



GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
DIRECCION GENERAL DE AGUAS

# **EVALUACION DE LA EXPLOTACION MAXIMA SUSTENTABLE DEL ACUIFERO DEL YALI**

*“Actualización Modelación Hidrogeológica del Estero Yali”*

## **INFORME TECNICO**

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION  
DE RECURSOS HIDRICOS

**S.D.T. N° 259**

**Santiago, Febrero 2008**



ADM. DE RECURSOS HIDRICOS  
 Oficina de Partes  
 Fecha: 16 DIC 2008  
 N° Proceso:

REPÚBLICA DE CHILE  
 MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
 DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS  
 DEPTO. ADM. RECURSOS HÍDRICOS.  
 SAM/sam

M. O. P.  
 DIRECCION GENERAL DE AGUAS  
 OFICINA DE PARTES  
 RESOLUCION TRAMITADA  
 Fecha: 15 DIC 2008

REF.: Aprueba el Estudio denominado "Evaluación de la Explotación Máxima Sustentable del Acuífero del Yali, Actualización Modelación Hidrogeológica del Estero Yali", SDT N°259 de febrero de 2008.

MINISTERIO DE HACIENDA OFICINA DE PARTES		
<b>RECIBIDO</b>		
CONTRALORÍA GENERAL TOMA DE RAZÓN		
<b>RECEPCIÓN</b>		
DEPART. JURIDICO		
DEP. T. R. Y REGIST.		
DEPART. CONTABIL.		
SUB DEP. C.CENTRAL		
SUB DEP. E.CUENTAS		
SUB DEP. C.P.Y. BIENES NAC.		
DEPART. AUDITORIA		
DEPART. V.O.P., U. y T.		
SUP DEP. MUNICIP.		
<b>REFRENDACIÓN</b>		
REF. POR \$		
IMPUTAC.		
ANOT. POR \$		
IMPUTAC.		
DEDUC. DTO.		
2593075		

SANTIAGO,

15 DIC 2008

D.G.A. N° 3461

ADM. DE RECURSOS HIDRICOS  
 Oficina de Partes  
 Fecha: 16 DIC 2008  
 N° Proceso:

VISTOS: El estudio "Evaluación de la Explotación Máxima Sustentable del Acuífero del Yali, Actualización Modelación Hidrogeológica del Estero Yali", SDT N°259 de febrero de 2008; y las atribuciones que me confiere el artículo 300 letra c) del Código de Aguas.

**RESUELVO:**

- 1.- APRUEBASE el Estudio denominado "Evaluación de la Explotación Máxima Sustentable del Acuífero del Yali, Actualización Modelación Hidrogeológica del Estero Yali", SDT N°259 de febrero de 2008.
- 2.- COMUNIQUESE la presente resolución al Sr. Secretario Regional Ministerial de Obras Públicas de la Región Metropolitana, a los Departamentos de la Dirección General de Aguas y Oficina Regional de la Dirección General de Aguas de la Región Metropolitana.
- 3.- El presente estudio estará disponible en el Centro de Información de Recursos Hídricos y en la página web del Servicio [www.dga.cl](http://www.dga.cl).

**ANÓTESE Y COMUNÍQUESE.**

RODRIGO WEISNER LAZO  
 Director General de Aguas  
 MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS



USARH

---

# EVALUACION DE LA EXPLOTACION MAXIMA SUSTENTABLE DEL ACUIFERO DEL YALI

*“ Actualización Modelación Hidrogeológica del Estero Yali ”*

---

## **RESUMEN**

<b>CAPITULO I</b>	<i>Introducción</i>
<b>CAPITULO II</b>	<i>Criterios de Sustentabilidad del Acuífero</i>
<b>CAPITULO III</b>	<i>Balance Hídrico Escenario Base Acuífero del Yali</i>
<b>CAPITULO IV</b>	<i>Simulaciones de Máxima Demanda en el Acuífero del Yali</i>
<b>CAPITULO V</b>	<i>Conclusiones</i>

## **ANEXOS**

<b>ANEXO I</b>	<i>Resumen del Proceso de Optimización de la Oferta</i>
<b>ANEXO II</b>	<i>Resumen de Simulaciones Realizadas Para Optimización de la Oferta</i>
<b>ANEXO III</b>	<i>Escenario de Análisis de Otorgamiento de Derechos Provisionales Sector de San Vicente</i>
<b>ANEXO IV</b>	<i>Demanda de Aguas Subterráneas Acuífero del Yali</i>

---

# CAPITULO I

## INTRODUCCION

---

### 1 ASPECTOS GENERALES

El creciente desarrollo de actividades agrícolas y productivas en la zona central del país, ha considerado un fuerte interés sobre los recursos hídricos subterráneos, debido a que las principales fuentes superficiales se encuentran agotadas. En este contexto, la DGA decidió estudiar el acuífero del Yali y confeccionó el estudio SDT N°189 *“Determinación De La Disponibilidad De Derechos De Aprovechamiento De Aguas Subterráneas En La Cuenca Del Estero Yali Hasta Sector El Prado Región Metropolitana”* (Enero, 2005), el cual se basa en el estudio hidrogeológico “Evaluación de los Recursos Hídricos Subterráneos Cuenca Estero Yali”, del año 2000 elaborado por APR Ingeniería S.A. para Agrícola Super Ltda. y en los Informes Técnicos: “Revisión de Antecedentes y del Modelo Numérico del Acuífero del Valle del Estero Yali”, DICTUC S.A., 2002; “Análisis de Solicitudes de Derechos en Trámite Mediante Modelo de Simulación Hidrogeológica. Estero Yali”, P.U.C. de Chile, 2003 y “Modelación Hidrogeológica del Acuífero del Estero Yali. Análisis de la Demanda Comprometida y en Trámite a Marzo, DICTUC S.A., 2004”.

Este Servicio encargó a GeoHidrología Consultores Limitada, realizar una actualización del modelo del Yali con el fin de evaluar la demanda vigente al 31 de Diciembre de 2005 y además determinar las extracciones máximas que se pueden permitir en cada sector acuífero de tal manera de cumplir con ciertos criterios establecidos por la Resolución 341 de 2005, que fija las Normas de exploración y explotación de aguas subterráneas.

El presente informe corresponde a una operación y actualización del modelo de la cuenca del estero Yali, en que todos los parámetros de entrada son los que se describen detalladamente en el informe técnico SDT N°189 *“Determinación De La Disponibilidad De Derechos De Aprovechamiento De Aguas Subterráneas En La Cuenca Del Estero Yali Hasta Sector El Prado Región Metropolitana”* (Enero, 2005). En este informe se detallan todos los resultados obtenidos luego de operar el modelo, así como los procedimientos y supuestos realizados para el cumplimiento de los objetivos planteados.

## **2 OBJETIVOS**

Operar el modelo de aguas subterráneas de la cuenca del estero Yali para un escenario de explotación neta equivalente a la demanda vigente al 31 de Diciembre de 2005. De esta operación se obtienen resultados de descensos del nivel de la napa, balances de flujo, y finalmente se analiza una serie de criterios cuantitativos que consisten en una interpretación de la Resolución DGA 425 de 2007, para determinar el caudal de explotación sustentable o demanda máxima posible de extraer de cada uno de los sectores acuíferos.

Evaluar diversos escenarios de demanda (con un horizonte de 50 años) y analizar para cada sector cual es el caudal máximo que se puede extraer, tal que se cumplan los criterios cuantitativos establecidos.

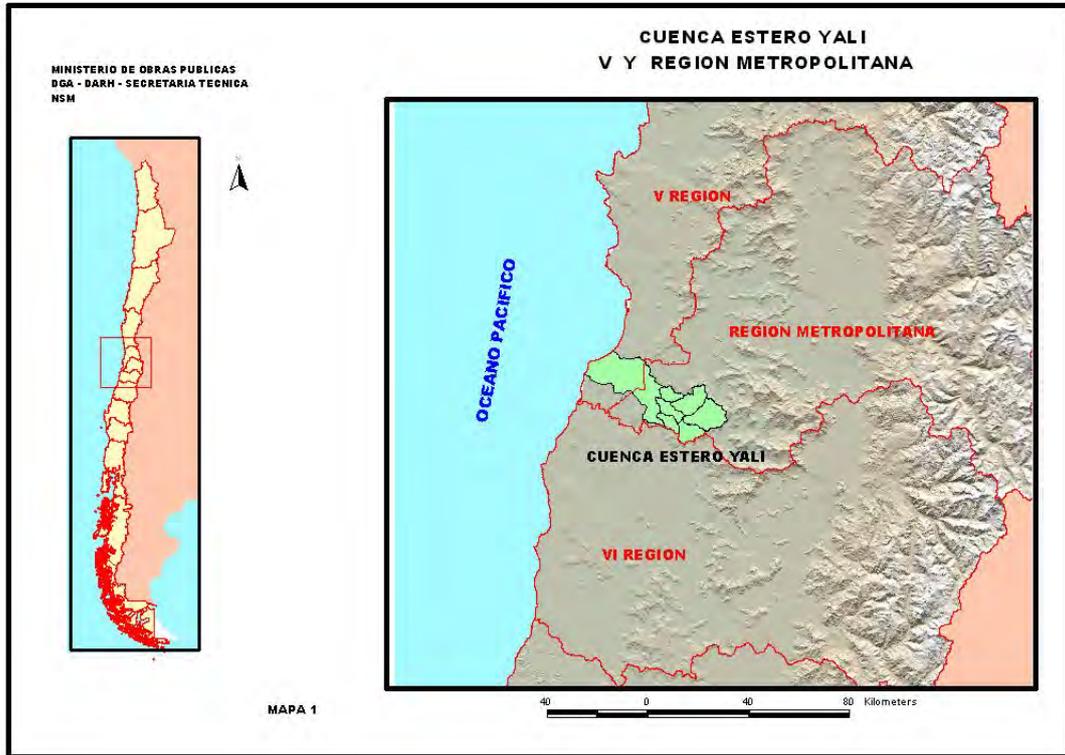
## **3 ZONA DE ESTUDIO**

La cuenca del estero Yali se ubica entre los 33°45' y 34°05' de latitud sur, y los 71°15' y 71°45' de longitud oeste, cubriendo un área de aproximadamente 750 km<sup>2</sup>. Corresponde a una cuenca costera exorreica, que limita al norte con la cuenca del río Maipo; al sur, con la cuenca del río Rapel; al oriente con la subcuenca del estero Alhué; y al poniente, con el Océano Pacífico.

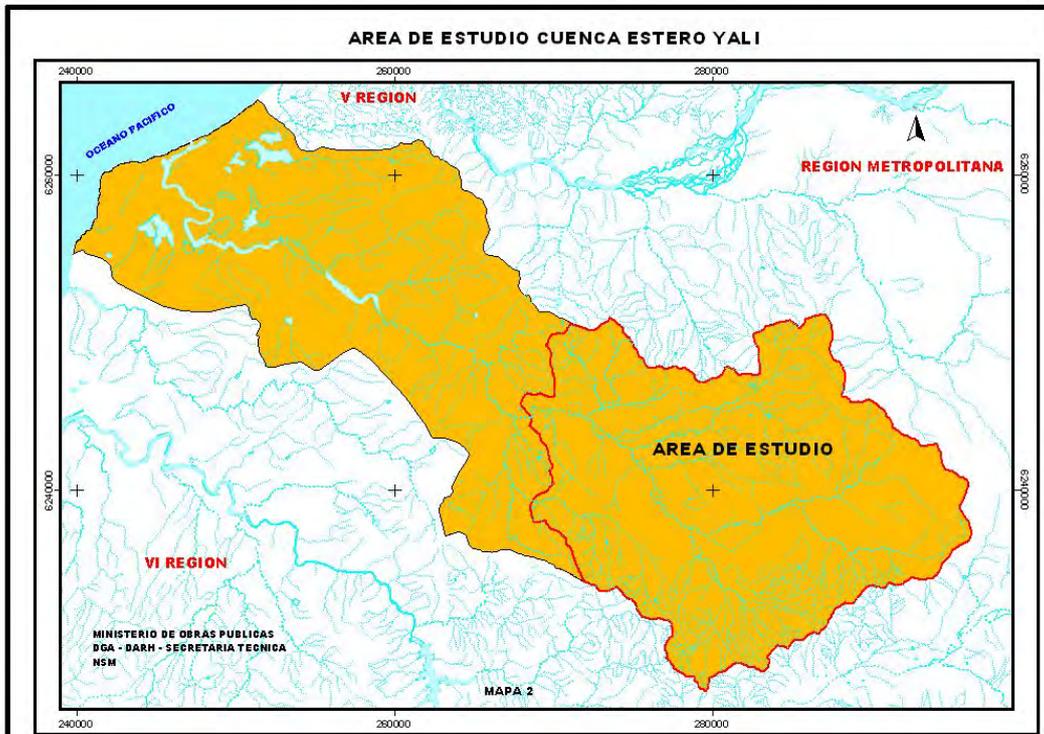
El cauce principal de la cuenca lo constituye el estero Yali, con una extensión aproximada de 50 km. Sus tributarios principales son los esteros San Pedro, El Sauce, las Diucas, Lo Chacón, San Vicente y Loica.

En la mitad superior de la cuenca, desde su nacimiento hasta el sector El Prado, abarcando una superficie del orden de 470 km<sup>2</sup>, se emplazan los valles donde se concentra la actividad agrícola de la cuenca (Yali Superior). A partir del sector El Prado, el estero Yali, se encajona, hasta cruzar la ruta G-80-1, punto a partir del cual el cauce se ensancha y disminuye su pendiente hasta alcanzar las planicies costeras donde se forman vegas y lagunas previo a desembocar al mar.

**Figura 1**  
**Cuenca del estero Yali**

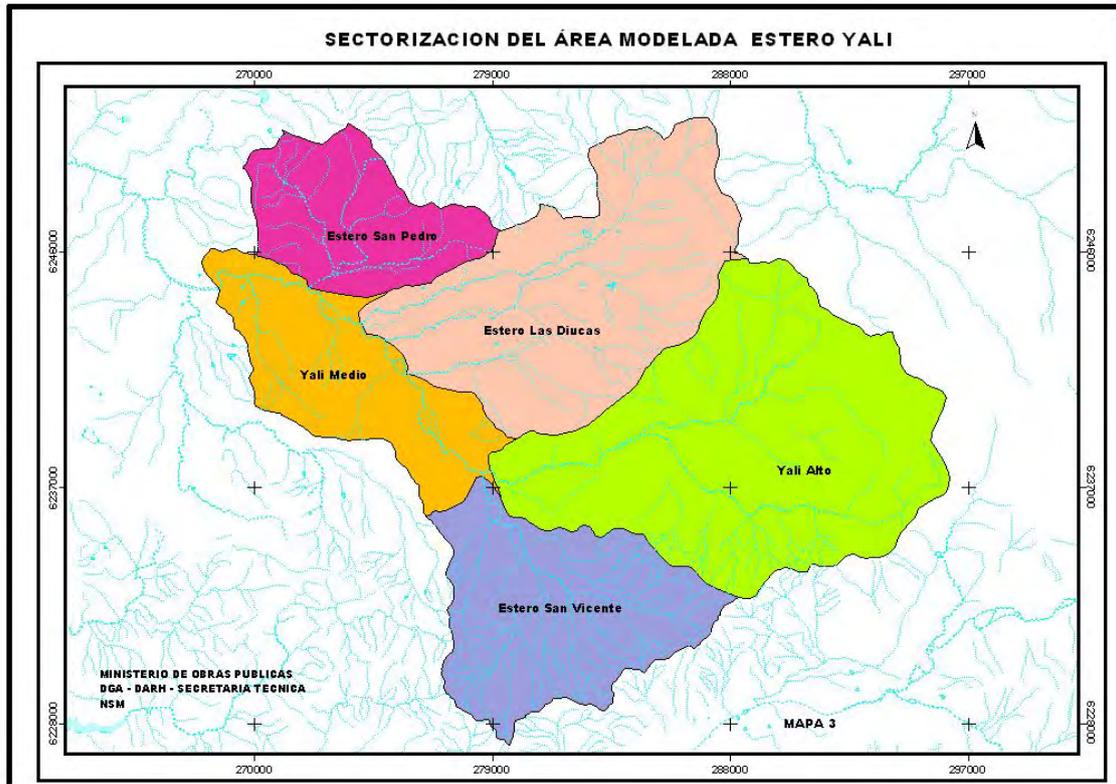


**Figura 2**  
**Area de estudio**



En el informe técnico “Revisión de Antecedentes y del Modelo Numérico del Acuífero del Valle del Estero Yali”, DICTUC S.A., 2002, se definieron los sectores hidrogeológicos Yali Alto, San Vicente, Las Diucas, Yali Medio y San Pedro (Figura 3).

**Figura 3**  
**Sectorización del área modelada estero Yali**



#### **4 RESULTADOS DE LA OPERACION DEL MODELO PARA LA SITUACIÓN DE DEMANDA A MARZO DE 2004 (DGA)**

La Tabla 1 resume la disponibilidad de aguas subterráneas en el valle del estero Yali determinada en el informe técnico SDT N°189, para cada uno de los sectores acuíferos. Este valor de disponibilidad se encuentra expresado en términos de la explotación neta previsible de los usos de agua subterránea. Por otro lado se indica el estado final de cada sector. Si el estado final es abierto, es un indicador de que después de avanzar hasta el caudal establecido, el sector podría satisfacer una demanda mayor, pero queda sujeta a una posterior evaluación. Por otro lado, si el sector se encuentra cerrado, es un indicador de que el sector acuífero, luego de entregar toda su oferta, no podrá satisfacer futuras demandas.

**Tabla 1**  
**Disponibilidad de Aguas Subterráneas de los Sectores Acuíferos del estero Yali, hasta sector El Prado, determinada en el informe SDT N°189.**

<b>SECTOR</b>	<b>EXPLORACION NETA PREVISIBLE [m³/s]</b>	<b>ESTADO FINAL</b>
Yali Alto	548,40	Cerrado
San Vicente	265,07	Abierto
Las Diucas	211,48	Abierto
Yali Medio	164,88	Abierto
San Pedro	4,29	Abierto
Estero Loica	301,00	Abierto

## 5 SITUACION DEMANDA ACTUAL

Para analizar el rendimiento del acuífero de Yali, es necesario conocer la demanda de agua subterránea. El escenario base utilizado corresponde a un escenario inicial impuesto al modelo en términos de usos previsibles equivalente a la demanda a diciembre de 1998. La Tabla 1 muestra una comparación para la demanda de aguas subterráneas en el sector de Yali en términos de derechos de aprovechamiento y de usos previsibles para 2005 para la demanda comprometida y demanda total.

**Tabla 2**  
**Demanda y Usos Previsibles en el Acuífero de Yali**

<b>Sector</b>	<b>Demanda Comprometida 2005 [l/s]</b>		<b>Demanda Total 2005 [l/s]</b>	
	<b>Derecho</b>	<b>Uso Previsible</b>	<b>Derecho</b>	<b>Uso Previsible</b>
Yali Alto	1948,79	568,16	2531,29	684,66
San Vicente	696,50	147,80	931,70	194,84
Yali Medio	886,00	177,20	1101,50	220,30
San Pedro	7,50	3,08	50,90	11,76
Estero Loica	1,20	0,24	79,60	20,87
Estero Las Diucas	853,80	382,36	897,80	391,16
<b>TOTAL</b>	<b>4393,79</b>	<b>1278,83</b>	<b>5592,79</b>	<b>1523,58</b>

**Tabla 3**  
**Coefficientes de Uso Previsible Utilizados**

<b>Uso</b>	<b>Coefficiente</b>	
	<b>Yali Alto</b>	<b>Resto Sectores del Yali</b>
Aguas Potable	0.75	0.75
Mineria	1	0.75
Riego	0.2	0.2
Industria	1	0.3

## 6 METODOLOGÍA

Para cada uno de los sistemas acuíferos modelados, la metodología utilizada fue básicamente la misma (el detalle de ésta se puede ver en el Anexo A1). En síntesis se puede describir como sigue:

En primer lugar, para cada sistema acuífero, se realizó un análisis de los pozos de extracción, para reubicar dentro del acuífero aquellos pozos que quedaran fuera del área modelada para cada sistema, es decir, se movieron estos pozos de producción de manera que queden dentro de la zona activa del modelo. Cabe destacar además, que aquellos pozos que aparecían bajo una misma coordenada, el caudal total se asignaba a uno solo de ellos.

Luego de esto, se procedió a cumplir el primero de los objetivos, es decir, operar el modelo de cada uno de los sistemas para un escenario de explotación neta correspondiente a la demanda comprometida al 31 de Diciembre del 2005, denominada "Situación Base 2005". Los resultados de esta operación fueron analizados con el fin de determinar si se cumplían los criterios de sustentabilidad definidos por la DGA.

Posteriormente a esto, se procedió a ejecutar el segundo objetivo planteado en este estudio, es decir, evaluar distintos escenarios de demanda (con un horizonte de 50 años), a cada uno de estos escenarios se les denominó "Simulación XX". Para cada simulación se analizó en cada sector cual es el caudal máximo que se puede extraer, tal que se cumplan los criterios de sustentabilidad, dado que los demás sectores modifican de igual manera sus respectivas demandas.

En la estimación tanto de los descensos del nivel de la napa como del porcentaje de disminución de volumen embalsado del acuífero, para todas las corridas efectuadas con el modelo, se consideró como punto de partida la situación de "Régimen Natural", que corresponde a las curvas equipotenciales resultantes de la calibración del modelo en régimen permanente, definida en el informe DGA SDT N°189.

Para el análisis de la interferencia río acuífero en las simulaciones realizadas se comparó la disminución respecto a la "Situación Base 2005".

Además, debido a que para los esteros de la zona el caudal que se obtiene de 85% de probabilidad de excedencia es en general bastante pequeño (o casi nulo) y está dentro del rango de error en los balances inherente a modelos numéricos tipo modflow, se optó por independizarse de dicho caudal, para el desarrollo del criterio interferencia río acuífero, es decir, se considero que la variación del caudal superficial de afloramiento debe ser inferior al 10% ( $\Delta Q \leq 10\%$ ).

---

# CAPITULO II

## CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD DEL ACUÍFERO

---

### 1 INTRODUCCION

La Modelación de Aguas Subterráneas aplicada a la evaluación de recursos hídricos, tiene como fin obtener los caudales de explotación máximos posibles de obtener desde cada sector o subsector acuífero, respetando los derechos de terceros. Para cumplir con esto último, la Dirección General de Aguas utiliza los siguientes criterios, basados en los de declaración de área de restricción descritos en la resolución 425 de 2007.

En base a lo anterior, se ha definido en primera instancia aquellos criterios generales de cierre establecidos para los sectores que se encuentran inicialmente abiertos y en último término aquellos criterios que tienen como fin proteger a aquellos sectores que ya se encuentran cerrados. Cabe resaltar, que el uso de estos criterios está relacionado a la evaluación de recursos hídricos mediante modelos numéricos (MODFLOW).

### 2 CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD SECTORES ACUÍFEROS ABIERTOS

Los criterios en sectores abiertos que utiliza la DGA son:

**Criterio 1: Descensos sustentables en el tiempo a nivel de sector acuífero.** Es decir, los descensos generales en el sector deben estar estabilizados para una operación del sistema de 50 años.

*Se considera que un descenso sustentable es aquel no mayor a 1[m] en los últimos 20 años del tiempo de operación total (50 años de simulación), en caso contrario se considera que los descensos son sostenidos.*

Si los descensos son sostenidos:

Se considera que el volumen de afección sobre el acuífero en el largo plazo (50 años) no debe afectar más allá de un 5% del volumen total del acuífero. En caso contrario, el sistema acuífero será considerado con afección y se deberá cerrar el acuífero.

$$\frac{V_0 - V_{50}}{V_0} < 0,05$$

Donde  $V_{50}$  indica el volumen del acuífero a los 50 años de operación indicados por el modelo y  $V_0$  corresponde al volumen inicial en el acuífero.

En caso que los descensos sean sostenidos y no se cumpla la condición de cierre para volúmenes, se deberá aumentar la extracción hasta alcanzar la condición del 5%.

**Criterio 2: Interferencia río acuífero.** Este criterio busca no afectar los recursos superficiales ya comprometidos. El grado de interacción debe ser menor que 10% de los flujos superficiales pasantes en cada una de las zonas, evaluados como el caudal promedio anual de 85% de probabilidad de excedencia.

La afección sobre el cauce superficial se define como  $\Delta Q$ , termino compuesto por dos variables:

- Aumento de infiltración en el sector acuífero debido al aumento de la explotación.
- Disminución de los afloramientos del río.

$$\Delta Q \leq 10\% \cdot Q_{ANUAL, 85\%}$$

**Criterio 3: Satisfacción de la Demanda.** Para cada sector hidrogeológico, el modelo debe permitir una extracción mínima de un 95% del caudal ingresado como demanda y la oferta estará dada por el caudal de los pozos que el modelo indica que son factibles de obtener.

$$Q_{OFERTA} > 95\% \cdot Q_{DEMANDA}$$

**Criterio 4: Pozos Secos.** En cada sector hidrogeológico no debe haber más de un 5% de pozos desconectados o colgados. En caso contrario el sector quedará cerrado. Esta condición apunta a respetar derechos de terceros sin importar la cantidad que extraiga cada pozo.

$$\frac{N_{POZOS SECOS}}{N_{TOTAL POZOS}} < 5\%$$

**Criterio 5: Afección a Sectores Abiertos.** Verificar que el aumento de extracciones desde un sector no afecte la disponibilidad sustentable desde otro sector aguas abajo.

*El cumplimiento de este criterio estará dado porque ninguno de los sectores abiertos en que se aumente la demanda provoque el no cumplimiento de los criterios para los otros sectores abiertos, o para los sectores cerrados (dichos criterios para los sectores cerrados se especifican en el siguiente punto).*

### 3 CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD SECTORES ACUÍFEROS CERRADOS

Los criterios a utilizar para estos sectores cerrados, son los siguientes:

**Criterio 1: Descensos sustentables.** No se puede afectar el volumen almacenado del sector acuífero que ha sido cerrado, en más de un dígito porcentual. Es decir, si el sector acuífero ha sido cerrado por descensos sostenidos con una afección sobre el volumen total almacenado de N%, no es permitido que esta afección aumente al (N+1)%. Si esto se produce, aquel sector abierto que provoque dicho efecto, deberá ser cerrado.

**Criterio 2: Interferencia río acuífero.** No se puede aumentar el grado de interferencia río acuífero en un sector que ha sido cerrado en más de un dígito porcentual. Es decir, si el sector acuífero ha sido cerrado por interferencia río acuífero con una afección del N%, no es permitido que esta afección aumente al (N+1)%. Si esto sucede, el sector abierto que provoque este aumento deberá cerrarse.

**Criterio 3: Satisfacción de la Demanda.** No se puede disminuir el grado de cumplimiento de la demanda en un sector cerrado en más de un dígito porcentual. Es decir, si el sector acuífero ha sido cerrado por cumplimiento de la demanda de un N%, no es permitido que este cumplimiento disminuya a un (N-1)%. Si esto sucede, el sector abierto que provoque esta disminución deberá cerrarse.

**Criterio 4: Pozos Secos.** Si en uno de los sectores cerrados, se seca un nuevo pozo, se deberá cerrar aquel sector (abierto) en que se aumentó la demanda y que provocó este nuevo pozo seco en el sector cerrado.

---

# CAPITULO III

## BALANCE HIDRICO ESCENARIO BASE ACUIFERO DEL YALI

---

### 1 INTRODUCCION

En el presente capítulo se entrega la información de entrada al modelo numérico (número de pozos, demandas, etc.) así como los resultados obtenidos del modelo del acuífero del estero Yali para el régimen natural y simulación de demanda a Diciembre del 2005. Dentro de estos resultados se incluyen los balances de flujo, descensos, pozos secos, interferencia río-acuífero, así como también la evaluación del cumplimiento de los criterios de sustentabilidad impuestos para la operación de los sistemas acuíferos.

### 2 SECTORES DE BALANCE DE FLUJO

Para estimar las entradas y salidas de flujos del sistema acuífero asociado al estero Yali, se definieron 5 sectores de balance. Los sectores propiamente definidos son los siguientes.

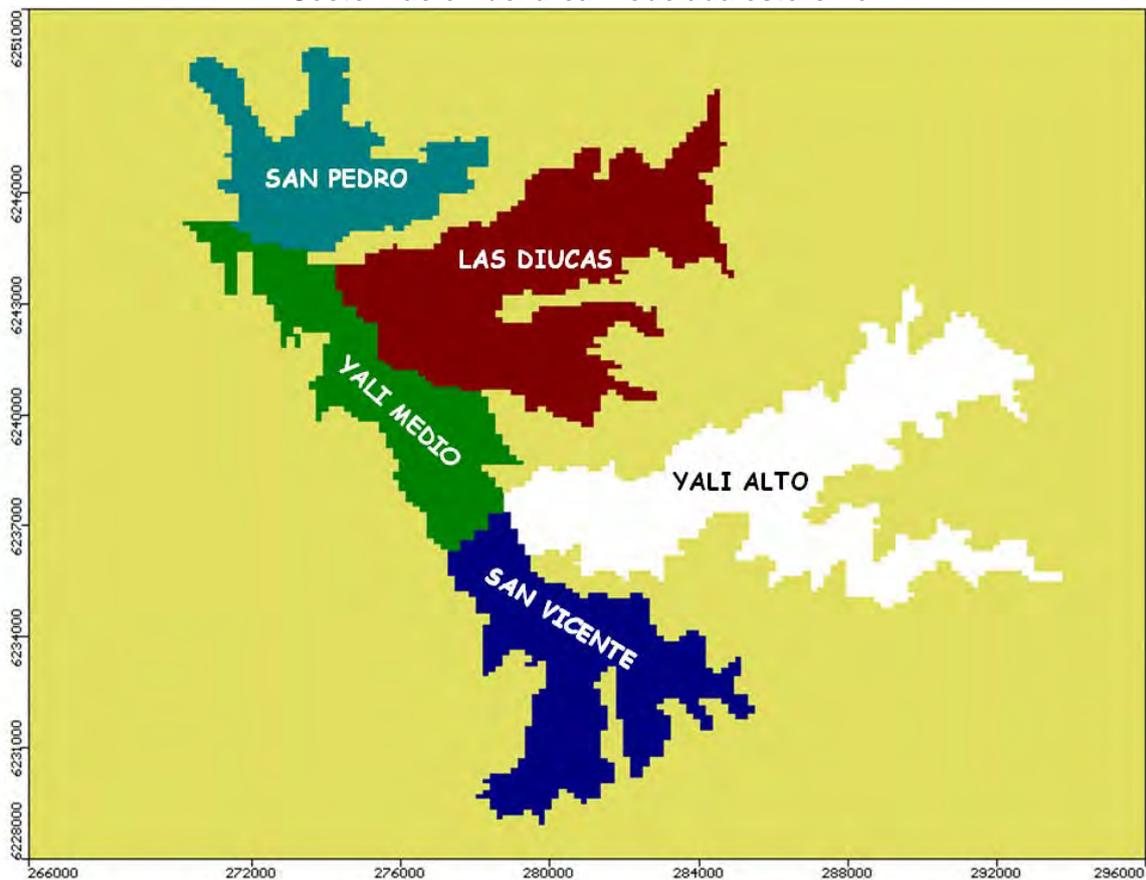
- Sector 1: Yali Alto
- Sector 2: San Vicente
- Sector 3: Yali Medio
- Sector 4: San Pedro
- Sector 5: Las Diucas

La Figura 1 muestra la distribución espacial de los 5 sectores nombrados previamente.

### 3 ANTECEDENTES PREVIOS

En base a los antecedentes de demanda correspondiente a las solicitudes de derechos de aprovechamiento de aguas de la DGA, se tiene la siguiente información con respecto a los pozos presentes en el sistema acuífero y las demandas para la situación a Diciembre del 2005 (Tabla 1).

**Figura 1**  
Sectorización del área modelada estero Yali



**Tabla 1**  
Explotación comprometida previsible 2005 y N° de Pozos de Bombeo

SECTOR	N° POZOS DE BOMBEO	EXPLORACION COMPROMETIDA PREVISIBLE 2005 [l/s]
Yali Alto	61	548,40
San Vicente	18	147,80
Yali Medio	18	177,20
San Pedro	4	3,08
Las Diucas	22	382,36

#### 4 REGIMEN NATURAL

El escenario de régimen natural corresponde a los resultados obtenidos en el proceso de calibración del modelo (Informe Técnico SDT N°189). Este escenario representa una situación histórica en que las extracciones se suponen despreciables en el sistema. En este caso, se evalúa un escenario de equilibrio, en régimen permanente donde sólo interactúan las recargas y descargas por fuentes superficiales.

Es importante mencionar que este Régimen Natural sirve como comparación para determinar la variación del volumen embalsado (cuya evaluación se explicará en la siguiente sección), por lo que estos resultados son de mucha importancia, así como también sirve de punto de partida para la determinación de los descensos en el acuífero. El balance de flujo total de este sistema acuífero (el desagregado por sector), es el siguiente:

**Tabla 2**  
**Balance de Flujos en Sector 1 (Yali Alto), Calibración Situación Régimen Natural**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>	
Recarga Superficial	73,64
Esteros	271,39
Zona 2 a Zona 1	25,43
Zona 3 a Zona 1	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>370,46</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>	
Esteros	286,17
Zona 1 a Zona 2	21,39
Zona 1 a Zona 3	62,90
<b>TOTAL</b>	<b>370,46</b>

**Tabla 3**  
**Balance de Flujos en Sector 2 (San Vicente), Calibración Situación Régimen Natural**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>	
Recarga Superficial	38,59
Esteros	135,31
Zona 1 a Zona 2	21,39
Zona 3 a Zona 2	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>195,29</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>	
Esteros	134,53
Zona 2 a Zona 1	25,43
Zona 2 a Zona 3	35,33
<b>TOTAL</b>	<b>195,29</b>

**Tabla 4**  
**Balance de Flujos en Sector 3 (Yali Medio), Calibración Situación Régimen Natural**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>	
Recarga Superficial	20,84
Esteros	83,88
Zona 1 a Zona 3	62,90
Zona 2 a Zona 3	35,33
Zona 4 a Zona 3	53,61
Zona 5 a Zona 3	118,06
<b>TOTAL</b>	<b>374,62</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>	
Esteros	372,74
Zona 3 a Zona 1	0,00
Zona 3 a Zona 2	0,00
Zona 3 a Zona 4	0,01
Zona 3 a Zona 5	1,85
<b>TOTAL</b>	<b>374,60</b>

**Tabla 5**  
**Balance de Flujos en Sector 4 (San Pedro), Calibración Situación Régimen Natural**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>	
Recarga Superficial	32,59
Esteros	193,79
Zona 3 a Zona 4	0,01
<b>TOTAL</b>	<b>226,39</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>	
Esteros	172,79
Zona 4 a Zona 3	53,61
<b>TOTAL</b>	<b>226,40</b>

**Tabla 6**  
**Balance de Flujos en Sector 5 (Las Diucas), Calibración Situación Régimen Natural**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>	
Recarga Superficial	56,91
Esteros	273,47
Zona 3 a Zona 5	1,85
<b>TOTAL</b>	<b>332,23</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>	
Esteros	214,15
Zona 5 a Zona 3	118,06
<b>TOTAL</b>	<b>332,21</b>

## 5 RESULTADOS ESCENARIO DEMANDA COMPROMETIDA A DICIEMBRE DE 2005

A continuación se entregan los resultados obtenidos de la operación del modelo para el acuífero del estero Yali, para la demanda comprometida a Diciembre de 2005. El resumen de todos estos resultados se puede ver en el Anexo A2.

Para estas simulaciones se utilizaron los coeficientes de uso previsible que se presentan en la Tabla siguiente:

**Tabla 7**  
**Coeficientes de uso previsible utilizados en las simulaciones.**

Uso	Coeficiente
Agua Potable	0,75
Riego	0,2
Industrial	0,3

### 5.1 Balances de Flujo

En las Tablas 8 a 12 se muestran los balances volumétricos para el escenario de la demanda comprometida a Diciembre de 2005 (situación base 2005) y se compara con el régimen natural del acuífero. Para la situación base 2005 los flujos corresponden al valor promedio de todo el horizonte modelado (50 años). Se entenderá por demanda comprometida a la suma de todos los derechos otorgados por la DGA más todas las solicitudes pendientes o en tramitación que tengan una fecha de ingreso anterior al último derecho otorgado. Cabe resaltar que el valor en litros por segundo que corresponde a pozos dentro de cada balance es el caudal de bombeo aceptado por el modelo y no el nominal impuesto.

**Tabla 8**  
**Balance de Flujos Sector 1 (Yali Alto), Situación Base 2005 y Régimen Natural**

ENTRADAS (l/s)		
Componente	Régimen Natural	Demanda Comprometida 2005
Almacenamiento	0,00	205,82
Recarga superficial	73,64	526,55
Esteros	271,39	0,00
Zona 2 a 1	25,43	55,42
Zona 3 a 1	0,00	0,07
<b>Total</b>	<b>370,46</b>	<b>787,86</b>
SALIDAS (l/s)		
Componente	Régimen Natural	Demanda Comprometida 2005
Almacenamiento	0,00	176,10
Pozos	0,00	530,74
Esteros	286,17	30,02
Zona 1 a 2	21,39	5,72
Zona 1 a 3	62,90	46,24
<b>Total</b>	<b>370,46</b>	<b>788,82</b>

**Tabla 9**  
**Balance de Flujos Sector 2 (San Vicente), Situación Base 2005 y Régimen Natural**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Demanda Comprometida 2005</b>
Almacenamiento	0,00	65,62
Recarga superficial	38,59	254,91
Esteros	135,31	0,00
Zona 1 a Zona 2	21,39	5,72
Zona 3 a Zona 2	0,00	10,78
<b>Total</b>	<b>195,29</b>	<b>337,03</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Demanda Comprometida 2005</b>
Almacenamiento	0,00	55,63
Pozos	0,00	147,80
Esteros	134,53	56,14
Zona 2 a Zona 1	25,43	55,42
Zona 2 a Zona 3	35,33	22,10
<b>Total</b>	<b>195,29</b>	<b>337,09</b>

**Tabla 10**  
**Balance de Flujos Sector 3 (Yali Medio), Situación Base 2005 y Régimen Natural**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Demanda Comprometida 2005</b>
Almacenamiento	0,00	60,88
Recarga superficial	20,84	192,03
Esteros	83,88	0,00
Zona 1 a Zona 3	62,90	46,24
Zona 2 a Zona 3	35,33	22,10
Zona 4 a Zona 3	53,61	81,07
Zona 5 a Zona 3	118,06	79,57
<b>Total</b>	<b>374,62</b>	<b>481,89</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Demanda Comprometida 2005</b>
Almacenamiento	0,00	56,28
Pozos	0,00	177,20
Esteros	372,74	75,42
Zona 3 a Zona 1	0,00	0,07
Zona 3 a Zona 2	0,00	10,78
Zona 3 a Zona 4	0,01	0,02
Zona 3 a Zona 5	1,85	162,08
<b>Total</b>	<b>374,60</b>	<b>481,85</b>

**Tabla 11**  
**Balance de Flujos Sector 4 (San Pedro), Situación Base 2005 y Régimen Natural**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Demanda Comprometida 2005</b>
Almacenamiento	0,00	35,49
Recarga superficial	32,59	227,15
Esteros	193,79	0,00
Zona 3 a 4	0,01	0,02
<b>Total</b>	<b>226,39</b>	<b>262,66</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Demanda Comprometida 2005</b>
Almacenamiento	0,00	33,51
Pozos	0,00	3,08
Esteros	172,79	145,00
Zona 4 a 3	53,61	81,07
<b>Total</b>	<b>226,40</b>	<b>262,66</b>

**Tabla 12**  
**Balance de Flujos Sector 5 (Las Diucas), Situación Base 2005 y Régimen Natural**

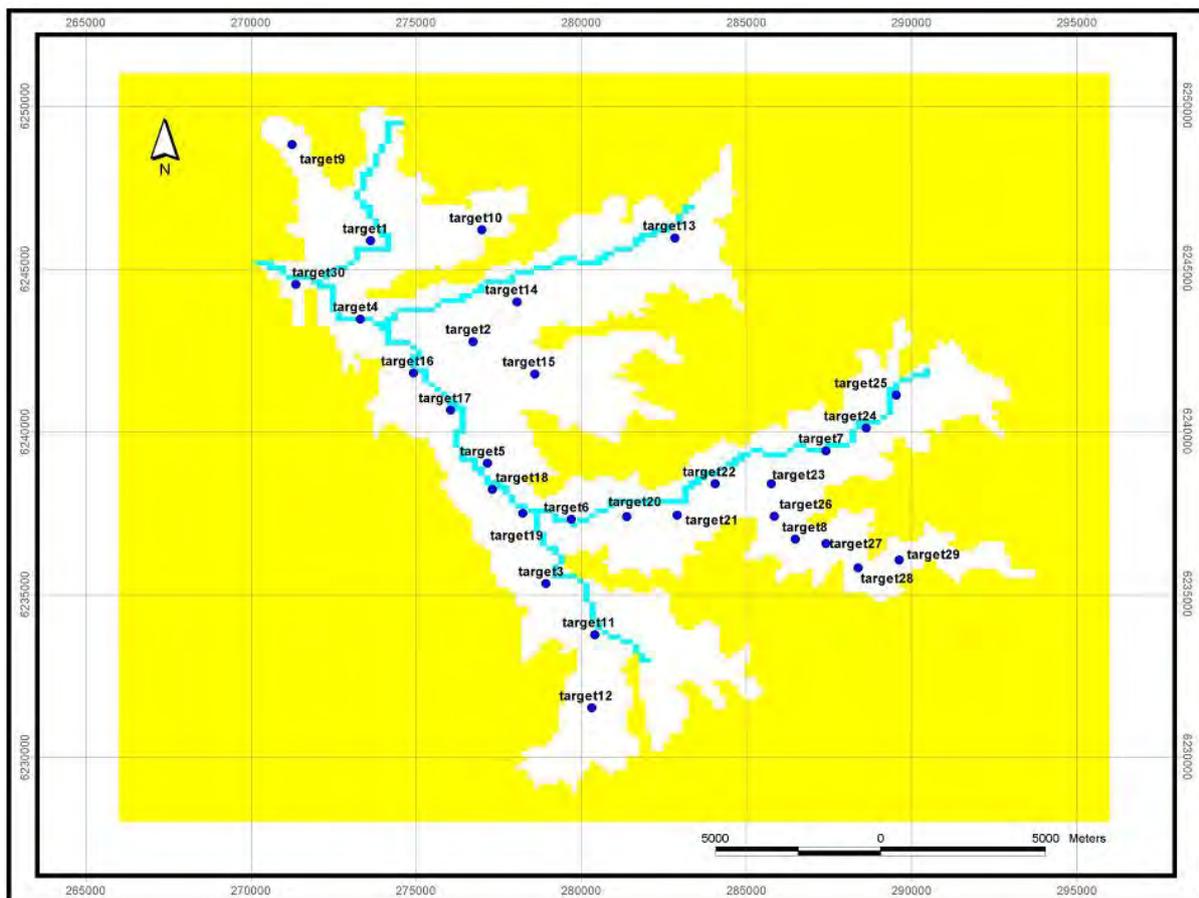
<b>ENTRADAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Demanda Comprometida 2005</b>
Almacenamiento	0,00	93,94
Recarga superficial	56,91	393,96
Esteros	273,47	0,00
Zona 3 a 5	1,85	162,08
<b>Total</b>	<b>332,23</b>	<b>649,98</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Demanda Comprometida 2005</b>
Almacenamiento	0,00	85,88
Pozos	0,00	382,36
Esteros	214,15	102,16
Zona 5 a 3	118,06	79,57
<b>Total</b>	<b>332,21</b>	<b>649,97</b>

Finalmente, es importante notar que dado el cambio en la condición de borde de tipo río en el régimen natural a tipo río seco (o dren) para las corridas en 50 años, en lo que concierne a la representación de los cursos superficiales de la zona, se consideró en las simulaciones llevadas a cabo la recarga de esteros como parte de la recarga superficial y consistente con los valores estimados en el primero de los estudios básicos (APR Ingeniería S.A., 2000).

## 5.2 Descensos

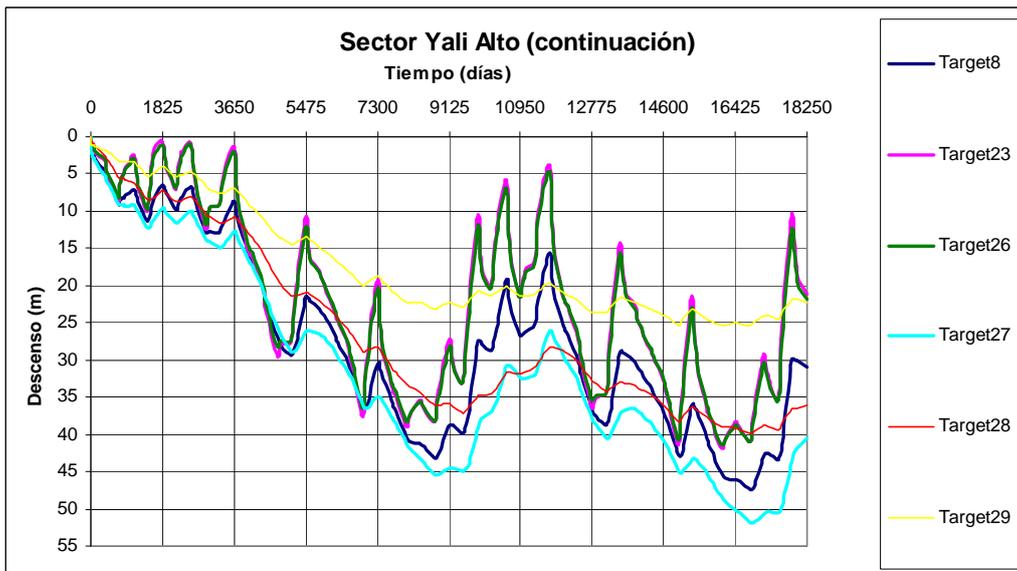
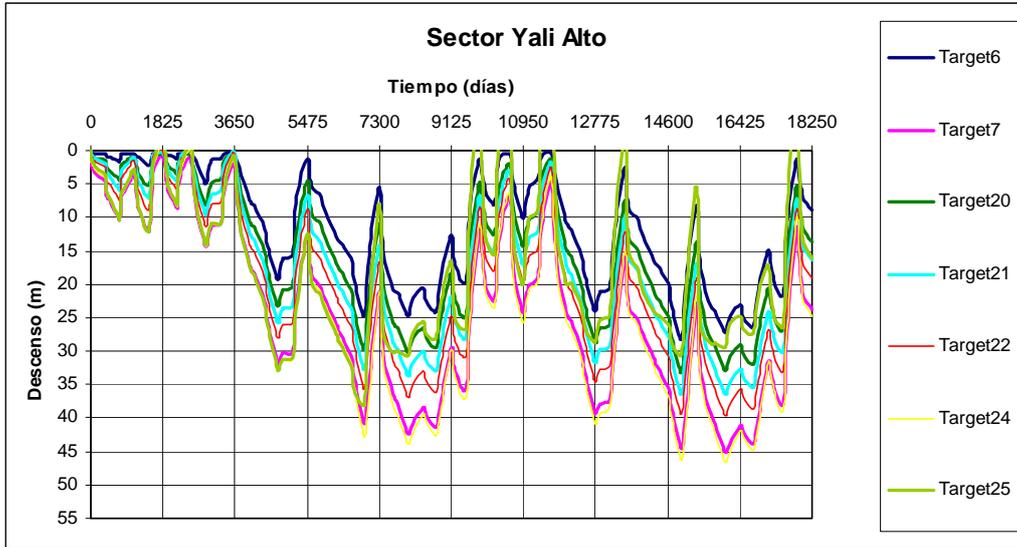
Para analizar el descenso del nivel de la napa se incluyeron en el modelo pozos de observación representativos de los distintos sectores del acuífero llamados "Target". La ubicación de esos pozos se aprecian en la Figura 2.

**Figura 2**  
**Ubicación de Pozos de Observación Analizados**



A continuación, se muestran los descensos en los últimos 20 años (tablas) y los descensos totales (gráficos), en los 50 años de escenario, para cada sector del sistema acuífero.

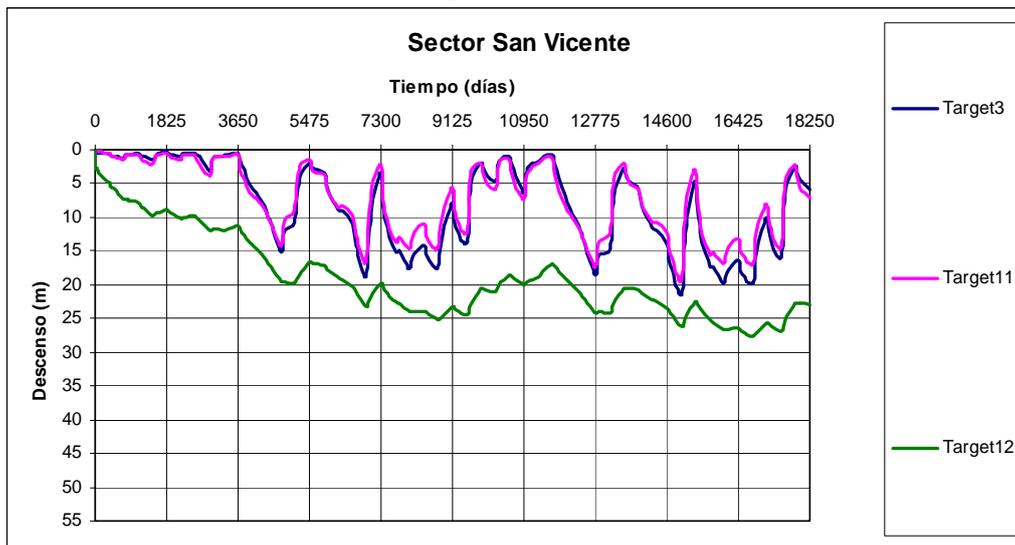
**Figura 3**  
**Variación del Nivel de la Napa en Pozos de Observación Sector 1**



**Tabla 13. Descensos en 20 años Sector 1**

<b>Pozos de Observación Analizados</b>	<b>Descenso últimos 20 años [m]</b>
Target 6	-1,042
Target 7	-0,643
Target 8	4,089
Target 20	-0,788
Target 21	-0,643
Target 22	-0,616
Target 23	-0,400
Target 24	-1,009
Target 25	-4,017
Target 26	0,079
Target 27	8,029
Target 28	4,298
Target 29	0,821

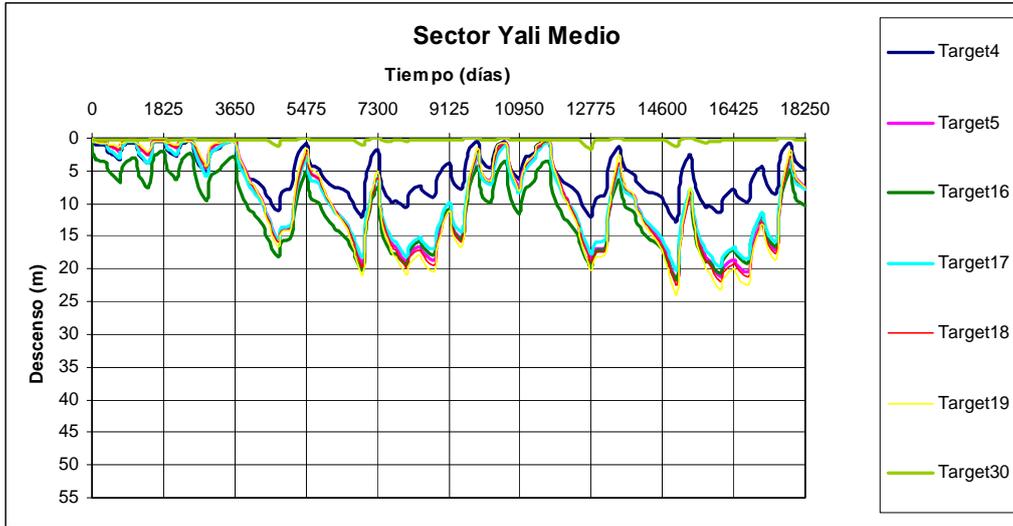
**Figura 4**  
**Variación del Nivel de la Napa en Pozos de Observación Sector 2**



**Tabla 14. Descensos en 20 años Sector 2**

Pozos de Observación Analizados	Descenso últimos 20 años [m]
Target 3	-0,584
Target 11	-0,328
Target 12	2,864

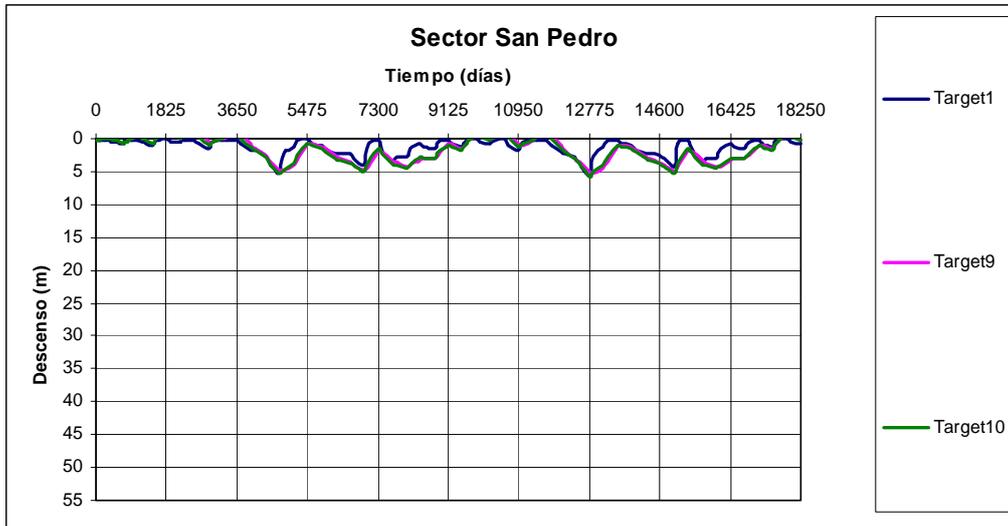
**Figura 5**  
**Variación del Nivel de la Napa en Pozos de Observación Sector 3**



**Tabla 15**  
**Descensos en 20 años Sector 3**

Pozos de Observación Analizados	Descenso últimos 20 años [m]
Target 4	-1,449
Target 5	-0,131
Target 16	-1,128
Target 17	-0,398
Target 18	-0,207
Target 19	-0,529
Target 30	-0,042

**Figura 6**  
**Variación del Nivel de la Napa en Pozos de Observación Sector 4**



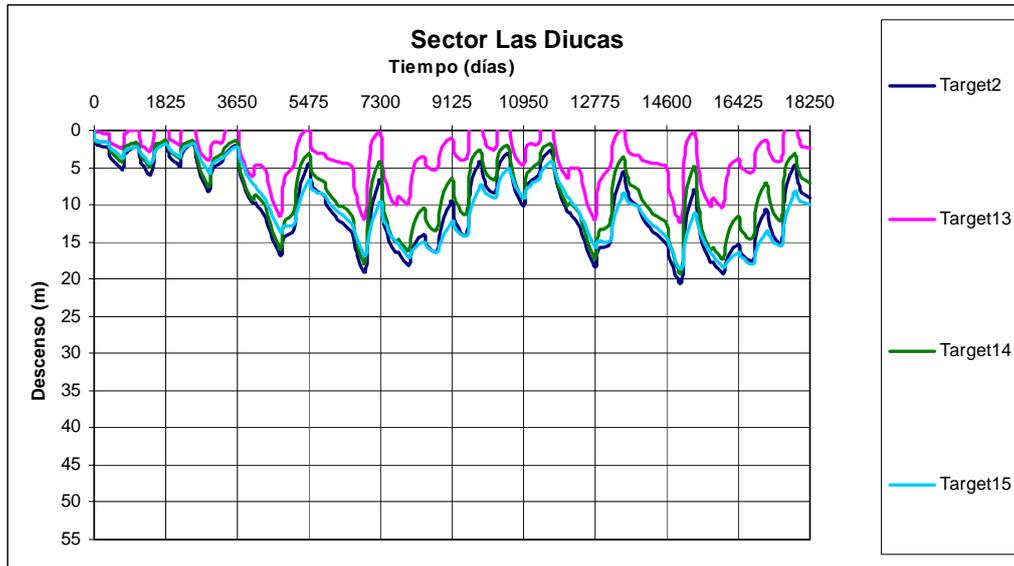
**Tabla 16**  
**Descensos en 20 años Sector 4**

Pozos de Observación Analizados	Descenso últimos 20 años [m]
Target 1	-1,027
Target 9	-0,898
Target 10	-0,946

**Tabla 17**  
**Descensos en 20 años Sector 5**

Pozos de Observación Analizados	Descenso últimos 20 años [m]
Target 2	-1,148
Target 13	-2,204
Target 14	-2,143
Target 15	0,767

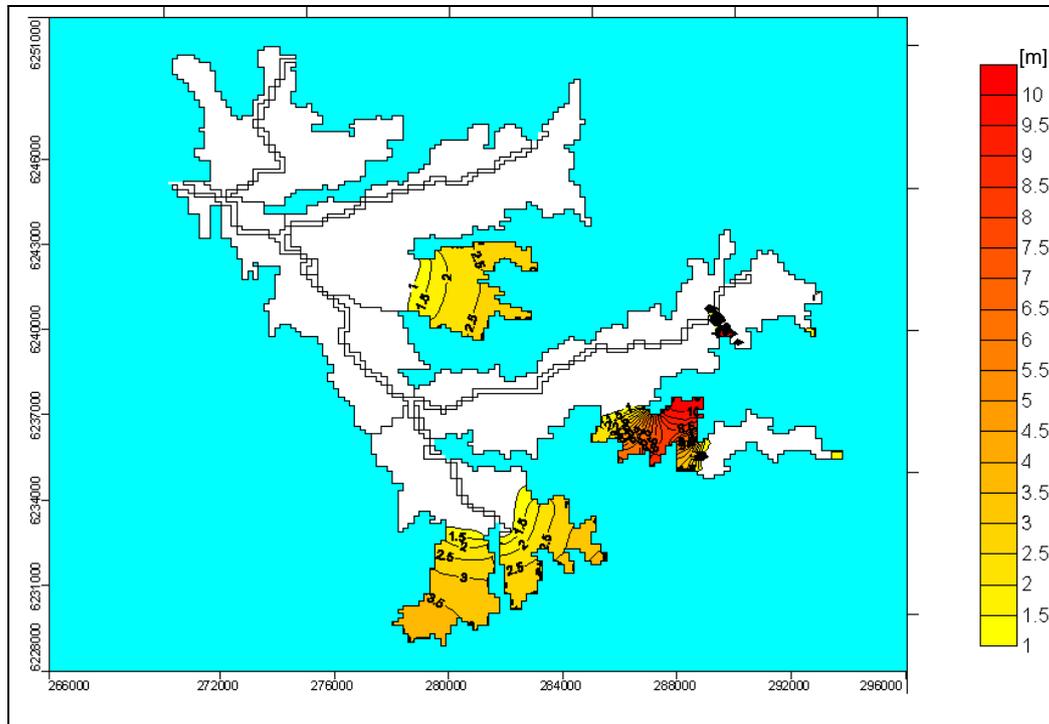
**Figura 7**  
**Variación del Nivel de la Napa en Pozos de Observación Sector 5**



En forma complementaria a los descensos en pozos de observación, se presenta la Figura 8, con la cobertura para la zona de estudio de isodescensos mayores a 1 m, en los últimos 20 años para la situación base 2005, facilitando así de esta forma la evaluación de si el descenso de la napa es sostenido, es decir, mayor a 1 [m] en los últimos 20 años de simulación, a través de un análisis espacial de cada sector.

Como se puede observar en dicha figura, los sectores 1, 2 y 5 (Yali Alto, San Vicente y Las Diucas respectivamente) presentan áreas importantes con descensos de la napa de más de 1 [m], mientras que en los sectores 3 y 4 (Yali Medio y San Pedro) el nivel de la napa logra recuperarse en los últimos 20 años de simulación. Por lo tanto, los sectores 1, 2 y 5 presentan descensos sostenidos.

**Figura 8**  
**Descensos del nivel de la napa, en los últimos 20 años, mayores a 1 [m] de la zona de estudio**



### 5.3 Volumen de Agua Utilizado desde el Acuífero

El volumen de agua utilizado desde el acuífero se calcula a partir del volumen inicial de agua en el acuífero (año 0) menos su volumen final de agua (año 50). Debido a que el interés es obtener el porcentaje de agua utilizado desde el acuífero, no se requiere el dato de porosidad.

El porcentaje de volumen utilizado en cada sector se detalla a continuación:

**Tabla 18**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 1 (Yali Alto) en los años 0 y 50**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	149,2	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	102,3	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0 - V_{50})/V_0$	31,4 %	

**Tabla 19**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 2 (San Vicente) en los años 0 y 50**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	115,5	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	99,8	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0 - V_{50})/V_0$	13,6 %	

**Tabla 20**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 3 (Yali Medio) en los años 0 y 50**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	108,5	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	101,2	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0 - V_{50})/V_0$	6,7 %	

**Tabla 21**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 4 (San Pedro) en los años 0 y 50**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	73,7	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	70,6	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0 - V_{50})/V_0$	4,2 %	

**Tabla 22**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 5 (Las Diucas) en los años 0 y 50**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	237,6	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	224,9	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0 - V_{50})/V_0$	5,3 %	

De los resultados obtenidos, sólo en los sectores 1, 2 y 5 se cumple el criterio de cierre por volúmenes (con descensos sostenidos), por lo tanto, dado estos resultados, y los de la sección anterior, los sectores 2 y 5 (San Vicente y Las Diucas) cumplen con el criterio 1 de cierre para acuíferos abiertos. En el sector 1, al tratarse de un sector cerrado para la situación base, no se aplica el criterio 1 para sectores cerrados.

#### 5.4 Pozos Secos

Para este sistema acuífero, en la situación base 2005, se registran pozos secos sólo en el sector 1 (Yali Alto).

**Tabla 23**  
**Pozos Secos Sector 1**

<b>POZOS</b>	<b>Tiempo en que se secan [días]</b>
P3	6935,0
P4	6862,4
P5	6862,4
P6	6935,0
P7	6862,4
P8	6862,4
P9	6862,4
P10	6802,0
P11	14965,0
P13	6621,2
P14	6621,2
P16	6709,6
P19	4745,0

Para el sector 1, estos pozos corresponden al 21,3% del total de captaciones del sector. Al tratarse de un sector cerrado, para la situación base no se analiza el criterio de pozos secos para sectores cerrados.

#### 5.5 Satisfacción de la Demanda

Para este sistema acuífero, en la situación base 2005, sólo en el sector 1 se registra problemas de demanda de los pozos de extracción. El detalle de la oferta y demanda de este sector se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 24**  
**Demanda y oferta del acuífero del sector 1**

Demanda (l/s)	548,4
Oferta (l/s)	518,9
Oferta/Demanda	94,6 %

Al tratarse de un sector cerrado, para la situación base no se analiza el criterio de satisfacción de demanda para sectores cerrados.

---

# CAPITULO IV

## SIMULACIONES DE MAXIMA DEMANDA

---

### **1 INTRODUCCION**

El objetivo principal de este estudio consiste en obtener la oferta sustentable en aquellos sectores del acuífero del estero Yali que se encuentran abiertos, para lo cual se propone una metodología de evaluación de distintos escenarios, en que se incrementa parcialmente la demanda de aguas subterráneas de los sectores abiertos, hasta que alguno de los criterios descritos en el Capítulo 2 sea sobrepasado.

Para este sistema acuífero se realizaron en total 8 simulaciones hasta alcanzar la demanda máxima sostenible por sector. A continuación se entregarán los resultados solo para la segunda y octava simulaciones (los procedimientos seguidos para aumentar o disminuir la demanda se pueden ver en el Anexo A1).

### **2 BALANCE DE FLUJO, SIMULACIÓN 2**

En este ítem se despliega una serie de información que permitirá evaluar de manera particular el balance hídrico por sector para la simulación 2. Entre otros, se muestra los balances de flujo por sector, gráficos de descensos en el tiempo ocurridos en los distintos pozos de observación, porcentajes de volumen de agua subterránea utilizado, análisis de satisfacción de la demanda de aguas subterráneas, análisis de la afección de los afloramientos en cauces superficiales, etc.

En las Tablas 1 a 5 se muestran los balances volumétricos por sector, para la simulación 2 y se compara en cada caso con el régimen natural del acuífero (condición sin bombeo). En las tablas anteriormente indicadas, los flujos en unidades de litros/segundo corresponden al valor promedio de todo el horizonte modelado (50 años).

**Tabla 1**  
**Balance de Flujos Sector 1 (Yali Alto), Régimen Natural y Simulación 2**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 2</b>
Almacenamiento	0,00	205,82
Recarga superficial	73,64	526,55
Esteros	271,39	0,00
Zona 2 a 1	25,43	55,42
Zona 3 a 1	0,00	0,07
<b>Total</b>	<b>370,46</b>	<b>787,86</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 2</b>
Almacenamiento	0,00	176,09
Pozos	0,00	530,74
Esteros	286,17	30,02
Zona 1 a 2	21,39	5,72
Zona 1 a 3	62,90	46,24
<b>Total</b>	<b>370,46</b>	<b>788,81</b>

**Tabla 2**  
**Balance de Flujos Sector 2 (San Vicente), Régimen Natural y Simulación 2**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 2</b>
Almacenamiento	0,00	65,62
Recarga superficial	38,59	254,91
Esteros	135,31	0,00
Zona 1 a Zona 2	21,39	5,72
Zona 3 a Zona 2	0,00	10,78
<b>Total</b>	<b>195,29</b>	<b>337,03</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 2</b>
Almacenamiento	0,00	55,63
Pozos	0,00	147,80
Esteros	134,53	56,13
Zona 2 a Zona 1	25,43	55,42
Zona 2 a Zona 3	35,33	22,10
<b>Total</b>	<b>195,29</b>	<b>337,08</b>

**Tabla 3**  
**Balance de Flujos Sector 3 (Yali Medio), Simulación 2 y Régimen Natural**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 2</b>
Almacenamiento	0,00	61,00
Recarga superficial	20,84	192,03
Esteros	83,88	0,00
Zona 1 a Zona 3	62,90	46,24
Zona 2 a Zona 3	35,33	22,10
Zona 4 a Zona 3	53,61	81,19
Zona 5 a Zona 3	118,06	79,58
<b>Total</b>	<b>374,62</b>	<b>482,14</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 2</b>
Almacenamiento	0,00	56,39
Pozos	0,00	181,81
Esteros	372,74	70,99
Zona 3 a Zona 1	0,00	0,07
Zona 3 a Zona 2	0,00	10,78
Zona 3 a Zona 4	0,01	0,01
Zona 3 a Zona 5	1,85	162,07
<b>Total</b>	<b>374,60</b>	<b>482,12</b>

**Tabla 4**  
**Balance de Flujos Sector 4 (San Pedro), Régimen Natural y Simulación 2**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 2</b>
Almacenamiento	0,00	35,56
Recarga superficial	32,59	227,15
Esteros	193,79	0,00
Zona 3 a 4	0,01	0,01
<b>Total</b>	<b>226,39</b>	<b>262,72</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 2</b>
Almacenamiento	0,00	33,58
Pozos	0,00	3,08
Esteros	172,79	144,86
Zona 4 a 3	53,61	81,19
<b>Total</b>	<b>226,40</b>	<b>262,71</b>

**Tabla 5**  
**Balance de Flujos Sector 5 (Las Diucas), Régimen Natural y Simulación 2**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 2</b>
Almacenamiento	0,00	93,95
Recarga superficial	56,91	393,96
Esteros	273,47	0,00
Zona 3 a 5	1,85	162,07
<b>Total</b>	<b>332,23</b>	<b>649,98</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 2</b>
Almacenamiento	0,00	85,89
Pozos	0,00	382,36
Esteros	214,15	102,15
Zona 5 a 3	118,06	79,58
<b>Total</b>	<b>332,21</b>	<b>649,98</b>

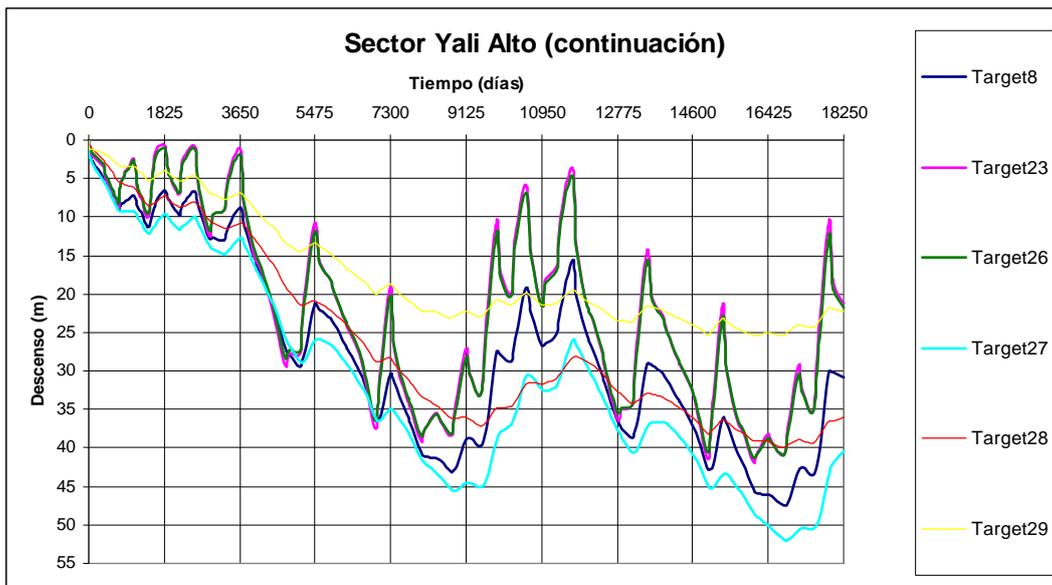
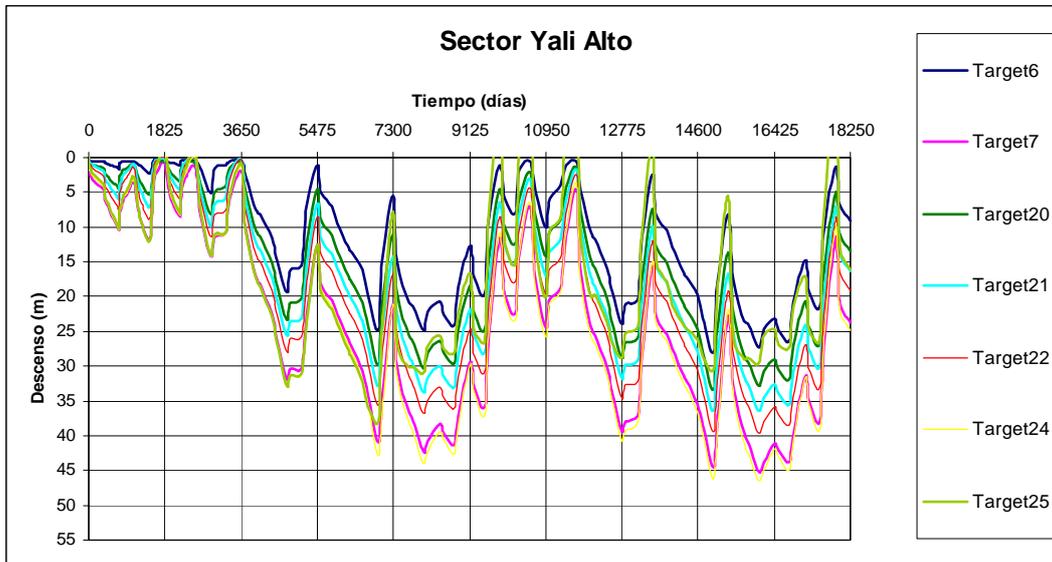
## 2.1 Descensos, Simulación 2

A continuación se muestran los descensos ocurridos en los últimos 20 años (tablas) y los gráficos por sectores de los descensos totales en el tiempo para los 50 años de simulación.

**Tabla 6**  
**Descensos en 20 años Sector 1, Simulación 2**

<b>Pozos de Observación Analizados</b>	<b>Descenso últimos 20 años [m]</b>
Target 6	-1,040
Target 7	-0,641
Target 8	4,091
Target 20	-0,785
Target 21	-0,641
Target 22	-0,613
Target 23	-0,398
Target 24	-1,007
Target 25	-4,015
Target 26	0,081
Target 27	8,032
Target 28	4,298
Target 29	0,820

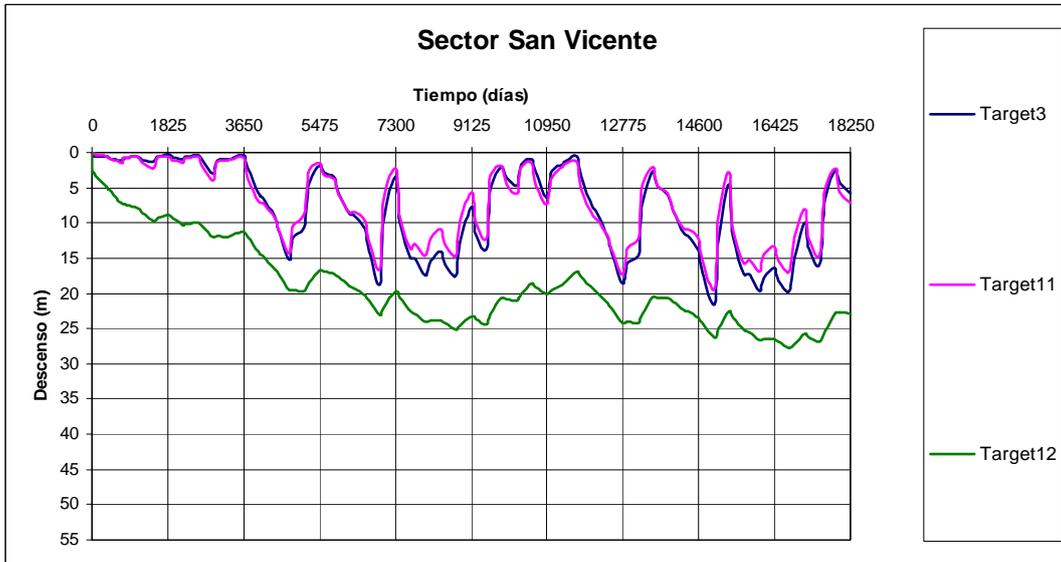
**Figura 1**  
**Variación del Nivel de la Napa en Pozos de Observación Sector 1, Simulación 2**



**Tabla 7**  
**Descensos en 20 años Sector 2, Simulación 2**

Pozos de Observación Analizados	Descenso últimos 20 años [m]
Target 3	-0,582
Target 11	-0,327
Target 12	2,865

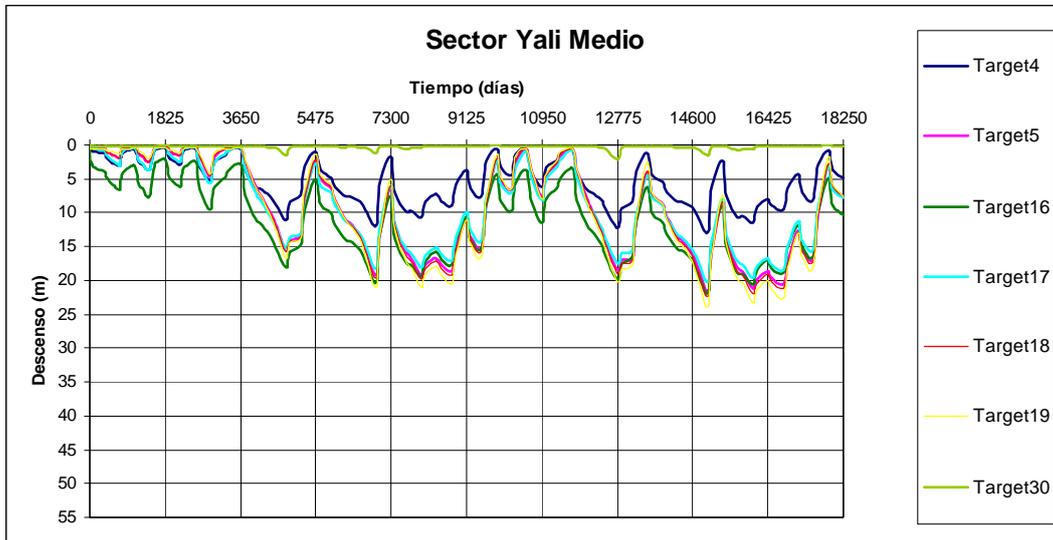
**Figura 2**  
**Variación del Nivel de la Napa en Pozos de Observación Sector 2, Simulación 2**



**Tabla 8**  
**Descensos en 20 años Sector 3, Simulación 2**

Pozos de Observación Analizados	Descenso últimos 20 años [m]
Target 4	-1,448
Target 5	-0,129
Target 16	-1,127
Target 17	-0,396
Target 18	-0,205
Target 19	-0,527
Target 30	-0,045

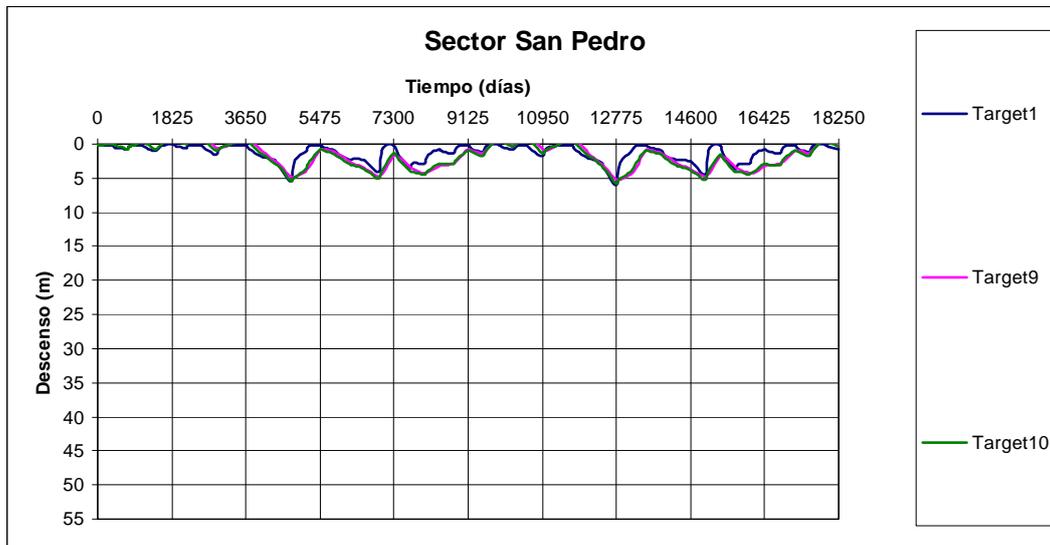
**Figura 3**  
**Variación del Nivel de la Napa en Pozos de Observación Sector 3, Simulación 2**



**Tabla 9**  
**Descensos en 20 años Sector 4, Simulación 2**

Pozos de Observación Analizados	Descenso últimos 20 años [m]
Target 1	-1,027
Target 9	-0,898
Target 10	-0,945

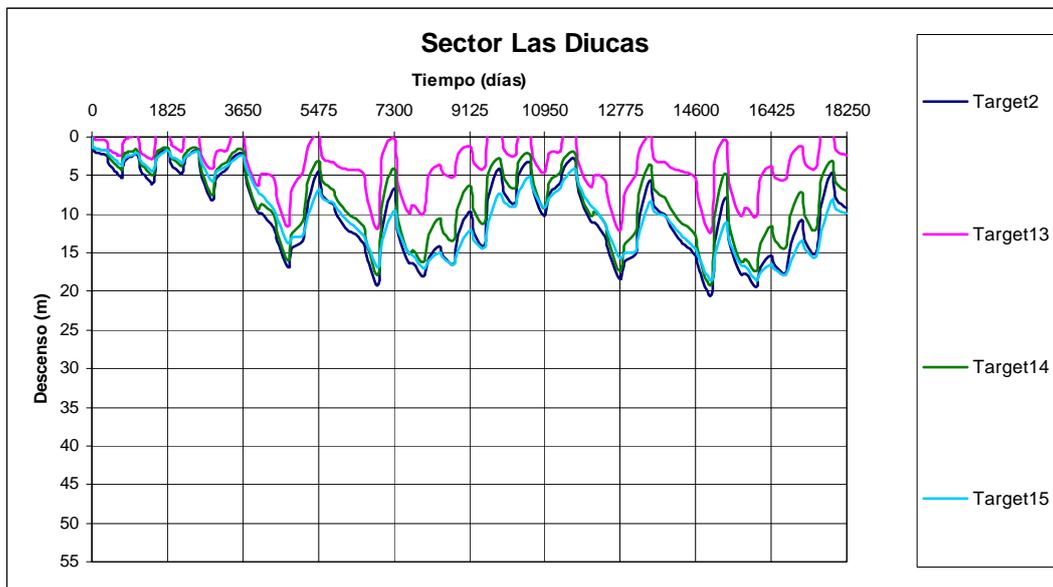
**Figura 4**  
**Variación del Nivel de la Napa en Pozos de Obs. Sector 4 Simulación 2**



**Tabla 10**  
**Descensos en 20 años Sector 5, Simulación 2**

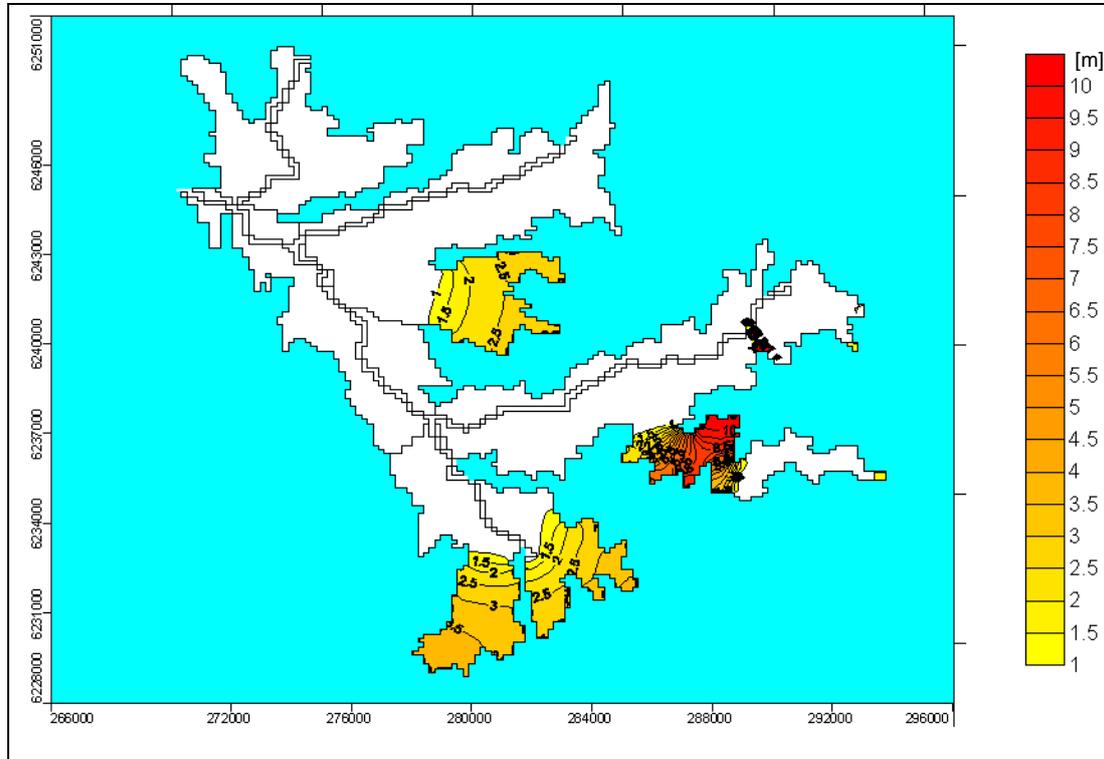
Pozos de Observación Analizados	Descenso últimos 20 años [m]
Target 2	-1,146
Target 13	-2,204
Target 14	-2,142
Target 15	0,769

**Figura 5**  
**Variación del Nivel de la Napa en Pozos de Observación Sector 5, Simulación 2**



En forma análoga al análisis de la situación base 2005 y de manera complementaria a los gráficos de variación del nivel de agua subterránea en pozos de observación, se presenta para la simulación 2, las zonas con descensos mayores a 1 [m] en los últimos 20 años de simulación.

**Figura 6**  
**Descensos del nivel de la napa, en los últimos 20 años, mayores a 1 [m] de la zona de estudio, Simulación 2**



De los resultados anteriormente mostrados por sector y de la Figura 6, es posible concluir que, para esta simulación, no se presentan más zonas con descensos sostenidos y éstos son similares a los presentados en la situación base 2005 (Demanda comprometida).

## 2.2 Volumen de Agua Utilizado desde el Acuífero, Simulación 2

Los valores de volumen en el acuífero en el año 0 y 50, así como el porcentaje de afección del volumen inicial de agua, se muestran a continuación.

**Tabla 11**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 1 en los años 0 y 50, Simulación 2**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	149,2	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	102,4	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0-V_{50})/V_0$	31,4 %	

**Tabla 12**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 2 en los años 0 y 50, Simulación 2**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	115,5	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	99,8	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0-V_{50})/V_0$	13,6 %	

**Tabla 13**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 3 en los años 0 y 50, Simulación 2**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	108,5	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	101,3	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0-V_{50})/V_0$	6,7 %	

**Tabla 14**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 4 en los años 0 y 50, Simulación 2**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	73,7	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	70,6	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0-V_{50})/V_0$	4,2 %	

**Tabla 15**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 5 en los años 0 y 50, Simulación 2**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	237,6	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	224,9	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0-V_{50})/V_0$	5,3 %	

Se aprecia que el porcentaje de afección se mantiene entre la situación base 2005 (demanda comprometida) y la simulación 2 (el volumen en el año 50 varía, pero muy poco, por lo que los porcentajes se mantienen).

Cabe destacar que si se agrega otro pozo de extracción en Yali Medio, el porcentaje del volumen extraído en los acuíferos del sector 1 y 5 aumentan al siguiente entero (ver detalles en Anexo A1), por lo tanto, bajo el presente escenario, el sector 3 (Yali Medio) se cierra por el criterio 1 de acuíferos cerrados.

### 2.3 Interferencia Río Acuífero, Simulación 2

Para el caso de la evaluación de la interferencia río-acuífero, se procedió a comparar la variación del afloramiento entre la situación base 2005 y de la presente simulación.

Para el caso de un acuífero abierto, se considera que si la disminución del afloramiento entre la situación base y la simulación es más de un 10%, el acuífero se cierra. Para el caso de sectores cerrados, si el aumento de extracciones en un sector abierto provoca una disminución del afloramiento mayor al 1% en algún sector cerrado, el sector abierto que provocó dicha disminución se cierra.

Las variaciones en el afloramiento entre la situación base 2005 y la simulación 2 se presentan a continuación:

**Tabla 16**  
**Variación de los afloramientos en el sector 1, Simulación 2**

Afloramiento promedio en situación base 2005 (l/s)	30,02
Afloramiento promedio en simulación 2 (l/s)	30,02
<b>Porcentaje de variación (%)</b>	<b>0,0</b>

**Tabla 17**  
**Variación de los afloramientos en el sector 2, Simulación 2**

Afloramiento promedio en situación base 2005 (l/s)	56,14
Afloramiento promedio en simulación 2 (l/s)	56,13
<b>Porcentaje de variación (%)</b>	<b>0,0</b>

**Tabla 18**  
**Variación de los afloramientos en el sector 3, Simulación 2**

Afloramiento promedio en situación base 2005 (l/s)	75,42
Afloramiento promedio en simulación 2 (l/s)	70,99
<b>Porcentaje de variación (%)</b>	<b>-5,9</b>

**Tabla 19**  
**Variación de los afloramientos en el sector 4, Simulación 2**

Afloramiento promedio en situación base 2005 (l/s)	145,00
Afloramiento promedio en simulación 2 (l/s)	144,86
<b>Porcentaje de variación (%)</b>	<b>-0,1</b>

**Tabla 20**  
**Variación de los afloramientos en el sector 5, Simulación 2**

Afloramiento promedio en situación base 2005 (l/s)	102,16
Afloramiento promedio en simulación 2 (l/s)	102,15
<b>Porcentaje de variación (%)</b>	<b>0,0</b>

Se aprecia que el porcentaje de afección de cada sector se mantiene por debajo de los criterios de cierre, por lo tanto, no se cierran acuíferos abiertos bajo este criterio.

## 2.4 Pozos Secos, Simulación 2

Para este sistema acuífero, simulación 2, se registran pozos secos sólo en el sector 1. La lista de pozos y los tiempos en que el efecto del pozo desaparece del modelo se muestra en la Tabla 21.

**Tabla 21**  
**Pozos Secos Sector 1, Simulación 2**

POZOS	Tiempo en que se secan [días]
P3	6935,0
P4	6862,4
P5	6862,4
P6	6935,0
P7	6862,4
P8	6862,4
P9	6862,4
P10	6802,0
P11	14965,0
P13	6621,2
P14	6621,2
P16	6709,6
P19	4745,0

Se aprecia que los pozos secos son los mismos que en la situación base, por lo tanto, no se cierran acuíferos abiertos bajo este criterio.

## 2.5 Satisfacción de la Demanda, Simulación 2

Para este sistema acuífero, en la simulación 2, sólo en el sector 1 se manifiesta problemas de demanda de los pozos de extracción. El detalle de la oferta y demanda de este sector se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 22**  
**Demanda y Oferta del Acuífero del Sector 1, Simulación 2**

Demanda (l/s)	548,4
Oferta (l/s)	518,9
Oferta/Demanda	94,6 %

De la Tabla 22, se aprecia que se mantiene la razón entre la oferta y demanda de esta simulación con la obtenida en la situación base 2005.

### 3 BALANCE DE FLUJO, SIMULACIÓN 8

En este ítem se despliega una serie de información que permitirá evaluar de manera particular el balance hídrico por sector para la simulación 8. Entre otros, se muestra los balances de flujo por sector, gráficos de descensos en el tiempo ocurridos en los distintos pozos de observación, porcentajes de volumen de agua subterránea utilizado, análisis de satisfacción de la demanda de aguas subterráneas, análisis de la afección de los afloramientos en cauces superficiales, etc.

En las Tablas 23 a 27 se muestran los balances volumétricos por sector, para la simulación 8 y se compara en cada caso con el régimen natural del acuífero (condición sin bombeo). En las tablas anteriormente indicadas, los flujos en unidades de litros/segundo corresponden al valor promedio de todo el horizonte modelado (50 años).

**Tabla 23**  
**Balance de Flujos Sector 1, Régimen Natural y Simulación 8**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 8</b>
Almacenamiento	0,00	205,63
Recarga superficial	73,64	526,47
Esteros	271,39	0,00
Zona 2 a 1	25,43	55,45
Zona 3 a 1	0,00	0,06
<b>Total</b>	<b>370,46</b>	<b>787,61</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 8</b>
Almacenamiento	0,00	175,87
Pozos	0,00	530,74
Esteros	286,17	29,98
Zona 1 a 2	21,39	5,73
Zona 1 a 3	62,90	46,36
<b>Total</b>	<b>370,46</b>	<b>788,68</b>

**Tabla 24**  
**Balance de Flujos Sector 2, Régimen Natural y Simulación 8**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 8</b>
Almacenamiento	0,00	65,63
Recarga superficial	38,59	254,91
Esteros	135,31	0,00
Zona 1 a Zona 2	21,39	5,73
Zona 3 a Zona 2	0,00	10,77
<b>Total</b>	<b>195,29</b>	<b>337,04</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 8</b>
Almacenamiento	0,00	55,63
Pozos	0,00	147,80
Esteros	134,53	56,07
Zona 2 a Zona 1	25,43	55,45
Zona 2 a Zona 3	35,33	22,14
<b>Total</b>	<b>195,29</b>	<b>337,09</b>

**Tabla 25**  
**Balance de Flujos Sector 3, Régimen Natural y Simulación 8**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 8</b>
Almacenamiento	0,00	61,47
Recarga superficial	20,84	192,03
Esteros	83,88	0,00
Zona 1 a Zona 3	62,90	46,36
Zona 2 a Zona 3	35,33	22,14
Zona 4 a Zona 3	53,61	78,31
Zona 5 a Zona 3	118,06	79,68
<b>Total</b>	<b>374,62</b>	<b>479,99</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 8</b>
Almacenamiento	0,00	56,85
Pozos	0,00	181,81
Esteros	372,74	68,54
Zona 3 a Zona 1	0,00	0,06
Zona 3 a Zona 2	0,00	10,77
Zona 3 a Zona 4	0,01	0,02
Zona 3 a Zona 5	1,85	161,95
<b>Total</b>	<b>374,60</b>	<b>480,00</b>

**Tabla 26**  
**Balance de Flujos Sector 4, Régimen Natural y Simulación 8**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 8</b>
Almacenamiento	0,00	38,36
Recarga superficial	32,59	227,15
Esteros	193,79	0,00
Zona 3 a 4	0,01	0,02
<b>Total</b>	<b>226,39</b>	<b>265,53</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 8</b>
Almacenamiento	0,00	35,88
Pozos	0,00	20,72
Esteros	172,79	130,60
Zona 4 a 3	53,61	78,31
<b>Total</b>	<b>226,40</b>	<b>265,51</b>

**Tabla 27**  
**Balance de Flujos Sector 5, Régimen Natural y Simulación 8**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 8</b>
Almacenamiento	0,00	94,13
Recarga superficial	56,91	393,96
Esteros	273,47	0,00
Zona 3 a 5	1,85	161,95
<b>Total</b>	<b>332,23</b>	<b>650,04</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 8</b>
Almacenamiento	0,00	86,03
Pozos	0,00	382,36
Esteros	214,15	101,96
Zona 5 a 3	118,06	79,68
<b>Total</b>	<b>332,21</b>	<b>650,03</b>

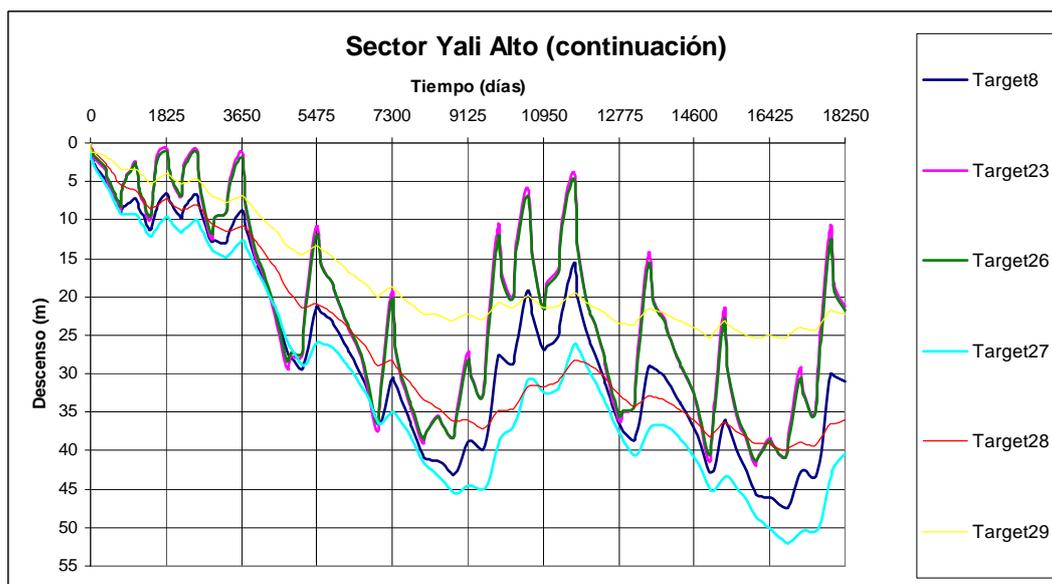
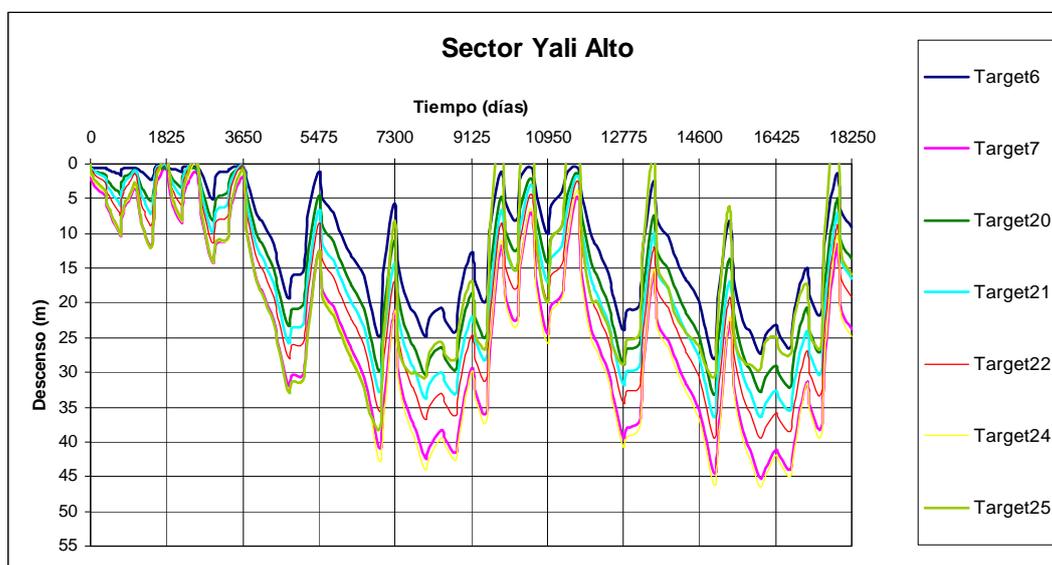
### 3.1 Descensos, Simulación 8

A continuación se muestran los descensos ocurridos en los últimos 20 años (tablas) y los gráficos por sectores de los descensos totales en el tiempo para los 50 años de simulación.

**Tabla 28**  
**Descensos en 20 años Sector 1, Simulación 8**

<b>Pozos de Observación Analizados</b>	<b>Descenso últimos 20 años [m]</b>
Target 6	-0,996
Target 7	-0,593
Target 8	4,143
Target 20	-0,736
Target 21	-0,590
Target 22	-0,561
Target 23	-0,348
Target 24	-0,960
Target 25	-3,905
Target 26	0,130
Target 27	8,072
Target 28	4,289
Target 29	0,817

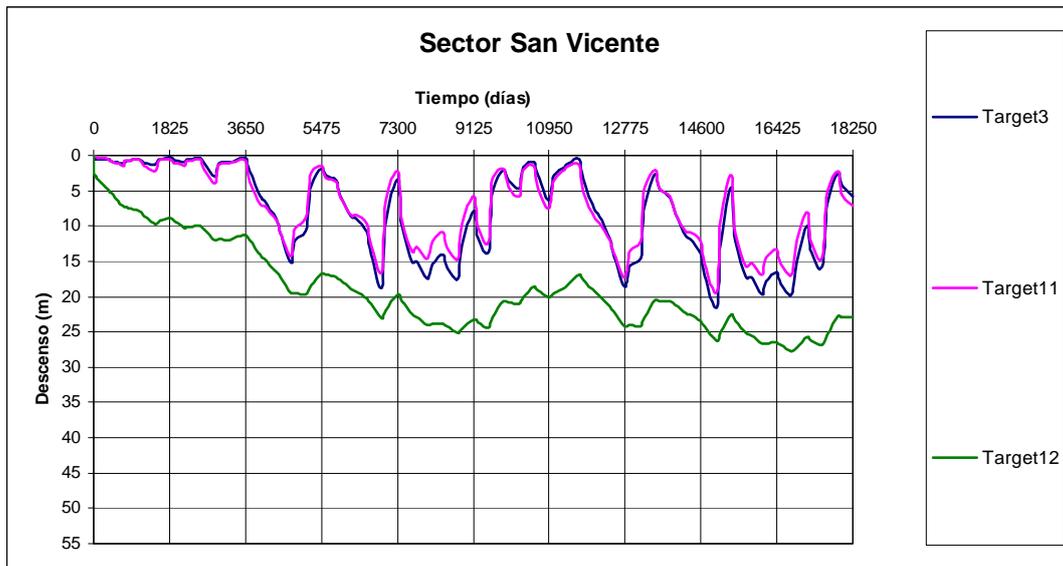
**Figura 7**  
**Variación del Nivel de la Napa en Pozos de Observación Sector 1, Simulación 8**



**Tabla 29**  
**Descensos en 20 años Sector 2, Simulación 8**

Pozos de Observación Analizados	Descenso últimos 20 años [m]
Target 3	-0,556
Target 11	-0,318
Target 12	2,865

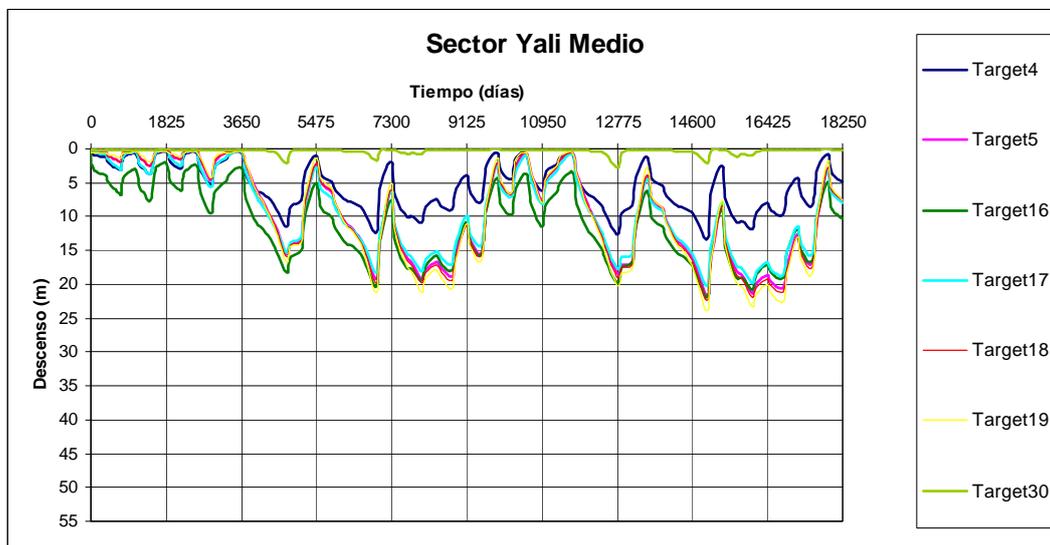
**Figura 8**  
**Variación del Nivel de la Napa en Pozos de Observación Sector 2, Simulación 8**



**Tabla 30**  
**Descensos en 20 años Sector 3, Simulación 8**

Pozos de Observación Analizados	Descenso últimos 20 años [m]
Target 4	-1,454
Target 5	-0,098
Target 16	-1,113
Target 17	-0,373
Target 18	-0,173
Target 19	-0,491
Target 30	-0,048

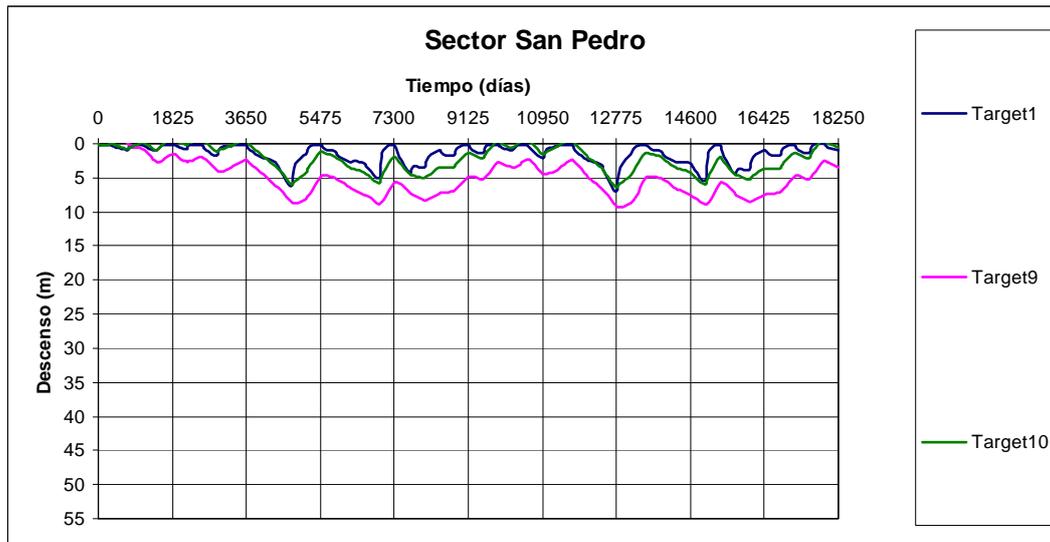
**Figura 9**  
**Variación del Nivel de la Napa en Pozos de Observación Sector 3, Simulación 8**



**Tabla 31**  
**Descensos en 20 años Sector 4, Simulación 8**

Pozos de Observación Analizados	Descenso últimos 20 años [m]
Target 1	-1,183
Target 9	-0,930
Target 10	-1,044

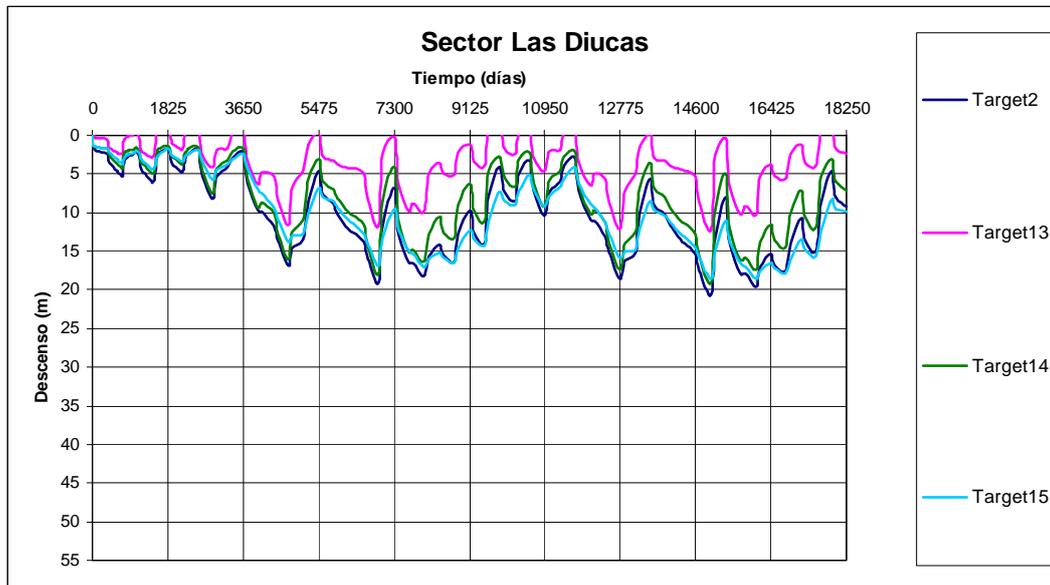
**Figura 10**  
**Variación del Nivel de la Napa en Pozos de Observación Sector 4, Simulación 8**



**Tabla 32**  
**Descensos en 20 años Sector 5, Simulación 8**

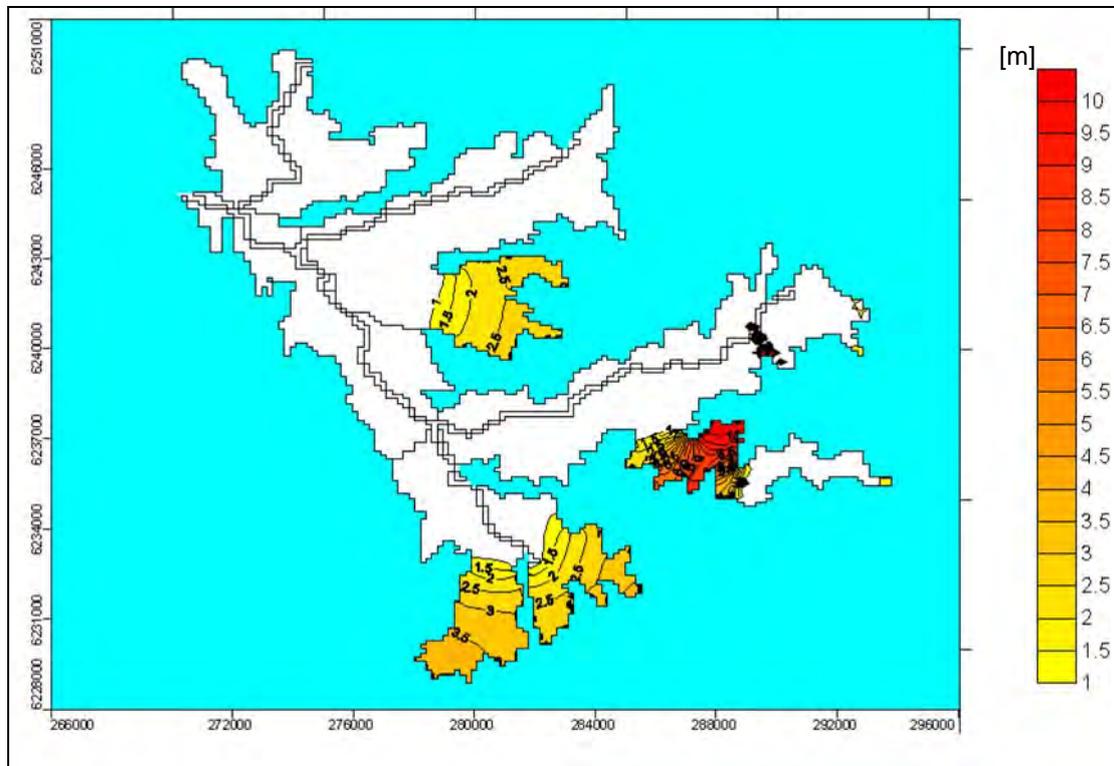
Pozos de Observación Analizados	Descenso últimos 20 años [m]
Target 2	-1,132
Target 13	-2,204
Target 14	-2,132
Target 15	0,788

**Figura 11**  
**Variación del Nivel de la Napa en Pozos de Observación Sector 5, Simulación 8**



De manera análoga al análisis de la situación base 2005 y de manera complementaria a los gráficos de variación del nivel de agua subterránea en pozos de observación, se presenta para la simulación 8, las zonas con descensos mayores a 1 [m] en los últimos 20 años de simulación.

**Figura 12**  
**Descensos del nivel de la napa, en los últimos 20 años, mayores a 1 [m] de la zona de estudio, Simulación 8**



De los resultados anteriormente mostrados correspondientes a la variación de niveles en pozos de observación y de la Figura 12, es posible concluir que, para esta simulación, no se presentan más zonas con descensos sostenidos y éstos son similares a los presentados en la situación base 2005.

### 3.2 Volumen de Agua Utilizado desde el Acuífero, Simulación 8

Los valores de volumen en el acuífero en el año 0 y 50, así como el porcentaje de afección del volumen inicial de agua, se muestran a continuación.

**Tabla 33**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 1 en los años 0 y 50, Simulación 8**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	149,2	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	102,3	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0 - V_{50})/V_0$	31,4	

**Tabla 34**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 2 en los años 0 y 50, Simulación 8**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	115,5	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	99,8	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0 - V_{50})/V_0$	13,6	

**Tabla 35**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 3 en los años 0 y 50, Simulación 8**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	108,5	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	101,2	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0 - V_{50})/V_0$	6,7	

**Tabla 36**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 4 en los años 0 y 50, Simulación 8**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	73,7	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	69,8	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0 - V_{50})/V_0$	5,3	

**Tabla 37**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 5 en los años 0 y 50, Simulación 8**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	237,6	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	224,9	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0 - V_{50})/V_0$	5,4	

Se aprecia que el porcentaje de afección entre la situación base 2005 y la Simulación 8 para los sectores cerrados no pasan al entero siguiente, por lo tanto, no se cierran acuíferos libres por el criterio 1.

### 3.3 Interferencia Río Acuífero, Simulación 8

Para el caso de la evaluación de la interferencia río-acuífero, se procedió a comparar la variación del afloramiento en los esteros entre la situación base 2005 y la presente simulación.

Para el caso de un acuífero abierto, se considera que si la disminución del afloramiento entre la situación base y la simulación es más de un 10%, el acuífero se cierra. Para el caso de sectores cerrados, si el aumento de extracciones en un sector abierto provoca una disminución del

afloramiento mayor al 1% en algún sector cerrado, el sector abierto que provocó dicha disminución se cierra.

Las variaciones en el afloramiento entre la situación base 2005 y la Simulación 8 se presentan a continuación:

**Tabla 38**  
**Variación de los afloramientos en el sector 1, Simulación 8**

Afloramiento promedio en situación base 2005 (l/s)	30,02
Afloramiento promedio en Simulación 8 (l/s)	29,98
<b>Porcentaje de variación (%)</b>	<b>-0,1</b>

**Tabla 39**  
**Variación de los afloramientos en el sector 2, Simulación 8**

Afloramiento promedio en situación base 2005 (l/s)	56,14
Afloramiento promedio en Simulación 8 (l/s)	56,07
<b>Porcentaje de variación (%)</b>	<b>-0,1</b>

**Tabla 40**  
**Variación de los afloramientos en el sector 3, Simulación 8**

Afloramiento promedio en situación base 2005 (l/s)	75,42
Afloramiento promedio en Simulación 8 (l/s)	68,54
<b>Porcentaje de variación (%)</b>	<b>-9,1</b>

**Tabla 41**  
**Variación de los afloramientos en el sector 4, Simulación 8**

Afloramiento promedio en situación base 2005 (l/s)	145,00
Afloramiento promedio en Simulación 8 (l/s)	130,60
<b>Porcentaje de variación (%)</b>	<b>-9,9</b>

**Tabla 42**  
**Variación de los afloramientos en el sector 5, Simulación 8**

Afloramiento promedio en situación base 2005 (l/s)	102,16
Afloramiento promedio en Simulación 8 (l/s)	101,96
<b>Porcentaje de variación (%)</b>	<b>-0,2</b>

Se aprecia que el porcentaje de afección de cada sector se mantiene por debajo de los criterios de cierre, pero, para el caso del sector 4 (San Pedro), la disminución del afloramiento es bastante cercana al 10%, por lo tanto, se considera prudente dar lugar al cierre de este sector.

### 3.4 Pozos Secos, Simulación 8

Para este sistema acuífero, simulación 8, se registran pozos secos sólo en el sector 1.

**Tabla 43**  
**Pozos Secos Sector 1, Simulación 8**

<b>POZOS</b>	<b>Tiempo en que se secan [días]</b>
P3	6935,0
P4	6862,4
P5	6862,4
P6	6935,0
P7	6862,4
P8	6862,4
P9	6862,4
P10	6802,0
P11	14965,0
P13	6621,2
P14	6621,2
P16	6709,6
P19	4745,0

Se observa que los pozos secos son los mismos que en la situación base, por lo tanto, no se cierran acuíferos abiertos bajo este criterio.

### 3.5 Satisfacción de la Demanda, Simulación 8

Para este sistema acuífero, en la Simulación 8, sólo en el sector 1 se registra problemas de demanda de los pozos de extracción. El detalle de la oferta y demanda de este sector se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 44**  
**Demanda y oferta del acuífero del sector 1, Simulación 8**

Demanda (l/s)	548,4
Oferta (l/s)	518,9
Oferta/Demanda	94,6 %

En el cuadro anterior, se aprecia que se mantiene la razón entre la oferta y demanda de esta simulación con la obtenida en la situación base 2005.

#### 4 OFERTAS SUSTENTABLES POR SECTOR

A continuación se entregan los caudales que se pueden extraer de cada sector del acuífero del estero Yali (que se comparan con los valores obtenidos en el estudio de la DGA). Estos valores se obtuvieron luego de realizadas 8 simulaciones (detalles de estas simulaciones se pueden ver en el Anexo A2), mediante las cuales se determinaron los distintos valores de cierre de cada sector.

La Tabla 45 muestra las conclusiones obtenidas del estudio SDT 189, en la cual sólo se declara cerrado el acuífero de Yali Alto. En el presente estudio, se determina los límites máximos por sector hasta donde es posible avanzar en la constitución de derechos de agua subterránea (Tabla 46).

**Tabla 45**  
**Valores de Cierre Acuífero El Yali, SDT N°189**

SECTOR	OFERTA SUSTENTABLE [l/s]	ESTADO FINAL
Yali Alto	548,40	Cerrado
San Vicente	265,07	Abierto
Yali Medio	164,88	Abierto
San Pedro	4,29	Abierto
Las Diucas	211,48	Abierto

**Tabla 46**  
**Valores de Cierre Acuífero El Yali, Estudio Actual**

SECTOR	OFERTA SUSTENTABLE [l/s]	ESTADO FINAL	CRITERIO DE CIERRE
Yali Alto	548,40	Cerrado	---
San Vicente	147,80 (*)	Cerrado	---
Yali Medio	181,80	Cerrado	Criterio 1 (Cerrado)
San Pedro	20,72	Cerrado	Criterio 2 (Abierto)
Las Diucas	382,36	Cerrado	---

En la tabla anterior, que en el criterio de cierre se indique "(Cerrado)", significa que un sector abierto se cerró porque el aumento de demanda en él, implicaba el no cumplimiento de los criterios (en particular del 1) para alguno de los sectores cerrados del sistema. Y que en el criterio de cierre se indique "(Abierto)", significa que un sector abierto se cierra por el incumplimiento del criterio 2 en otro sector abierto).

Cabe resaltar que el sector de San Vicente no corresponde a la oferta sustentable del acuífero, si no que al caudal previsible ya otorgado. Por esta razón se realizó una novena simulación (Anexo A3), donde se concluye que el valor otorgado sobrepasa la oferta en más de un 25%, lo que implica que no se recomienda otorgar derechos provisionales en caso de declarar área de restricción.

# CAPITULO V

## CONCLUSIONES

En el presente capítulo a modo de conclusión se entrega por medio de resúmenes por sector, la oferta o volúmenes posibles de otorgar en términos de explotación previsible de los usos y derechos de aprovechamiento.

En la Figura 1 se muestra en detalle la ubicación de cada uno de los sectores de interés definidos para el acuífero del estero Yali.

**Figura 1**  
**Sectorización del área modelada**



**Sector Yali Alto (Sector 1):** Este sector se encuentra cerrado según el análisis realizado por la DGA en el Informe Técnico SDT N°189, por lo tanto, la explotación previsible corresponde a un volumen total anual de 17.294.342 m<sup>3</sup>.

**Sector San Vicente (Sector 2):** Este sector se mantenía abierto según el análisis realizado por la DGA en el Informe Técnico SDT N°189 con un volumen total sustentable de 8.359.247 m<sup>3</sup>. En el presente estudio, se determina que con la demanda comprometida previsible a Diciembre de 2005 de 4.661.021 m<sup>3</sup>, se produce un descenso sostenido en la cabecera de la cuenca. Este volumen es equivalente al volumen que reporta el Informe Técnico SDT N°189, ya que los coeficientes de uso previsible fueron modificados. Sin embargo, en el presente trabajo se realizó una nueva simulación explotando este sector con un volumen equivalente a un 75% de la demanda comprometida, estableciéndose que también se produce un descenso sostenido en la cabecera de la cuenca, por lo tanto, no es factible otorgar más derechos que los ya comprometidos.

**Sector Yali Medio (Sector 3):** Este sector se mantenía abierto según el análisis realizado por la DGA en el Informe Técnico SDT N°189 con un volumen total sustentable de 5.199.656 m<sup>3</sup>. De los resultados obtenidos en la simulación "Situación Base 2005", se determinó que este sector no presenta problemas según los criterios de cierre impuestos por la DGA, por lo tanto, se procedió a ingresar los pozos de extracción en situación pendiente, por orden de ingreso, hasta el cumplimiento de algún criterio de cierre. Del análisis efectuado se concluye que la explotación sustentable alcanza un volumen total anual de 5.733.245 m<sup>3</sup>.

**Sector San Pedro (Sector 4):** Este sector se mantenía abierto según el análisis realizado por la DGA en el Informe Técnico SDT N°189 con un volumen total sustentable de 135.289 m<sup>3</sup>. De los resultados obtenidos en la simulación "Situación Base 2005", se determinó que este sector no presenta problemas según los criterios de cierre adoptados por la DGA, por lo tanto, se procedió a ingresar los pozos de extracción en situación pendiente por orden de ingreso hasta el cumplimiento de algún criterio de cierre. Por lo tanto, la explotación sustentable de los usos y derechos de aprovechamiento equivale a un volumen total anual de 653.426 m<sup>3</sup>.

**Sector Las Diucas (Sector 5):** Este sector se mantenía abierto según el análisis realizado por la DGA en el Informe Técnico SDT N°189 con un caudal sustentable de 6.669.233 m<sup>3</sup>. De los resultados obtenidos en la simulación "Situación Base 2005", se determinó que este sector presenta problemas con uno de los criterios de cierre adoptados por la DGA (criterio 1 para sectores abiertos) para la demanda comprometida. Por lo tanto, la explotación previsible de los usos y derechos de aprovechamiento corresponde a un volumen total anual de 12.058.105 m<sup>3</sup>.

La Tabla 1 resume la disponibilidad de aguas subterráneas para el valle del Estero Yali para cada uno de los sectores acuíferos. Este valor de disponibilidad se encuentra expresado en términos de la explotación neta previsible de los usos y derechos de aprovechamiento.

**Tabla 1**  
**Disponibilidad de Aguas Subterráneas de los Sectores Acuíferos del Estero El Yali**

<b>SECTOR</b>	<b>VOLUMEN SUSTENTABLE TOTAL [m<sup>3</sup>/año]</b>
Yali Alto	17.294.342
San Vicente (*)	4.661.021 (*)
Yali Medio	5.733.245
San Pedro	653.426
Las Diucas	12.058.105

(\*): De acuerdo a los resultados de las simulaciones, se concluye que este valor no corresponde al máximo sustentable, sino que al volumen anual de usos previsibles ya otorgados.

## ANEXO 1: RESUMEN DEL PROCESO DE OPTIMIZACION DE LA OFERTA

### 1 Detalle de la Metodología

En el presente anexo se entrega la metodología ocupada para decretar el cierre de los sectores 3 (Yali Medio) y 4 (San Pedro).

Para el cálculo del caudal neto de explotación de cada pozo se ocupó los nuevos Coeficientes de uso previsible, excepto para el caso del sector 1, en donde se utilizaron los Coeficientes de uso previsible antiguos en el cálculo de los caudales neto de explotación debido a que se encuentra cerrado (SDT N° 189.) Los Coeficientes de uso previsible utilizados se muestran en las siguientes tablas.

**Tabla A**  
**Coeficientes de uso previsible de SDT N° 189**

Uso	Coeficientes
Agua Potable	0,7
Riego	0,18
Industrial	1

**Tabla B**  
**Coeficientes de uso previsible Actuales**

Uso	Coeficientes
Agua Potable	0,75
Riego	0,2
Industrial	0,3

### 2 Yali Medio

Se realizaron en total 3 simulaciones (1 al 3) antes de decretar el cierre del sector 3. En esta sección se detallarán los aspectos más importantes de las simulaciones 1 y 3. Debido a que el criterio de cierre de este sector corresponde al criterio 1 (cerrado), se presentan sólo los resultados de la variación del volumen de agua almacenado en los sectores afectados.

#### 2.1 Simulación 1

En esta simulación se incluye 3 pozos de explotación en situación pendiente por orden de ingreso, lo que implica un aumento en el caudal neto de explotación de 15,4 [l/s] con respecto a la situación base 2005.

El ingreso de estos pozos produce que la variación porcentual del volumen de agua utilizado entre el año 0 y el año 50 en los sectores 1 y 5 pase al siguiente entero o aumente más de 1%, por lo tanto, se cumple el criterio 1 (cerrado) de cierre de acuífero, es decir, no se cumple el criterio de sustentabilidad.

En las siguientes tablas muestran los resultados obtenidos en los sectores 1 y 5.

**Tabla 1**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 1 en los años 0 y 50, Simulación 1**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	149,2	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	99,8	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0 - V_{50})/V_0$	<b>33,1 %</b>	

**Tabla 2**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 5 en los años 0 y 50, Simulación 1**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	237,6	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	223,8	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0 - V_{50})/V_0$	<b>5,8 %</b>	

De los resultados obtenidos, se concluye que en el sector 3 no es posible satisfacer el nivel de explotación impuesta.

## 2.2 Simulación 3

En esta simulación se incluye 2 pozos de explotación en situación pendiente por orden de ingreso, lo que implica un aumento en el caudal neto de explotación de 10 [l/s] con respecto a la situación base 2005.

El ingreso de estos pozos produce que la variación porcentual del volumen de agua utilizado entre el año 0 y el año 50 en los sectores 1 y 5 pase al siguiente entero, por lo tanto, se cumple el criterio 1 (cerrado) de cierre de acuífero, es decir, no se cumple el criterio de sustentabilidad.

En las siguientes tablas muestran los resultados obtenidos en los sectores 1 y 5.

**Tabla 3**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 1 en los años 0 y 50, Simulación 3**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	149,2	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	101,5	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0 - V_{50})/V_0$	<b>32,0%</b>	

**Tabla 4**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 5 en los años 0 y 50, Simulación 3**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	237,6	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	224,5	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0 - V_{50})/V_0$	<b>5,5%</b>	

De los resultados obtenidos, se concluye que en el sector 3 no es posible satisfacer el nivel de explotación impuesta.

Por lo tanto, de los resultados presentados, en el sector 3 es posible incluir sólo 1 pozo de extracción, correspondiente al pozo con código de expediente ND-1305-687. Los resultados del ingreso de este pozo de extracción se detalle en el texto del informe (simulación 2).

### 3 San Pedro

Se realizaron en total 5 simulaciones (4 al 8) antes de decretar el cierre del sector 4. Cabe señalar que estas simulaciones fueron elaboradas en base a la simulación 2, es decir, incluyendo el primer pozo en situación pendiente del sector 3.

#### 3.1 Simulación 4

En esta simulación se incluyen todos los pozos en situación pendiente a Diciembre de 2005 del sector 4, lo que implica un aumento en el caudal neto de explotación de 8,68 [l/s] con respecto a la situación base 2005.

El ingreso de estos pozos produce un aumento significativo en el volumen de agua utilizado del sector 4, sin embargo, en este sector no se produce descensos sostenidos, por lo tanto, no se cumple el criterio 1 (abierto) de cierre.

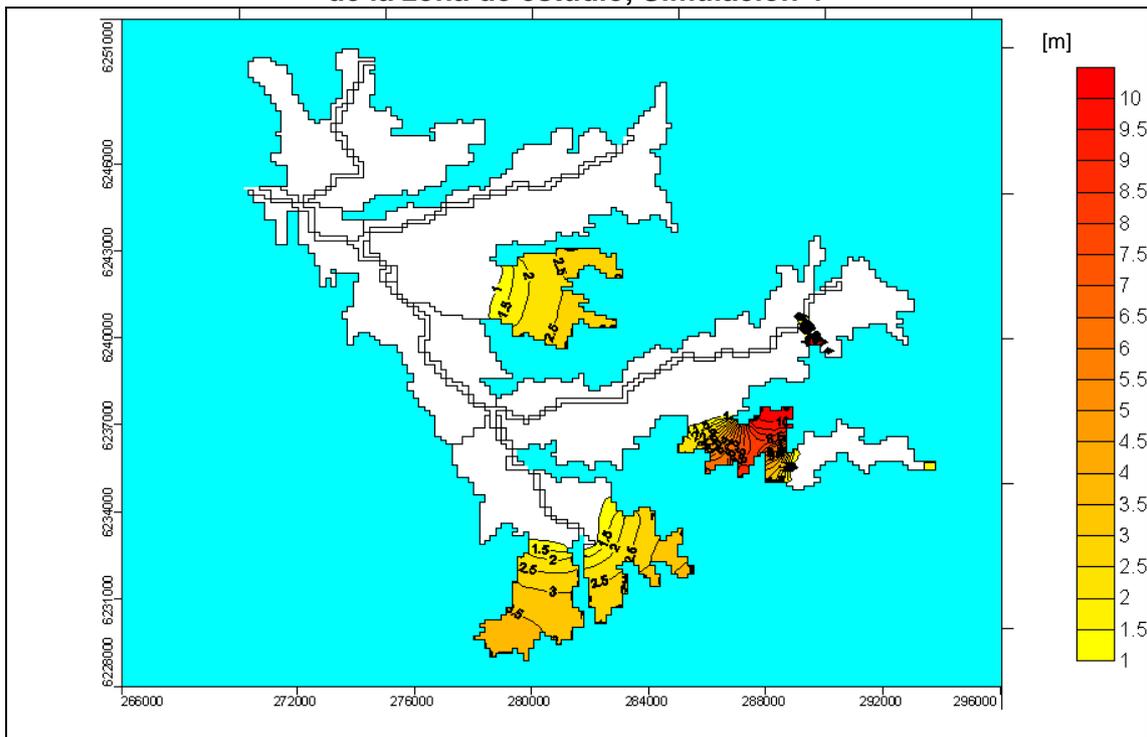
En la siguiente Tabla y Figura se muestran los resultados obtenidos

**Tabla 5**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 4 en los años 0 y 50, Simulación 4**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	73,7	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	70,2	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0 - V_{50})/V_0$	4,7	

En cuanto a los afloramientos promedios, se produce una disminución significativa con respecto a la situación base 2005 en los sectores 3 y 4, pero, sin que se cumpla el criterio 2 (abierto) de cierre. En las siguientes Tablas se muestran los resultados obtenidos en estos sectores.

**Figura 1**  
**Descensos del nivel de la napa, en los últimos 20 años, mayores a 1 [m] de la zona de estudio, Simulación 4**



**Tabla 6**  
**Variación de los afloramientos en el sector 3, Simulación 4**

Afloramiento promedio en situación base 2005 (l/s)	75,42
Afloramiento promedio en simulación 4 (l/s)	69,78
<b>Porcentaje de variación (%)</b>	<b>-7,5</b>

**Tabla 7**  
**Variación de los afloramientos en el sector 4, Simulación 4**

Afloramiento promedio en situación base 2005 (l/s)	145,00
Afloramiento promedio en simulación 4 (l/s)	137,79
<b>Porcentaje de variación (%)</b>	<b>-5,0</b>

De los resultados obtenidos, se concluye que en el sector 4 es posible aumentar el nivel de explotación impuesta.

### 3.2 Simulación 5

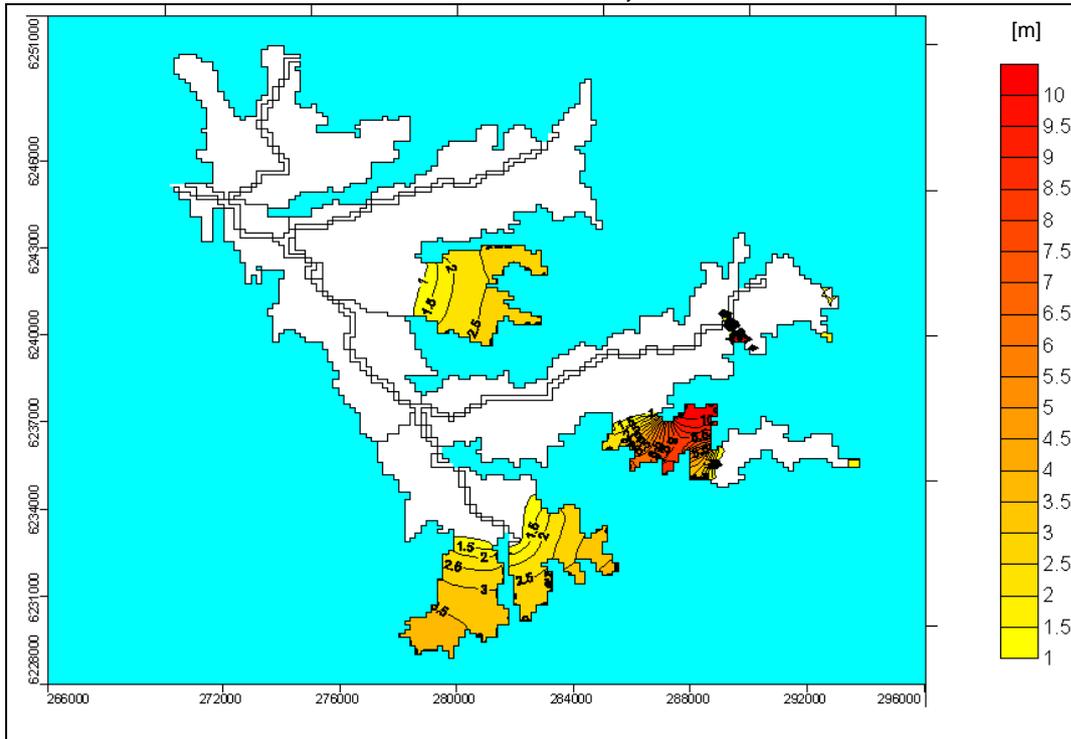
En esta simulación se incluyen todos los pozos en situación pendiente del sector 4, además, se aumenta el caudal neto de explotación de cada pozo en 0,5 [l/s], es decir, el aumento del caudal neto de explotación es de 22,7 [l/s] con respecto a la situación base 2005.

El ingreso y aumento del caudal de explotación de estos pozos produce que el porcentaje de volumen de agua utilizado en el sector 1 pase al entero siguiente, cumpliendo con el criterio 1 (cerrado) de cierre, sin embargo, no produce un aumento significativo en los descensos. En la siguiente Tabla y Figura se muestran los resultados obtenidos.

**Tabla 8**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 1 en los años 0 y 50, Simulación 5**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	149,2	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	102,2	[Mm <sup>3</sup> ]
<b><math>(V_0 - V_{50})/V_0</math></b>	<b>31,5</b>	

**Figura 2**  
**Descensos del nivel de la napa, en los últimos 20 años, mayores a 1 [m]**  
**de la zona de estudio, Simulación 5**



Además se cumple el criterio 2 (abierto) de cierre en los sectores 3 y 4 debido a que la disminución de los afloramientos promedios en los esteros, entre la situación base 2005 y la presente simulación es mayor al 10%. En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos.

**Tabla 9**  
**Variación de los afloramientos en el sector 3, Simulación 5**

Afloramiento promedio en situación base 2005 (l/s)	75,42
Afloramiento promedio en simulación 5 (l/s)	67,82
<b>Porcentaje de variación (%)</b>	<b>-10,1</b>

**Tabla 10**  
**Variación de los afloramientos en el sector 4, Simulación 5**

Afloramiento promedio en situación base 2005 (l/s)	145,00
Afloramiento promedio en simulación 5 (l/s)	126,58
<b>Porcentaje de variación (%)</b>	<b>-12,7</b>

De los resultados presentados, se concluye que el sector 4 no es posible satisfacer el nivel de explotación impuesta.

### 3.3 Simulación 6

En esta simulación se incluyen todos los pozos en situación pendiente del sector 4, además, se aumenta el caudal neto de explotación de cada pozo en 0,4 [l/s], es decir,

el aumento del caudal neto de explotación es de 19,9 [l/s] con respecto a la situación base 2005.

El ingreso y aumento del caudal de explotación de pozos en el sector 4 produce que la disminución de los afloramientos en los esteros en el sector 4, entre la situación base 2005 y la presente simulación sea mayor al 10%, cumpliendo con el criterio 2 (abierto) de cierre.

En la siguiente tabla se muestra los resultados obtenidos.

**Tabla 11**  
**Variación de los afloramientos en el sector 4, Simulación 6**

Afloramiento promedio en situación base 2005 (l/s)	145,00
Afloramiento promedio en simulación 6 (l/s)	128,8
<b>Porcentaje de variación (%)</b>	<b>-11,2</b>

De los resultados obtenidos, se concluye que el sector 4 no es posible satisfacer el nivel de explotación impuesta.

### **3.4 Simulación 7**

En esta simulación se incluyen todos los pozos en situación pendiente del sector 4, además, se aumenta el caudal neto de explotación de cada pozo en 0,3 [l/s], es decir, el aumento del caudal neto de explotación es de 17,1 [l/s] con respecto a la situación base 2005.

El ingreso y aumento del caudal de explotación de estos pozos produce que la disminución de los afloramientos en los esteros en el sector 4, entre la situación base 2005 y la presente simulación sea cercana al 10%, como se puede observar en la siguiente tabla.

**Tabla 12**  
**Variación de los afloramientos en el sector 4, Simulación 7**

Afloramiento promedio en situación base 2005 (l/s)	145,00
Afloramiento promedio en simulación 7 (l/s)	131,03
<b>Porcentaje de variación (%)</b>	<b>-9,6</b>

De los resultados obtenidos, se concluye que el sector 4 es posible aumentar el nivel de explotación impuesta.

En conclusión, en base a los resultados presentados en las simulaciones 4 a 7, el incremento en el caudal de explotación para que se produzca el cierre del sector 4 es ligeramente mayor a 8,4 [l/s]. De los resultados obtenidos en la simulación 8 (detalles en el informe) este caudal corresponde a 8,96 [l/s].

## ANEXO 2: RESUMEN DE SIMULACIONES REALIZADAS PARA OPTIMIZACION DE LA OFERTA

En la siguiente tabla se resume los resultados obtenidos en cada simulación. Las modificaciones realizadas en las simulaciones 1 al 8 son a partir de la situación base 2005.

**Tabla 1**  
**Resumen de resultados de la situación base 2005 y de las 8 simulaciones**

		Situación Base 2005					Simulación 1					Simulación 2				
		Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5
Criterio 1	Descenso sostenido*	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI
	% Vol inicial (50 años)	31,4	13,6	6,7	4,2	5,3	33,1	14,3	7,6	4,2	5,8	31,4	13,6	6,7	4,2	5,3
Criterio 2	Afloramiento (m3/d)	2593,9	4850,3	6516,1	12527,7	8826,9	2494,8	4689,5	5840,6	12374,5	8622,5	2593,7	4850,0	6133,3	12515,6	8825,8
	Variación c/r Situación base 2005 (%)						-3,8	-3,3	-10,4	-1,2	-2,3	0,0	0,0	-5,9	-0,1	0,0
Criterio 3	Demanda (l/s)	548,40	147,8	177,2	3,08	382,36	548,40	147,8	192,6	3,08	382,36	548,40	147,8	181,8	3,08	382,36
	Oferta (l/s)	518,89	147,8	177,2	3,08	382,36	518,89	147,8	192,6	3,08	382,36	518,89	147,8	181,8	3,08	382,36
	Diferencia (%)	5,38	0	0	0	0	5,38	0	0	0	0	5,38	0	0	0	0
Criterio 4	Nº de pozos	61	18	18	4	22	61	18	21	4	22	61	18	19	4	22
	Nº de pozos NO secos	48	18	18	4	22	48	18	21	4	22	48	18	19	4	22
	% pozos secos	21,31	0	0	0	0	21,31	0	0	0	0	21,31	0	0	0	0
Comentarios		Los sectores 2 y 5 se cierran por el criterio 1 (abierto). El sector 1 ya se encuentra cerrado (SDT N° 189).					Se ingresan 3 pozos de extracción al sector 3. El sector 3 cumple el criterio 1 (cerrado) de cierre de acuífero, es decir, no se cumple el criterio de sustentabilidad.					Se ingresa 1 pozo de extracción al sector 3. No se cumple algún criterio de cierre.				

\* Se define que un sector presenta descenso sostenido si una zona importante de éste presenta descensos mayores a 1 [m]

- Sector 1 Yali Alto
- Sector 2 San Vicente
- Sector 3 Yali Medio
- Sector 4 San Pedro
- Sector 5 Las Diucas

(continuación de la Tabla 1)

		Simulación 3					Simulación 4					Simulación 5				
		Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5
Criterio 1	Descenso sostenido*	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI
	% Vol inicial (50 años)	31,9	13,9	7,0	4,2	5,5	31,4	13,6	6,7	4,7	5,4	31,5	13,7	6,7	5,6	5,4
Criterio 2	Afloramiento (m3/d)	2555,6	4783,9	5996,2	12460,4	8744,9	2592,0	4847,1	6028,8	11905,4	8818,2	2589,5	4841,9	5859,3	10936,9	8802,4
	Variación c/r Situación base 2005 (%)	-1,5	-1,4	-8,0	-0,5	-0,9	-0,1	-0,1	-7,5	-5,0	-0,1	-0,2	-0,2	-10,1	-12,7	-0,3
Criterio 3	Demanda (l/s)	548,40	147,8	187,2	3,08	382,36	548,40	147,8	181,8	11,76	382,36	548,40	147,8	181,8	25,76	382,36
	Oferta (l/s)	518,89	147,8	187,2	3,08	382,36	518,89	147,8	181,8	11,76	382,36	518,89	147,8	181,8	25,76	382,36
	Diferencia (%)	5,38	0	0	0	0	5,38	0	0	0	0	5,38	0	0	0	0
Criterio 4	Nº de pozos	61	18	20	4	22	61	18	19	28	22	61	18	19	28	22
	Nº de pozos NO secos	48	18	20	4	22	48	18	19	28	22	48	18	19	28	22
	% pozos secos	21,31	0	0	0	0	21,31	0	0	0	0	21,31	0	0	0	0
Comentarios		Se ingresan 2 pozos de extracción al sector 3. El sector 3 se cierra por el criterio 1 (cerrado).					Se ingresan 1 pozo de extracción al sector 3 y 24 pozos de extracción en el sector 4. No se cumple algún criterio de cierre.					Se ingresan 1 pozo de extracción al sector 3 y 24 pozos de extracción en el sector 4. El caudal neto de explotación de todos los pozos en el sector 4 aumenta en 0,5 l/s. El sector 4 cumple los criterios 1 (cerrado) y 2 (abierto), ambos condicionan el cierre del sector acuífero.				

\* Se define que un sector presenta descenso sostenido si una zona importante de éste presenta descensos mayores a 1 [m]

(continuación de la Tabla 1)

		Simulación 6					Simulación 7					Simulación 8				
		Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5
Criterio 1	Descenso sostenido*	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI
	% Vol inicial (50 años)	31,5	13,7	6,8	5,4	5,4	31,5	13,7	6,7	5,3	5,4	31,4	13,6	6,7	5,3	5,4
Criterio 2	Afloramiento (m3/d)	2589,3	4840,9	5892,3	11128,3	8804,1	2591,7	4844,0	5927,4	11321,3	8808,4	2589,9	4844,2	5921,5	11283,9	8809,1
	Variación c/r Situación base 2005 (%)	-0,2	-0,2	-9,6	-11,2	-0,3	-0,1	-0,1	-9,0	-9,6	-0,2	-0,1	-0,1	-9,1	-9,9	-0,2
Criterio 3	Demanda (l/s)	548,40	147,8	181,8	22,96	382,36	548,40	147,8	181,8	20,16	382,36	548,40	147,8	181,8	20,72	382,36
	Oferta (l/s)	518,89	147,8	181,8	22,96	382,36	518,89	147,8	181,8	20,16	382,36	518,89	147,8	181,8	20,72	382,36
	Diferencia (%)	5,38	0	0	0	0	5,38	0	0	0	0	5,38	0	0	0	0
Criterio 4	Nº de pozos	61	18	19	28	22	61	18	19	28	22	61	18	19	28	22
	Nº de pozos NO secos	48	18	19	28	22	48	18	19	28	22	48	18	19	28	22
	% pozos secos	21,31	0	0	0	0	21,31	0	0	0	0	21,31	0	0	0	0
Comentarios		Se ingresan 1 pozo de extracción al sector 3 y 24 pozos de extracción en el sector 4. El caudal neto de explotación de todos los pozos en el sector 4 aumenta en 0,4 l/s. El sector 4 cumple el criterio 2 (abierto) de cierre de acuífero.					Se ingresan 1 pozo de extracción al sector 3 y 24 pozos de extracción en el sector 4. El caudal neto de explotación de todos los pozos en el sector 4 aumenta en 0,3 l/s. No se cumple algún criterio de cierre.					Se ingresan 1 pozo de extracción al sector 3 y 24 pozos de extracción en el sector 4. El caudal neto de explotación de todos los pozos en el sector 4 aumenta en 0,32 l/s. El sector 4 se cierra por el criterio 2 (abierto)				

\* Se define que un sector presenta descenso sostenido si una zona importante de éste presenta descensos mayores a 1 [m]

### ANEXO 3. ESCENARIO DE ANALISIS DE OTORGAMIENTO DE DERECHOS PROVISIONALES SECTOR DE SAN VICENTE

#### 1 BALANCES DE FLUJO, SIMULACIÓN 9

A continuación se entregan los resultados finales obtenidos de la operación del modelo para el acuífero del estero Yali, con el fin de determinar si es posible otorgar derechos de aprovechamientos PROVISIONALES en el Sector 2 (San Vicente). Para ello, se operó el modelo para el escenario de la demanda comprometida a Diciembre de 2005 en los Sectores 1, 3, 4 y 5, y para el caso del Sector 2, se redujo el caudal de explotación neta en un 25% con respecto a la demanda comprometida previsible a Diciembre de 2005.

En las Tablas 4 a 5 se muestran los balances volumétricos y se compara con el régimen natural del acuífero. Para la presente simulación los flujos corresponden al valor promedio de todo el horizonte modelado (50 años).

**Tabla 1**  
**Balance de Flujos Sector 1 (Yali Alto), Simulación 9 y Régimen Natural**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 9</b>
Almacenamiento	0,00	201,94
Recarga superficial	73,64	522,50
Esteros	271,39	0,00
Zona 2 a 1	25,43	59,08
Zona 3 a 1	0,00	0,09
<b>Total</b>	<b>370,46</b>	<b>783,61</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 9</b>
Almacenamiento	0,00	173,28
Pozos	0,00	530,76
Esteros	286,17	31,00
Zona 1 a 2	21,39	5,42
Zona 1 a 3	62,90	44,20
<b>Total</b>	<b>370,46</b>	<b>784,66</b>

**Tabla 2**  
**Balance de Flujos Sector 2 (San Vicente), Simulación 9 y Régimen Natural**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 9</b>
Almacenamiento	0,00	53,70
Recarga superficial	38,59	254,91
Esteros	135,31	0,00
Zona 1 a Zona 2	21,39	5,42
Zona 3 a Zona 2	0,00	7,16
<b>Total</b>	<b>195,29</b>	<b>321,19</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 9</b>
Almacenamiento	0,00	48,01
Pozos	0,00	110,85
Esteros	134,53	75,90
Zona 2 a Zona 1	25,43	59,08
Zona 2 a Zona 3	35,33	27,40
<b>Total</b>	<b>195,29</b>	<b>321,24</b>

**Tabla 3**  
**Balance de Flujos Sector 3 (Yali Medio), Simulación 9 y Régimen Natural**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 9</b>
Almacenamiento	0,00	59,41
Recarga superficial	20,84	192,03
Esteros	83,88	0,00
Zona 1 a Zona 3	62,90	44,22
Zona 2 a Zona 3	35,33	27,40
Zona 4 a Zona 3	53,61	79,89
Zona 5 a Zona 3	118,06	79,20
<b>Total</b>	<b>374,62</b>	<b>482,15</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 9</b>
Almacenamiento	0,00	55,37
Pozos	0,00	177,20
Esteros	372,74	78,32
Zona 3 a Zona 1	0,00	0,09
Zona 3 a Zona 2	0,00	7,16
Zona 3 a Zona 4	0,01	0,02
Zona 3 a Zona 5	1,85	163,99
<b>Total</b>	<b>374,60</b>	<b>482,15</b>

**Tabla 4**  
**Balance de Flujos Sector 4 (San Pedro), Simulación 9 y Régimen Natural**

<b>ENTRADAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 9</b>
Almacenamiento	0,00	35,39
Recarga superficial	32,59	227,15
Esteros	193,79	0,00
Zona 3 a 4	0,01	0,02
<b>Total</b>	<b>226,39</b>	<b>262,56</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 9</b>
Almacenamiento	0,00	33,43
Pozos	0,00	3,08
Esteros	172,79	146,15
Zona 4 a 3	53,61	79,89
<b>Total</b>	<b>226,40</b>	<b>262,55</b>

**Tabla 5**  
**Balance de Flujos Sector 5 (Las Diucas), Simulación 9 y Régimen Natural**

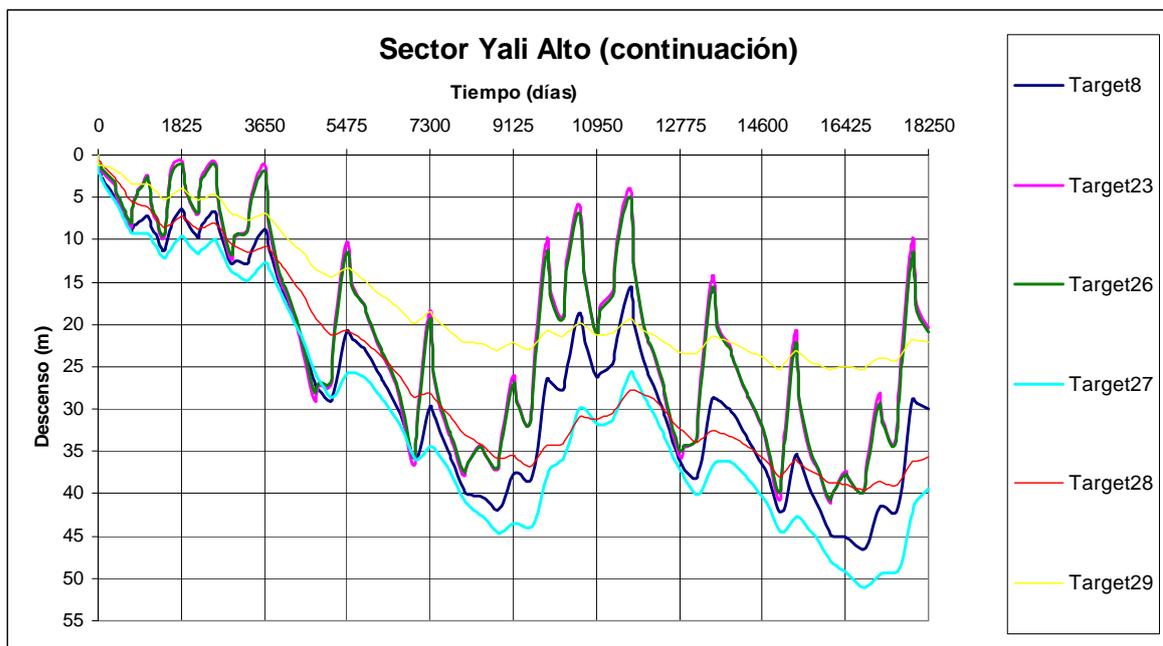
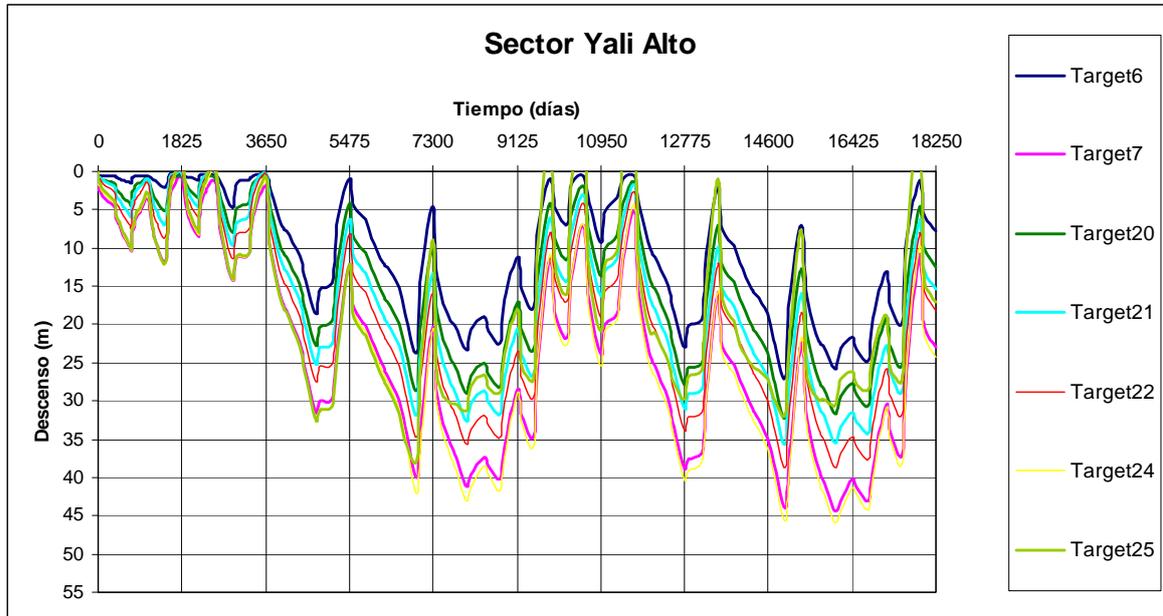
<b>ENTRADAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 9</b>
Almacenamiento	0,00	92,75
Recarga superficial	56,91	393,96
Esteros	273,47	0,00
Zona 3 a 5	1,85	163,99
<b>Total</b>	<b>332,23</b>	<b>650,70</b>
<b>SALIDAS (l/s)</b>		
<b>Componente</b>	<b>Régimen Natural</b>	<b>Simulación 9</b>
Almacenamiento	0,00	85,21
Pozos	0,00	382,36
Esteros	214,15	103,92
Zona 5 a 3	118,06	79,20
<b>Total</b>	<b>332,21</b>	<b>650,69</b>

Finalmente, es importante notar que dado el cambio en la condición de borde de tipo río en el régimen natural a tipo río seco (o dren) para las corridas en 50 años, en lo que concierne a la representación de los cursos superficiales de la zona, se consideró en las simulaciones llevadas a cabo la recarga de esteros como parte de la recarga superficial y consistente con los valores estimados en el primero de los estudios básicos (APR Ingeniería S.A., 2000).

## 2 DESCENSOS SIMULACION 9

A continuación, se muestran los descensos en los últimos 20 años (tablas) y los descensos totales (gráficos), en los 50 años de escenario, para cada sector del sistema acuífero.

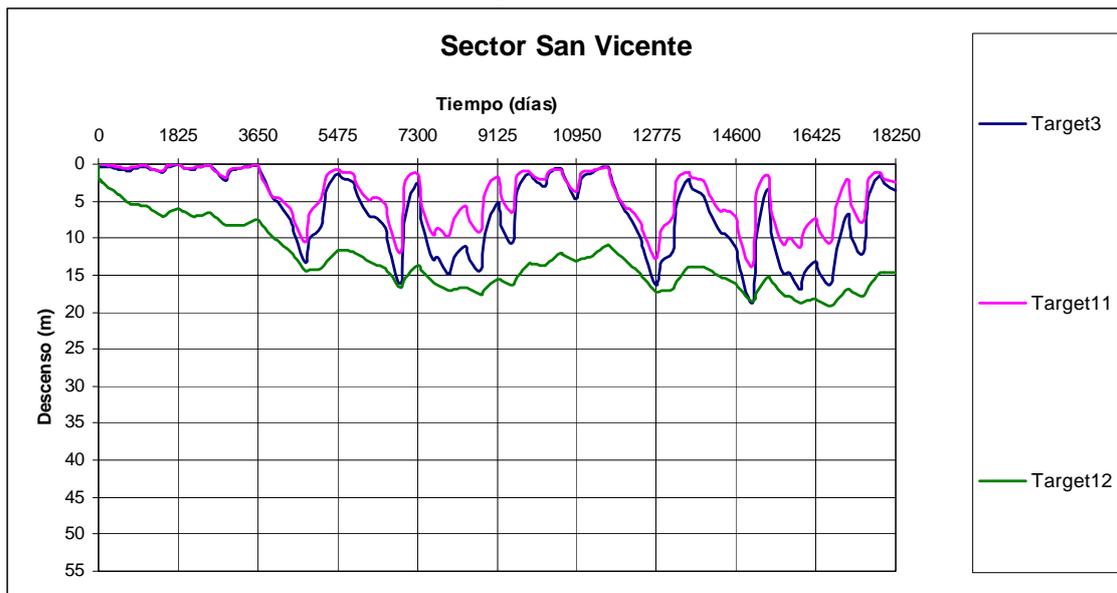
**Figura 1**  
**Variación del Nivel de la Napa en Pozos de Observación Sector 1**



**Tabla 6**  
**Descensos en 20 años Sector 1**

Pozos de Observación Analizados	Descenso últimos 20 años [m]
Target 6	-1,469
Target 7	-0,891
Target 8	3,775
Target 20	-1,182
Target 21	-0,995
Target 22	-0,924
Target 23	0,670
Target 24	-1,249
Target 25	-3,735
Target 26	-0,172
Target 27	7,692
Target 28	4,469
Target 29	0,890

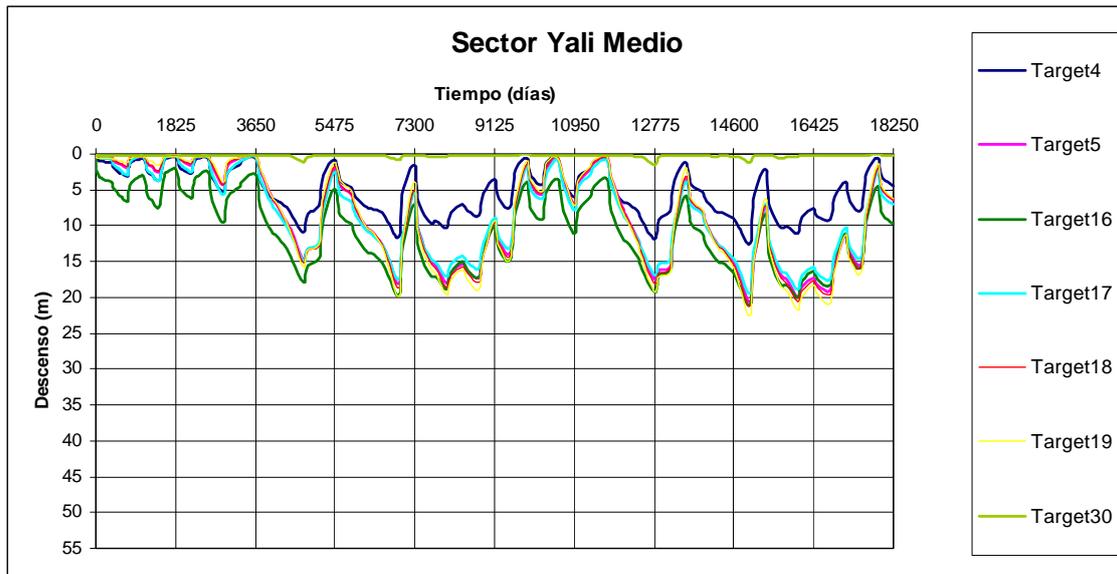
**Figura 2**  
**Variación del Nivel de la Napa en Pozos de Observación Sector 2**



**Tabla 7**  
**Descensos en 20 años Sector 2**

Pozos de Observación Analizados	Descenso últimos 20 años [m]
Target 3	-1,140
Target 11	-1,278
Target 12	1,451

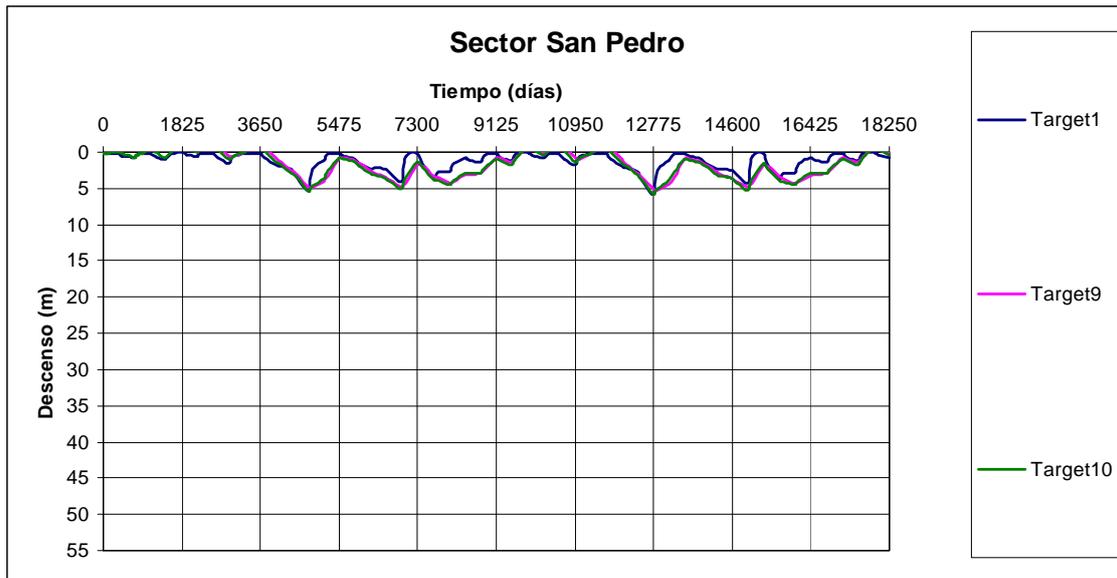
**Figura 3**  
**Variación del Nivel de la Napa en Pozos de Observación Sector 3**



**Tabla 8**  
**Descensos en 20 años Sector 3**

Pozos de Observación Analizados	Descenso últimos 20 años [m]
Target 4	-1,559
Target 5	-0,544
Target 16	-1,369
Target 17	-0,732
Target 18	-0,634
Target 19	-0,967
Target 30	-0,042

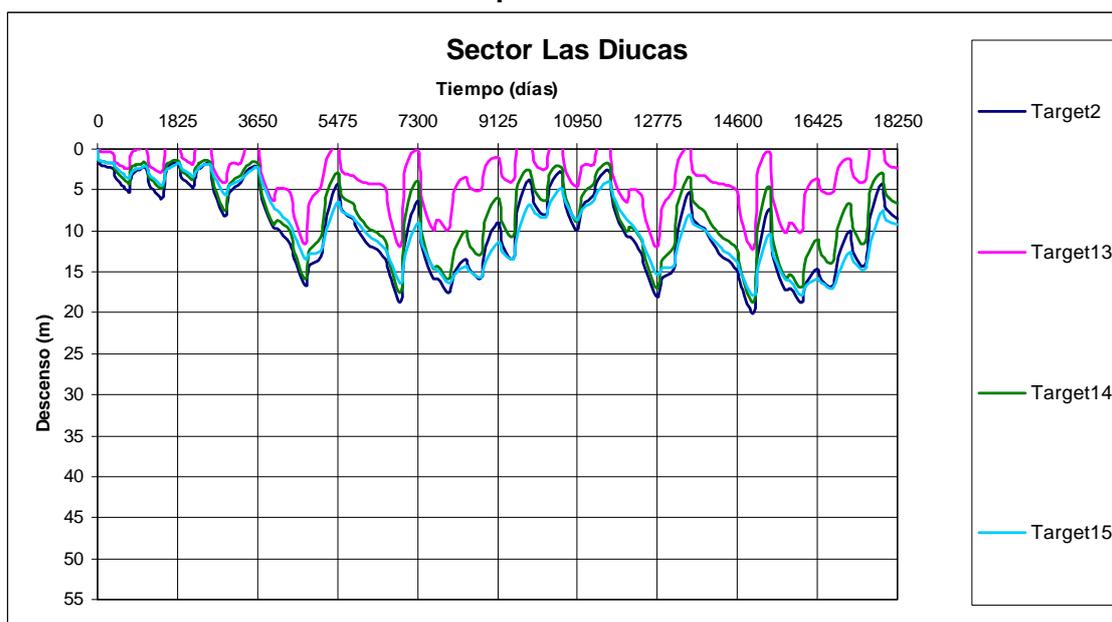
**Figura 4**  
**Variación del Nivel de la Napa en Pozos de Observación Sector 4**



**Tabla 9**  
**Descensos en 20 años Sector 4**

Pozos de Observación Analizados	Descenso últimos 20 años [m]
Target 1	-1,025
Target 9	-0,900
Target 10	-0,952

**Figura 5**  
**Variación del Nivel de la Napa en Pozos de Observación Sector 5**



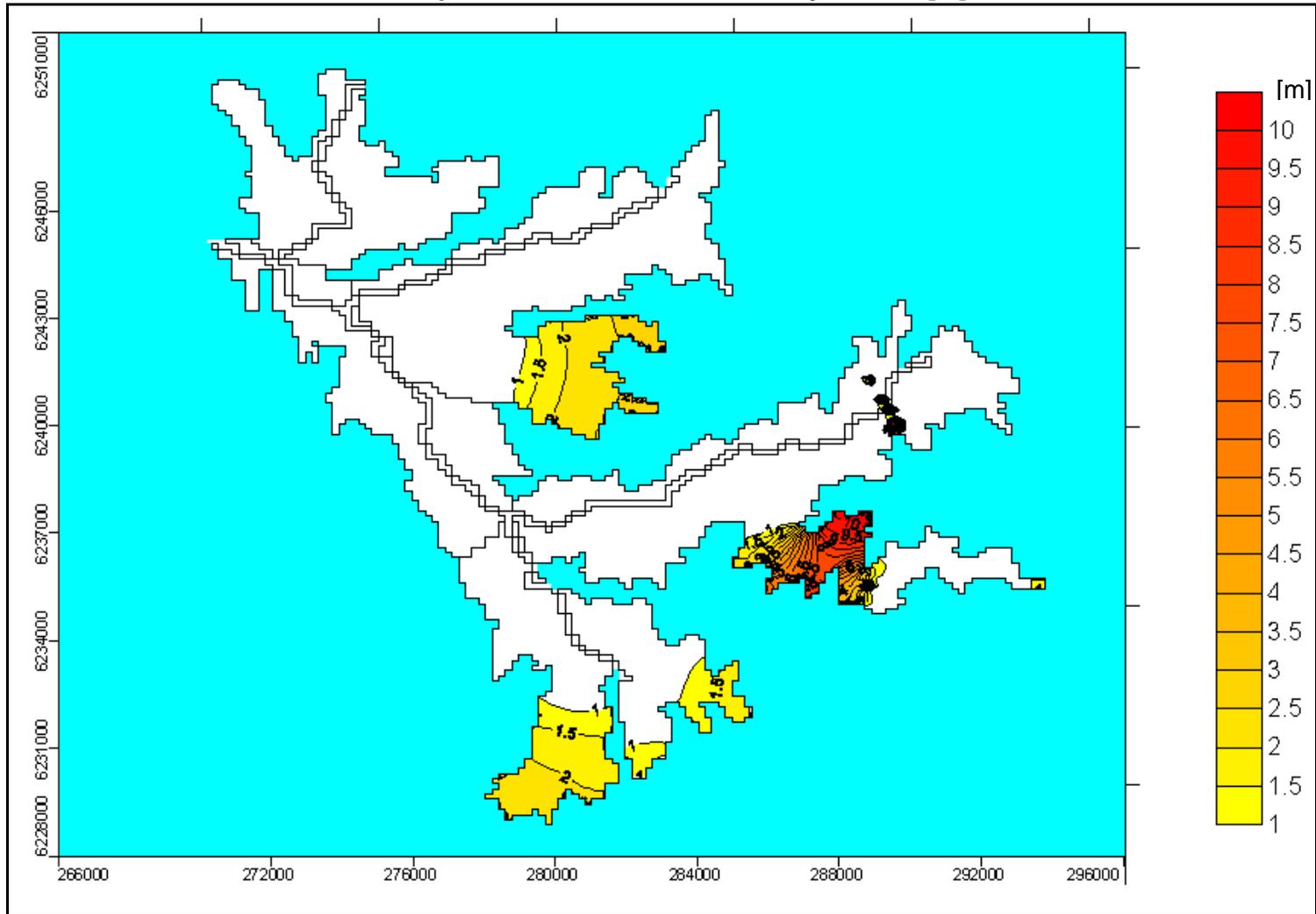
**Tabla 10**  
**Descensos en 20 años Sector 5**

Pozos de Observación Analizados	Descenso últimos 20 años [m]
Target 2	-1,364
Target 13	-2,182
Target 14	-2,273
Target 15	0,525

En forma complementaria a los descensos en pozos de observación, se presenta la Figura 6, con la cobertura para la zona de estudio de isodescensos mayores a 1 m, en los últimos 20 años para la Simulación 9, facilitando así de esta forma la evaluación de si el descenso de la napa es sostenido, es decir, mayor a 1 [m] en los últimos 20 años de simulación, a través de un análisis espacial de cada sector.

Como se puede observar en dicha figura, los sectores 1, 2 y 5 (Yali Alto, San Vicente y Las Diucas respectivamente) presentan áreas importantes con descensos de la napa de más de 1 [m], mientras que en los sectores 3 y 4 (Yali Medio y San Pedro) el nivel de la napa logra recuperarse en los últimos 20 años de simulación. Por lo tanto, los sectores 1, 2 y 5 presentan descensos sostenidos.

**Figura 6**  
**Descensos del nivel de la napa, en los últimos 20 años, mayores a 1 [m] de la zona de estudio**



## 2.1 Volumen de Agua Utilizado desde el Acuífero, Simulación 9

El volumen de agua utilizado desde el acuífero se calcula a partir del volumen inicial de agua en el acuífero (año 0) menos su volumen final de agua (año 50). Debido a que el interés es obtener el porcentaje de agua utilizado desde el acuífero, no se requiere el dato de porosidad.

El porcentaje de volumen utilizado en cada sector se detalla a continuación:

**Tabla 11**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 1 (Yali Alto) en los años 0 y 50**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	149,2	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	104,0	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0 - V_{50})/V_0$	30,3 %	

**Tabla 12**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 2 (San Vicente) en los años 0 y 50**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	115,5	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	106,5	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0 - V_{50})/V_0$	7,8 %	

**Tabla 13**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 3 (Yali Medio) en los años 0 y 50**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	108,5	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	102,1	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0 - V_{50})/V_0$	5,9 %	

**Tabla 14**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 4 (San Pedro) en los años 0 y 50**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	73,7	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	70,6	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0 - V_{50})/V_0$	4,2 %	

**Tabla 15**  
**Volumen de Agua en el acuífero del sector 5 (Las Diucas) en los años 0 y 50**

Volumen de agua inicial ( $V_0$ )	237,6	[Mm <sup>3</sup> ]
Volumen de agua final ( $V_{50}$ )	225,7	[Mm <sup>3</sup> ]
$(V_0 - V_{50})/V_0$	5,0 %	

De los resultados obtenidos, sólo en los sectores 1, 2 y 5 se cumple el criterio de cierre por volúmenes (con descensos sostenidos), por lo tanto, dado estos resultados, y los de la sección anterior, los sectores 2 y 5 (San Vicente y Las Diucas) cumplen con el criterio 1 de cierre para acuíferos abiertos.

### **3 COMENTARIOS Y CONCLUSIONES**

Del Análisis efectuado en la simulación 9 se aprecia que el sector 2 continúa cumpliendo el criterio de cierre debido a que existirían descensos sostenidos, a pesar de haber reducido la explotación de este sector en un 25% de acuerdo a la demanda comprometida.

Cabe resaltar que la demanda comprometida en el sector de San Vicente no corresponde a la oferta sustentable del acuífero, si no que al caudal previsible ya otorgado. De acuerdo a esta simulación, se concluye que el valor otorgado sobrepasa la oferta en más de un 25%, lo que implica que no se recomienda otorgar derechos provisionales en caso de declarar área de restricción.

SECTOR YALI ALTO														
Nº	Expediente	Fecha Ingreso	Peticionario	Caudal Maximo Solicitado (lts/seg)	Volumen Total Anual Solicitado (m³/año)	Caudal Maximo Otorgado (lts/seg)	Volumen Total Anual Otorgado (m³/año)	Uso	UTM Norte 56	UTM Este 56	Sit. Actual	Nº Res.	Fecha Res.	Ley 20.017
1	ND-13-5-93	23/08/1991	AGR Y FORESTAL SANTA BEATRIZ S.A.	14	88300,8	11,7	73794,24	R	6240810	289210	A	413	16/09/1994	
2	ND-13-5-93	23/08/1991	AGR Y FORESTAL SANTA BEATRIZ S.A.	10,7	67487,04	9,6	60549,12	R	6240700	289305	A	413	16/09/1994	
3	ND-13-5-93	23/08/1991	AGR Y FORESTAL SANTA BEATRIZ S.A.	13	81993,6	11,7	73794,24	R	6241395	288790	A	413	16/09/1994	
4	ND-13-5-94	23/08/1991	SOC DE INV ROMANYA LTDA	7,13	44970,336	6,3	39735,36	R	6240620	289410	A	543	16/11/1994	
5	ND-13-5-94	23/08/1991	SOC DE INV ROMANYA LTDA	5,8	36581,76	5,2	32797,44	R	6240765	289590	A	543	16/11/1994	
6	ND-13-5-109	24/03/1992	SOC AGR SANTA BEATRIZ S.A.	10,6	66856,32	9,5	59918,4	R	6241005	289350	A	19	16/01/1995	
7	ND-13-5-109	24/03/1992	SOC AGR SANTA BEATRIZ S.A.	14	88300,8	12,6	79470,72	R	6241090	289020	A	19	16/01/1995	
8	ND-13-5-109	24/03/1992	SOC AGR SANTA BEATRIZ S.A.	4	25228,8	3,6	22705,92	R	6241265	288910	A	19	16/01/1995	
9	ND-13-5-121	24/08/1992	SOC AGR CERRO LAS PERDICES	16	100915,2	16	100915,2	R	6235530	288720	A	133	25/03/1994	
10	ND-13-5-121	24/08/1992	SOC AGR CERRO LAS PERDICES	6	37843,2	6	37843,2	R	6235740	289020	A	133	25/03/1994	
11	ND-13-5-123	24/09/1992	SOC DE INV ROMANYA LTDA	21,84	137749,248	21,84	137749,248	R	6241605	290020	A	148	10/02/1998	
12	ND-13-5-123	24/09/1992	SOC DE INV ROMANYA LTDA	7,9	49826,88	7,9	49826,88	R	6241650	290100	A	148	10/02/1998	
13	ND-13-5-129	21/12/1992	PABLO GROSSETETE HURTADO	7,35	46357,92	7,35	46357,92	R	6236538	287967	A	431	16/09/1994	
14	ND-13-5-223	26/01/1996	AGR FORESTAL E INV SANTA BEATRIZ	32	201830,4	32	201830,4	R	6241415	289810	A	642	04/09/1996	
15	ND-13-5-243	05/03/1996	AGR SUPER LTDA	65	2049840	65	2049840	I	6239410	286900	A	338	01/06/2001	
16	ND-13-5-243	05/03/1996	AGR SUPER LTDA	58	1829088	58	1829088	I	6239610	287075	A	338	01/06/2001	
17	ND-13-5-248	17/05/1996	JOSE ARMIJO NUNEZ	65	409968	65	409968	R	6239100	286500	A	334	23/05/1997	
18	ND-13-5-246	25/06/1996	FEDERICO WILLOUGHBY MAC DONALD	16	100915,2	16	100915,2	R	6241648	290338	A	992	31/12/1996	
19	ND-13-5-286	26/05/1997	PABLO BARAONA URZUA	9	56764,8	9	56764,8	R	6236474	290225	A	414	29/04/1998	
20	ND-13-5-302	06/11/1997	BANCREITO LEASING S.A.	25	157680	22,5	141912	R	6236680	287000	A	928	31/10/2002	
21	ND-13-5-320	17/03/1998	CLAUDIO JEREZ CAMUS	40	252288	40	252288	R	6237000	287420	A	652	10/07/2002	
22	ND-13-5-320	17/03/1998	CLAUDIO JEREZ CAMUS	30	189216	19,4	122359,68	R	6236950	287750	A	652	10/07/2002	
23	ND-13-5-320	17/03/1998	CLAUDIO JEREZ CAMUS	20	126144	13,5	85147,2	R	6236760	288230	A	652	10/07/2002	
24	ND-13-5-318	09/04/1998	AGR LA TRINIDAD LTDA	45	283824	45	283824	R	6237615	281587	A	488	24/05/2002	
25	ND-13-5-319	09/04/1998	AGR LA TRINIDAD LTDA	25	157680			R	6237793	281466	D-RR			
26	ND-13-5-321	09/04/1998	AGR LA TRINIDAD LTDA	54	340588,8	54	340588,8	R	6237279	281815	A	478	24/05/2002	
27	ND-13-5-322	09/04/1998	AGR LA TRINIDAD LTDA	45	283824	45	283824	R	6237449	281700	A	487	24/05/2002	
28	ND-13-5-327	13/05/1998	ANDRE GROSSETETE ARRIAGADA	8,2	51719,04	8,2	51719,04	R	6236205	288415	A	482	24/05/2002	
29	ND-13-5-331	12/06/1998	AGR SUPER LTDA	50	1576800	50	1576800	I	6238823	285872	A	499	24/05/2002	
30	ND-13-5-336	08/07/1998	AGR LA TRINIDAD LTDA	54	340588,8	54	340588,8	R	6237077	281951	A	615	09/07/2002	
31	ND-13-5-337	08/07/1998	AGR LA TRINIDAD LTDA	59	372124,8	59	372124,8	R	6237308	282038	A	616	09/07/2002	
32	ND-13-5-351	10/08/1998	AGR Y FORESTAL SANTA BEATRIZ S.A.	46,8	295176,96	46,8	295176,96	R	6240040	288370	A	881	23/10/2002	
33	ND-13-5-351	10/08/1998	AGR Y FORESTAL SANTA BEATRIZ S.A.	15	94608	15	94608	R	6239498	288126	A	881	23/10/2002	
34	ND-13-5-351	10/08/1998	AGR Y FORESTAL SANTA BEATRIZ S.A.	67,5	425736	67,5	425736	R	6239690	288128	A	881	23/10/2002	
35	ND-13-5-351	10/08/1998	AGR Y FORESTAL SANTA BEATRIZ S.A.	13	81993,6	13	81993,6	R	6239618	287973	A	881	23/10/2002	
36	ND-13-5-351	10/08/1998	AGR Y FORESTAL SANTA BEATRIZ S.A.	90	567648	90	567648	R	6239457	287857	A	881	23/10/2002	
37	ND-13-5-351	10/08/1998	AGR Y FORESTAL SANTA BEATRIZ S.A.	3,5	22075,2	3,5	22075,2	R	6239359	288017	A	881	23/10/2002	
38	ND-13-5-351	10/08/1998	AGR Y FORESTAL SANTA BEATRIZ S.A.	42	264902,4	42	264902,4	R	6239817	288272	A	881	23/10/2002	
39	ND-13-5-358	07/10/1998	IVAN IRARRAZABAL ROJAS	15	94608	15	94608	R	6237170	279300	A	505	24/05/2002	
40	ND-13-5-413	21/09/1999	AGR SUPER LTDA	50	1576800	50	1576800	I	6238911	285774	A	367	15/04/2002	
41	ND-13-5-409	24/09/1999	SOC AGR FUNDO EL PORVENIR LTDA	55	346896	55	346896	R	6237214	280168	A	540	05/06/2002	
42	ND-13-5-409	24/09/1999	SOC AGR FUNDO EL PORVENIR LTDA	75	473040	75	473040	R	6237250	280550	A	540	05/06/2002	
43	ND-13-5-409	24/09/1999	SOC AGR FUNDO EL PORVENIR LTDA	55	346896	55	346896	R	6237129	280741	A	540	05/06/2002	
44	ND-13-5-409	24/09/1999	SOC AGR FUNDO EL PORVENIR LTDA	50	315360	48	302745,6	R	6236946	280954	A	540	05/06/2002	
45	ND-13-5-409	24/09/1999	SOC AGR FUNDO EL PORVENIR LTDA	45	283824	45	283824	R	6237140	281091	A	540	05/06/2002	
46	ND-13-5-409	24/09/1999	SOC AGR FUNDO EL PORVENIR LTDA	40	252288	35	220752	R	6237515	280875	A	540	05/06/2002	
47	ND-13-5-409	24/09/1999	SOC AGR FUNDO EL PORVENIR LTDA	30	189216	30	189216	R	6236738	280418	A	540	05/06/2002	
48	ND-13-5-409	24/09/1999	SOC AGR FUNDO EL PORVENIR LTDA	45	283824	45	283824	R	6237050	280162	A	540	05/06/2002	
49	ND-13-5-410	24/09/1999	JOSE ARMIJO NUNEZ	70	441504	54	340588,8	R	6238804	286381	A	38	31/01/2003	
50	ND-13-5-415	24/09/1999	JOSE ARMIJO NUNEZ	15	94608	15	94608	R	6237977	285675	A	558	10/06/2002	
51	ND-13-5-415	24/09/1999	JOSE ARMIJO NUNEZ	15	94608	15	94608	R	6238567	286457	A	558	10/06/2002	
52	ND-13-5-415	24/09/1999	JOSE ARMIJO NUNEZ	10	63072	10	63072	R	6237390	286177	A	558	10/06/2002	
53	ND-13-5-422	23/11/1999	HUMBERTO ABARCA MARTINEZ	19,5	122990,4	19,5	122990,4	R	6236841	286096	A	765	14/08/2002	
54	ND-13-5-466	06/04/2000	AGR LA TRINIDAD LTDA	72	454118,4	72	454118,4	R	6237551	281873	A	492	24/05/2002	
55	ND-13-5-477	13/06/2000	JOSE ARMIJO NUNEZ	100	630720	100	630720	R	6239631	287330	A	485	11/11/2004	
56	ND-13-5-546	16/03/2001	SOC AGR Y GANADERA EYNAUDI LTDA	39,7	250395,84	39,7	250395,84	R	6238781	284851	A	80	27/02/2004	
57	NR-13-5-54	08/04/2001	LUCIANO BRAVO VALENZUELA Y OTROS	3	18921,6	3	18921,6	R	6238000	283000	A*	985	31/08/2001	
58	ND-13-5-554	16/04/2001	IGNACIO BRAVO VALENZUELA	5	31536	3	18921,6	R	6237897	283819	A	52	06/02/2004	
59	ND-13-5-553	19/04/2001	LUCIANO BRAVO VALENZUELA	22,8	143804,16	22,8	143804,16	R	6238333	284166	A	708	05/12/2003	
60	ND-13-5-570	17/05/2001	IGNACIO BRAVO VALENZUELA	54,1	341219,52	54,1	341219,52	R	6238092	283260	A	704	05/12/2003	
61	ND-13-5-571	25/05/2001	BANCO DE CREDITO E INV	110	693792			R	6236890	286912	P-DARH			
62	NR-13-5-57	30/05/2001	IGNACIO BRAVO VALENZUELA	5	31536	5	31536	R	6238000	284000	A*	1042	27/09/2001	
63	ND-13-5-582	03/07/2001	LUCIANO BRAVO VALENZUELA	44,1	278147,52			R	6238540	284126	P-DARH			
64	ND-13-5-711	26/12/2001	AGR, INV Y ASESORIAS SARAJEVO LTDA	80	504576			R	6236737	287208	P-DARH			

**SECTOR YALI ALTO**

Nº	Expediente	Fecha Ingreso	Peticionario	Caudal Maximo Solicitado (lts/seg)	Volumen Total Anual Solicitado (m³/año)	Caudal Maximo Otorgado (lts/seg)	Volumen Total Anual Otorgado (m³/año)	Uso	UTM Norte 56	UTM Este 56	Sit. Actual	Nº Res.	Fecha Res.	Ley 20.017
65	ND-13-5-712	26/12/2001	AGR. INV Y ASESORIAS SARAJEVO LTDA	5	31536			R	6236221	287218	P-DARH			
66	ND-13-5-666	21/08/2002	ELECTROMED S.A.	1,5	9460,8			R	6235912	288863	P-DARH			
67	ND-13-5-666	21/08/2002	ELECTROMED S.A.	1,8	11352,96			R	6235911	288863	D-RR	283	10/04/2003	
68	ND-13-5-666	21/08/2002	ELECTROMED S.A.	2,7	17029,44			R	6235884	288921	D-RR	283	10/04/2003	
69	ND-13-5-666	21/08/2002	ELECTROMED S.A.	2,3	14506,56			R	6235886	288921	P-DARH			
70	NR-13-5-59	10/09/2002	AGR INV Y ASESORIAS SARAJEVO LTDA	75	473040	0		R	6236669	287212	A*	257	05/03/2003	
71	NR-13-5-60	10/09/2002	AGR INV Y ASESORIAS SARAJEVO LTDA	100	630720	0		R	6236761	286879	A*	264	05/03/2003	
72	ND-13-5-872	03/11/2004	IGNACIO BRAVO VALENZUELA	70	441504			R	6237863	283336	P-REG			
73	ND-13-5-893	17/11/2004	SOCIEDAD AGRICOLA FUNDO EL PORVENIR LIMITADA	45	283824			R	6236741	281563	P-REG			
74	ND-13-5-879	28/12/2004	I. MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO	10,6	66856,32			R	6237130	286670	P-DARH			
75	ND-13-5-920	22/03/2005	SOCIEDAD AGRICOLA FUNDO EL PORVENIR LIMITADA	30	189216			R	6237208	279753	P-REG			
76	ND-13-5-920	22/03/2005	SOCIEDAD AGRICOLA FUNDO EL PORVENIR LIMITADA	30	189216			R	6237408	280400	P-REG			
77	ND-13-5-917	06/04/2005	IVAN JOSE IRARRAZABAL ROJAS	30	189216			R	6236866	279764	P-REG			
78	ND-13-5-918	06/04/2005	SOCIEDAD AGRICOLA FUNDO EL PORVENIR LIMITADA	65	409968			R	6237477	282827	P-REG			
79	ND-13-5-1004	29/07/2005	INVERSIONES SANTA VERONICA LTDA.	49,5	312206,4			R	6238382	283861	P-REG			

**SECTOR SAN VICENTE**

Nº	Expediente	Fecha Ingreso	Peticionario	Caudal Maximo Solicitado (lts/seg)	Volumen Total Anual Solicitado (m³/año)	Caudal Maximo Otorgado (lts/seg)	Volumen Total Anual Otorgado (m³/año)	Uso	UTM Norte 56	UTM Este 56	Sit. Actual	Nº Res.	Fecha Res.	Ley 20.017
1	5-1-209		JORGE OVALLE HORMAN	320	2018304	75	473040	R	6236407	278056	A	2600	13/12/1957	
2	ND-13-4-29	15/03/1989	SOC AGR Y FORESTAL SANTA DELIA	60	378432	60	378432	R	6231400	280230	A	462	07/06/1990	
3	ND-13-5-211	24/08/1995	AGR SUPER LTDA	45	425736	45	425736	I	6237290	278540	A	904	18/11/1996	
4	ND-13-5-211	24/08/1995	AGR SUPER LTDA	40	378432	40	378432	I	6237090	278540	A	904	18/11/1996	
5	ND-13-5-317	17/03/1998	AGR LAS PALMAS DE SANTA ROSA LTDA	63	397353,6	63	397353,6	R	6234062	280433	A	969	18/11/2002	
6	ND-13-5-324	17/03/1998	AGR LAS PALMAS DE SANTA ROSA LTDA	58	365817,6	58	365817,6	R	6234451	280233	A	764	14/08/2002	
7	ND-13-5-315	17/03/1998	AGR LAS PALMAS DE SANTA ROSA LTDA	60	378432	60	378432	R	6234247	280336	A	460	13/05/2002	
8	ND-13-5-420	10/11/1999	FRANCISCO CORREA ARDIZZONI	45	283824	45	283824	R	6231956	280324	A	927	31/10/2002	
9	ND-13-5-420	10/11/1999	FRANCISCO CORREA ARDIZZONI	16	100915,2	16	100915,2	R	6231950	280539	A	927	31/10/2002	
10	ND-13-5-420	10/11/1999	FRANCISCO CORREA ARDIZZONI	16	100915,2	16	100915,2	R	6231724	280261	A	927	31/10/2002	
11	ND-13-5-420	10/11/1999	FRANCISCO CORREA ARDIZZONI	28	176601,6	28	176601,6	R	6233399	280777	A	927	31/10/2002	
12	ND-13-5-420	10/11/1999	FRANCISCO CORREA ARDIZZONI	48	302745,6	45	283824	R	6233428	280568	A	927	31/10/2002	
13	ND-13-5-421	10/11/1999	FRANCISCO CORREA ARDIZZONI	17,5	110376	17,5	110376	R	6231006	280150	A	543	05/06/2002	
14	ND-13-5-458	01/02/2000	JULIA MORENO VELASCO	11	69379,2	11	69379,2	R	6235480	278908	A	698	05/12/2003	
15	ND-13-5-489	07/09/2000	MELITON MORENO VELASCO	72	454118,4	72	454118,4	R	6234301	280089	A	507	24/05/2002	
16	NR-13-5-68	07/03/2003	SOC COMERCIAL E INM SANTA CATALINA S.A.	100	2365200	0		AP	6236389	278078	A*	154	23/02/2004	
17	ND-13-5-842	02/07/2004	ANTONIO FRANCISCO EBLEN	16	100915,2	16	100915,2	R	6230753	281340	A	211	15/06/2005	
18	ND-13-5-842	02/07/2004	ANTONIO FRANCISCO EBLEN	12	75686,4	12	75686,4	R	6230888	280586	A	211	15/06/2005	
19	ND-13-5-842	02/07/2004	ANTONIO FRANCISCO EBLEN	17	107222,4	17	107222,4	R	6230888	280586	A	211	15/06/2005	
20	ND-13-5-865	30/09/2004	SOC. MORENO Y COMPANIA	45	283824			R	6234100	280150	P-REG			
21	ND-13-5-919	03/03/2005	IVAN JOSE IRARRAZABAL ROJAS	85	536112			R	6237438	278616	P-REG			
22	ND-13-5-910	20/04/2005	JUAN CORREA ARDIZZONI	30	189216			R	6231899	280338	D-RR	1067	06/10/2005	
23	ND-13-5-910	20/04/2005	JUAN CORREA ARDIZZONI	17	107222,4			R	6232107	280434	D-RR	1067	06/10/2005	
24	ND-13-5-910	20/04/2005	JUAN CORREA ARDIZZONI	45,9	289500,48			R	6233362	280425	D-RR	1067	06/10/2005	
25	ND-13-5-910	20/04/2005	JUAN CORREA ARDIZZONI	12,3	77578,56			R	6231396	280476	D-RR	1067	06/10/2005	

**SECTOR YALI MEDIO**

Nº	Expediente	Fecha Ingreso	Peticionario	Caudal Maximo Solicitado (lts/seg)	Volumen Total Anual Solicitado (m³/año)	Caudal Maximo Otorgado (lts/seg)	Volumen Total Anual Otorgado (m³/año)	Uso	UTM Norte 56	UTM Este 56	Sit. Actual	Nº Res.	Fecha Res.	Ley 20.017
1	5-1-385		IVAN IRARRAZABAL ROJAS	60	378432	60	378432	R	6237535	278610	A	8	03/01/1996	
2	ND-13-5-31		RICARDO ARIZTIA RUIZ	70	441504			R	6241000	275000	P-REG			
3	ND-13-5-40	01/05/1989	RICARDO ARIZTIA RUIZ	70	441504	70	441504	R	6242353	274794	A	507	29/12/1989	
4	ND-13-5-145	20/08/1993	RICARDO ARIZTIA RUIZ	65	409968	65	409968	R	6241820	275330	A	482	09/08/2000	
5	ND-13-5-145	20/08/1993	RICARDO ARIZTIA RUIZ	45	283824	45	283824	R	6241500	275560	A	482	09/08/2000	
6	ND-13-5-155	14/01/1994	SOC AGR CHACRA SAN PEDRO LTDA	36	227059,2	36	227059,2	R	6242300	275060	A	761	17/10/1996	
7	ND-13-5-190	21/03/1995	MARIA VALDES GANDARILLAS	30	189216	30	189216	R	6242680	273550	A	512	22/09/1995	
8	ND-13-5-241	04/04/1996	LONGOVILO S.A.	45	283824	45	283824	R	6239995	276395	A	130	10/02/1998	
9	ND-13-5-241	04/04/1996	LONGOVILO S.A.	30	189216	27	170294,4	R	6241130	275930	A	130	10/02/1998	
10	ND-13-5-241	04/04/1996	LONGOVILO S.A.	58	365817,6	52	327974,4	R	6240450	276430	A	130	10/02/1998	
11	ND-13-5-272	12/11/1996	LONGOVILO S.A.	50	315360	50	315360	R	6241995	275217	A	717	29/07/2002	
12	ND-13-5-272	12/11/1996	LONGOVILO S.A.	44	277516,8	44	277516,8	R	6239228	276684	A	717	29/07/2002	
13	ND-13-5-311	10/02/1998	LONGOVILO S.A.	64	403660,8	64	403660,8	R	6238357	277233	A	23	30/01/2003	
14	ND-13-5-311	10/02/1998	LONGOVILO S.A.	48	302745,6	48	302745,6	R	6238250	277714	A	23	30/01/2003	
15	ND-13-5-433	07/01/2000	ENRIQUE REYMOND	41	258595,2	41	258595,2	R	6243276	273933	A	493	24/05/2002	
16	ND-13-5-448	09/02/2000	LONGOVILO S.A.	45	283824	45	283824	R	6237750	278070	A	697	05/12/2003	
17	ND-13-5-449	09/02/2000	LONGOVILO S.A.	50	315360	50	315360	R	6240760	276480	A	709	05/12/2003	
18	ND-13-5-451	09/02/2000	LONGOVILO S.A.	44	277516,8	44	277516,8	R	6238700	277010	A	695	05/12/2003	
19	ND-13-5-687	09/12/2002	SALVADOR CARRASCO CARRASCO	23	145065,6			R	6245100	270000	P-REG			
20	ND-13-5-856	30/09/2004	LOGOVILO S.A.	27	170294,4			R	6239499	276813	P-DARH			
21	ND-13-5-858	30/09/2004	LOGOVILO S.A.	27	170294,4			R	6240914	276218	P-REG			
22	ND-13-5-859	30/09/2004	LOGOVILO S.A.	54	340588,8			R	6239576	276519	P-DARH			
23	ND-13-5-860	30/09/2004	LOGOVILO S.A.	8	50457,6			R	6238004	277899	P-DARH			
24	ND-13-5-855	30/09/2004	LONGOVILO S.A.	60	378432			R	6241921	275275	P-REG			
25	ND-13-5-1146	02/11/2005	RENE ANTONIO ARAMIJO CARRASCO	2	12614,4			R	6241736	270393	P-REG			4°T
26	ND-13-5-1147	02/11/2005	RENE ANTONIO ARAMIJO CARRASCO	2	12614,4			R	6241736	270392	P-REG			4°T
27	ND-13-5-1148	02/11/2005	JUANA R. CASTILLO PAVEZ	0,5	3153,6			R	6243223	272212	P-REG			4°T
28	ND-13-5-1233	08/11/2005	MARCELINO DEL CARMEN GALLEGUILLOS ALLENDES	2	12614,4			R	6242339	272125	P-REG			4°T
29	ND-13-5-1253	08/11/2005	LUIS JORGE ALLENDES FERRADA	2	12614,4			R	6243394	270069	P-REG			4°T
30	ND-13-5-1393	18/11/2005	CLAUDIO ISMAEL ALLENDES JEREZ	2	12614,4			R	6244378	270170	P-REG			4°T
31	ND-13-5-1394	18/11/2005	CLAUDIO ISMAEL ALLENDES JEREZ	2	12614,4			R	6244761	270130	P-REG			4°T
32	ND-13-5-1399	18/11/2005	ALDO ELISEO ALLENDES BUSTAMANTE	2	12614,4			R	6244280	270285	P-REG			4°T
33	ND-13-5-1436	18/11/2005	LUIS JORGE ALLENDES FERRADA	2	12614,4			R	6243310	270180	P-REG			4°T

**SECTOR ESTERO SAN PEDRO**

Nº	Expediente	Fecha Ingreso	Peticionario	Caudal Maximo Solicitado (lts/seg)	Volumen Total Anual Solicitado (m³/año)	Caudal Maximo Otorgado (lts/seg)	Volumen Total Anual Otorgado (m³/año)	Uso	UTM Norte 56	UTM Este 56	Sit. Actual	Nº Res.	Fecha Res.	Ley 20.017
1	ND-13-5-166	09/05/1994	IINV FERNANDEZ Y CIA	2,5	59130	2,5	59130	AP	6246600	277450	A	565	30/11/1994	
2	ND-13-5-168	08/07/1994	AGR SUPER LTDA	2	18921,6	2	18921,6	I	6245688	276492	A	488	28/08/1995	
3	ND-13-5-537	29/12/2000	SILVIA LLANOS MOYA	1,2	7568,64	1,2	7568,64	R	6249204	269799	A	502	24/05/2002	
4	ND-13-5-634	20/03/2002	SILVIA LLANOS MOYA	1,8	11352,96	1,8	11352,96	R	6249204	269799	A	710	22/12/2003	
5	ND-13-5-1029	05/10/2005	ELISEO EDMUNDO CARRASCO CARRASCO	2	12614,4			R	6246504	271888	P-REG			4ºT
6	ND-13-5-1149	02/11/2005	FANNY DE LAS MERCEDE HERRERA SILVA	1,5	9460,8			R	6244914	273481	P-REG			4ºT
7	ND-13-5-1150	02/11/2005	PAOLA DEL CARMEN HERRADA SILVA	1,5	9460,8			R	6244937	273820	P-REG			4ºT
8	ND-13-5-1188	02/11/2005	FERNANDO ENRIQUE CARRASCO CARRASCO	2	12614,4			R	6246369	271896	P-REG			
9	ND-13-5-1189	02/11/2005	AMARO DE JESUS PIZARRO PIZARRO	2	12614,4			R	6247176	271832	P-REG			4ºT
10	ND-13-5-1232	08/11/2005	GUMERCINDO AMADOR TRONCOSO SANCHEZ	0,6	3784,32			R	6244578	272990	P-REG			4ºT
11	ND-13-5-1309	08/11/2005	ARTURO DEL C. MARTINEZ	2	12614,4			R	6248155	272086	P-REG			4ºT
12	ND-13-5-1310	08/11/2005	PATRICIO EUGENIO HUERTA VERGARA	2	12614,4			R	6248104	272292	P-REG			4ºT
13	ND-13-5-1311	08/11/2005	PATRICIO EUGENIO HUERTA VERGARA	2	12614,4			R	6248165	272247	P-REG			4ºT
14	ND-13-5-1313	08/11/2005	FRANCISCO JAVIER ASTORGA ASTORGA	2	12614,4			R	6249496	270134	P-REG			4ºT
15	ND-13-5-1315	08/11/2005	CRISTIAN ARNOLDO GONZALEZ TAPIA	2	12614,4			R	6246890	271906	P-REG			
16	ND-13-5-1321	08/11/2005	PATRICIO EUGENIO HUERTA VERGARA	2	12614,4			R	6248182	271948	P-REG			4ºT
17	ND-13-5-1322	08/11/2005	PATRICIO EUGENIO HUERTA VERGARA	2	12614,4			R	6248142	272236	P-REG			4ºT
18	ND-13-5-1323	08/11/2005	JOSE DOMINGO QUIROZ GALLEGUILLOS	0,5	3153,6			R	6248117	271806	P-REG			4ºT
19	ND-13-5-1331	08/11/2005	CRISTIAN ARNOLDO GONZALEZ TAPIA	2	12614,4			R	6246900	271681	P-REG			4ºT
20	ND-13-5-1379	18/11/2005	MALAJUJAS JEREZ RODRIGUEZ	2	12614,4			R	6245935	272657	P-REG			4ºT
21	ND-13-5-1380	18/11/2005	MALAJUJAS JEREZ RODRIGUEZ	2	12614,4			R	6246156	271973	P-REG			4ºT
22	ND-13-5-1381	18/11/2005	DAGLA TAPIA QUIROGA	2	12614,4			R	6246995	271662	P-REG			4ºT
23	ND-13-5-1382	18/11/2005	DAGLA TAPIA QUIROGA	1,3	8199,36			R	6247124	271880	P-REG			4ºT
24	ND-13-5-1438	18/11/2005	JAIME ANTONIO ASTORGA FARIAS	2	12614,4			R	6249464	270372	P-REG			4ºT
25	ND-13-5-1464	18/11/2005	JUDITH A. DEICHLER VASQUEZ	2	12614,4			R	6248066	272155	P-REG			4ºT
26	ND-13-5-1465	18/11/2005	CARLOS ALFREDO HERRADA JIMENEZ	2	12614,4			R	6248386	271814	P-REG			4ºT
27	ND-13-5-1466	18/11/2005	CARLOS ALFREDO HERRADA JIMENEZ	2	12614,4			R	6248348	271769	P-REG			4ºT
28	ND-13-5-1467	18/11/2005	CARLOS ALFREDO HERRADA JIMENEZ	2	12614,4			R	6248363	271714	P-REG			4ºT

**SECTOR ESTERO LOICA**

Nº	Expediente	Fecha Ingreso	Peticionario	Caudal Maximo Solicitado (lts/seg)	Volumen Total Anual Solicitado (m³/año)	Caudal Maximo Otorgado (lts/seg)	Volumen Total Anual Otorgado (m³/año)	Uso	UTM Norte 56	UTM Este 56	Sit. Actual	Nº Res.	Fecha Res.	Ley 20.017
1	ND-13-5-281	25/02/1997	DALADIER AGUILAR AGUILAR	30	189216	1,20	7568,64	R	6239331	271529	A	543	02/06/1998	
2	ND-13-5-635	01/03/2002	COMITE DE AGUA POTABLE RURAL LOICA	9	212868			AP	6239215	270685	P-REG			
3	ND-13-5-1027	05/10/2005	MARIA NELLIBE QUILA ARMIJO	2	12614,4			R	6233890	275730	P-REG			4ºT
4	ND-13-5-1028	05/10/2005	MARIA NELLIBE QUILA ARMIJO	2	12614,4			R	6233460	275883	P-REG			4ºT
5	ND-13-5-1163	02/11/2005	MANUEL ALFONSO HERRADA CERDA	2	12614,4			R	6237006	272758	P-REG			4ºT
6	ND-13-5-1164	02/11/2005	MANUEL ALFONSO HERRADA CERDA	2	12614,4			R	6236957	272691	P-REG			4ºT
7	ND-13-5-1165	02/11/2005	LUIS AMADOR MIRANDA CERDA	2	12614,4			R	6238199	273066	P-REG			4ºT
8	ND-13-5-1166	02/11/2005	JULIO HERNAN PINTO AGUILAR	2	12614,4			R	6236368	272581	P-REG			4ºT
9	ND-13-5-1167	02/11/2005	ANGEL CUSTODIO TAPIA VASQUEZ	2	12614,4			R	6237566	272695	P-REG			4ºT
10	ND-13-5-1168	02/11/2005	ANGEL CUSTODIO TAPIA VASQUEZ	2	12614,4			R	6237393	272839	P-REG			4ºT
11	ND-13-5-1169	02/11/2005	ANGEL CUSTODIO TAPIA VASQUEZ	2	12614,4			R	6237460	272740	P-REG			4ºT
12	ND-13-5-1178	02/11/2005	JORGE SALVADOR ARMIJO BUSTOS	2	12614,4			R	6238057	272494	P-REG			4ºT
13	ND-13-5-1179	02/11/2005	ROBERTO TAPIA MALDONADO	1,1	6937,92			R	6238808	270886	P-REG			4ºT
14	ND-13-5-1180	02/11/2005	MANUEL JESUS FUENTES FUENTES	2	12614,4			R	6237390	275070	P-REG			4ºT
15	ND-13-5-1181	02/11/2005	MARIA HUMILDE MALDONADO ALVAREZ	2	12614,4			R	6235384	276041	P-REG			4ºT
16	ND-13-5-1182	02/11/2005	JORGE SALVADOR ARMIJO BUSTOS	2	12614,4			R	6238178	272558	P-REG			4ºT
17	ND-13-5-1183	02/11/2005	JORGE SALVADOR ARMIJO BUSTOS	2	12614,4			R	6237984	272572	P-REG			4ºT
18	ND-13-5-1234	08/11/2005	BERNARDO AGUEVEQUE COLPO	0,6	3784,32			R	6236547	275188	P-REG			4ºT
19	ND-13-5-1235	08/11/2005	FRESIA DEL CARMEN ALVAREZ GALLEGUILLOS	2	12614,4			R	6235251	275917	P-REG			4ºT
20	ND-13-5-1255	08/11/2005	OLGA DEL CARMEN VALDES OSORIO	0,5	3153,6			R	6235059	276503	P-REG			4ºT
21	ND-13-5-1256	08/11/2005	EPIFANIA DEL PILAR VALDENEGRO GUERRA	0,5	3153,6			R	6235725	275335	P-REG			4ºT
22	ND-13-5-1257	08/11/2005	JOSE MARIA VALDENEGRO GALLEGUILLOS	2	12614,4			R	6235650	275366	P-REG			4ºT
23	ND-13-5-1258	08/11/2005	JUAN PABLO VALDENEGRO GALLEGUILLOS	2	12614,4			R	6236687	274956	P-REG			4ºT
24	ND-13-5-1260	08/11/2005	JUAN PABLO VALDENEGRO GALLEGUILLOS	2	12614,4			R	6236415	274551	P-REG			4ºT
25	ND-13-5-1261	08/11/2005	RAMIRO VALDENEGRO ARMIJO	2	12614,4			R	6235512	275562	P-REG			4ºT
26	ND-13-5-1262	08/11/2005	JILBERTA VALDENEGRO ARMIJO	2	12614,4			R	6235444	275862	P-REG			4ºT
27	ND-13-5-1263	08/11/2005	LUIS ALBERTO PINTO VARGAS	1	6307,2			R	6235062	276600	P-REG			4ºT
28	ND-13-5-1264	08/11/2005	JOSE MARIA DEL C. MOYA ZUNIGA	2	12614,4			R	6235781	275311	P-REG			4ºT
29	ND-13-5-1308	08/11/2005	JUAN ALFONSO ARMIJO PINTO	1,5	9460,8			R	6237390	273585	P-REG			4ºT
30	ND-13-5-1324	08/11/2005	AUDINIO DEL C. VASQUEZ ARMIJO	2	12614,4			R	6238077	272223	P-REG			4ºT
31	ND-13-5-1325	08/11/2005	HILDA ROSA AGUILAR HERRADA	2	12614,4			R	6239153	270387	P-REG			4ºT
32	ND-13-5-1326	08/11/2005	JUAN BAUTISTA NUÑEZ HERRADA	2	12614,4			R	6238965	270718	P-REG			4ºT
33	ND-13-5-1330	08/11/2005	ALEJANDRO ANTONIO MALDONADO MALDONADO	0,2	1261,44			R	6237656	273420	P-REG			4ºT
34	ND-13-5-1352	18/11/2005	ELIANA ROSA NUÑEZ ARMIJO	2	12614,4			R	6235816	275671	P-REG			4ºT
35	ND-13-5-1353	18/11/2005	SANTOS DEL SAGRADO C MENESES TAPIA	2	12614,4			R	6239473	271290	P-REG			4ºT
36	ND-13-5-1354	18/11/2005	JAVIER ANTONIO NUÑEZ NUÑEZ	2	12614,4			R	6237210	275185	P-REG			4ºT
37	ND-13-5-1355	18/11/2005	BERNARDITA DEL C. CATALAN MARTINEZ	0,5	3153,6			R	6237895	272895	P-REG			4ºT
38	ND-13-5-1356	18/11/2005	MARIO ENRIQUE JEREZ MALDONADO	0,5	3153,6			R	6236629	272517	P-REG			4ºT
39	ND-13-5-1359	18/11/2005	MARIO ENRIQUE JEREZ MALDONADO	2	12614,4			R	6235190	272315	P-REG			4ºT
40	ND-13-5-1360	18/11/2005	ZACARIAS ANTONIO JEREZ MALDONADO	2	12614,4			R	6235740	272578	P-REG			4ºT
41	ND-13-5-1396	18/11/2005	SANTOS DEL SAGRADO C MENESES TAPIA	1	6307,2			R	6239503	271242	P-REG			4ºT
42	ND-13-5-1445	18/11/2005	ZACARIAS ANTONIO JEREZ MALDONADO	2	12614,4			R	6235812	272553	P-REG			4ºT
43	ND-13-5-1468	18/11/2005	ELIANA ROSA NUÑEZ ARMIJO	2	12614,4			R	6236264	275691	P-REG			4ºT
44	ND-13-5-1469	18/11/2005	JAVIER ANTONIO NUÑEZ NUÑEZ	2	12614,4			R	6237387	275383	P-REG			4ºT

**SECTOR ESTERO LAS DIUCAS**

Nº	Expediente	Fecha Ingreso	Peticionario	Caudal Maximo Solicitado (lts/seg)	Volumen Total Anual Solicitado (m³/año)	Caudal Maximo Otorgado (lts/seg)	Volumen Total Anual Otorgado (m³/año)	Uso	UTM Norte 56	UTM Este 56	Sit. Actual	Nº Res.	Fecha Res.	Ley 20.017
1	M-7-50		MARIO VALDES GANDARILLAS	45	283824	45	283824	R	6243451	277430	A	165	15/04/1982	
2	ND-13-5-38	06/04/1989	RICARDO ARIZTIA RUIZ	11	69379,2	11	69379,2	R	6244410	278460	A	626	30/10/1990	
3	ND-13-5-38	06/04/1989	RICARDO ARIZTIA RUIZ	45	283824	45	283824	R	6244730	278375	A	626	30/10/1990	
4	ND-13-5-38	06/04/1989	RICARDO ARIZTIA RUIZ	45	283824	45	283824	R	6243900	278670	A	626	30/10/1990	
5	ND-13-5-73	27/08/1990	RICARDO ARIZTIA RUIZ	32	201830,4	32	201830,4	R	6241930	279020	A	88	11/03/1992	
6	ND-13-5-73	27/08/1990	RICARDO ARIZTIA RUIZ	50	315360	50	315360	R	6241680	279020	A	88	11/03/1992	
7	ND-13-5-73	27/08/1990	RICARDO ARIZTIA RUIZ	35	220752	35	220752	R	6243460	277600	A	88	11/03/1992	
8	ND-13-5-114	22/07/1992	OSVALDO MALLEA PEREZ	19	119836,8	18	113529,6	R	6245600	281500	A	410	16/09/1994	
9	ND-13-5-147	20/08/1993	RICARDO ARIZTIA RUIZ	36	227059,2	36	227059,2	R	6243490	278200	A	612	04/09/1997	
10	ND-13-5-147	20/08/1993	RICARDO ARIZTIA RUIZ	16	100915,2	16	100915,2	R	6243680	278780	A	612	04/09/1997	
11	ND-13-5-147	20/08/1993	RICARDO ARIZTIA RUIZ	9	56764,8	9	56764,8	R	6244770	278000	A	612	04/09/1997	
12	ND-13-5-147	20/08/1993	RICARDO ARIZTIA RUIZ	18	113529,6	18	113529,6	R	6244070	278610	A	612	04/09/1997	
13	ND-13-5-147	20/08/1993	RICARDO ARIZTIA RUIZ	9	56764,8	9	56764,8	R	6243900	277370	A	612	04/09/1997	
14	ND-13-5-170	27/06/1994	AGR SUPER LTDA	70	662256	40	378432	I	6244970	280877	A	588	23/08/1996	
15	ND-13-5-170	27/06/1994	AGR SUPER LTDA	50	473040	30	283824	I	6244858	280521	A	588	23/08/1996	
16	ND-13-5-407	09/09/1999	SOC AGR LA RINCONADA DE LONGOVILO	24,3	153264,96	24,3	153264,96	R	6245610	281890	A	226	15/06/2005	
17	ND-13-5-469	25/04/2000	INV ASESORIAS CARMEN LUZ DONOSO Y CIA	85	2010420			AP	6242851	275057	P-REG			
18	ND-13-5-469	25/04/2000	INV ASESORIAS CARMEN LUZ DONOSO Y CIA	90	2128680			AP	6242864	274873	P-REG			
19	ND-13-5-469	25/04/2000	INV ASESORIAS CARMEN LUZ DONOSO Y CIA	65	1537380			AP	6242676	275318	P-REG			
20	ND-13-5-629	05/12/2001	GANADERA RINCONADA DE LONGOVILO LTDA	30	189216	18,5	116683,2	R	6247203	283977	A	24	30/05/2005	
21	ND-13-5-677	25/10/2002	INV EL MEMBRILLO S.A.	75	1773900	75	1773900	AP	6243070	274850	A	27	06/06/2005	
22	ND-13-5-677	25/10/2002	INV EL MEMBRILLO S.A.	57	1348164	57	1348164	AP	6243272	274825	A	27	06/06/2005	
23	ND-13-5-857	30/09/2004	LOGOVILO S.A.	36	227059,2			R	6242591	275135	P-REG			
24	ND-13-5-854	30/09/2004	LONGOVILO S.A.	6	37843,2			R	6244318	278561	P-DARH			
25	ND-13-5-1226	08/11/2005	CLAUDIO ROSAMEL JEREZ JEREZ	2	12614,4			R	6244967	279170	P-REG			4°T