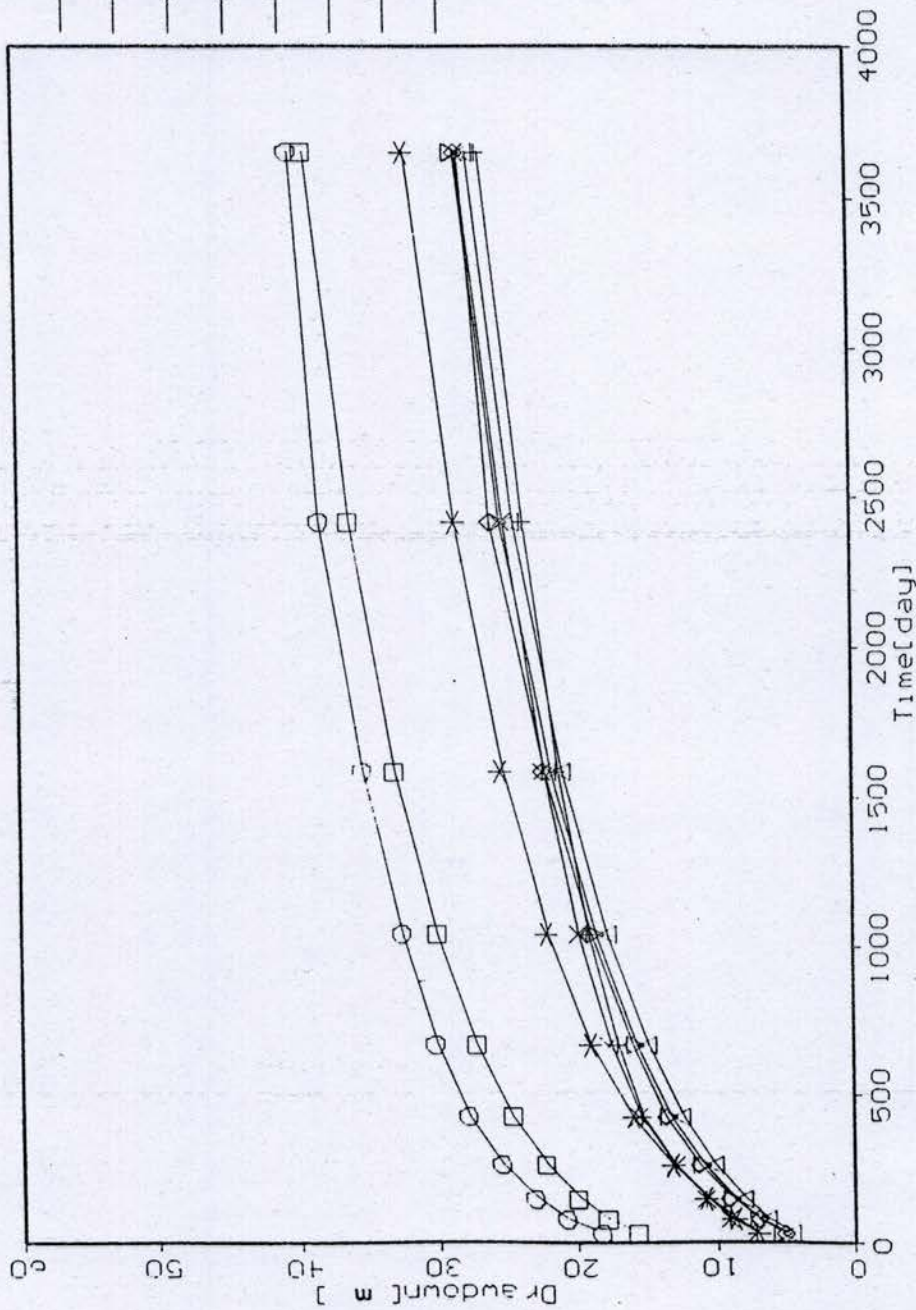
Observation Name	Time	Drawdown[day]
P4	3.2206807411e+001	1.8463867188e+001
P4	8.0517018526e+001	2.1212890625e+001
P4	1.5298233520e+002	2.3702148438e+001
P4	2.6168031021e+002	2.6416503906e+001
P4	4.2472727273e+002	2.9454101562e+001
P4	6.6929771650e+002	3.2627441406e+001
P4	1.0361533822e+003	3.5823242188e+001
P4	1.5864368807e+003	3.9063476562e+001
P4	2.4118621284e+003	4.2402343750e+001
P4	3.6500000000e+003	4.5409179688e+001
PECH4	3.2206807411e+001	1.8183593750e+001
PECH4	8.0517018526e+001	2.0002929688e+001
PECH4	1.5298233520e+002	2.1633300781e+001
PECH4	2.6168031021e+002	2.3282714844e+001
PECH4	4.2472727273e+002	2.5041992188e+001
PECH4	6.6929771650e+002	2.6827636719e+001
PECH4	1.0361533822e+003	2.8838867188e+001
PECH4	1.5864368807e+003	3.1250488281e+001
PECH4	2.4118621284e+003	3.4249023438e+001
PECH4	3.6500000000e+003	3.6263183594e+001
P9	3.2206807411e+001	2.5592285156e+001
P9	8.0517018526e+001	2.8765625000e+001
P9	1.5298233520e+002	3.1560546875e+001
P9	2.6168031021e+002	3.4111816406e+001
P9	4.2472727273e+002	3.6511230469e+001
P9	6.6929771650e+002	3.8838867188e+001
P9	1.0361533822e+003	4.1204101562e+001
P9	1.5864368807e+003	4.3857421875e+001
P9	2.4118621284e+003	4.7113281250e+001
P9	3.6500000000e+003	4.8287109375e+001
P5	3.2206807411e+001	2.1920898438e+001
P5	8.0517018526e+001	2.4833496094e+001
P5	1.5298233520e+002	2.7377441406e+001
P5	2.6168031021e+002	2.9729003906e+001
P5	4.2472727273e+002	3.1995605469e+001
P5	6.6929771650e+002	3.4205566406e+001
P5	1.0361533822e+003	3.6464843750e+001
P5	1.5864368807e+003	3.9022949219e+001
P5	2.4118621284e+003	4.2179199219e+001
P5	3.6500000000e+003	4.3648437500e+001
P10	3.2206807411e+001	1.8045898438e+001
P10	8.0517018526e+001	2.0618652344e+001
P10	1.5298233520e+002	2.2755371094e+001
P10	2.6168031021e+002	2.5113769531e+001
P10	4.2472727273e+002	2.7629882812e+001
P10	6.6929771650e+002	3.0217773438e+001
P10	1.0361533822e+003	3.3004882812e+001
P10	1.5864368807e+003	3.6135742188e+001
P10	2.4118621284e+003	3.9830078125e+001
P10	3.6500000000e+003	3.2649902344e+001
P7	3.2206807411e+001	4.6942871094e+001
P7	8.0517018526e+001	5.0839355469e+001
P7	1.5298233520e+002	5.3916992188e+001
P7	2.6168031021e+002	5.7414062500e+001
P7	4.2472727273e+002	6.1383789062e+001
P7	6.6929771650e+002	6.5746582031e+001
P7	1.0361533822e+003	7.0806152344e+001
P7	1.5864368807e+003	7.7034667969e+001
P7	2.4118621284e+003	8.5268554688e+001
P7	3.6500000000e+003	1.0000000150e+030

P8	3.2206807411e+001	8.1420898438e+000
P8	8.0517018526e+001	9.2978515625e+000
P8	1.5298233520e+002	1.0522949219e+001
P8	2.6168031021e+002	1.1936523438e+001
P8	4.2472727273e+002	1.3694335938e+001
P8	6.6929771650e+002	1.5824218750e+001
P8	1.0361533822e+003	1.8294433594e+001
P8	1.5864368807e+003	2.1112792969e+001
P8	2.4118621284e+003	2.4260253906e+001
P8	3.6500000000e+003	2.6814453125e+001
P6	3.2206807411e+001	6.7451171875e+000
P6	8.0517018526e+001	7.8916015625e+000
P6	1.5298233520e+002	9.1079101562e+000
P6	2.6168031021e+002	1.0509765625e+001
P6	4.2472727273e+002	1.2250488281e+001
P6	6.6929771650e+002	1.4336425781e+001
P6	1.0361533822e+003	1.6740234375e+001
P6	1.5864368807e+003	1.9484375000e+001
P6	2.4118621284e+003	2.2558593750e+001
P6	3.6500000000e+003	2.5068847656e+001
P2	3.2206807411e+001	6.3188476562e+000
P2	8.0517018526e+001	7.9609375000e+000
P2	1.5298233520e+002	9.5209960938e+000
P2	2.6168031021e+002	1.1131347656e+001
P2	4.2472727273e+002	1.2950195312e+001
P2	6.6929771650e+002	1.4189941406e+001
P2	1.0361533822e+003	1.5502441406e+001
P2	1.5864368807e+003	1.6876953125e+001
P2	2.4118621284e+003	1.8500976562e+001
P2	3.6500000000e+003	2.0354003906e+001



Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

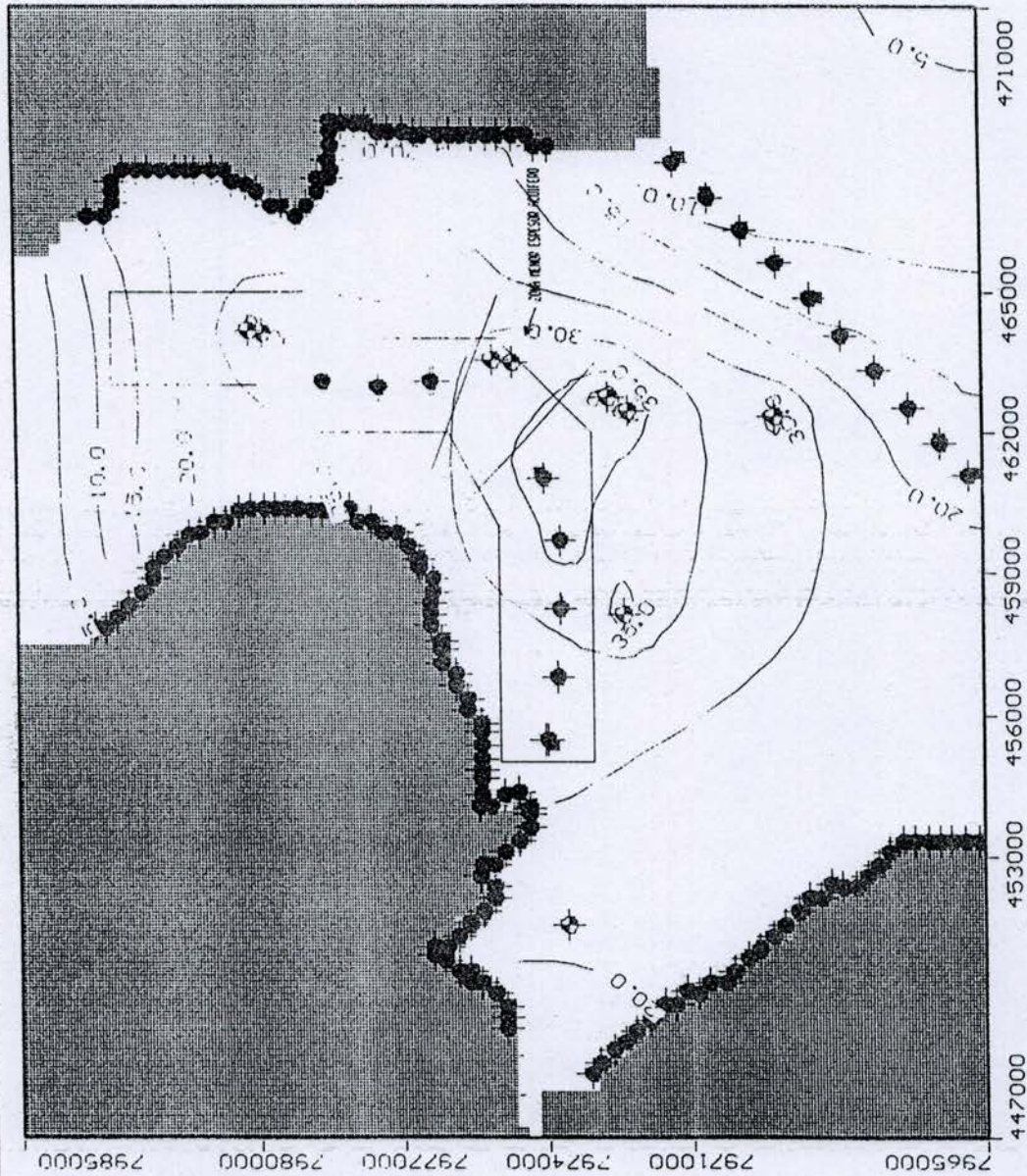
Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 1 6% POZOS EXIST.  
 Modeller: FPS-MMV  
 11 Dec 96



- N-1
- N-2
- N-3
- N-4
- N-5
- N-6
- N-7
- N-8

Visual MODFLOW v.1.50. (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 1 6% POZOS NUEVOS  
 Modeller: FPS-MMV  
 11 Dec 96



Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 1 Sy:6% Qn:100 l/s  
 Modeller: FPS-MMV  
 11 Dec 96

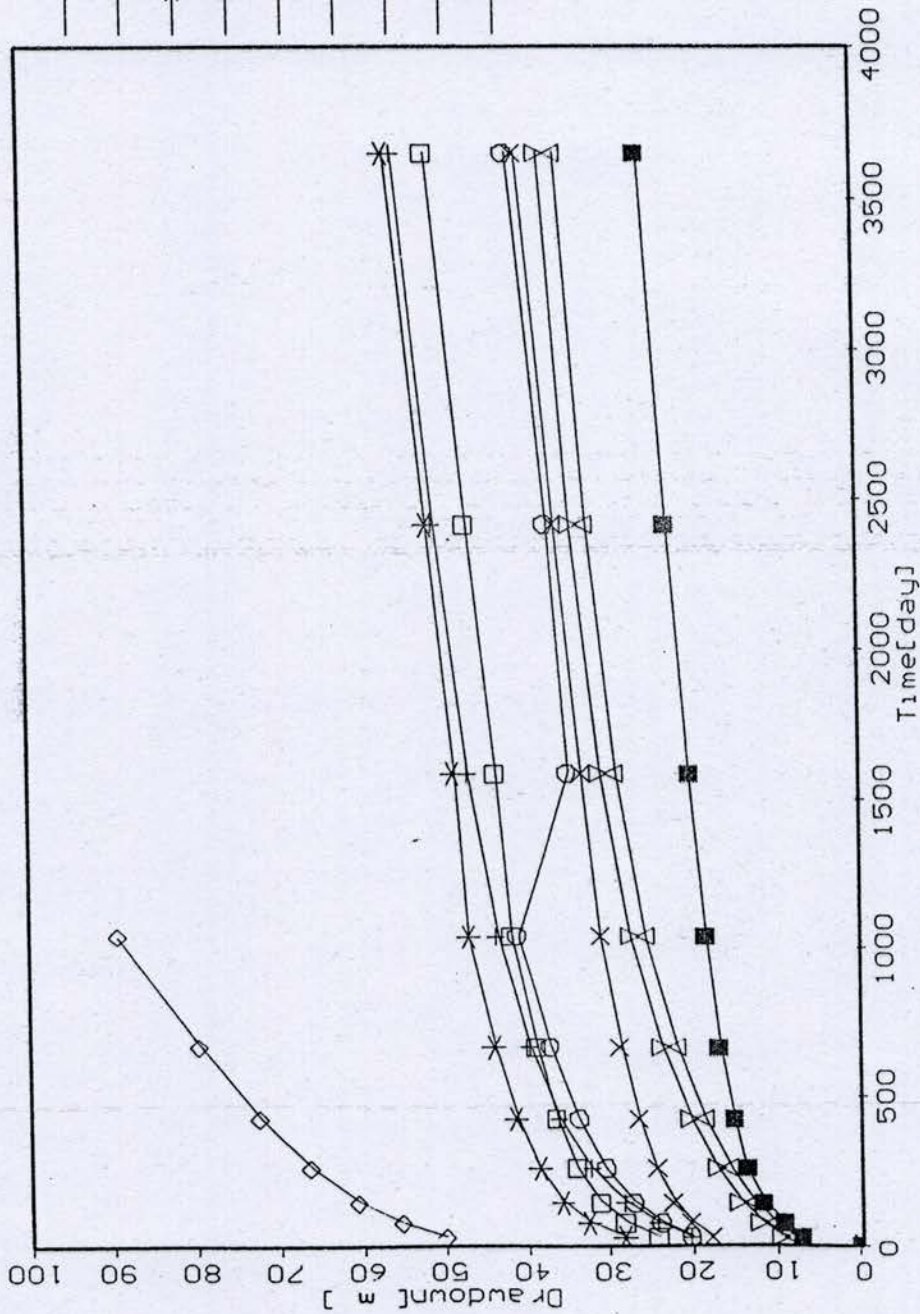
DEPRESIONES CASO 1 CON SY=6%

Observation Name	Time	Drawdown[day]
P4	3.2206807411e+001	1.8608886719e+001
P4	8.0517018526e+001	2.1567871094e+001
P4	1.5298233520e+002	2.4327636719e+001
P4	2.6168031021e+002	2.7377929688e+001
P4	4.2472727273e+002	3.0803222656e+001
P4	6.6929771650e+002	3.4269042969e+001
P4	1.0361533822e+003	3.7770019531e+001
P4	1.5864368807e+003	4.1252441406e+001
P4	2.4118621284e+003	4.4751953125e+001
P4	3.6500000000e+003	4.8220214844e+001
PECH4	3.2206807411e+001	1.6767089844e+001
PECH4	8.0517018526e+001	1.8705078125e+001
PECH4	1.5298233520e+002	2.0387695312e+001
PECH4	2.6168031021e+002	2.2124511719e+001
PECH4	4.2472727273e+002	2.3874511719e+001
PECH4	6.6929771650e+002	2.5567871094e+001
PECH4	1.0361533822e+003	2.7333007812e+001
PECH4	1.5864368807e+003	2.9388183594e+001
PECH4	2.4118621284e+003	3.1870605469e+001
PECH4	3.6500000000e+003	3.4193847656e+001
P9	3.2206807411e+001	2.6219726562e+001
P9	8.0517018526e+001	2.9599609375e+001
P9	1.5298233520e+002	3.2543945312e+001
P9	2.6168031021e+002	3.5273437500e+001
P9	4.2472727273e+002	3.7804687500e+001
P9	6.6929771650e+002	4.0148437500e+001
P9	1.0361533822e+003	4.2449218750e+001
P9	1.5864368807e+003	4.5080078125e+001
P9	2.4118621284e+003	4.8195800781e+001
P9	3.6500000000e+003	4.9829589844e+001
P5	3.2206807411e+001	2.2475585938e+001
P5	8.0517018526e+001	2.5569335938e+001
P5	1.5298233520e+002	2.8229492188e+001
P5	2.6168031021e+002	3.0738769531e+001
P5	4.2472727273e+002	3.3112304688e+001
P5	6.6929771650e+002	3.5313964844e+001
P5	1.0361533822e+003	3.7489257812e+001
P5	1.5864368807e+003	3.9997070312e+001
P5	2.4118621284e+003	4.2974609375e+001
P5	3.6500000000e+003	4.4860351562e+001
P10	3.2206807411e+001	1.8921386719e+001
P10	8.0517018526e+001	2.1578613281e+001
P10	1.5298233520e+002	2.4022949219e+001
P10	2.6168031021e+002	2.6731445312e+001
P10	4.2472727273e+002	2.9458007812e+001
P10	6.6929771650e+002	3.2282714844e+001
P10	1.0361533822e+003	3.5264160156e+001
P10	1.5864368807e+003	3.8680664062e+001
P10	2.4118621284e+003	4.2545410156e+001
P10	3.6500000000e+003	3.6116699219e+001
P7	3.2206807411e+001	4.7780761719e+001
P7	8.0517018526e+001	5.1952148438e+001
P7	1.5298233520e+002	5.5540527344e+001
P7	2.6168031021e+002	5.9715820312e+001
P7	4.2472727273e+002	6.4250000000e+001
P7	6.6929771650e+002	6.9348632812e+001
P7	1.0361533822e+003	7.5360839844e+001
P7	1.5864368807e+003	8.2949218750e+001
P7	2.4118621284e+003	9.4775390625e+001
P7	3.6500000000e+003	1.0000000150e+003

P8	3.2206807411e+001	8.8403320312e+000
P8	8.0517018526e+001	1.0401855469e+001
P8	1.5298233520e+002	1.2038574219e+001
P8	2.6168031021e+002	1.3986816406e+001
P8	4.2472727273e+002	1.6257324219e+001
P8	6.6929771650e+002	1.8838378906e+001
P8	1.0361533822e+003	2.1779296875e+001
P8	1.5864368807e+003	2.5122070312e+001
P8	2.4118621284e+003	2.8825683594e+001
P8	3.6500000000e+003	3.2159667969e+001
P6	3.2206807411e+001	7.3710937500e+000
P6	8.0517018526e+001	8.9130859375e+000
P6	1.5298233520e+002	1.0533203125e+001
P6	2.6168031021e+002	1.2457519531e+001
P6	4.2472727273e+002	1.4684082031e+001
P6	6.6929771650e+002	1.7195312500e+001
P6	1.0361533822e+003	2.0063964844e+001
P6	1.5864368807e+003	2.3327636719e+001
P6	2.4118621284e+003	2.6947753906e+001
P6	3.6500000000e+003	3.0210449219e+001
P2	3.2206807411e+001	6.1005859375e+000
P2	8.0517018526e+001	7.8935546875e+000
P2	1.5298233520e+002	9.4804687500e+000
P2	2.6168031021e+002	1.1294921875e+001
P2	4.2472727273e+002	1.3282714844e+001
P2	6.6929771650e+002	1.4544433594e+001
P2	1.0361533822e+003	1.5869628906e+001
P2	1.5864368807e+003	1.7308593750e+001
P2	2.4118621284e+003	1.9028808594e+001
P2	3.6500000000e+003	2.1068359375e+001
N-1	3.2206807411e+001	7.1787109375e+000
N-1	8.0517018526e+001	9.0400390625e+000
N-1	1.5298233520e+002	1.0863281250e+001
N-1	2.6168031021e+002	1.2976562500e+001
N-1	4.2472727273e+002	1.5251953125e+001
N-1	6.6929771650e+002	1.7054687500e+001
N-1	1.0361533822e+003	1.8999511719e+001
N-1	1.5864368807e+003	2.1166015625e+001
N-1	2.4118621284e+003	2.3671386719e+001
N-1	3.6500000000e+003	2.6506347656e+001
N-2	3.2206807411e+001	7.1972656250e+000
N-2	8.0517018526e+001	8.9853515625e+000
N-2	1.5298233520e+002	1.0827148438e+001
N-2	2.6168031021e+002	1.2980468750e+001
N-2	4.2472727273e+002	1.5388183594e+001
N-2	6.6929771650e+002	1.7510742188e+001
N-2	1.0361533822e+003	1.9769042969e+001
N-2	1.5864368807e+003	2.2270507812e+001
N-2	2.4118621284e+003	2.5092773438e+001
N-2	3.6500000000e+003	2.8146972656e+001
N-3	3.2206807411e+001	7.0112304688e+000
N-3	8.0517018526e+001	8.7163085938e+000
N-3	1.5298233520e+002	1.0723144531e+001
N-3	2.6168031021e+002	1.3153320312e+001
N-3	4.2472727273e+002	1.6000000000e+001
N-3	6.6929771650e+002	1.8983886719e+001
N-3	1.0361533822e+003	2.2038085938e+001
N-3	1.5864368807e+003	2.5204101562e+001
N-3	2.4118621284e+003	2.8560546875e+001
N-3	3.6500000000e+003	3.1897949219e+001
N-4	3.2206807411e+001	1.5741699219e+001
N-4	8.0517018526e+001	1.7861328125e+001



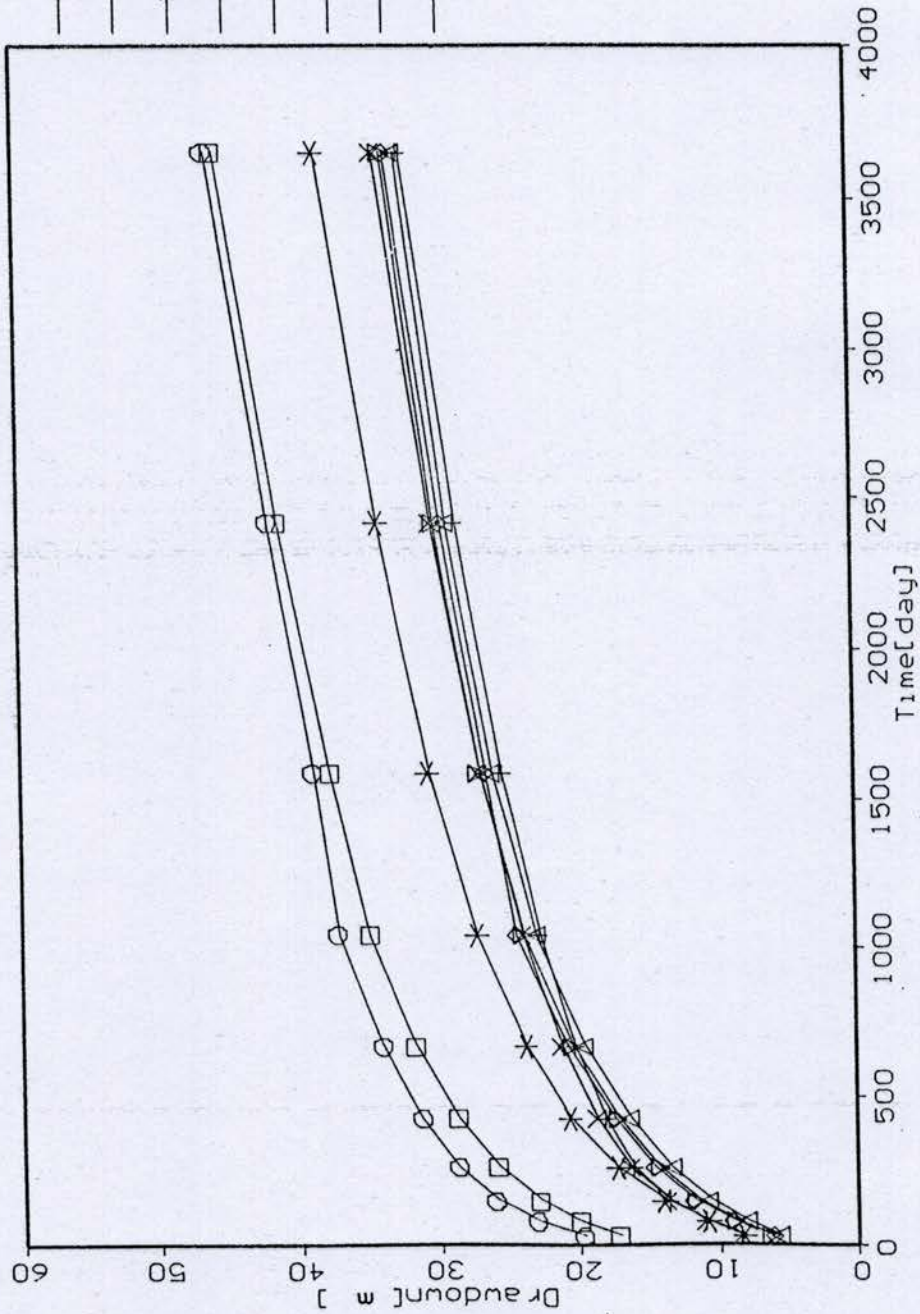
N-4	1.5298233520e+002	1.9914550781e+001
N-4	2.6168031021e+002	2.2240722656e+001
N-4	4.2472727273e+002	2.4760742188e+001
N-4	6.6929771650e+002	2.7329101562e+001
N-4	1.0361533822e+003	3.0048828125e+001
N-4	1.5864368807e+003	3.3001953125e+001
N-4	2.4118621284e+003	3.6227539062e+001
N-4	3.6500000000e+003	3.9174804688e+001
N-5	3.2206807411e+001	1.8255371094e+001
N-5	8.0517018526e+001	2.0828613281e+001
N-5	1.5298233520e+002	2.3092285156e+001
N-5	2.6168031021e+002	2.5463867188e+001
N-5	4.2472727273e+002	2.7827636719e+001
N-5	6.6929771650e+002	3.0129394531e+001
N-5	1.0361533822e+003	3.2557617188e+001
N-5	1.5864368807e+003	3.5305175781e+001
N-5	2.4118621284e+003	3.8416503906e+001
N-5	3.6500000000e+003	4.0248046875e+001
N-6	3.2206807411e+001	4.9482421875e+000
N-6	8.0517018526e+001	6.9936523438e+000
N-6	1.5298233520e+002	9.0136718750e+000
N-6	2.6168031021e+002	1.1265625000e+001
N-6	4.2472727273e+002	1.3640136719e+001
N-6	6.6929771650e+002	1.5997070312e+001
N-6	1.0361533822e+003	1.8837890625e+001
N-6	1.5864368807e+003	2.2241210938e+001
N-6	2.4118621284e+003	2.6015625000e+001
N-6	3.6500000000e+003	2.8006347656e+001
N-7	3.2206807411e+001	5.2412109375e+000
N-7	8.0517018526e+001	7.0263671875e+000
N-7	1.5298233520e+002	8.8476562500e+000
N-7	2.6168031021e+002	1.0938476562e+001
N-7	4.2472727273e+002	1.3256835938e+001
N-7	6.6929771650e+002	1.5716308594e+001
N-7	1.0361533822e+003	1.8510253906e+001
N-7	1.5864368807e+003	2.1754882812e+001
N-7	2.4118621284e+003	2.5324707031e+001
N-7	3.6500000000e+003	2.8287597656e+001
N-8	3.2206807411e+001	4.5131835938e+000
N-8	8.0517018526e+001	6.2792968750e+000
N-8	1.5298233520e+002	8.0478515625e+000
N-8	2.6168031021e+002	1.0091308594e+001
N-8	4.2472727273e+002	1.2385253906e+001
N-8	6.6929771650e+002	1.4886230469e+001
N-8	1.0361533822e+003	1.7693847656e+001
N-8	1.5864368807e+003	2.0879882812e+001
N-8	2.4118621284e+003	2.4374023438e+001
N-8	3.6500000000e+003	2.7406250000e+001



+ - P4  
 x - PECH4  
 \* - P9  
 □ - P5  
 ○ - P10  
 ◇ - P7  
 ▽ - P8  
 △ - P6  
 ■ - P2

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL 1  
 Current Layer: 1

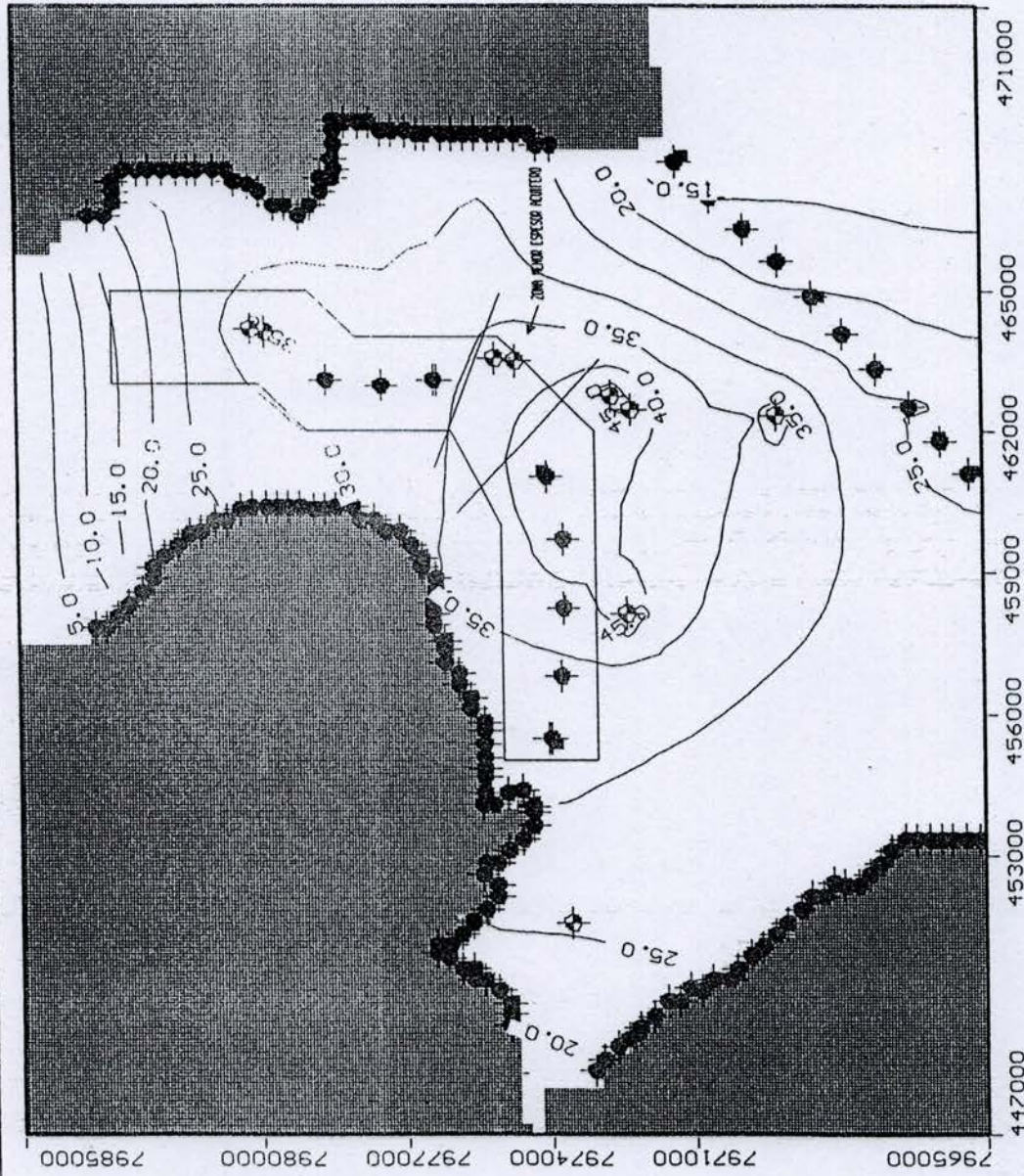
Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 1 3% pozos exist  
 Modeller: FPS-MMV  
 11 Dec 96



+ - N-1  
 x - N-2  
 \* - N-3  
 □ - N-4  
 ○ - N-5  
 ◇ - N-6  
 ▽ - N-7  
 △ - N-8

Visual MODFLOW v.1.50. (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 1 3% pozos nuevos  
 Modeller: FPS-MMV  
 11 Dec 96



Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

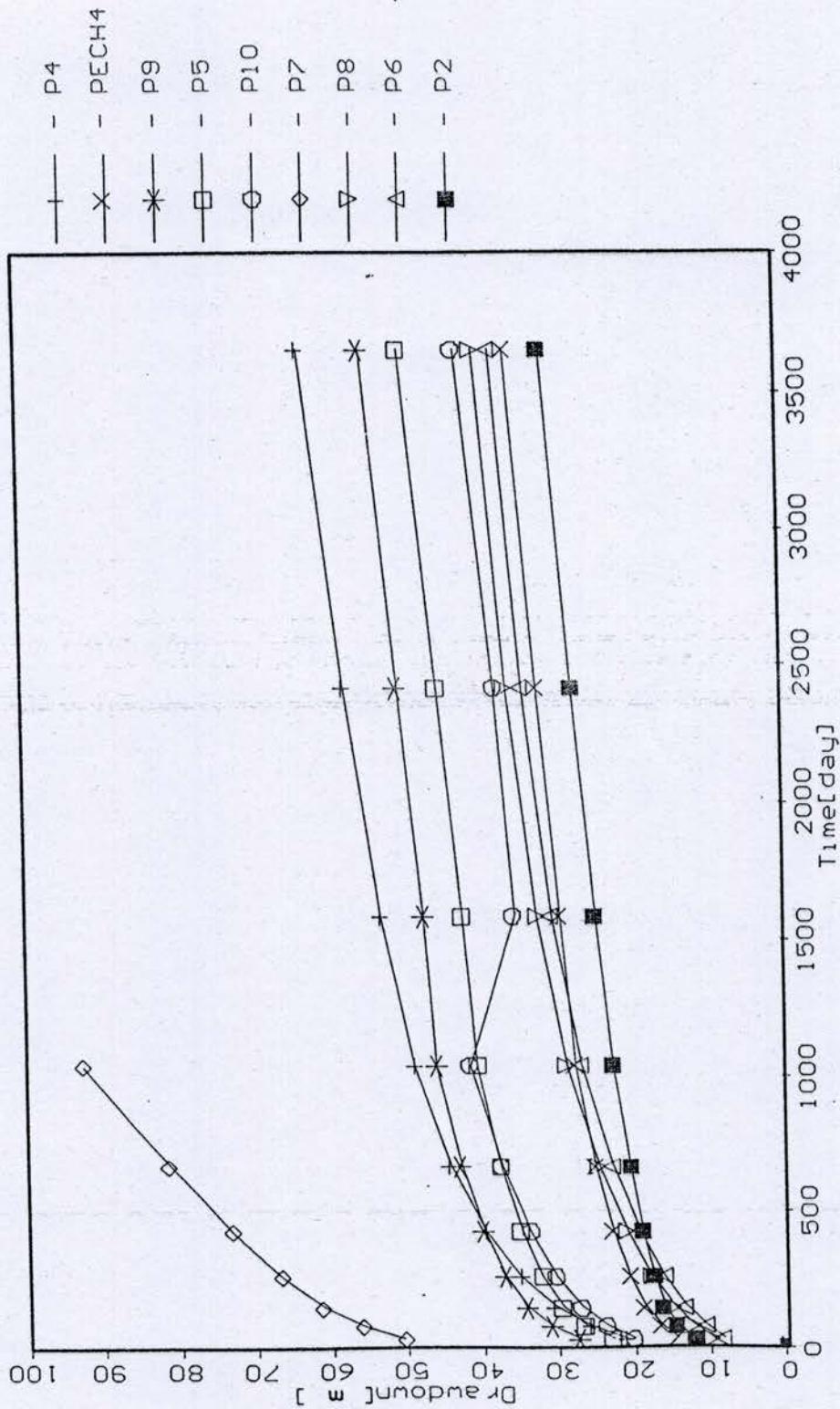
Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 1 Syt: 3% 100 l/s  
 Modeller: FPS-MMV  
 11 Dec 96

caso 1 sy=3%

Observation Name	Time	Drawdown[day]
P4	3.2206807411e+001	2.0531250000e+001
P4	8.0517018526e+001	2.4455078125e+001
P4	1.5298233520e+002	2.8301269531e+001
P4	2.6168031021e+002	3.2267578125e+001
P4	4.2472727273e+002	3.6069335938e+001
P4	6.6929771650e+002	3.9795410156e+001
P4	1.0361533822e+003	4.3417968750e+001
P4	1.5864368807e+003	4.6814453125e+001
P4	2.4118621284e+003	5.0608886719e+001
P4	3.6500000000e+003	5.5092773438e+001
PECH4	3.2206807411e+001	1.7979492188e+001
PECH4	8.0517018526e+001	2.0389648438e+001
PECH4	1.5298233520e+002	2.2581542969e+001
PECH4	2.6168031021e+002	2.4554199219e+001
PECH4	4.2472727273e+002	2.6474121094e+001
PECH4	6.6929771650e+002	2.8513671875e+001
PECH4	1.0361533822e+003	3.0881835938e+001
PECH4	1.5864368807e+003	3.303226562e+001
PECH4	2.4118621284e+003	3.6113769531e+001
PECH4	3.6500000000e+003	4.0230468750e+001
P9	3.2206807411e+001	2.8204101562e+001
P9	8.0517018526e+001	3.2452636719e+001
P9	1.5298233520e+002	3.5864257812e+001
P9	2.6168031021e+002	3.8739257812e+001
P9	4.2472727273e+002	4.1318847656e+001
P9	6.6929771650e+002	4.3935546875e+001
P9	1.0361533822e+003	4.6951171875e+001
P9	1.5864368807e+003	4.8432617188e+001
P9	2.4118621284e+003	5.1587890625e+001
P9	3.6500000000e+003	5.6046386719e+001
P5	3.2206807411e+001	2.4303710938e+001
P5	8.0517018526e+001	2.8166015625e+001
P5	1.5298233520e+002	3.1308105469e+001
P5	2.6168031021e+002	3.3994140625e+001
P5	4.2472727273e+002	3.6424316406e+001
P5	6.6929771650e+002	3.8905273438e+001
P5	1.0361533822e+003	4.1788574219e+001
P5	1.5864368807e+003	4.3520019531e+001
P5	2.4118621284e+003	4.6652343750e+001
P5	3.6500000000e+003	5.0999511719e+001
P10	3.2206807411e+001	2.0373535156e+001
P10	8.0517018526e+001	2.3956542969e+001
P10	1.5298233520e+002	2.7365234375e+001
P10	2.6168031021e+002	3.0561035156e+001
P10	4.2472727273e+002	3.3763183594e+001
P10	6.6929771650e+002	3.7201171875e+001
P10	1.0361533822e+003	4.1012207031e+001
P10	1.5864368807e+003	3.4590332031e+001
P10	2.4118621284e+003	3.7019531250e+001
P10	3.6500000000e+003	4.1383300781e+001
P7	3.2206807411e+001	5.0057617188e+001
P7	8.0517018526e+001	5.5461425781e+001
P7	1.5298233520e+002	6.0742187500e+001
P7	2.6168031021e+002	6.6193359375e+001
P7	4.2472727273e+002	7.2299316406e+001
P7	6.6929771650e+002	7.9515625000e+001
P7	1.0361533822e+003	8.9314941406e+001
P7	1.5864368807e+003	1.0000000150e+030
P7	2.4118621284e+003	2.0000000301e+030
P7	3.6500000000e+003	3.0000000451e+030

P8	3.2206807411e+001	9.8261718750e+000
P8	8.0517018526e+001	1.2104003906e+001
P8	1.5298233520e+002	1.4591308594e+001
P8	2.6168031021e+002	1.7305175781e+001
P8	4.2472727273e+002	2.0318847656e+001
P8	6.6929771650e+002	2.3699707031e+001
P8	1.0361533822e+003	2.7393554688e+001
P8	1.5864368807e+003	3.0791503906e+001
P8	2.4118621284e+003	3.4104980469e+001
P8	3.6500000000e+003	3.7483886719e+001
P6	3.2206807411e+001	8.3447265625e+000
P6	8.0517018526e+001	1.0599121094e+001
P6	1.5298233520e+002	1.3052246094e+001
P6	2.6168031021e+002	1.5705566406e+001
P6	4.2472727273e+002	1.8635253906e+001
P6	6.6929771650e+002	2.1938964844e+001
P6	1.0361533822e+003	2.5548339844e+001
P6	1.5864368807e+003	2.8878417969e+001
P6	2.4118621284e+003	3.2109863281e+001
P6	3.6500000000e+003	3.5390625000e+001
P2	3.2206807411e+001	7.2412109375e+000
P2	8.0517018526e+001	9.5659179688e+000
P2	1.5298233520e+002	1.1875488281e+001
P2	2.6168031021e+002	1.3847656250e+001
P2	4.2472727273e+002	1.5239746094e+001
P2	6.6929771650e+002	1.6748535156e+001
P2	1.0361533822e+003	1.8349609375e+001
P2	1.5864368807e+003	2.0266601562e+001
P2	2.4118621284e+003	2.2557617188e+001
P2	3.6500000000e+003	2.5439453125e+001
N-1	3.2206807411e+001	8.4096679688e+000
N-1	8.0517018526e+001	1.0987792969e+001
N-1	1.5298233520e+002	1.3642089844e+001
N-1	2.6168031021e+002	1.6086425781e+001
N-1	4.2472727273e+002	1.8063964844e+001
N-1	6.6929771650e+002	2.0250000000e+001
N-1	1.0361533822e+003	2.2694824219e+001
N-1	1.5864368807e+003	2.5400390625e+001
N-1	2.4118621284e+003	2.8495605469e+001
N-1	3.6500000000e+003	3.2098144531e+001
N-2	3.2206807411e+001	8.4072265625e+000
N-2	8.0517018526e+001	1.0967773438e+001
N-2	1.5298233520e+002	1.3677734375e+001
N-2	2.6168031021e+002	1.6342773438e+001
N-2	4.2472727273e+002	1.8675781250e+001
N-2	6.6929771650e+002	2.1205078125e+001
N-2	1.0361533822e+003	2.3999023438e+001
N-2	1.5864368807e+003	2.6949707031e+001
N-2	2.4118621284e+003	3.0265136719e+001
N-2	3.6500000000e+003	3.4088378906e+001
N-3	3.2206807411e+001	8.1879882812e+000
N-3	8.0517018526e+001	1.0886230469e+001
N-3	1.5298233520e+002	1.3946289062e+001
N-3	2.6168031021e+002	1.7268066406e+001
N-3	4.2472727273e+002	2.0562500000e+001
N-3	6.6929771650e+002	2.3861328125e+001
N-3	1.0361533822e+003	2.7266113281e+001
N-3	1.5864368807e+003	3.0536132812e+001
N-3	2.4118621284e+003	3.4157226562e+001
N-3	3.6500000000e+003	3.8344238281e+001
N-4	3.2206807411e+001	1.7087402344e+001
N-4	8.0517018526e+001	2.0011230469e+001

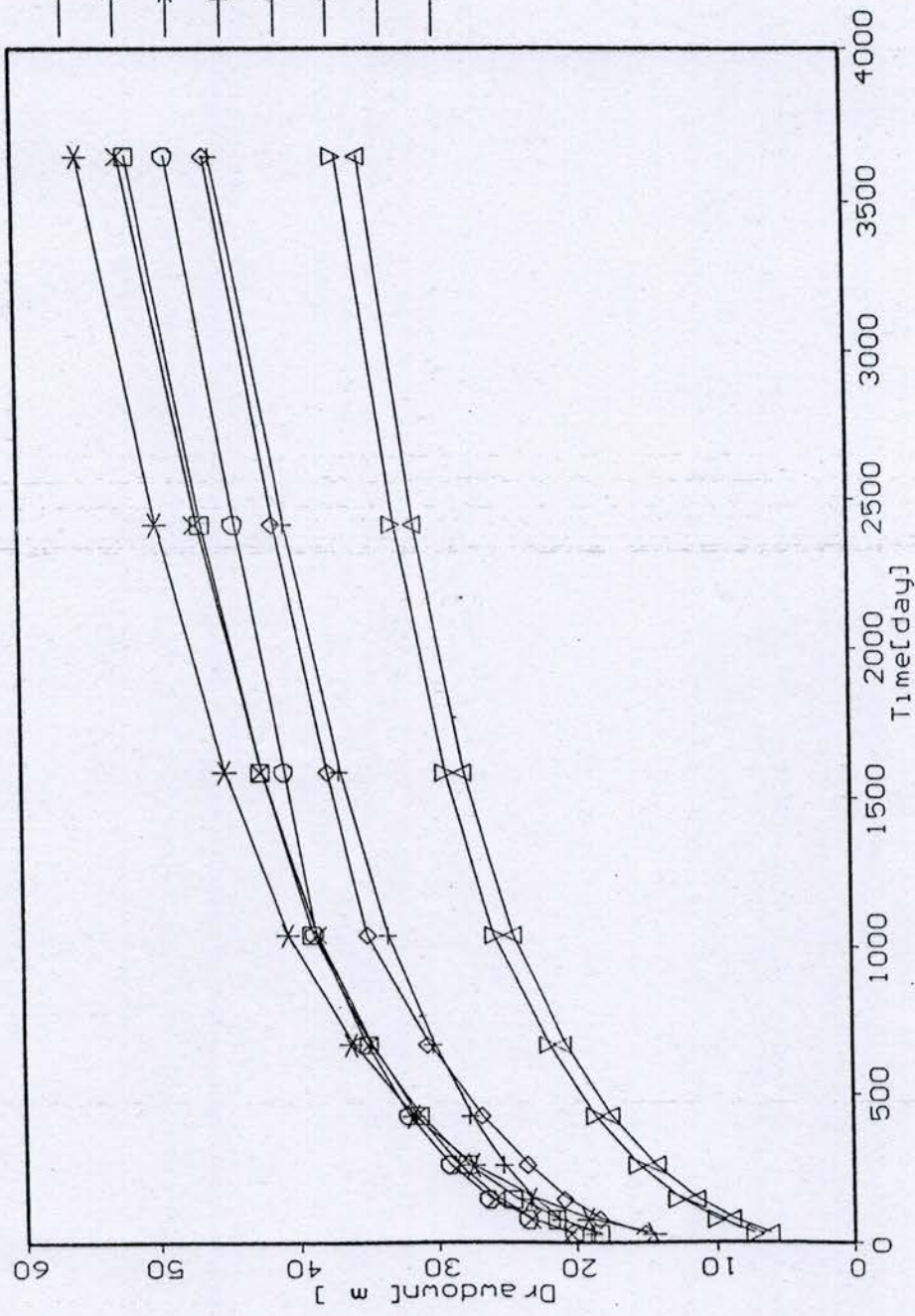
N-4	1.5298233520e+002	2.2933593750e+001
N-4	2.6168031021e+002	2.5836914062e+001
N-4	4.2472727273e+002	2.8731933594e+001
N-4	6.6929771650e+002	3.1734863281e+001
N-4	1.0361533822e+003	3.4974121094e+001
N-4	1.5864368807e+003	3.7781250000e+001
N-4	2.4118621284e+003	4.1326171875e+001
N-4	3.6500000000e+003	4.5591308594e+001
N-5	3.2206807411e+001	1.9691406250e+001
N-5	8.0517018526e+001	2.3088867188e+001
N-5	1.5298233520e+002	2.6069824219e+001
N-5	2.6168031021e+002	2.8770996094e+001
N-5	4.2472727273e+002	3.1361328125e+001
N-5	6.6929771650e+002	3.4126464844e+001
N-5	1.0361533822e+003	3.7185058594e+001
N-5	1.5864368807e+003	3.8878417969e+001
N-5	2.4118621284e+003	4.2048339844e+001
N-5	3.6500000000e+003	4.6186035156e+001
N-6	3.2206807411e+001	6.1079101562e+000
N-6	8.0517018526e+001	9.0366210938e+000
N-6	1.5298233520e+002	1.1879394531e+001
N-6	2.6168031021e+002	1.4589355469e+001
N-6	4.2472727273e+002	1.7398437500e+001
N-6	6.6929771650e+002	2.0792968750e+001
N-6	1.0361533822e+003	2.4536132812e+001
N-6	1.5864368807e+003	2.6551269531e+001
N-6	2.4118621284e+003	2.9610839844e+001
N-6	3.6500000000e+003	3.3291992188e+001
N-7	3.2206807411e+001	6.3369140625e+000
N-7	8.0517018526e+001	8.9023437500e+000
N-7	1.5298233520e+002	1.1547851562e+001
N-7	2.6168031021e+002	1.4257324219e+001
N-7	4.2472727273e+002	1.7120605469e+001
N-7	6.6929771650e+002	2.0375000000e+001
N-7	1.0361533822e+003	2.3933593750e+001
N-7	1.5864368807e+003	2.6931640625e+001
N-7	2.4118621284e+003	3.0092285156e+001
N-7	3.6500000000e+003	3.3512695312e+001
N-8	3.2206807411e+001	5.6162109375e+000
N-8	8.0517018526e+001	8.1020507812e+000
N-8	1.5298233520e+002	1.0693359375e+001
N-8	2.6168031021e+002	1.3404785156e+001
N-8	4.2472727273e+002	1.6300781250e+001
N-8	6.6929771650e+002	1.9528808594e+001
N-8	1.0361533822e+003	2.3020996094e+001
N-8	1.5864368807e+003	2.6101562500e+001
N-8	2.4118621284e+003	2.9208007812e+001
N-8	3.6500000000e+003	3.2475585938e+001



Visual MODFLOW v.1.50. (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 2 3% pozos exist.  
 Modeller: FPS-MMV  
 11 Dec 96

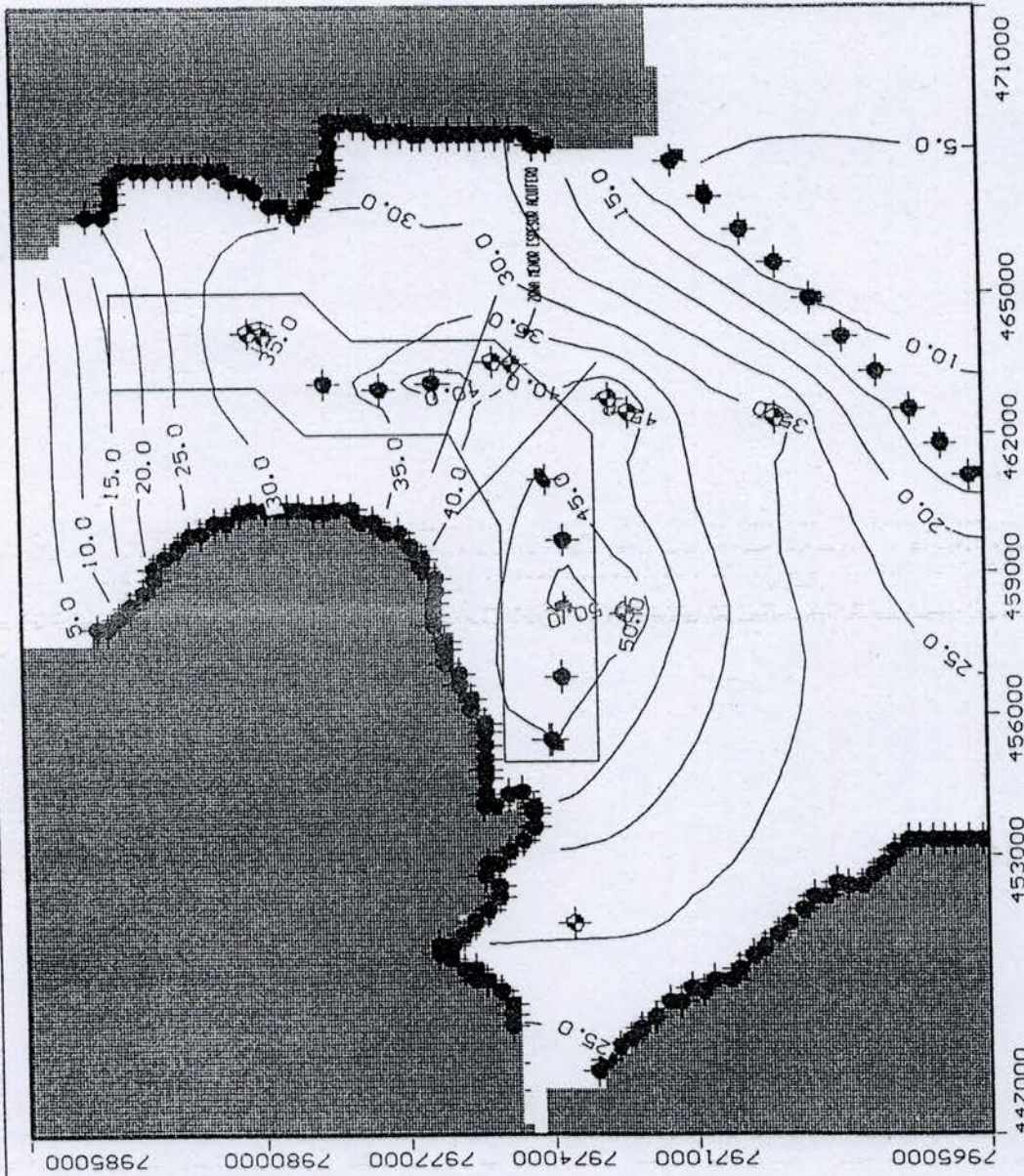




+ --- N-1  
 x --- N-2  
 \* --- N-3  
 □ --- N-4  
 ○ --- N-5  
 ◇ --- N-6  
 ▽ --- N-7  
 △ --- N-8

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 2 3% pozos nuevos  
 Modeller: FPS-MNIV  
 11 Dec 96



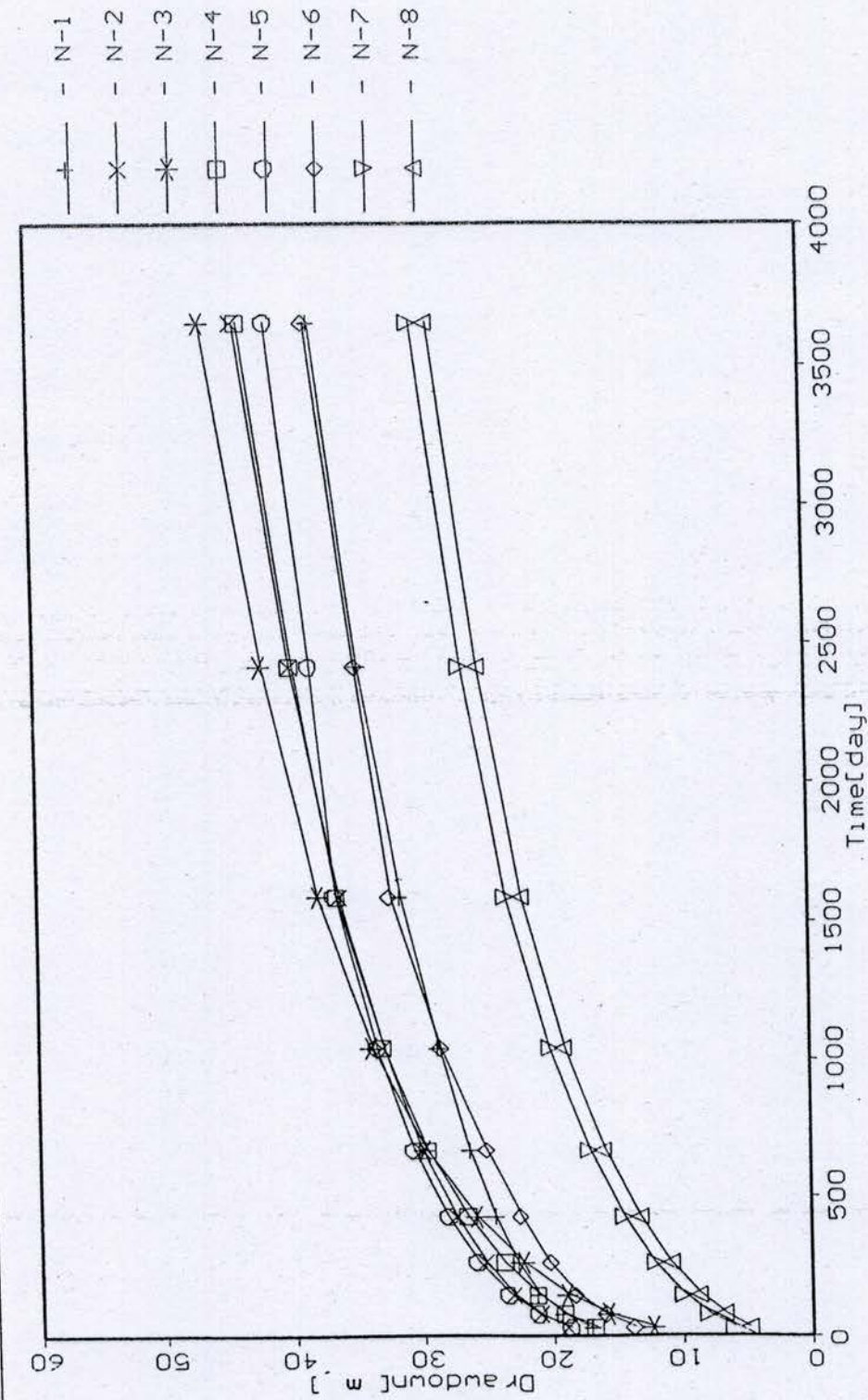
Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 2 3%  
 Modeller: FPS-MNV  
 11 Dec 96

Observation Name	Time	Drawdown [day]
P4	3.2206807411e+001	2.1596191406e+001
P4	8.0517018526e+001	2.6232910156e+001
P4	1.5298233520e+002	3.0681152344e+001
P4	2.6168031021e+002	3.5225097656e+001
P4	4.2472727273e+002	3.9759277344e+001
P4	6.6929771650e+002	4.4154785156e+001
P4	1.0361533822e+003	4.8627441406e+001
P4	1.5864368807e+003	5.2897460938e+001
P4	2.4118621284e+003	5.7423828125e+001
P4	3.6500000000e+003	6.2799804688e+001
PECH4	3.2206807411e+001	1.4626464844e+001
PECH4	8.0517018526e+001	1.6873535156e+001
PECH4	1.5298233520e+002	1.8986328125e+001
PECH4	2.6168031021e+002	2.0918945312e+001
PECH4	4.2472727273e+002	2.2945800781e+001
PECH4	6.6929771650e+002	2.5167480469e+001
PECH4	1.0361533822e+003	2.7553710938e+001
PECH4	1.5864368807e+003	2.9274414062e+001
PECH4	2.4118621284e+003	3.1907714844e+001
PECH4	3.6500000000e+003	3.5547851562e+001
P9	3.2206807411e+001	2.7420410156e+001
P9	8.0517018526e+001	3.1259277344e+001
P9	1.5298233520e+002	3.4435546875e+001
P9	2.6168031021e+002	3.7188476562e+001
P9	4.2472727273e+002	3.9908691406e+001
P9	6.6929771650e+002	4.2759277344e+001
P9	1.0361533822e+003	4.5821289062e+001
P9	1.5864368807e+003	4.7228515625e+001
P9	2.4118621284e+003	5.0221191406e+001
P9	3.6500000000e+003	5.4543457031e+001
P5	3.2206807411e+001	2.3233398438e+001
P5	8.0517018526e+001	2.6751464844e+001
P5	1.5298233520e+002	2.9717285156e+001
P5	2.6168031021e+002	3.2318359375e+001
P5	4.2472727273e+002	3.4907226562e+001
P5	6.6929771650e+002	3.7629394531e+001
P5	1.0361533822e+003	4.0551757812e+001
P5	1.5864368807e+003	4.2188476562e+001
P5	2.4118621284e+003	4.5157714844e+001
P5	3.6500000000e+003	4.9354003906e+001
P10	3.2206807411e+001	2.0458007812e+001
P10	8.0517018526e+001	2.3991210938e+001
P10	1.5298233520e+002	2.7287109375e+001
P10	2.6168031021e+002	3.0433593750e+001
P10	4.2472727273e+002	3.3777343750e+001
P10	6.6929771650e+002	3.7439941406e+001
P10	1.0361533822e+003	4.1435546875e+001
P10	1.5864368807e+003	3.5233398438e+001
P10	2.4118621284e+003	3.7655273438e+001
P10	3.6500000000e+003	4.2078125000e+001
P7	3.2206807411e+001	5.0522949219e+001
P7	8.0517018526e+001	5.6093750000e+001
P7	1.5298233520e+002	6.1375000000e+001
P7	2.6168031021e+002	6.6841796875e+001
P7	4.2472727273e+002	7.3305175781e+001
P7	6.6929771650e+002	8.1195312500e+001
P7	1.0361533822e+003	9.2478515625e+001
P7	1.5864368807e+003	1.0000000150e+030
P7	2.4118621284e+003	2.0000000301e+030
P7	3.6500000000e+003	3.0000000451e+030

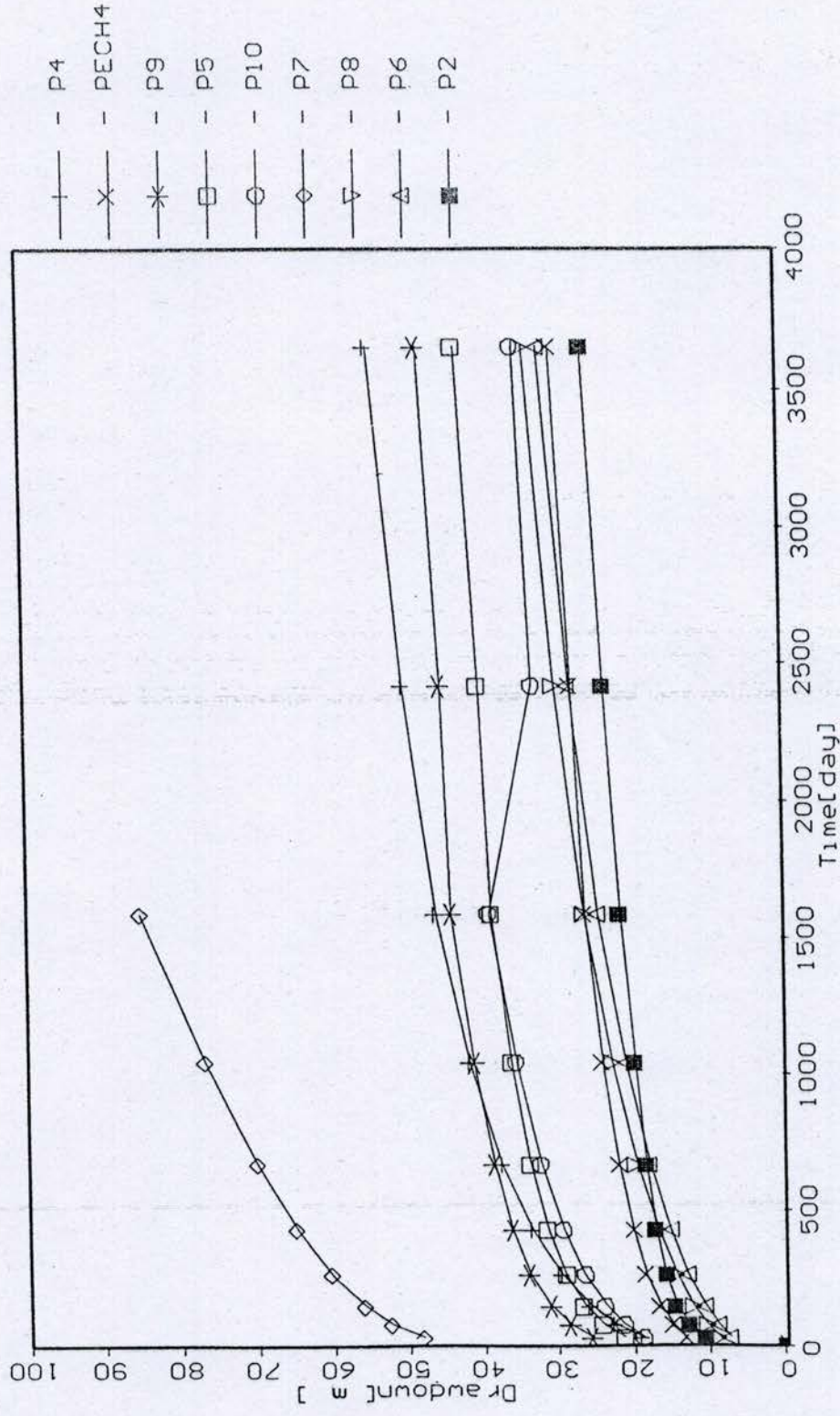
P8	3.2206807411e+001	1.0059082031e+001
P8	8.0517018526e+001	1.2519531250e+001
P8	1.5298233520e+002	1.5150878906e+001
P8	2.6168031021e+002	1.7987792969e+001
P8	4.2472727273e+002	2.1159667969e+001
P8	6.6929771650e+002	2.4694335938e+001
P8	1.0361533822e+003	2.8637695312e+001
P8	1.5864368807e+003	3.2342773438e+001
P8	2.4118621284e+003	3.5983398438e+001
P8	3.6500000000e+003	3.9701171875e+001
P6	3.2206807411e+001	8.5600585938e+000
P6	8.0517018526e+001	1.0990722656e+001
P6	1.5298233520e+002	1.3581054688e+001
P6	2.6168031021e+002	1.6352050781e+001
P6	4.2472727273e+002	1.9438476562e+001
P6	6.6929771650e+002	2.2890625000e+001
P6	1.0361533822e+003	2.6744140625e+001
P6	1.5864368807e+003	3.0367675781e+001
P6	2.4118621284e+003	3.3915039062e+001
P6	3.6500000000e+003	3.7520507812e+001
P2	3.2206807411e+001	1.2278808594e+001
P2	8.0517018526e+001	1.4809570312e+001
P2	1.5298233520e+002	1.6383300781e+001
P2	2.6168031021e+002	1.7644042969e+001
P2	4.2472727273e+002	1.9027832031e+001
P2	6.6929771650e+002	2.0634765625e+001
P2	1.0361533822e+003	2.2644042969e+001
P2	1.5864368807e+003	2.4714843750e+001
P2	2.4118621284e+003	2.7375488281e+001
P2	3.6500000000e+003	3.0731445312e+001
N-1	3.2206807411e+001	1.8577636719e+001
N-1	8.0517018526e+001	2.1340332031e+001
N-1	1.5298233520e+002	2.3354980469e+001
N-1	2.6168031021e+002	2.5346679688e+001
N-1	4.2472727273e+002	2.7579101562e+001
N-1	6.6929771650e+002	3.0216308594e+001
N-1	1.0361533822e+003	3.3456054688e+001
N-1	1.5864368807e+003	3.6807128906e+001
N-1	2.4118621284e+003	4.0750000000e+001
N-1	3.6500000000e+003	4.5681640625e+001
N-2	3.2206807411e+001	2.0458984375e+001
N-2	8.0517018526e+001	2.3436035156e+001
N-2	1.5298233520e+002	2.5896484375e+001
N-2	2.6168031021e+002	2.8565917969e+001
N-2	4.2472727273e+002	3.1554687500e+001
N-2	6.6929771650e+002	3.4814941406e+001
N-2	1.0361533822e+003	3.8607910156e+001
N-2	1.5864368807e+003	4.2588867188e+001
N-2	2.4118621284e+003	4.6998535156e+001
N-2	3.6500000000e+003	5.2213378906e+001
N-3	3.2206807411e+001	1.4417968750e+001
N-3	8.0517018526e+001	1.9041503906e+001
N-3	1.5298233520e+002	2.3306640625e+001
N-3	2.6168031021e+002	2.7536621094e+001
N-3	4.2472727273e+002	3.1810058594e+001
N-3	6.6929771650e+002	3.6157226562e+001
N-3	1.0361533822e+003	4.0721191406e+001
N-3	1.5864368807e+003	4.5205078125e+001
N-3	2.4118621284e+003	4.9902832031e+001
N-3	3.6500000000e+003	5.5269042969e+001
N-4	3.2206807411e+001	1.8247070312e+001
N-4	8.0517018526e+001	2.1432617188e+001

N-4	1.5298233520e+002	2.4631835938e+001
N-4	2.6168031021e+002	2.7888183594e+001
N-4	4.2472727273e+002	3.1279785156e+001
N-4	6.6929771650e+002	3.4944335938e+001
N-4	1.0361533822e+003	3.8883789062e+001
N-4	1.5864368807e+003	4.2556152344e+001
N-4	2.4118621284e+003	4.6697753906e+001
N-4	3.6500000000e+003	5.1660156250e+001
N-5	3.2206807411e+001	2.0160644531e+001
N-5	8.0517018526e+001	2.3557617188e+001
N-5	1.5298233520e+002	2.6458984375e+001
N-5	2.6168031021e+002	2.9204589844e+001
N-5	4.2472727273e+002	3.2088867188e+001
N-5	6.6929771650e+002	3.5236816406e+001
N-5	1.0361533822e+003	3.8708496094e+001
N-5	1.5864368807e+003	4.0872558594e+001
N-5	2.4118621284e+003	4.4327148438e+001
N-5	3.6500000000e+003	4.8827148438e+001
N-6	3.2206807411e+001	1.5020019531e+001
N-6	8.0517018526e+001	1.8196777344e+001
N-6	1.5298233520e+002	2.0828613281e+001
N-6	2.6168031021e+002	2.3577148438e+001
N-6	4.2472727273e+002	2.6821289062e+001
N-6	6.6929771650e+002	3.0599121094e+001
N-6	1.0361533822e+003	3.5009765625e+001
N-6	1.5864368807e+003	3.7792480469e+001
N-6	2.4118621284e+003	4.1549804688e+001
N-6	3.6500000000e+003	4.6085449219e+001
N-7	3.2206807411e+001	7.2402343750e+000
N-7	8.0517018526e+001	1.0032714844e+001
N-7	1.5298233520e+002	1.2728027344e+001
N-7	2.6168031021e+002	1.5481933594e+001
N-7	4.2472727273e+002	1.8539062500e+001
N-7	6.6929771650e+002	2.1989257812e+001
N-7	1.0361533822e+003	2.5826660156e+001
N-7	1.5864368807e+003	2.9206054688e+001
N-7	2.4118621284e+003	3.2721679688e+001
N-7	3.6500000000e+003	3.6516113281e+001
N-8	3.2206807411e+001	6.0834960938e+000
N-8	8.0517018526e+001	8.7788085938e+000
N-8	1.5298233520e+002	1.1484863281e+001
N-8	2.6168031021e+002	1.4288574219e+001
N-8	4.2472727273e+002	1.7346679688e+001
N-8	6.6929771650e+002	2.0734375000e+001
N-8	1.0361533822e+003	2.4473632812e+001
N-8	1.5864368807e+003	2.7880371094e+001
N-8	2.4118621284e+003	3.1313964844e+001
N-8	3.6500000000e+003	3.4932617188e+001



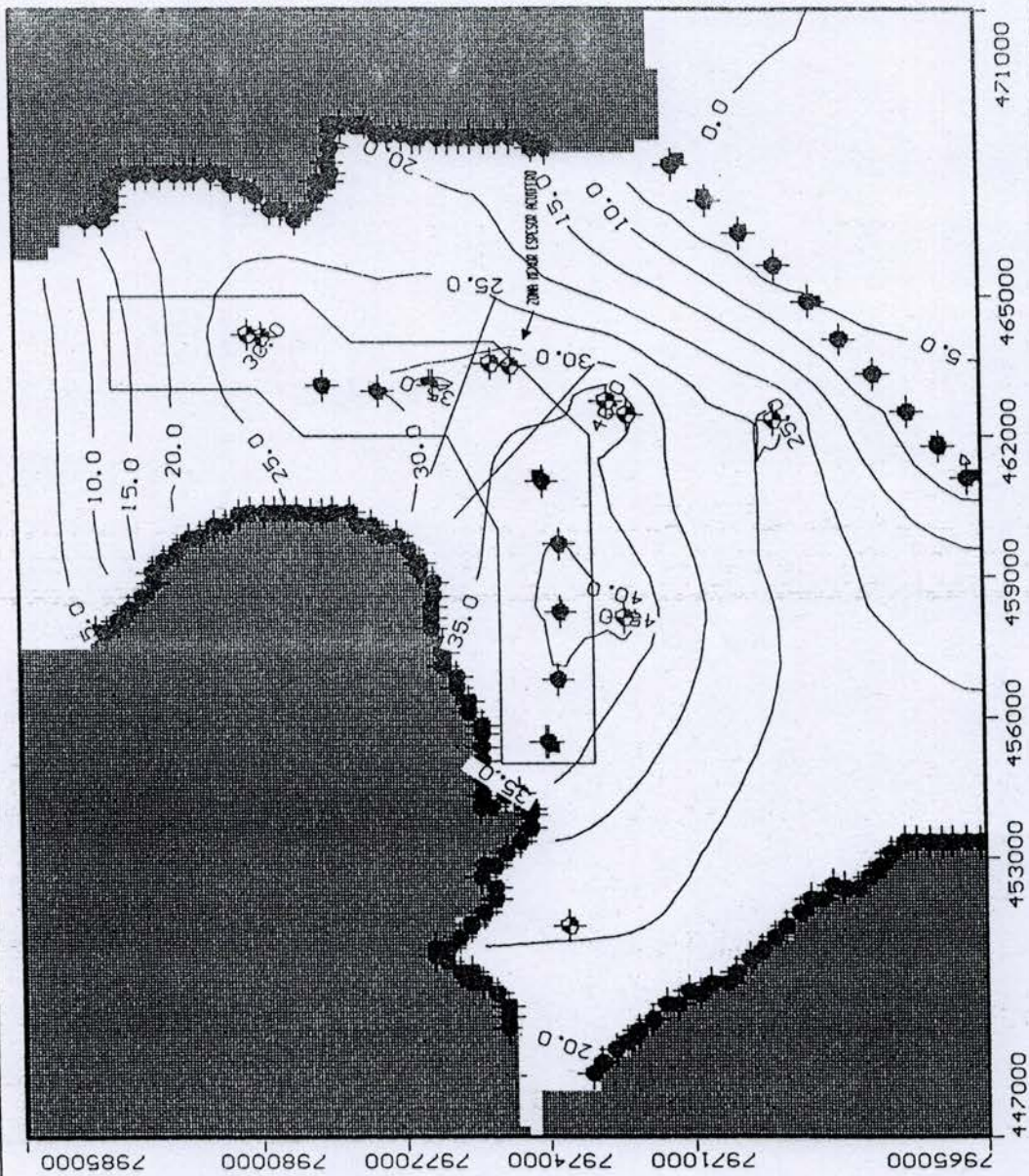
Visual MODFLOW v.1.50. (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 2 6% POZOS NUEVOS  
 Modeller: FPS-MMV  
 11 Dec 96



Visual MODFLOW v.1.50. (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 2 6% POZOS EXIST.  
 Modeller: FPS-MMV  
 11 Dec 96



Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

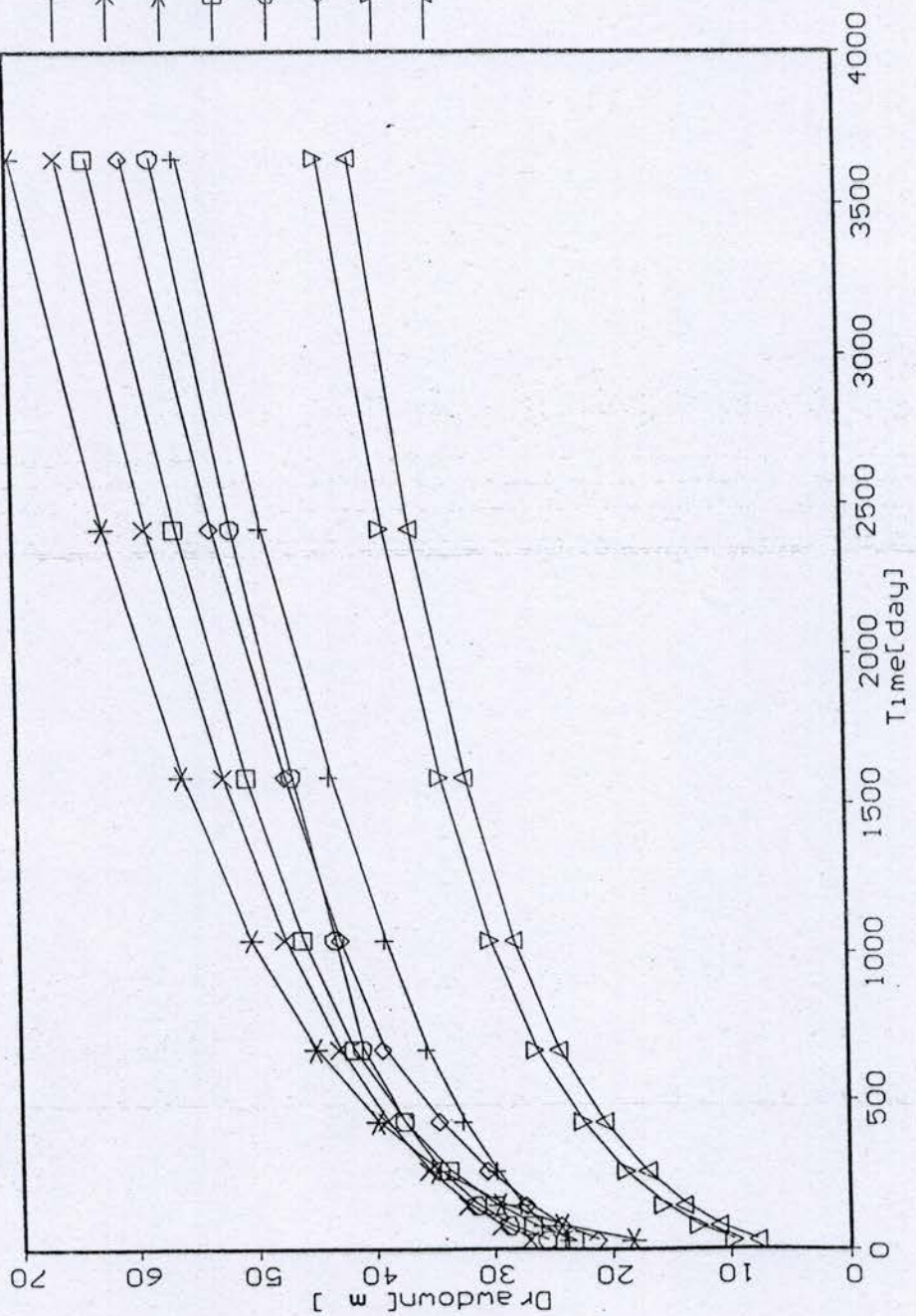
Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 2 6%  
 Modeller: FPS-MMV  
 10 Dec 96



Observation Name	Time	Drawdown[day]
P4	3.2206807411e+001	1.9286621094e+001
P4	8.0517018526e+001	2.2776855469e+001
P4	1.5298233520e+002	2.6070800781e+001
P4	2.6168031021e+002	2.9627929688e+001
P4	4.2472727273e+002	3.3533203125e+001
P4	6.6929771650e+002	3.7627441406e+001
P4	1.0361533822e+003	4.1743164062e+001
P4	1.5864368807e+003	4.5924804688e+001
P4	2.4118621284e+003	4.9951660156e+001
P4	3.6500000000e+003	5.4097167969e+001
PECH4	3.2206807411e+001	1.3518554688e+001
PECH4	8.0517018526e+001	1.5243164062e+001
PECH4	1.5298233520e+002	1.6835449219e+001
PECH4	2.6168031021e+002	1.8555175781e+001
PECH4	4.2472727273e+002	2.0217773438e+001
PECH4	6.6929771650e+002	2.1975585938e+001
PECH4	1.0361533822e+003	2.3914062500e+001
PECH4	1.5864368807e+003	2.6069335938e+001
PECH4	2.4118621284e+003	2.7528320312e+001
PECH4	3.6500000000e+003	2.9706054688e+001
P9	3.2206807411e+001	2.5646972656e+001
P9	8.0517018526e+001	2.8649414062e+001
P9	1.5298233520e+002	3.1305664062e+001
P9	2.6168031021e+002	3.3864746094e+001
P9	4.2472727273e+002	3.6236328125e+001
P9	6.6929771650e+002	3.8638183594e+001
P9	1.0361533822e+003	4.1174316406e+001
P9	1.5864368807e+003	4.3902343750e+001
P9	2.4118621284e+003	4.4959960938e+001
P9	3.6500000000e+003	4.7420898438e+001
P5	3.2206807411e+001	2.1583496094e+001
P5	8.0517018526e+001	2.4344726562e+001
P5	1.5298233520e+002	2.6773925781e+001
P5	2.6168031021e+002	2.9166992188e+001
P5	4.2472727273e+002	3.1406738281e+001
P5	6.6929771650e+002	3.3690429688e+001
P5	1.0361533822e+003	3.6114746094e+001
P5	1.5864368807e+003	3.8716308594e+001
P5	2.4118621284e+003	4.0008789062e+001
P5	3.6500000000e+003	4.2459472656e+001
P10	3.2206807411e+001	1.9051269531e+001
P10	8.0517018526e+001	2.1623046875e+001
P10	1.5298233520e+002	2.4038574219e+001
P10	2.6168031021e+002	2.6668457031e+001
P10	4.2472727273e+002	2.9305664062e+001
P10	6.6929771650e+002	3.2189453125e+001
P10	1.0361533822e+003	3.5389648438e+001
P10	1.5864368807e+003	3.8974609375e+001
P10	2.4118621284e+003	3.2696289062e+001
P10	3.6500000000e+003	3.4628906250e+001
P7	3.2206807411e+001	4.8195312500e+001
P7	8.0517018526e+001	5.2457031250e+001
P7	1.5298233520e+002	5.6158203125e+001
P7	2.6168031021e+002	6.0323242188e+001
P7	4.2472727273e+002	6.4815429688e+001
P7	6.6929771650e+002	7.0085937500e+001
P7	1.0361533822e+003	7.6645996094e+001
P7	1.5864368807e+003	8.4980957031e+001
P7	2.4118621284e+003	1.0000000150e+030
P7	3.6500000000e+003	2.0000000301e+030

P8	3.2206807411e+001	8.9882812500e+000
P8	8.0517018526e+001	1.0669921875e+001
P8	1.5298233520e+002	1.2449707031e+001
P8	2.6168031021e+002	1.4531250000e+001
P8	4.2472727273e+002	1.6865722656e+001
P8	6.6929771650e+002	1.9573730469e+001
P8	1.0361533822e+003	2.2696777344e+001
P8	1.5864368807e+003	2.6220703125e+001
P8	2.4118621284e+003	2.9716308594e+001
P8	3.6500000000e+003	3.3262207031e+001
P6	3.2206807411e+001	7.5043945312e+000
P6	8.0517018526e+001	9.1611328125e+000
P6	1.5298233520e+002	1.0919921875e+001
P6	2.6168031021e+002	1.2972167969e+001
P6	4.2472727273e+002	1.5261230469e+001
P6	6.6929771650e+002	1.7891113281e+001
P6	1.0361533822e+003	2.0940917969e+001
P6	1.5864368807e+003	2.4381835938e+001
P6	2.4118621284e+003	2.7808105469e+001
P6	3.6500000000e+003	3.1270019531e+001
P2	3.2206807411e+001	1.0898437500e+001
P2	8.0517018526e+001	1.3037109375e+001
P2	1.5298233520e+002	1.4697753906e+001
P2	2.6168031021e+002	1.6001953125e+001
P2	4.2472727273e+002	1.7189941406e+001
P2	6.6929771650e+002	1.8328125000e+001
P2	1.0361533822e+003	1.9677734375e+001
P2	1.5864368807e+003	2.1441894531e+001
P2	2.4118621284e+003	2.3259277344e+001
P2	3.6500000000e+003	2.5560058594e+001
N-1	3.2206807411e+001	1.7062500000e+001
N-1	8.0517018526e+001	1.9259277344e+001
N-1	1.5298233520e+002	2.1189941406e+001
N-1	2.6168031021e+002	2.2843750000e+001
N-1	4.2472727273e+002	2.4537109375e+001
N-1	6.6929771650e+002	2.6448730469e+001
N-1	1.0361533822e+003	2.8625976562e+001
N-1	1.5864368807e+003	3.1451171875e+001
N-1	2.4118621284e+003	3.4562988281e+001
N-1	3.6500000000e+003	3.7913574219e+001
N-2	3.2206807411e+001	1.8919921875e+001
N-2	8.0517018526e+001	2.1110351562e+001
N-2	1.5298233520e+002	2.3271484375e+001
N-2	2.6168031021e+002	2.5261718750e+001
N-2	4.2472727273e+002	2.7485839844e+001
N-2	6.6929771650e+002	3.0081542969e+001
N-2	1.0361533822e+003	3.2918457031e+001
N-2	1.5864368807e+003	3.6252441406e+001
N-2	2.4118621284e+003	3.9920898438e+001
N-2	3.6500000000e+003	4.3835449219e+001
N-3	3.2206807411e+001	1.2196289062e+001
N-3	8.0517018526e+001	1.5656250000e+001
N-3	1.5298233520e+002	1.8900878906e+001
N-3	2.6168031021e+002	2.2336425781e+001
N-3	4.2472727273e+002	2.5944824219e+001
N-3	6.6929771650e+002	2.9770996094e+001
N-3	1.0361533822e+003	3.3747558594e+001
N-3	1.5864368807e+003	3.7936035156e+001
N-3	2.4118621284e+003	4.2111816406e+001
N-3	3.6500000000e+003	4.6466308594e+001
N-4	3.2206807411e+001	1.6660644531e+001
N-4	8.0517018526e+001	1.9050781250e+001

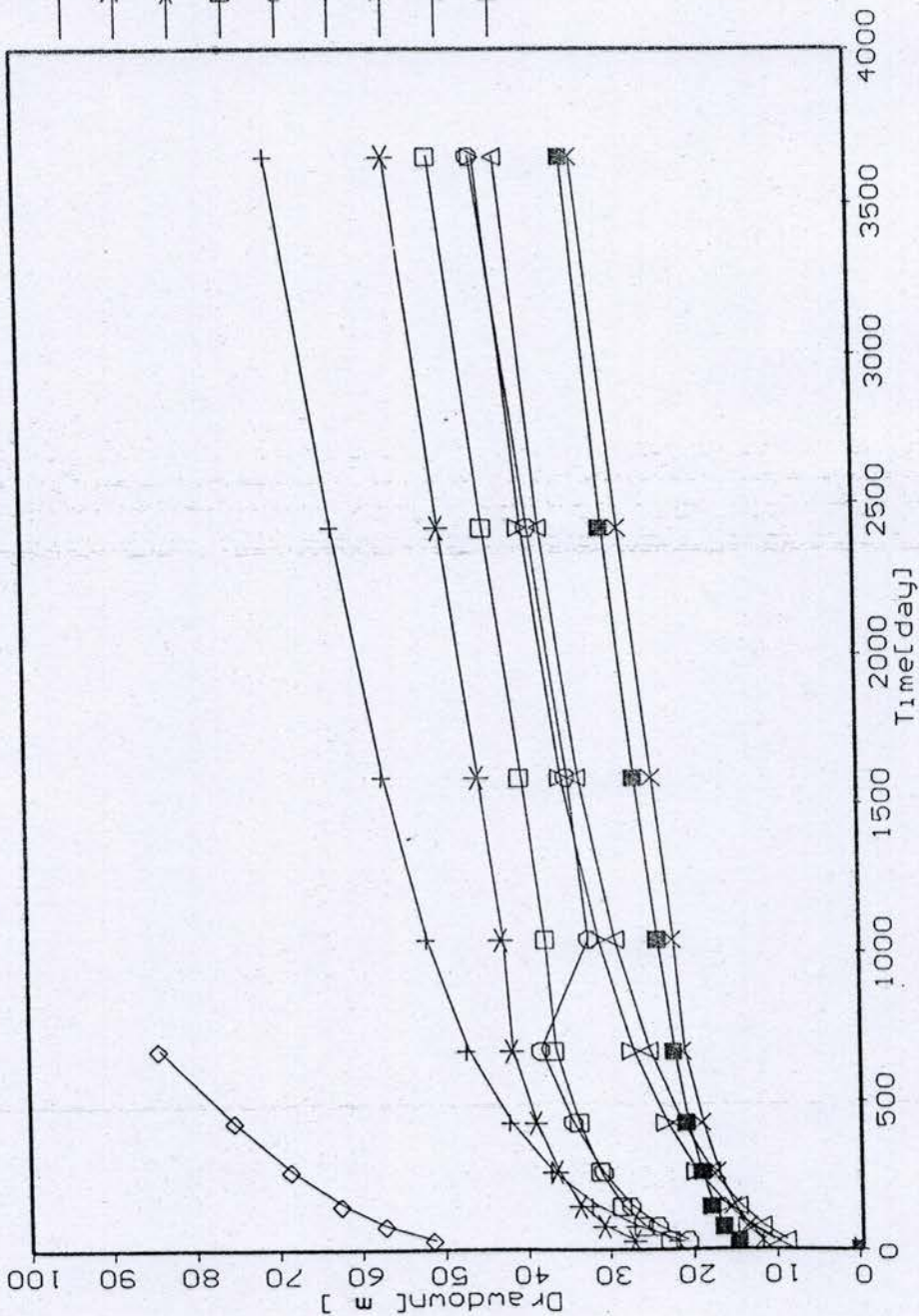
N-4	1.5298233520e+002	2.1288085938e+001
N-4	2.6168031021e+002	2.3890625000e+001
N-4	4.2472727273e+002	2.6616210938e+001
N-4	6.6929771650e+002	2.9642089844e+001
N-4	1.0361533822e+003	3.2893066406e+001
N-4	1.5864368807e+003	3.6444824219e+001
N-4	2.4118621284e+003	3.9715332031e+001
N-4	3.6500000000e+003	4.3510253906e+001
N-5	3.2206807411e+001	1.8666015625e+001
N-5	8.0517018526e+001	2.1273437500e+001
N-5	1.5298233520e+002	2.3521972656e+001
N-5	2.6168031021e+002	2.5865722656e+001
N-5	4.2472727273e+002	2.8165039062e+001
N-5	6.6929771650e+002	3.0694824219e+001
N-5	1.0361533822e+003	3.3471191406e+001
N-5	1.5864368807e+003	3.6548828125e+001
N-5	2.4118621284e+003	3.8338867188e+001
N-5	3.6500000000e+003	4.1392089844e+001
N-6	3.2206807411e+001	1.3718750000e+001
N-6	8.0517018526e+001	1.6001464844e+001
N-6	1.5298233520e+002	1.8164062500e+001
N-6	2.6168031021e+002	2.0270996094e+001
N-6	4.2472727273e+002	2.2463867188e+001
N-6	6.6929771650e+002	2.5185058594e+001
N-6	1.0361533822e+003	2.8460937500e+001
N-6	1.5864368807e+003	3.2270019531e+001
N-6	2.4118621284e+003	3.4784667969e+001
N-6	3.6500000000e+003	3.8276367188e+001
N-7	3.2206807411e+001	6.0112304688e+000
N-7	8.0517018526e+001	7.9941406250e+000
N-7	1.5298233520e+002	9.9726562500e+000
N-7	2.6168031021e+002	1.2130859375e+001
N-7	4.2472727273e+002	1.4387695312e+001
N-7	6.6929771650e+002	1.7013671875e+001
N-7	1.0361533822e+003	2.0041992188e+001
N-7	1.5864368807e+003	2.3460449219e+001
N-7	2.4118621284e+003	2.6608886719e+001
N-7	3.6500000000e+003	2.9971191406e+001
N-8	3.2206807411e+001	4.8671875000e+000
N-8	8.0517018526e+001	6.7919921875e+000
N-8	1.5298233520e+002	8.7216796875e+000
N-8	2.6168031021e+002	1.0877441406e+001
N-8	4.2472727273e+002	1.3193847656e+001
N-8	6.6929771650e+002	1.5825195312e+001
N-8	1.0361533822e+003	1.8826660156e+001
N-8	1.5864368807e+003	2.2177734375e+001
N-8	2.4118621284e+003	2.5379394531e+001
N-8	3.6500000000e+003	2.8692382812e+001



- N-1  
 - N-2  
 - N-3  
 - N-4  
 - N-5  
 - N-6  
 - N-7  
 - N-8

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

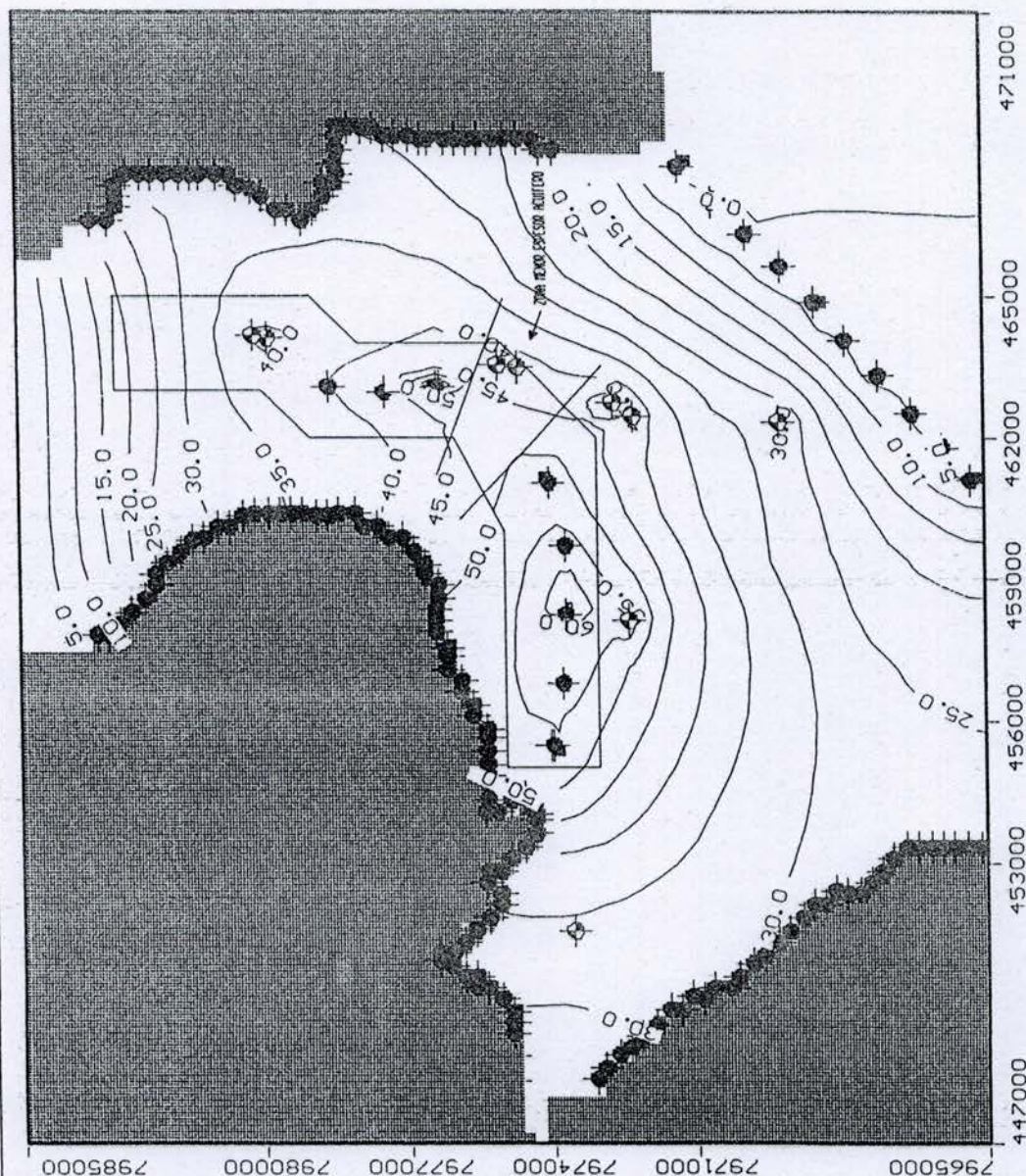
Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 3 3% POZOS NUEVOS  
 Modeller: FPS-MIV  
 11 Dec 96



- P4  
 - PECH4  
 - P9  
 - P5  
 - P10  
 - P7  
 - P8  
 - P6  
 - P2

Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR. 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 3 3% POZOS EXIST.  
 Modeller: FPS-MMV  
 11 Dec 96



Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 3 3% POZOS EXIST.  
 Modeller: FPS-MMV  
 11 Dec 96

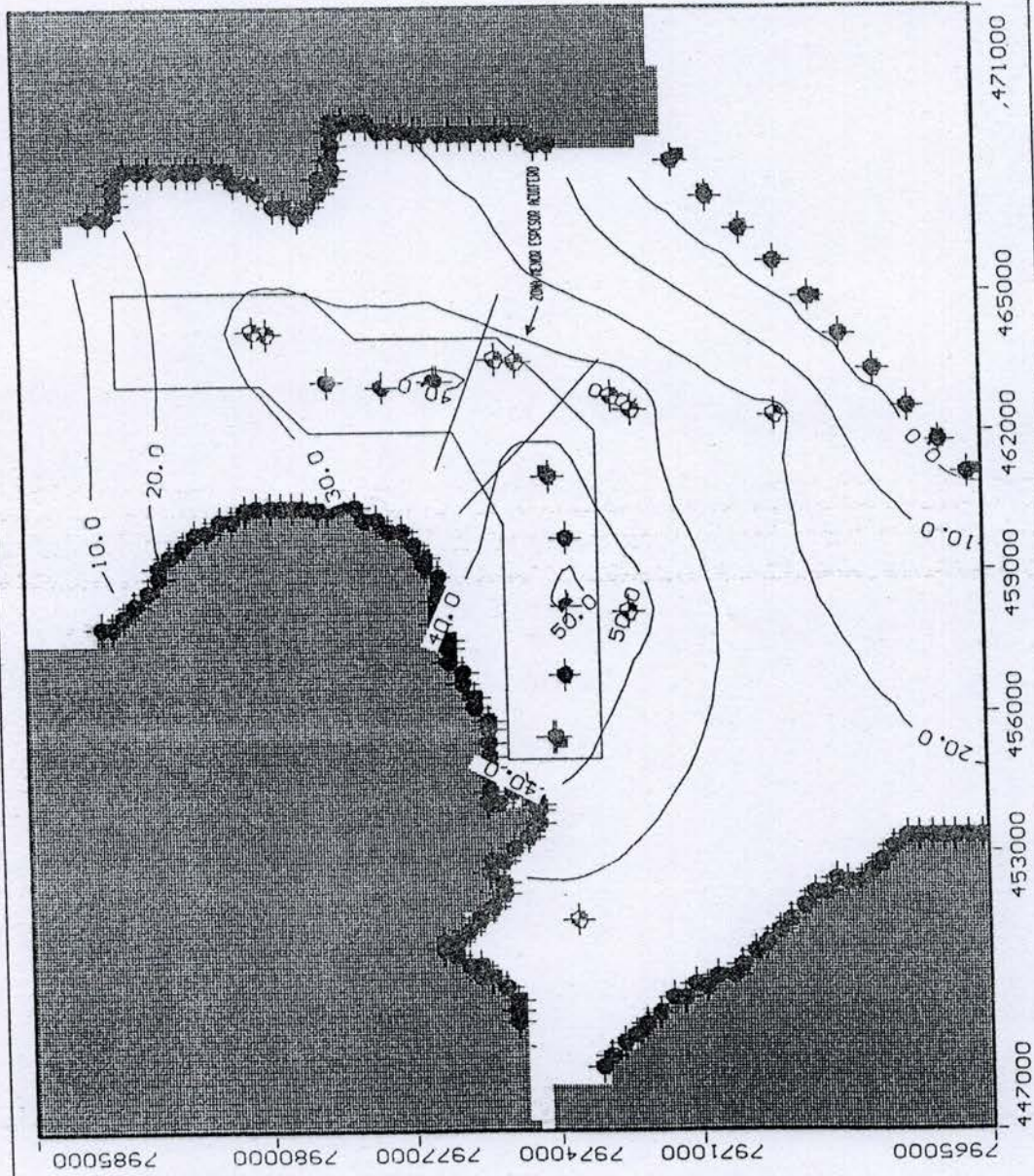
## CASO 3 Sy=3%

Observation Name	Time	Drawdown [day]
P4	3.2206807411e+001	2.2151855469e+001
P4	8.0517018526e+001	2.7094726562e+001
P4	1.5298233520e+002	3.2029296875e+001
P4	2.6168031021e+002	3.7055664062e+001
P4	4.2472727273e+002	4.2041992188e+001
P4	6.6929771650e+002	4.7006835938e+001
P4	1.0361533822e+003	5.1787109375e+001
P4	1.5864368807e+003	5.6744140625e+001
P4	2.4118621284e+003	6.2594238281e+001
P4	3.6500000000e+003	6.9732910156e+001
PECH4	3.2206807411e+001	1.1925781250e+001
PECH4	8.0517018526e+001	1.3670898438e+001
PECH4	1.5298233520e+002	1.5472656250e+001
PECH4	2.6168031021e+002	1.7173339844e+001
PECH4	4.2472727273e+002	1.8979980469e+001
PECH4	6.6929771650e+002	2.1013671875e+001
PECH4	1.0361533822e+003	2.2220214844e+001
PECH4	1.5864368807e+003	2.4457519531e+001
PECH4	2.4118621284e+003	2.8087890625e+001
PECH4	3.6500000000e+003	3.2972167969e+001
P9	3.2206807411e+001	2.7352050781e+001
P9	8.0517018526e+001	3.0843750000e+001
P9	1.5298233520e+002	3.3748046875e+001
P9	2.6168031021e+002	3.6343261719e+001
P9	4.2472727273e+002	3.8962402344e+001
P9	6.6929771650e+002	4.1826171875e+001
P9	1.0361533822e+003	4.2777832031e+001
P9	1.5864368807e+003	4.5383789062e+001
P9	2.4118621284e+003	4.9646972656e+001
P9	3.6500000000e+003	5.5485839844e+001
P5	3.2206807411e+001	2.2944335938e+001
P5	8.0517018526e+001	2.6099121094e+001
P5	1.5298233520e+002	2.8812988281e+001
P5	2.6168031021e+002	3.1266113281e+001
P5	4.2472727273e+002	3.3752929688e+001
P5	6.6929771650e+002	3.6491210938e+001
P5	1.0361533822e+003	3.7647949219e+001
P5	1.5864368807e+003	4.0234863281e+001
P5	2.4118621284e+003	4.4385742188e+001
P5	3.6500000000e+003	5.0043457031e+001
P10	3.2206807411e+001	2.0982910156e+001
P10	8.0517018526e+001	2.4493652344e+001
P10	1.5298233520e+002	2.7731933594e+001
P10	2.6168031021e+002	3.0953125000e+001
P10	4.2472727273e+002	3.4403320312e+001
P10	6.6929771650e+002	3.8250976562e+001
P10	1.0361533822e+003	3.2369628906e+001
P10	1.5864368807e+003	3.4579101562e+001
P10	2.4118621284e+003	3.9108886719e+001
P10	3.6500000000e+003	4.5118164062e+001
P7	3.2206807411e+001	5.1302734375e+001
P7	8.0517018526e+001	5.7094238281e+001
P7	1.5298233520e+002	6.2461425781e+001
P7	2.6168031021e+002	6.8328125000e+001
P7	4.2472727273e+002	7.5347167969e+001
P7	6.6929771650e+002	8.4225585938e+001
P7	1.0361533822e+003	1.0000000150e+030
P7	1.5864368807e+003	2.0000000301e+030
P7	2.4118621284e+003	3.0000000451e+030
P7	3.6500000000e+003	4.0000000602e+030

P8	3.2206807411e+001	1.0702148438e+001
P8	8.0517018526e+001	1.3548828125e+001
P8	1.5298233520e+002	1.6501464844e+001
P8	2.6168031021e+002	1.9686035156e+001
P8	4.2472727273e+002	2.3208984375e+001
P8	6.6929771650e+002	2.7127929688e+001
P8	1.0361533822e+003	3.1168457031e+001
P8	1.5864368807e+003	3.5348144531e+001
P8	2.4118621284e+003	3.9875000000e+001
P8	3.6500000000e+003	4.4657226562e+001
P6	3.2206807411e+001	9.1484375000e+000
P6	8.0517018526e+001	1.1955078125e+001
P6	1.5298233520e+002	1.4853027344e+001
P6	2.6168031021e+002	1.7950195312e+001
P6	4.2472727273e+002	2.1388183594e+001
P6	6.6929771650e+002	2.5215820312e+001
P6	1.0361533822e+003	2.9169433594e+001
P6	1.5864368807e+003	3.3245605469e+001
P6	2.4118621284e+003	3.7639160156e+001
P6	3.6500000000e+003	4.2266601562e+001
P2	3.2206807411e+001	1.4659179688e+001
P2	8.0517018526e+001	1.6673828125e+001
P2	1.5298233520e+002	1.7953125000e+001
P2	2.6168031021e+002	1.9184570312e+001
P2	4.2472727273e+002	2.0666992188e+001
P2	6.6929771650e+002	2.2188964844e+001
P2	1.0361533822e+003	2.4075195312e+001
P2	1.5864368807e+003	2.6595703125e+001
P2	2.4118621284e+003	2.9979492188e+001
P2	3.6500000000e+003	3.4089843750e+001
N-1	3.2206807411e+001	2.3912109375e+001
N-1	8.0517018526e+001	2.5977050781e+001
N-1	1.5298233520e+002	2.7800781250e+001
N-1	2.6168031021e+002	2.9761230469e+001
N-1	4.2472727273e+002	3.2429199219e+001
N-1	6.6929771650e+002	3.5485839844e+001
N-1	1.0361533822e+003	3.8907714844e+001
N-1	1.5864368807e+003	4.3355957031e+001
N-1	2.4118621284e+003	4.8922363281e+001
N-1	3.6500000000e+003	5.5554687500e+001
N-2	3.2206807411e+001	2.6926757812e+001
N-2	8.0517018526e+001	2.9572753906e+001
N-2	1.5298233520e+002	3.2349121094e+001
N-2	2.6168031021e+002	3.5417968750e+001
N-2	4.2472727273e+002	3.8927734375e+001
N-2	6.6929771650e+002	4.2973144531e+001
N-2	1.0361533822e+003	4.7390136719e+001
N-2	1.5864368807e+003	5.2534667969e+001
N-2	2.4118621284e+003	5.8595214844e+001
N-2	3.6500000000e+003	6.5692382812e+001
N-3	3.2206807411e+001	1.8275390625e+001
N-3	8.0517018526e+001	2.4269042969e+001
N-3	1.5298233520e+002	2.9510742188e+001
N-3	2.6168031021e+002	3.4629882812e+001
N-3	4.2472727273e+002	3.9751464844e+001
N-3	6.6929771650e+002	4.5028320312e+001
N-3	1.0361533822e+003	5.0313964844e+001
N-3	1.5864368807e+003	5.5879882812e+001
N-3	2.4118621284e+003	6.2236328125e+001
N-3	3.6500000000e+003	6.9746093750e+001
N-4	3.2206807411e+001	2.3362304688e+001
N-4	8.0517018526e+001	2.6660156250e+001

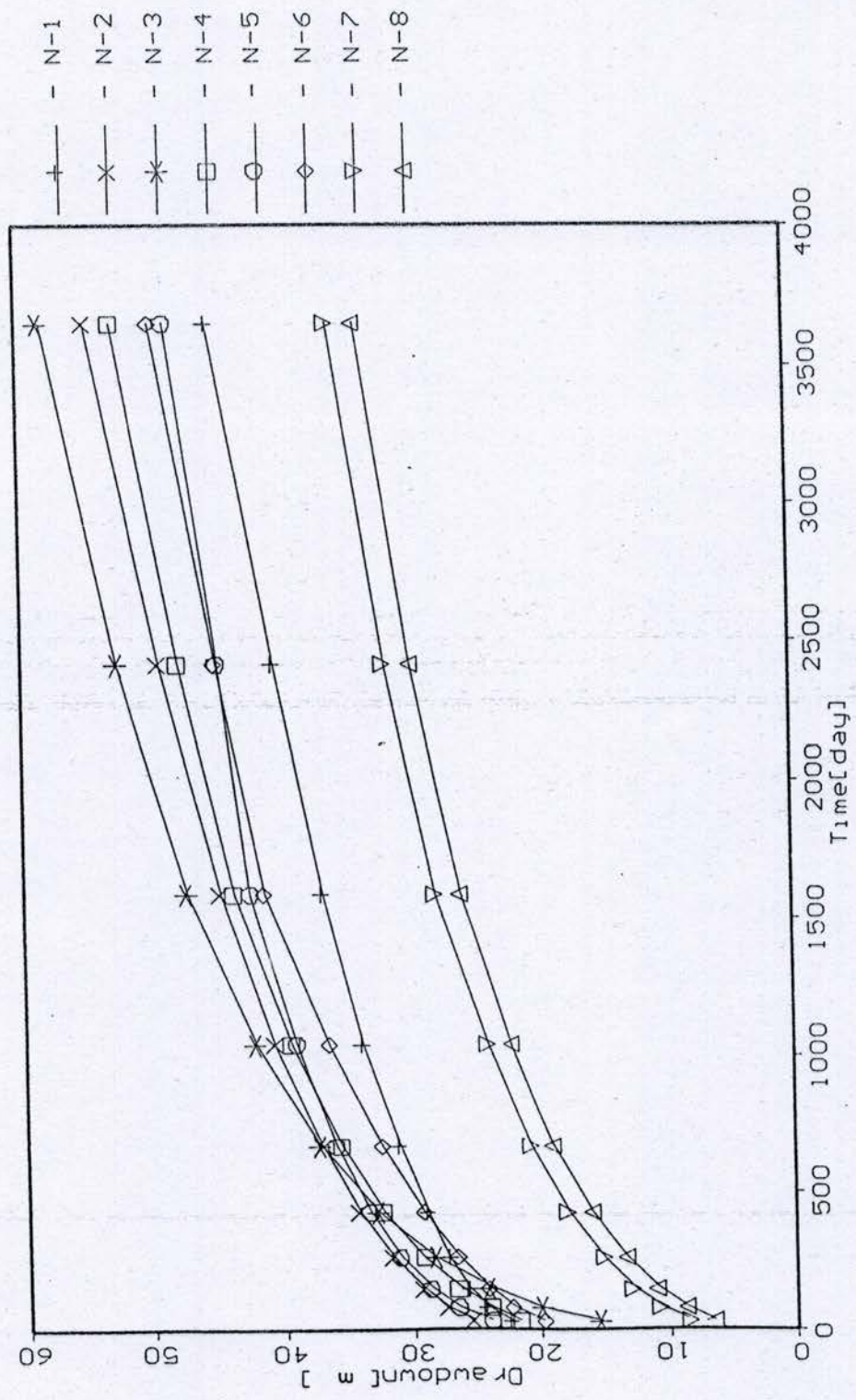


N-4	1.5298233520e+002	3.0118652344e+001
N-4	2.6168031021e+002	3.3675781250e+001
N-4	4.2472727273e+002	3.7517578125e+001
N-4	6.6929771650e+002	4.1786621094e+001
N-4	1.0361533822e+003	4.5909667969e+001
N-4	1.5864368807e+003	5.0522949219e+001
N-4	2.4118621284e+003	5.6165039062e+001
N-4	3.6500000000e+003	6.3095214844e+001
N-5	3.2206807411e+001	2.5517578125e+001
N-5	8.0517018526e+001	2.8768554688e+001
N-5	1.5298233520e+002	3.1624023438e+001
N-5	2.6168031021e+002	3.4481445312e+001
N-5	4.2472727273e+002	3.7521484375e+001
N-5	6.6929771650e+002	4.0972656250e+001
N-5	1.0361533822e+003	4.3188964844e+001
N-5	1.5864368807e+003	4.6720214844e+001
N-5	2.4118621284e+003	5.1550292969e+001
N-5	3.6500000000e+003	5.7760253906e+001
N-6	3.2206807411e+001	2.1273925781e+001
N-6	8.0517018526e+001	2.4354492188e+001
N-6	1.5298233520e+002	2.7195312500e+001
N-6	2.6168031021e+002	3.0479980469e+001
N-6	4.2472727273e+002	3.4394042969e+001
N-6	6.6929771650e+002	3.9177246094e+001
N-6	1.0361533822e+003	4.2767578125e+001
N-6	1.5864368807e+003	4.7318359375e+001
N-6	2.4118621284e+003	5.3152343750e+001
N-6	3.6500000000e+003	6.0142089844e+001
N-7	3.2206807411e+001	9.8662109375e+000
N-7	8.0517018526e+001	1.2936523438e+001
N-7	1.5298233520e+002	1.5819824219e+001
N-7	2.6168031021e+002	1.8925781250e+001
N-7	4.2472727273e+002	2.2377929688e+001
N-7	6.6929771650e+002	2.6235839844e+001
N-7	1.0361533822e+003	3.0018066406e+001
N-7	1.5864368807e+003	3.4073242188e+001
N-7	2.4118621284e+003	3.8687988281e+001
N-7	3.6500000000e+003	4.3734863281e+001
N-8	3.2206807411e+001	7.9521484375e+000
N-8	8.0517018526e+001	1.1028808594e+001
N-8	1.5298233520e+002	1.4027832031e+001
N-8	2.6168031021e+002	1.7164062500e+001
N-8	4.2472727273e+002	2.0572265625e+001
N-8	6.6929771650e+002	2.4304199219e+001
N-8	1.0361533822e+003	2.8043945312e+001
N-8	1.5864368807e+003	3.1968261719e+001
N-8	2.4118621284e+003	3.6350585938e+001
N-8	3.6500000000e+003	4.1062500000e+001



Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

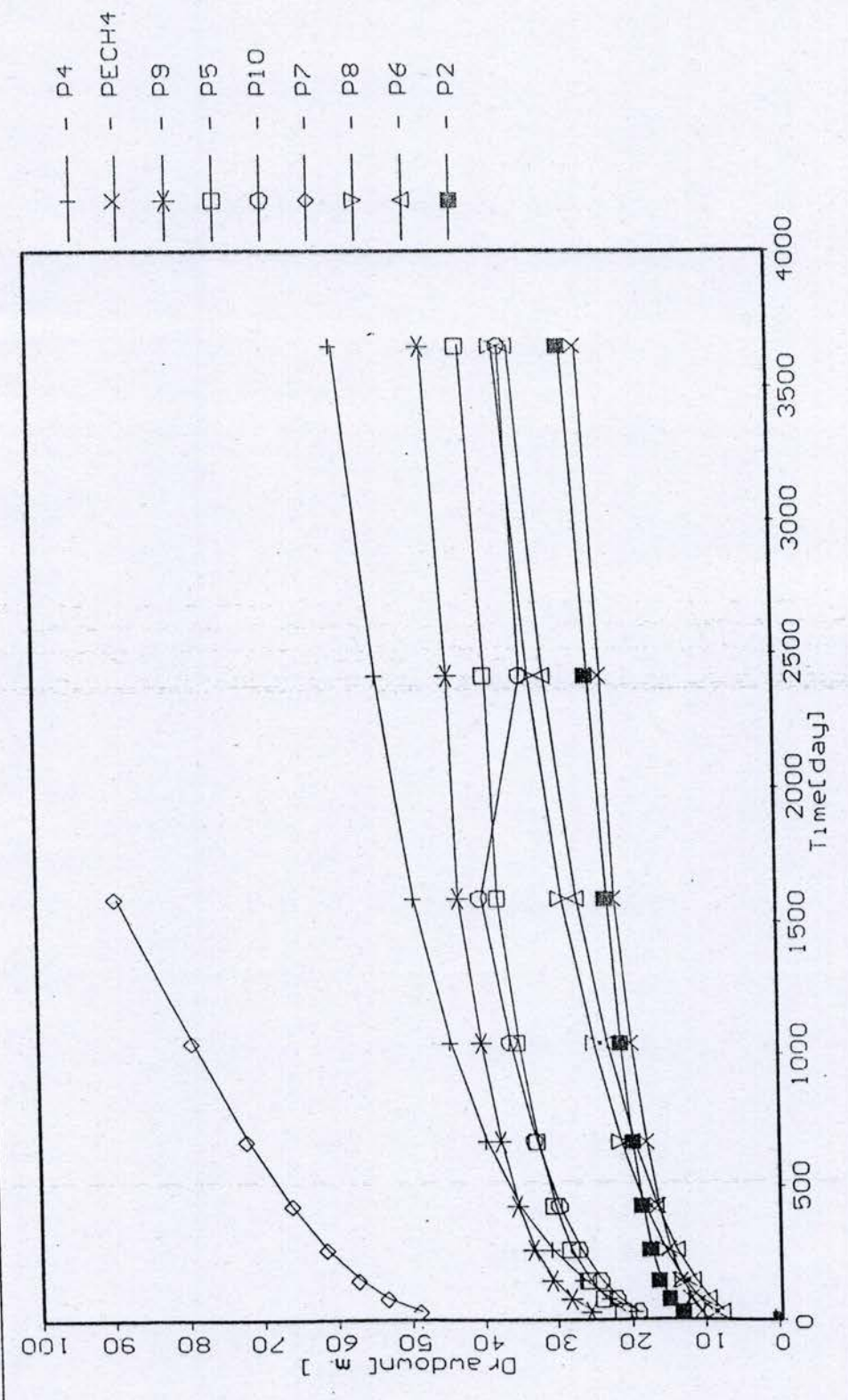
Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 3 6%  
 Modeller: FPS-MMV  
 11 Dec 96



- N-1
- N-2
- N-3
- N-4
- N-5
- N-6
- N-7
- N-8

Visual MODFLOW v.1.50. (c) 1995  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 3 6% POZOS NUEVOS  
 Modeller: FPS-MMV  
 12 Dec 96



Visual MODFLOW v.1.50, (c) 1985  
 Waterloo Hydrogeologic Software  
 NC: 150 NR: 145 NL: 1  
 Current Layer: 1

Ayala, Cabrera y Asoc - Santiago, Chile  
 Project: ESTUDIO LAUCA-ARICA  
 Description: CASO 3 6%  
 Modeller: FPS-MMV  
 12 Dec 96

## CASO 3 Sy=68

Observation Name	Time	Drawdown[day]
P4	3.2206807411e+001	1.9638183594e+001
P4	8.0517018526e+001	2.3421875000e+001
P4	1.5298233520e+002	2.6919921875e+001
P4	2.6168031021e+002	3.0859375000e+001
P4	4.2472727273e+002	3.5194824219e+001
P4	6.6929771650e+002	3.9708007812e+001
P4	1.0361533822e+003	4.4278320312e+001
P4	1.5864368807e+003	4.9031250000e+001
P4	2.4118621284e+003	5.3697753906e+001
P4	3.6500000000e+003	5.8750000000e+001
PECH4	3.2206807411e+001	1.0978027344e+001
PECH4	8.0517018526e+001	1.2324707031e+001
PECH4	1.5298233520e+002	1.3626464844e+001
PECH4	2.6168031021e+002	1.5086914062e+001
PECH4	4.2472727273e+002	1.6523437500e+001
PECH4	6.6929771650e+002	1.8045410156e+001
PECH4	1.0361533822e+003	1.9828125000e+001
PECH4	1.5864368807e+003	2.1883789062e+001
PECH4	2.4118621284e+003	2.3196777344e+001
PECH4	3.6500000000e+003	2.5710937500e+001
P9	3.2206807411e+001	2.5686035156e+001
P9	8.0517018526e+001	2.8465820312e+001
P9	1.5298233520e+002	3.0875976562e+001
P9	2.6168031021e+002	3.3199218750e+001
P9	4.2472727273e+002	3.5416992188e+001
P9	6.6929771650e+002	3.7660644531e+001
P9	1.0361533822e+003	4.0186523438e+001
P9	1.5864368807e+003	4.3016601562e+001
P9	2.4118621284e+003	4.4068359375e+001
P9	3.6500000000e+003	4.6874511719e+001
P5	3.2206807411e+001	2.1408691406e+001
P5	8.0517018526e+001	2.3915039062e+001
P5	1.5298233520e+002	2.6109863281e+001
P5	2.6168031021e+002	2.8285156250e+001
P5	4.2472727273e+002	3.0375488281e+001
P5	6.6929771650e+002	3.2507812500e+001
P5	1.0361533822e+003	3.4923339844e+001
P5	1.5864368807e+003	3.7623535156e+001
P5	2.4118621284e+003	3.8884277344e+001
P5	3.6500000000e+003	4.1676757812e+001
P10	3.2206807411e+001	1.9572265625e+001
P10	8.0517018526e+001	2.2130371094e+001
P10	1.5298233520e+002	2.4533691406e+001
P10	2.6168031021e+002	2.7094726562e+001
P10	4.2472727273e+002	2.9775390625e+001
P10	6.6929771650e+002	3.2746582031e+001
P10	1.0361533822e+003	3.6061035156e+001
P10	1.5864368807e+003	3.9882324219e+001
P10	2.4118621284e+003	3.3932128906e+001
P10	3.6500000000e+003	3.6278808594e+001
P7	3.2206807411e+001	4.8847167969e+001
P7	8.0517018526e+001	5.3279296875e+001
P7	1.5298233520e+002	5.7154785156e+001
P7	2.6168031021e+002	6.1361816406e+001
P7	4.2472727273e+002	6.6137207031e+001
P7	6.6929771650e+002	7.1947753906e+001
P7	1.0361533822e+003	7.9006347656e+001
P7	1.5864368807e+003	8.8998535156e+001
P7	2.4118621284e+003	1.0000000150e+030
P7	3.6500000000e+003	2.0000000301e+030

P8	3.2206807411e+001	9.4624023438e+000
P8	8.0517018526e+001	1.1394042969e+001
P8	1.5298233520e+002	1.3466308594e+001
P8	2.6168031021e+002	1.5788574219e+001
P8	4.2472727273e+002	1.8448730469e+001
P8	6.6929771650e+002	2.1476562500e+001
P8	1.0361533822e+003	2.4893554688e+001
P8	1.5864368807e+003	2.8833007812e+001
P8	2.4118621284e+003	3.2844726562e+001
P8	3.6500000000e+003	3.7041015625e+001
P6	3.2206807411e+001	7.9277343750e+000
P6	8.0517018526e+001	9.8295898438e+000
P6	1.5298233520e+002	1.1871582031e+001
P6	2.6168031021e+002	1.4155761719e+001
P6	4.2472727273e+002	1.6748046875e+001
P6	6.6929771650e+002	1.9695800781e+001
P6	1.0361533822e+003	2.3031738281e+001
P6	1.5864368807e+003	2.6881835938e+001
P6	2.4118621284e+003	3.0802246094e+001
P6	3.6500000000e+003	3.4890136719e+001
P2	3.2206807411e+001	1.3436523438e+001
P2	8.0517018526e+001	1.5265625000e+001
P2	1.5298233520e+002	1.6573730469e+001
P2	2.6168031021e+002	1.7665039062e+001
P2	4.2472727273e+002	1.8665039062e+001
P2	6.6929771650e+002	1.9886718750e+001
P2	1.0361533822e+003	2.1322753906e+001
P2	1.5864368807e+003	2.2840332031e+001
P2	2.4118621284e+003	2.4928710938e+001
P2	3.6500000000e+003	2.7786132812e+001
N-1	3.2206807411e+001	2.2565429688e+001
N-1	8.0517018526e+001	2.4388671875e+001
N-1	1.5298233520e+002	2.5828613281e+001
N-1	2.6168031021e+002	2.7319335938e+001
N-1	4.2472727273e+002	2.8880859375e+001
N-1	6.6929771650e+002	3.0998535156e+001
N-1	1.0361533822e+003	3.3756835938e+001
N-1	1.5864368807e+003	3.6761230469e+001
N-1	2.4118621284e+003	4.0406738281e+001
N-1	3.6500000000e+003	4.5195800781e+001
N-2	3.2206807411e+001	2.5434082031e+001
N-2	8.0517018526e+001	2.7510742188e+001
N-2	1.5298233520e+002	2.9384277344e+001
N-2	2.6168031021e+002	3.1609863281e+001
N-2	4.2472727273e+002	3.4198242188e+001
N-2	6.6929771650e+002	3.7128906250e+001
N-2	1.0361533822e+003	4.0666992188e+001
N-2	1.5864368807e+003	4.4682617188e+001
N-2	2.4118621284e+003	4.9227050781e+001
N-2	3.6500000000e+003	5.4585937500e+001
N-3	3.2206807411e+001	1.5380859375e+001
N-3	8.0517018526e+001	2.0044921875e+001
N-3	1.5298233520e+002	2.4174316406e+001
N-3	2.6168031021e+002	2.8347167969e+001
N-3	4.2472727273e+002	3.2741210938e+001
N-3	6.6929771650e+002	3.7309570312e+001
N-3	1.0361533822e+003	4.2093750000e+001
N-3	1.5864368807e+003	4.7220214844e+001
N-3	2.4118621284e+003	5.2442382812e+001
N-3	3.6500000000e+003	5.8086914062e+001
N-4	3.2206807411e+001	2.1760253906e+001
N-4	8.0517018526e+001	2.4104492188e+001

N-4	1.5298233520e+002	2.6515625000e+001
N-4	2.6168031021e+002	2.9249511719e+001
N-4	4.2472727273e+002	3.2313476562e+001
N-4	6.6929771650e+002	3.5607910156e+001
N-4	1.0361533822e+003	3.9349609375e+001
N-4	1.5864368807e+003	4.3663574219e+001
N-4	2.4118621284e+003	4.7751464844e+001
N-4	3.6500000000e+003	5.2490722656e+001
N-5	3.2206807411e+001	2.4048828125e+001
N-5	8.0517018526e+001	2.6581054688e+001
N-5	1.5298233520e+002	2.8715332031e+001
N-5	2.6168031021e+002	3.0973144531e+001
N-5	4.2472727273e+002	3.3390625000e+001
N-5	6.6929771650e+002	3.6016601562e+001
N-5	1.0361533822e+003	3.8981933594e+001
N-5	1.5864368807e+003	4.2477050781e+001
N-5	2.4118621284e+003	4.4743652344e+001
N-5	3.6500000000e+003	4.8426269531e+001
N-6	3.2206807411e+001	1.9824707031e+001
N-6	8.0517018526e+001	2.2234375000e+001
N-6	1.5298233520e+002	2.4283691406e+001
N-6	2.6168031021e+002	2.6491210938e+001
N-6	4.2472727273e+002	2.9185058594e+001
N-6	6.6929771650e+002	3.2423339844e+001
N-6	1.0361533822e+003	3.6433105469e+001
N-6	1.5864368807e+003	4.1307617188e+001
N-6	2.4118621284e+003	4.4875000000e+001
N-6	3.6500000000e+003	4.9520019531e+001
N-7	3.2206807411e+001	8.4379882812e+000
N-7	8.0517018526e+001	1.0691406250e+001
N-7	1.5298233520e+002	1.2865234375e+001
N-7	2.6168031021e+002	1.5120605469e+001
N-7	4.2472727273e+002	1.7730957031e+001
N-7	6.6929771650e+002	2.0674316406e+001
N-7	1.0361533822e+003	2.4032714844e+001
N-7	1.5864368807e+003	2.7931152344e+001
N-7	2.4118621284e+003	3.1702636719e+001
N-7	3.6500000000e+003	3.5798339844e+001
N-8	3.2206807411e+001	6.5439453125e+000
N-8	8.0517018526e+001	8.7436523438e+000
N-8	1.5298233520e+002	1.0964843750e+001
N-8	2.6168031021e+002	1.3327148438e+001
N-8	4.2472727273e+002	1.5965332031e+001
N-8	6.6929771650e+002	1.8905273438e+001
N-8	1.0361533822e+003	2.2181152344e+001
N-8	1.5864368807e+003	2.5924316406e+001
N-8	2.4118621284e+003	2.9641113281e+001
N-8	3.6500000000e+003	3.3602050781e+001