

**UNIVERSIDAD DE TALCA  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES  
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL**

**APLICACIÓN DEL MÉTODO DE REGULACIÓN A  
CAUDAL VARIABLE, EN LA CUENCA DEL  
TUTUVÉN, REGIÓN DEL MAULE.**

**ROBERTO CARLOS FUENTES LAGOS**

**Memoria para optar al título de:  
INGENIERO FORESTAL.**

**Profesor Guía: Dr. ROBERTO PIZARRO TAPIA.**

**TALCA-CHILE**

**2008**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	i
ÍNDICE DE TABLAS .....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
RESUMEN .....	vii
SUMMARY .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. OBJETIVOS .....	3
2.1. Objetivo General .....	3
2.2. Objetivo Específico .....	3
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1. Precipitaciones .....	4
3.2. Suelo.....	6
3.3. Vegetación.....	7
3.4. Evaporación.....	9
3.5. Caudales.....	10
3.6. El sistema cuenca.....	11
3.7. Demanda y oferta de agua .....	13
3.8. Los embalses.....	14
3.9. Antecedentes generales sobre la regulación en embalses de riego .....	16
3.10. Modelos .....	18
3.11. El método de regulación a caudal variable.....	19
3.12. Descripción del método .....	20
IV. METODOLOGÍA .....	26
4.1. Antecedentes generales del embalse.....	26
4.2. Embalse del Tutuvén .....	26
4.3. Drenaje .....	29
4.3.1. Canal el Tronco.....	29
4.3.1.1. Canal Rosal matriz.....	29
a) Canal Rosal alto.....	29
b) Canal Rosal bajo.....	30

4.3.1.2. Canal Cauquenes .....	30
4.3.1.2.1. Canal el Boldo.....	30
4.3.1.3. Canal Miraflores .....	30
4.3.1.4. Canal Pilén .....	31
4.4. Uso de suelo.....	32
4.5. Materiales y equipos.....	34
4.6. Metodología de estudio .....	34
4.6.1. Revisión bibliográfica .....	35
4.6.2. Obtención de datos .....	35
4.6.3. Determinación de los parámetros del método .....	36
4.6.3.1. Tipos de cultivos .....	36
4.6.3.2. Determinación del caudal afluente.....	37
4.6.3.3. Determinación de la evaporación.....	39
4.6.3.4. Caudal ecológico.....	40
4.6.3.5. Diseño del método .....	41
4.6.3.6. Construcción de las curvas de garantía .....	41
4.6.3.7. Determinación de la expresión matemática de las curvas.....	43
4.6.3.8. Análisis y discusión .....	43
4.6.3.9. Conclusiones y recomendaciones .....	43
V. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	44
5.1. Determinación del caudal afluente .....	44
5.1.1. Método de Grunsky.....	45
5.1.2. Método de Peñuelas .....	46
5.1.3. Método de Coutagne.....	47
5.1.4. Diferencias máximas entre los tres métodos .....	48
5.1.5. Promedio de los tres métodos .....	49
5.2. Determinación de la evaporación .....	51
5.3. Demanda según tipo de cultivo .....	56
5.4. Determinación de año con fallo .....	57
5.4.1. Escenarios de simulación .....	58
5.4.2. Volúmenes vertidos.....	65
5.5. Determinación de los niveles de garantía.....	70
5.6. Curvas de garantía .....	77

VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	79
6.1. Determinación caudal afluente .....	79
6.2. Análisis del cálculo de la evaporación .....	83
6.3. Demanda según tipo de cultivo .....	83
6.4. Determinación año con fallo .....	85
6.5. Análisis del nivel de garantía .....	85
6.6. Comparación de los volúmenes embalsados .....	86
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	91
7.1. Conclusiones .....	91
7.2. Recomendaciones .....	93
VIII. BIBLIOGRAFÍA .....	94
IX. APÉNDICES .....	97

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Influencia de las precipitaciones sobre la cubierta vegetal .....	8
Tabla 2. Descripción de la operación .....	23
Tabla 3. Uso actual del suelo total del área .....	33
Tabla 4. Tipos de cultivos presentes y demanda hídrica .....	37
Tabla 5. Determinación de la escorrentía .....	38
Tabla 6. Método de Grunsky .....	45
Tabla 7. Método de Peñuelas .....	46
Tabla 8. Método de Coutagne .....	47
Tabla 9. Diferencias máximas entre los tres métodos.....	48
Tabla 10. Promedio de los tres métodos.....	49
Tabla 11. Relación superficie espejo de agua versus volumen embalsado.....	54
Tabla 12. Valores de consumo por tipo de cultivo.....	57
Tabla 13. Operación del método .....	59
Tabla 14. Operación del método .....	59
Tabla 15. Operación del método .....	60
Tabla 16. Operación del método .....	60
Tabla 17. Operación del método .....	61
Tabla 18. Operación del método .....	61
Tabla 19. Operación del método .....	61
Tabla 20. Operación del método .....	62
Tabla 21. Operación del método .....	62
Tabla 22. Operación del método .....	63
Tabla 23. Operación del método .....	63
Tabla 24. Operación del método .....	63
Tabla 25. Operación del método .....	64
Tabla 26. Operación del método .....	64
Tabla 27. Operación del método .....	64
Tabla 28. Operación del método .....	64
Tabla 29. Operación del método .....	65
Tabla 30. Operación del método .....	66
Tabla 31. Operación del método .....	66

Tabla 32. Operación del método .....	66
Tabla 33. Operación del método .....	67
Tabla 34. Operación del método .....	67
Tabla 35. Operación del método .....	67
Tabla 36. Operación del método .....	67
Tabla 37. Operación del método .....	68
Tabla 38. Operación del método .....	68
Tabla 39. Operación del método .....	68
Tabla 40. Operación del método .....	68
Tabla 41. Operación del método .....	69
Tabla 42. Operación del método .....	69
Tabla 43. Operación del método .....	69
Tabla 44. Operación del método .....	69
Tabla 45. Nivel de garantía .....	70
Tabla 46. Nivel de garantía .....	71
Tabla 47. Nivel de garantía .....	71
Tabla 48. Nivel de garantía .....	72
Tabla 49. Nivel de garantía .....	73
Tabla 50. Nivel de garantía .....	73
Tabla 51. Nivel de garantía .....	74
Tabla 52. Nivel de garantía .....	75
Tabla 53. Relaciones matemáticas de garantía según superficie abastecida y escenario considerado.....	76
Tabla 54. Coeficiente de variación y promedio para los distintos métodos.....	79
Tabla 55. Agrupación de cultivos .....	84
Tabla 56. Niveles de garantía para un mes con déficit .....	86
Tabla 57. Niveles de garantía para dos meses con déficit.....	86
Tabla 58. Volúmenes reales almacenados por el embalse.....	87
Tabla 59. Volúmenes utilizados en el modelo .....	88
Tabla 60. Volúmenes considerando caudal ecológico .....	89

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras 1. Representación del efecto de la vegetación sobre la precipitación.....	8
Figuras 2. Hidrograma de entrada a un embalse .....	15
Figuras 3. Curvas de regulación de caudales .....	16
Figuras 4. Evaporación del embalse .....	22
Figuras 5. Ejemplo de curvas de garantía.....	25
Figuras 6. Superficie de riego .....	27
Figuras 7. Compuertas embalse Tutuvén .....	28
Figuras 8. Diagrama de canales.....	31
Figuras 9. Curvas de garantía .....	42
Figuras 10. Superficie espejo de agua (1990).....	51
Figuras 11. Superficie espejo de agua (2000).....	52
Figuras 12. Superficie espejo de agua (2008).....	53
Figuras 13. Relación entre la superficie del espejo de agua versus volumen embalsado .....	54
Figuras 14. Relación nivel de garantía versus superficie abastecida.....	70
Figuras 15. Relación nivel de garantía versus superficie abastecida.....	71
Figuras 16. Relación nivel de garantía versus superficie abastecida.....	72
Figuras 17. Relación nivel de garantía versus superficie abastecida.....	72
Figuras 18. Relación nivel de garantía versus superficie abastecida.....	73
Figuras 19. Relación nivel de garantía versus superficie abastecida.....	74
Figuras 20. Relación nivel de garantía versus superficie abastecida.....	74
Figuras 21. Relación nivel de garantía versus superficie abastecida.....	75
Figuras 22. Curvas de garantía .....	77
Figuras 23. Curvas de garantía .....	78
Figuras 24. Comportamiento de los volúmenes aportados el mes de Mayo.....	80
Figuras 25. Comportamiento de los volúmenes aportados el mes de Junio.....	81
Figuras 26. Comportamiento de los volúmenes aportados el mes de Julio .....	81
Figuras 27. Comparación de los volúmenes promedios anuales.....	82
Figuras 28. Superficie según tipo de cultivo presente.....	84
Figuras 29. Análisis del comportamiento de los volúmenes promedio anuales .....	90

## RESUMEN

La presente memoria tiene como objetivo aplicar el método de regulación a caudal variable en el embalse del Tutuvén de la Región del Maule; este método permite determinar los niveles de agua disponibles en una cuenca, con el fin de evaluar su factibilidad de uso para distintas demandas, y en particular para este caso, el regadío. Así, a través de una serie de análisis anuales, establece si un embalse es capaz de regar, con un determinado nivel de seguridad, una cantidad determinada de hectáreas.

Para lo anterior, el método considera a las aportaciones y las reservas de agua, como variables aportantes a los volúmenes de agua, y como variables extractivas, a los consumos, las evaporaciones y el caudal ecológico.

Se procedió a aplicar el método de regulación a caudal variable, entre los años 1981 – 2006, y ello para distintas capacidades máximas embalsadas hipotéticas de 10, 15, 18 y 20 Hm<sup>3</sup>. Se establecieron dos hipótesis de años con fallo, para uno y dos meses con déficit, las cuales se aplicaron para las distintas capacidades embalsadas, y además a distintas superficie de riego.

Al analizar las condiciones para las que actualmente opera el embalse, se observó que éste sería capaz de abastecer con un 100% de garantía, las 2077,3 ha, que son las que en teoría debiese regar el embalse, en base al proyecto de ingeniería original, sin embargo la realidad no supera a las 700 ha. Por otra parte, se hizo una serie de combinaciones, y se observa que por ejemplo, con una capacidad embalsada de 15 Hm<sup>3</sup>, se puede regar con un 100% de garantía una superficie de 2700,5 ha; con un 90% de garantía, una superficie de 2923, 6 ha y con un 80% de garantía, una superficie de 3191,6 ha. Finalmente se entregan las curvas de garantía y en general se plantea que el actual uso del embalse podría abastecer una mayor superficie de riego.

## ABSTRACT

The present paper aims at applying the regulation method of the variable flow of the Tutuven reservoir in the Maule Region; this method allows to determine the water levels available in a watershed in order to evaluate its feasibility of use for different demands, and in particular for this case, the irrigation. Thus, by means of a series of annual analysis, it establishes whether a reservoir has the capacity to irrigate a determined quantity of hectares, with a certain level of security.

Due to the previous fact, the method considers the contributions and water reserves, as contributing variables to the water volumes, and as extractive variables, to the consumption, evaporation and ecological flow.

The regulation method was applied to the variable flow, between the years 1981 – 2006, for different hypothetical stored maximum capacities of 10,15, 18 and 20 Hm<sup>3</sup>. Two hypotheses of years with error were established, for one and two months with a deficit, which were applied for different stored capacities, and also to different irrigation areas.

When analyzing the conditions under which the reservoir currently operates, it was observed that this would be able to supply the 2077 hectares with 100% guarantee, which are the ones the reservoir should theoretically irrigate, based on the original engineering project. However, reality does not exceed 700 ha. On the other hand, a series of combinations were performed, and it was observed that, for example, with a stored capacity of 15 Hm<sup>3</sup>, an area of 2700,5 ha can be irrigated with 100% guarantee, an area of 2,923.6 ha with 90% guarantee, and an area of 3,191.6 ha with 80% guarantee. Finally, the guarantee curves are provided and in general it is pointed out that the current use of the reservoir might supply a larger irrigation area.

## 1. INTRODUCCIÓN

El estudio de los recursos naturales, y en especial el de los recursos hídricos, es de gran importancia porque permite descifrar los procesos que modifican el medio ambiente en general y, en particular, aquellos ligados al agua, elemento vital para el desarrollo humano.

En este marco y debido a la importancia mundial que está tomando el recurso agua, se hace fundamental establecer un uso eficiente del mismo, principalmente en las labores de riego, gestión en la cual se registran grandes pérdidas del recurso durante su almacenamiento, conducción y aplicación en las labores agrícolas.

Por otra parte, los embalses son obras que permiten la acumulación artificial del agua de los ríos, con el fin de destinarla a los usos humanos (riego, agua potable, industria, etc.); también cumplen la función de proteger poblaciones y tierras que presentan inundaciones periódicas. Sin embargo, el principal beneficio considerado, es el aseguramiento de una mayor disponibilidad hídrica para los distintos usos.

En el mismo contexto, el riego presenta una gran importancia económica en el sector agrícola, ya que la elevada rentabilidad que presenta la agricultura, se debe entre otros aspectos, a la óptima utilización de los recursos hídricos, elemento primordial para el crecimiento de las plantas. Así, los métodos que permiten hacer un uso más eficiente del agua, cobran cada vez una mayor relevancia y entre éstos se encuentra el de regulación a caudal variable.

En este contexto, este estudio analiza la aplicación del Método de Regulación a caudal variable en la cuenca del río Tutuvén, con el fin de analizar

la potencialidad de uso del agua en labores agrícolas, en una zona de la Región del Maule, Chile central.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Establecer los niveles de garantía de abastecimiento de agua para el uso de riego, en el Embalse del Tutuvén, en la Región del Maule, Chile.

### **2.2 Objetivo específico**

Validar la aplicación del método de regulación a caudal variable, en usos agrícolas del agua, para el embalse Tutuvén.

### 3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Precipitaciones

Las precipitaciones representan el elemento más importante del ciclo hidrológico. Éstas son definidas por UNESCO – ROSTLAC (1982), como el agua proveniente de la humedad atmosférica y que cae a la superficie terrestre principalmente en estado líquido (lluvia) o sólido (nieve).

Según López (1998), las precipitaciones constituyen un fenómeno físico que describe la transferencia de agua, en su fase líquida (lluvia) o sólida (nieve y granizo), entre la atmósfera y el suelo, las cuales se pueden clasificar en tres tipos diferentes de precipitaciones:

- Precipitaciones Ciclónicas

Están asociadas al contacto de masas de aire, con temperatura y humedad diferentes, produciendo precipitaciones importantes y prolongadas.

- Precipitaciones Convectivas

En este caso, el aire se calienta por radiación solar y sube, pero durante su trayecto de ascensión se enfría hasta alcanzar su punto de condensación. Este tipo de condensación, como lo señala Llamas (1993), tiene una duración bastante corta, pero su intensidad es muy grande.

- Precipitaciones Orográficas

Estas precipitaciones se producen porque los vientos cargados de humedad, llegan a una zona montañosa y las masas de aire se elevan, enfriándose y alcanzando su punto de condensación.

Desde el punto de vista hidrológico, la precipitación es la fuente primaria del agua de la superficie terrestre (Aparicio, 1997) y es la principal entrada de agua en una cuenca (González y García, 1995), siendo el elemento más importante del ciclo hidrológico. Según Fernández (1995), la precipitación, junto con la temperatura, son los elementos climáticos más influyentes en el medio natural, ya que influyen en la distribución de las especies vegetales y animales, además de las actividades del hombre, como son las agrícolas y económicas, entre otras. Así mismo, Aparicio (2003) plantea que los aparatos o instrumentos más usados para medir la precipitación, son los pluviógrafos y los pluviómetros.

Sheng (1991), citado por Ramírez (1998), señala que los datos de las precipitaciones son probablemente el factor más importante en cuanto a la evaluación de los recursos hídricos, la producción de cultivos, la escorrentía y la erosión.

Las mediciones de las precipitaciones forman el punto de partida de la mayor parte de los estudios relativos al uso y control del agua (Aparicio, 1997). Pizarro *et al.* (1993), señalan la importancia en la estimación de las precipitaciones medias para un área geográfica determinada, sobre la cual se realizan actividades de investigación y/o ejecución de obras técnicas. Así por ejemplo, el análisis volumétrico de una tormenta caída sobre una cuenca, puede permitir la inferencia de elementos técnicos de importancia a ser considerados en el proceso precipitación-escorrentía.

En un enfoque hidrológico, Lara (1985), citado por Pizarro y Novoa (1986), señala que las precipitaciones siguen diferentes caminos. Parte de ellas alimenta la evaporación en la propia cuenca y el resto, se convierte en aportación superficial o subterránea.

### **3.2 Suelos**

El suelo es considerado como uno de los recursos naturales más importantes, y de ahí la necesidad de mantener su productividad, para que a través de él y de la utilización de prácticas agrícolas adecuadas, se establezca un equilibrio entre la producción de alimentos y el acelerado incremento del índice demográfico.

Su baja tasa de generación lo clasifica prácticamente como un recurso natural no renovable, por lo que se constituye como un elemento del medio ambiente cuyo comportamiento debiera ser evaluado periódicamente (Wischmeirer *et al.*, 1978).

El suelo es esencial para la vida, como lo es el aire y el agua, y cuando es utilizado de manera prudente puede ser considerado como un recurso renovable. Es un elemento de enlace entre los factores bióticos y se le considera un hábitat para el desarrollo de las plantas (Fajardo Rubio, 1986).

Los suelos se forman por la combinación de cinco factores interactivos: material parental, clima, topografía, organismos vivos y tiempo. Asimismo, los suelos son clasificados de acuerdo con su estructura y composición en órdenes, subórdenes, grandes grupos, subgrupos, familias y series.

Entre los factores que más influyen en la infiltración de agua en los suelos, se destacan nítidamente la cubierta vegetal, la permeabilidad del suelo y la profundidad, los cuales influirán en las crecidas.

En relación con la permeabilidad y la profundidad del suelo, cuanto más profundo y permeable sea éste, mayor será su capacidad de absorción y menor será el volumen de la escorrentía, con lo cual mejorará la alimentación de las capas freáticas (Fajardo, 1986).

### **3.3 Vegetación**

Llamas (1993) señala que la vegetación influye directamente en la capacidad de infiltración (Figura N° 1). Así, la cubierta vegetal, genera efectos importantes al producir intercepción de las lluvias y propiciar la infiltración del agua, por lo que se verifica una disminución de la lluvia neta, del volumen de escorrentía y del caudal punta y por el contrario, se produce un aumento en la alimentación de las napas subterráneas. Por tanto, la cubierta vegetal retrasa la escorrentía y brinda una mayor capacidad de almacenamiento por detención superficial. Por lo tanto, aumenta el tiempo base, el de subida y el de bajada del hidrograma.

El mismo autor señala que la cubierta vegetal activa, genera una mayor cantidad de evapotranspiración y aumenta la capacidad de almacenamiento del suelo. En la tabla N° 1, se presenta la influencia de la vegetación sobre el proceso precipitación - escorrentía.

Tabla N° 1: Influencia de las precipitaciones sobre la cubierta vegetal

Variable	Incidencia de una mayor calidad y cantidad de vegetación
Escorrentía Superficial	Disminuye
Escorrentía Subsuperficial	Aumente
Percolación (recarga acuíferos)	Aumente
Tiempo de Concentración	Aumente
Caudal Punta	Disminuye
Tasa de Crecida	Disminuye
Caudal Base	Aumente
Erodabilidad del Suelo	Disminuye
Capacidad Erosiva del Flujo	Disminuye
Erosión	Disminuye
Evotranspiración	Aumente
Producción de Agua	Disminuye
Calidad de Agua	Aumente

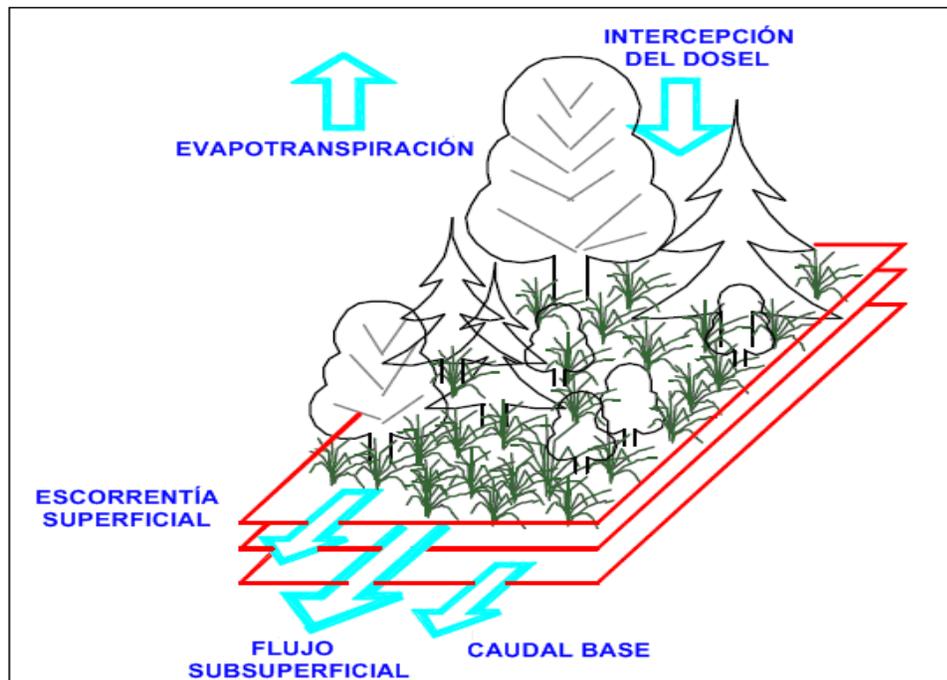


Figura N°1: Representación del efecto de la Vegetación sobre la Precipitación

Donoso (1981) señala que el daño ambiental que puede generar la precipitación caída sobre un suelo, que posteriormente se transforma en

escorrentía que circula por la superficie de la tierra, puede ser muy significativo, sobre todo cuando se encuentra fuertemente influenciado por la pendiente, la que determina una mayor acumulación de agua escurriéndose por la pendiente; de igual forma, el grado de inclinación de ésta condiciona la velocidad de escurrimiento de las aguas. Al disminuir la velocidad del agua, aumenta la infiltración y disminuye la escorrentía (Fuentes, 2001). De esta manera, la erosión hídrica afecta sustancialmente la calidad y productividad de los suelos, e incide drásticamente en el plano físico y social del ecosistema rural. Es así como, las pérdidas de los suelos constituyen un decremento en los recursos naturales, ya que la formación de un centímetro de suelo puede fácilmente necesitar de miles de años para ser recuperado (Pizarro *et al.*, 1993).

### **3.4 Evaporación**

Linsley *et al.* (1988) señalan que la evaporación es el paso de un cuerpo desde el estado líquido a gaseoso, y se produce únicamente en la superficie libre de un líquido. El mismo autor señala que la evaporación de una superficie líquida, depende principalmente de los siguientes factores: temperatura del agua, humedad relativa del aire, movimiento del aire y salinidad del agua.

Jensen *et al.* (1990), señalan que la evaporación puede tener distintos orígenes; una parte de la lluvia queda en los vegetales, interceptada por las hojas o troncos, de manera que existe una evaporación desde la planta. Otra parte llega al suelo y es evaporada directamente del suelo húmedo. Por último, una parte importante alcanza los cauces, de donde existe una evaporación desde superficies líquidas continuas, es decir, mares, lagos, ríos y embalses.

El mismo autor señala que existe otra forma especial de evaporación y es aquella que se produce a partir de hielos y nieves, es decir, el paso de sólido a gaseoso por el fenómeno de sublimación.

Aparicio (1997) señala que la evaporación es el proceso por el cual el agua pasa del estado líquido a estado gaseoso, principalmente en las zonas donde se encuentra almacenada. Este proceso de evaporación también sucede durante su conducción en los ríos y en el suelo, desde donde se transfiere a la atmósfera.

El mismo autor señala que es importante conocer la cantidad de agua que se pierde por evaporación en grandes depósitos como embalses, lagos y ríos, y por otro, la cantidad de agua con que es necesario dotar a las zonas de riego para determinar las fuentes y dimensiones de los sistemas de abastecimientos.

### **3.5 Caudales**

Se denomina caudal o gasto, con respecto a una superficie, a la cantidad de fluido que pasa a través de dicha superficie durante un cierto tiempo (Pizarro, 1986). Para Chow *et al.* (1994), el gasto se define como el volumen de escurrimiento por unidad de tiempo.

Maidment (1993) define al caudal evacuado de un embalse como la cantidad de agua entregada por unidad de tiempo, en relación a la superficie que será abastecida por el embalse; así también, determina que el caudal evacuado por los canales puede ser calculado a través de ecuaciones diferenciales.

Para el cálculo de esta variable tan importante a nivel hidráulico, científico, productivo, ambiental y social, existen diferentes metodologías que estiman volúmenes y caudales de crecidas, en función de la información disponible. Según Pizarro *et al.* (1993), existen modelos que utilizan

estadísticas fluviométricas y otros que usan datos pluviométricos. En el caso de contar con información fluviométrica, los caudales se determinan en forma directa por medio del análisis de las frecuencias de los gastos medidos en el cauce. En cambio, si sólo se cuenta con información pluviométrica, la estimación de crecidas se realiza a través de modelos basados en las características morfométricas de la cuenca en estudio, o bien a partir de ecuaciones que relacionan algunas variables. Sin embargo, también existen variadas fórmulas y procedimientos para la determinación de caudales máximos en cuencas sin datos, algunos de los cuales son de origen empírico y otros de origen analítico (Pizarro *et al.*, 1986).

### **3.6 El sistema cuenca**

La cuenca es considerada como la expresión territorial del sistema ambiental y se define como “la unidad superficial donde la precipitación es redistribuida en cada uno de los componentes del ciclo hidrológico. Cada cuenca posee sus propiedades físicas, químicas y biológicas, que dan un único conjunto de propiedades hidrológicas” (Bedient y Huber, 1992).

Mintegui *et al.* (1993) señalan que, en general, el análisis de los fenómenos hidrológicos se facilita, de forma considerable, al adoptar una unidad geográfica limitada que posea algunas características comunes, unidad que recibe el nombre de cuenca hidrográfica. Esta unidad, afirma el autor, es “un espacio geográfico cuyos aportes hídricos naturales son alimentados exclusivamente por la precipitaciones y cuyos excedentes en agua o en materias sólidas transportadas por el agua, forman en un punto espacial único, una desembocadura o una exutoria (desagüe o salida)”.

Según Mideplan (1998), una cuenca hidrográfica es el territorio definido por los límites de la zona de escurrimiento de las aguas superficiales que convergen hacia un mismo cauce. Del mismo modo, una cuenca, sus recursos y sus habitantes, poseen determinadas condiciones físicas, biológicas, económicas, sociales y culturales que les confieren características comunes. Por otro lado, menciona que la cuenca representa físicamente a una fuente natural de captación y concentración de aguas superficiales.

Al respecto, FAO (1992) afirma que la cuenca de captación se utiliza con frecuencia como sinónimo de cuenca hidrográfica y la define como la superficie total de tierras que desaguan en un cierto punto de un curso de agua o río. Además, plantea que no existe un tamaño definido de cuenca, pudiendo tener una dimensión de varios miles de km<sup>2</sup> hasta la de unos pocos km<sup>2</sup>.

En este marco y refiriéndose al caudal aportado por la cuenca, Bedient y Huber (1992) y Aparicio (1997), afirman que el caudal presente en una crecida estará constituido por los escurrimientos superficiales, subsuperficial y subterráneo. Así, Rodríguez (1976) citado por Caro (2001) señala que la separación de los escurrimientos resulta difícil, dada la complejidad de determinar los límites de cada uno. Por dicha razón y para efectos prácticos, algunos autores como Cirugeda (1985), Pizarro y Novoa (1986), citado por Caro (2001), dividen el caudal en dos partes:

- a) Escurrimiento superficial: Corresponde al volumen de agua que avanza sobre la superficie de la tierra hasta alcanzar algún cauce, siendo el escurrimiento que llega más rápido a la salida de la cuenca.
- b) Escurrimiento subterráneo: constituye la parte de las precipitaciones que se infiltran hasta llegar al nivel freático y eventualmente llega a los ríos

como un flujo subterráneo, siendo de esta manera, el escurrimiento más lento en llegar a la salida de la cuenca.

Finalmente, en términos generales la cuenca se define como el territorio por donde fluyen todas las aguas al mismo río, lago o mar, y está delimitada por divisorias de aguas que corresponden a sus partes más altas. Una cuenca proporciona como recurso principal el agua, la cual es fuente de vida para los peces, los bosques y los suelos (Tragsa – Tragsatec, 1994).

### **3.7 Demanda y oferta de agua**

Doorenbos (1986) señala que los seres humanos utilizan intensivamente el recurso hídrico, tanto para sus necesidades biológicas y culturales básicas, como para las diferentes actividades económicas. Cada uno de los diferentes usos tiene unos requerimientos de calidad o características físico químicas y biológicas particulares, por lo cual el análisis de oferta y demanda no puede realizarse exclusivamente en términos cuantitativos de rendimientos o caudales.

Fajardo (1986) señala que para determinar la demanda de agua de una zona de regadío, se debe decidir los cultivos que serán plantados y la extensión que será cultivada. Esto se hará en función de las características del terreno, del clima, de la preparación y condiciones sociológicas de la población, y de las tendencias del mercado de productos agrícolas. La demanda de estos factores crece progresivamente, por lo que el estudio debe hacerse para el momento actual y para otros años posteriores; sin embargo, las condiciones de la población y las tendencias del mercado, harán variar la demanda.

Doorenbos (1986) señala que fijada la demanda, se determina la oferta de agua respectiva, en donde los requerimientos designados a cada tipo de

cultivo, proporcionan la demanda de agua, la cual debe calcularse para distintas épocas del año.

Heras (1981) señala que para los análisis de oferta y demanda del sector agropecuario, debe tenerse en cuenta que buena parte de la producción es realizada en condiciones de secano, lo cual quiere decir que aprovecha directamente el recurso hídrico procedente de la precipitación, y por tanto su demanda o utilización de agua queda incluida en el balance hídrico.

De acuerdo a otro estudio realizado a los embalses Recoleta y La Paloma, en la Región de Coquimbo, se aprecia que existe una oferta y demanda variable, principalmente por el cambio de los cultivos presentes en la zona (MOP, 1992).

### **3.8 Los embalses**

Maidment (1993) señala que los embalses son estructuras que siempre se hallan presentes en zonas de aprovechamiento de aguas superficiales. Su función es la de almacenar provisionalmente los recursos hídricos que son aportados por uno o varios cursos de agua. El embalse se llena cuando los recursos que entran en él son superiores a las necesidades que debe atender.

El mismo autor define al embalse como un lago artificial construido para almacenar agua durante la estación lluviosa y para distribuirla en la estación seca en zonas mediterráneas; esta condición está impuesta por el clima, ya que las lluvias están concentradas durante un periodo de cinco a seis meses, siendo escasas el resto del año.

Llamas (1993) señala que para determinar el agua que comienza a ser vertida por la presa, hay que considerar durante un lapso el caudal entrante que

deberá llenar el volumen comprendido entre el volumen inicial y el volumen a ser evacuado (figura N° 2).

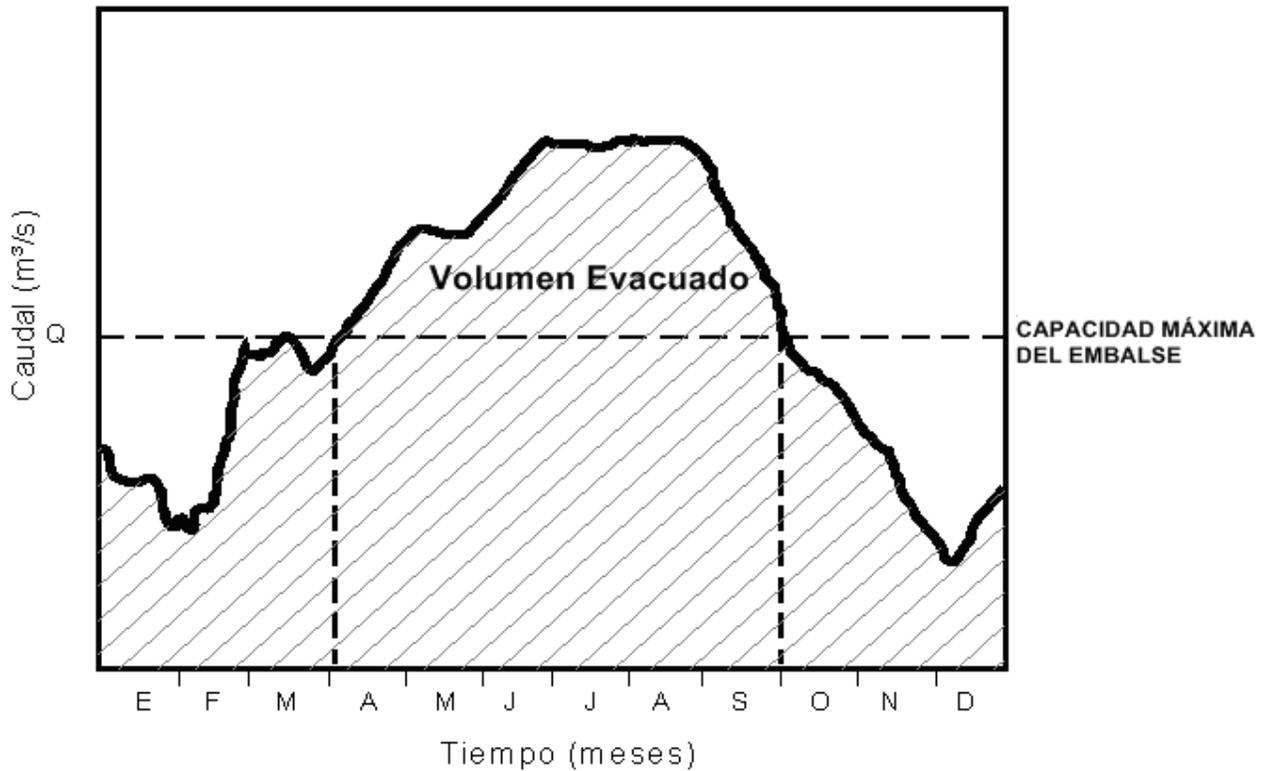


Figura N° 2: Hidrograma de entrada a un embalse.

Es decir, en el tiempo existe una oferta variable de agua, siendo más notorio en áreas mediterráneas con estación seca prolongada.

### 3.9 Antecedentes generales sobre la regulación en embalses de riego

Heras (1983) señala que debido a la irregularidad que presentan los ríos y la elevada utilización de ellos, son menos frecuentes los estudios de aprovechamiento de los caudales, principalmente estudios de regulación a caudal variable. Sin embargo, son interesantes los estudios hidrológicos destinados al aprovechamiento de los caudales, en los casos en que la

demanda puede ser suministrada por el río, o bien, cuando sea posible establecer embalses reguladores.

El mismo autor señala que para determinar el caudal que debe ser derivado de un río para un aprovechamiento sin regulación, este cálculo debería iniciarse con la obtención de datos del caudal máximo de demanda y de la garantía exigida. En los estudios hidrológicos, el aprovechamiento de los caudales naturales, suele ser representado por las curvas de garantía (figura N° 3); éstas deben ser representativas de un periodo de tiempo determinado.

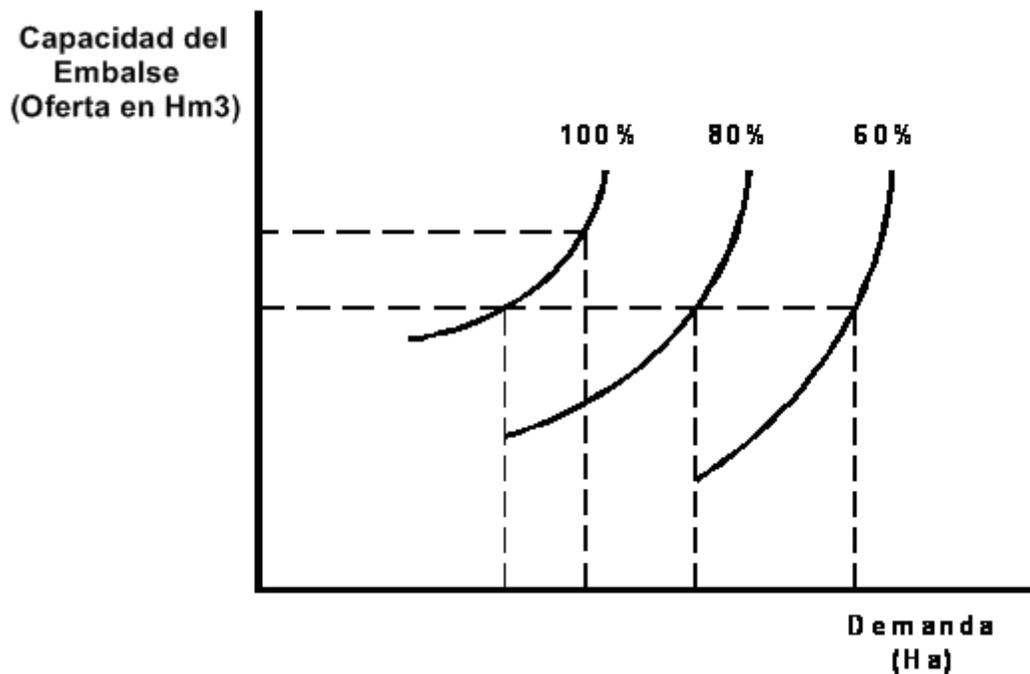


Figura N° 3: Curvas de Regulación de Caudales

El mismo autor en 1981, señala que el estudio de las demandas y consumos permite determinar una mejor distribución de las disponibilidades y así, poder atender las demandas para distintos periodos de tiempo. A partir de este estudio, nacen distintas interrogantes, entre otras:

- ¿Cómo es posible determinar la oferta?

Llamas (1993) señala que para determinar la oferta que es entregada por los embalses, se debe considerar la capacidad máxima de agua que puede ser almacenada por el embalse, y si ésta puede abastecer con normalidad en distintas épocas del año, las labores de riego.

- ¿Cómo es posible estimar la demanda?

Heras (1981) señala que para determinar la demanda, se debe considerar la superficie que se pretende regar, los cultivos presentes y las demandas domésticas. De acuerdo a estas consideraciones, se deben establecer las demandas mensuales a lo largo del año.

- ¿Es posible distribuir la oferta y en el tiempo relacionarla con la demanda?

Heras (1981) señala que para embalses pequeños, es muy difícil relacionar la oferta y la demanda, principalmente cuando presentan extensas superficies a regar. En embalses que presentan mayor capacidad, es más probable que puedan abastecer la demanda, pero lo fundamental en ambos casos es conocer las superficies a regar, y de esta forma observar si la oferta puede satisfacer la demanda requerida.

En la planificación de los recursos hídricos, uno de los problemas más grandes es la estimación de la demanda, ya que puede ser muy cambiante con respecto a su ubicación geográfica; esto afectaría principalmente a los usos domésticos y los industriales.

### 3.10 Modelos

Llamas (1993) señala que un modelo es la representación simplificada de la realidad, bajo una forma física o matemática, de un sistema complejo, definido éste por un número de factores que la componen. La calidad del modelo se mide por la capacidad de realizar una buena predicción.

Heras (1983) plantea además que para calcular la capacidad de embalsamiento necesario, tal que permita una regulación diaria, se debe considerar a  $Q_f$  como caudal afluente y  $Q_c$  al caudal efluente. Así, el volumen cedido por el embalse en un periodo de tiempo  $\Delta t$ , será:

$$\Delta V = (Q_f - Q_c) \Delta t$$

Donde el volumen del embalse es:

$$V = \int_{t_1}^{t_2} (Q_f - Q_c) dt$$

### 3.11 El método de regulación a caudal variable

Heras (1983) señala que en el aprovechamiento de los caudales naturales se utiliza principalmente el método de regulación a caudal variable, que es de gran utilidad para administrar los recursos hídricos, debido a que es una posibilidad clara de regular el recurso utilizado, principalmente en labores agrícolas, centrales hidroeléctricas y uso doméstico.

El mismo autor señala que, generalmente las centrales hidroeléctricas que presentan un gran tamaño, requieren una gran cantidad de recursos hídricos, los cuales son proporcionados principalmente por los embalses; por ende, es fundamental realizar estudios de regulación de caudales, para así disponer del recurso en distintas épocas del año. Asimismo, señala que es recomendable realizar estudios de los recursos hidráulicos, para periodos de más de 10 años, y de esta forma contrastar los años favorables con los años desfavorables, para así construir las curvas de regulación.

En relación al método de regulación a caudal variable, éste requiere de distintos factores que influyen en la regulación de los caudales, tales como las aportaciones, la evaporación y las demandas. Las demandas varían rápidamente en las labores de riego, ya que el cambio de los cultivos afecta drásticamente los consumos, no así las aportaciones y la evaporación, ya que estos factores dependen del caudal y la temperatura (Heras, 1983).

Este método establece que, a partir de una serie de aportaciones cronológicas a escalas mensuales, se pueden obtener curvas de regulación, las que relacionan la capacidad del embalse con el caudal regulado (Heras, 1983).

En la regulación a caudal variable, lo que se intenta es determinar si en distintos lapsos (meses), las demandas de agua del sistema podrán o no ser cubiertas por el embalse, bajo un contexto probabilístico.

### **3.12 Descripción del Método**

En la administración de los caudales, es fundamental utilizar herramientas hidrológicas, que permitan realizar un uso eficiente de las aguas, y ello redundará en un proceso que permita administrar los recursos provenientes de un embalse. En este marco, el método de regulación a caudal variable,

establece un análisis de tipo mensual, en el que se consideran las variables que aportan recursos hídricos al embalse (+), y variables que disminuyen la capacidad del mismo (-). Entre las variables positivas o aportantes, se encuentran las siguientes:

➤ Volumen inicial

Debido a las características que presenta este tipo de estudio, donde se aprovechan los caudales que son generados en la cuenca aguas arriba, es fundamental conocer el volumen del embalse al inicio del mes; para esta situación se considera como volumen inicial, aquel volumen embalsado que presenta el último día del mes anterior (Heras, 1981).

➤ Aportaciones

Se entiende por éstas al volumen que es aportado mensualmente al embalse, por medio de los caudales que genera la cuenca aguas arriba. Su estimación puede ser hecha a partir de aforos directos en el río; a partir de fórmulas matemáticas que estiman estos valores, o por medio de modelos de simulación, aunque lo ideal es utilizar aforos directos.

Entre las variables que presentan valor (-), porque contribuyen a la disminución de la capacidad embalsada, están las siguientes:

➤ Consumo

Doorenbos (1986) señala que una de las variables más difíciles de cuantificar es el consumo, ya que para determinar la cantidad de agua necesaria para satisfacer los cultivos, es necesario conocer previamente los

cultivos que serán plantados. Debido a esta situación, se establece el consumo a nivel mensual, el cual es considerado constante para una superficie determinada. Normalmente se establecen tablas locales que dan cuenta de los consumos existentes.

➤ Caudal Ecológico

Del caudal que poseen los embalses, se debe establecer un compromiso de entrega, de tal forma de evacuar un caudal mínimo que permita preservar la flora y fauna presente en la zona, para así asegurar la supervivencia del ecosistema existente, y así resguardar el ambiente natural para los distintos meses del año .

➤ Evaporación

La evaporación proveniente de los embalses, es posible cuantificarla a partir del estanque evaporímetro que determina la altura total de agua evaporada. Adicionalmente y como se conoce para distintas situaciones, el volumen embalsado, se establece una relación entre dicho volumen y la superficie del espejo de agua del embalse, relación que puede ser gráfica o matemática. Por tanto, si al tiempo  $t$  se cuenta con un volumen embalsado  $V_t$ , se busca a través de la relación señalada, la superficie del espejo de agua  $S_t$ , y en donde esta última se pondera por la altura de evaporación, con lo cual es factible estimar el volumen evaporado en un determinado espacio temporal.

La relación entre el volumen embalsado y la superficie del espejo de agua, se expresa en términos gráficos, aproximadamente de la siguiente forma (Figura N° 4).

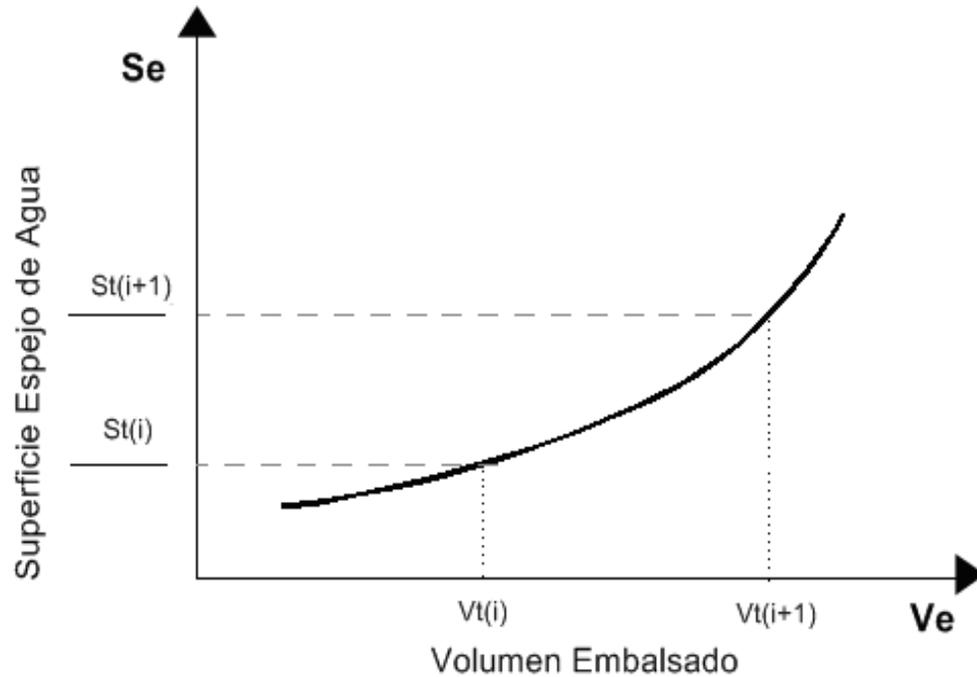


Figura N° 4: Evaporación del embalse.

Donde;

St: Superficie espejo agua periodo  $t_i$

Vt: Volumen embalsado periodo  $t_i$

➤ Operación

Heras (1983) señala que este método permite conocer a nivel mensual el volumen embalsado en  $\text{Hm}^3$ , donde considera valores (+) y (-) de las variables involucradas; así, estas variables permiten conocer el volumen embalsado al final del mes. Si este volumen es negativo, será considerado como déficit; así también, si este volumen es mayor que la capacidad máxima del embalse, generará un volumen de vertidos. La operación se representa en la tabla N° 2, a modo de ejemplo.

Tabla N° 2: Descripción de la operación

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>98-99 Vol. Emb.</b>	5,51	4,74	4,23	3,72	3,01	2,37	1,72	0,94	0,19	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
<b>Evaporación</b>	0,06	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05	0,11	0,11	0,13	0,12	0,08	0,07
<b>Caudal Ecológico</b>	0,28	0,24	0,21	0,19	0,15	0,12	0,09	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00
<b>Vol. Emb</b>	4,74	4,23	3,72	3,01	2,37	1,72	0,94	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Vertidos</b>												
<b>Déficit</b>									-0,57	-0,70	-0,63	-0,58

➤ Concepto de año con fallo

Se considera año con fallo, aquellos que presentan déficit en el abastecimiento de los recursos hídricos. Así, años con fallos son aquellos que presentan uno o dos meses con déficit en los recursos. Esto se debe principalmente a la, existencia de cultivos que son más tolerantes y que pueden resistir dos meses con déficit de los recursos hídricos; así también, existen cultivos que requieren una mayor exigencia de agua, los cuales con un mes con déficit, pueden generar un estrés hídrico en la planta. La variable año con fallo, es fundamental para conocer los niveles de garantía del embalse (Heras, 1983).

➤ Nivel de garantía

Heras (1983) señala que el nivel de garantía, representa la superficie máxima que puede ser regada, con un nivel de abastecimiento de 100%, 90%, 80% y 70%, para lo cual considera años que presentan déficit (años con fallo), y el número total de años analizados, para así ver el nivel de abastecimiento que presenta.

$$Garantía = \left( 1 - \frac{N^{\circ} \text{ de años con fallo}}{N^{\circ} \text{ Total de años}} \right) * 100$$

➤ Curvas de Garantía

El objetivo final del método, es alcanzar el diseño de las curvas de garantía. Esto implica que con un determinado volumen  $V_i$ , es posible satisfacer una superficie igual a  $S_i$ . Si el número total de años considerados es  $N$ , el número de años con fallos es  $N-(N-F)$ :

$$G = \left[ 1 - \left[ \frac{N - (N - F)}{N} \right] \right] * 100$$

F: Número de años con fallo

N: Número total de años

Finalmente, las curvas de garantía son obtenidas de una serie cronológica, donde se consideran distintos niveles de garantía, como por ejemplo 100%, 90%, 80% y 70% (Figura N° 5). Conociendo las superficies a ser regadas y analizando descriptivamente las variables involucradas, es posible determinar curvas que permitan relacionar la superficie máxima a ser regada por el embalse versus el volumen embalsado, siendo éstas llamadas, curvas de garantía (Heras, 1981).

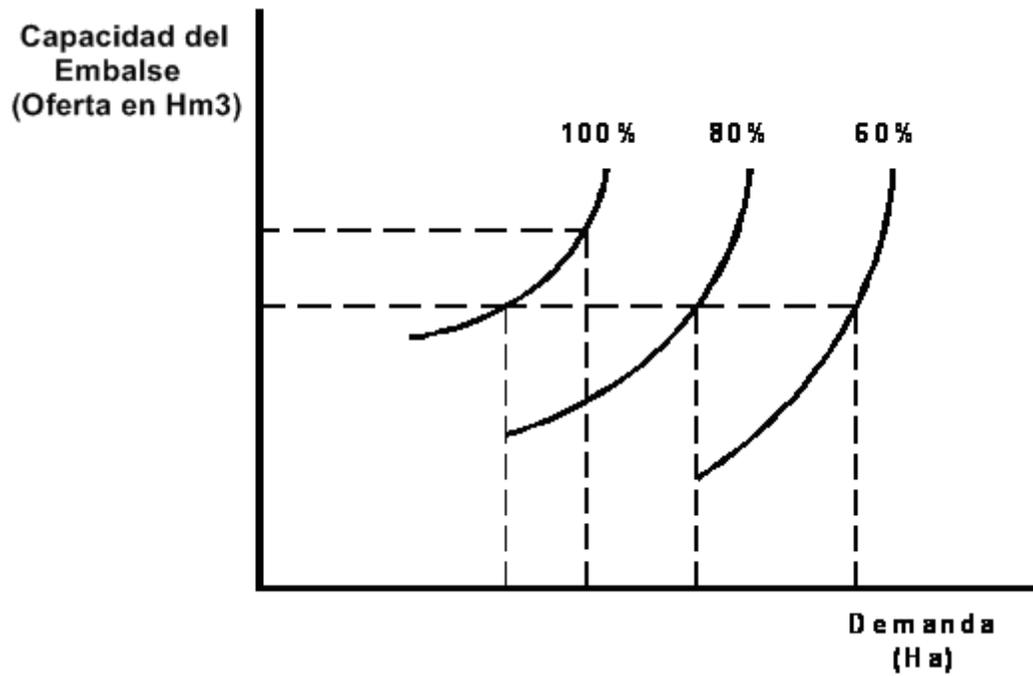


Figura N° 5: Ejemplo de curvas de Garantía

## **4. METODOLOGÍA**

### **4.1 Antecedentes generales del embalse**

El área de estudio, a saber, la cuenca del embalse Tutuvén en que se centra la presente memoria, se emplaza en la Región del Maule de Chile, específicamente en la zona costera, ubicada a 10 km al norte de la ciudad de Cauquenes. Dicha cuenca nace en la cordillera de la costa, desarrollándose al interior de este cordón montañoso. Posee una superficie abastecedora aproximada de 107,0115 km<sup>2</sup>.

### **4.2 Embalse del Tutuvén**

El embalse del Tutuvén, ubicado a 10 km al noroeste de la ciudad de Cauquenes, Región del Maule, fue construido entre los años 1945 a 1950; está formado por dos muros de tierra. El primero cierra el valle del cauce del río Tutuvén y el segundo cierra un portezuelo lateral. El muro principal tiene 183 m de longitud y 31.85 m de altura máxima, mientras que el muro lateral tiene una longitud de 628 m y 16.15 m de altura máxima.

El área del Embalse Tutuvén comprende una superficie de riego potencial cercana a las 2200 ha (Figura N° 6), que se ubican en forma aledaña a la ciudad de Cauquenes cuyas coordenadas geográficas son 35° 57' Lat. Sur y 72° 19' Long. Oeste. En la actualidad, el área efectivamente regada no sobrepasa las 700 ha. Tanto el embalse Tutuvén como la superficie de riego servida por éste, se encuentran insertos dentro de la comuna de Cauquenes.

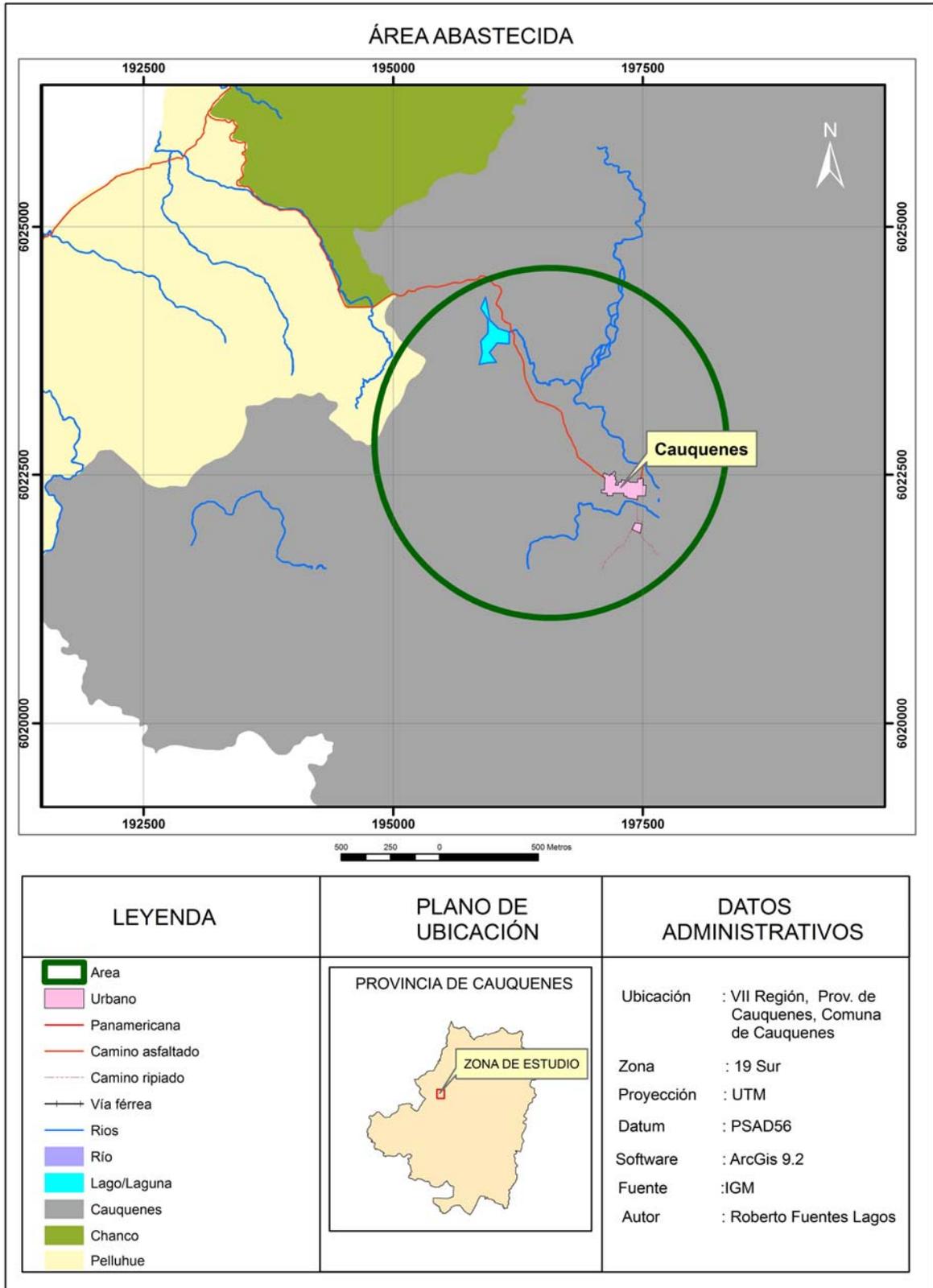


Figura N° 6: Superficie de riego.

En la actualidad, la capacidad del embalse ha disminuido aproximadamente un 17% con respecto a la capacidad real propuesta para el embalse (Figura N° 7), en el cual se establecía que éste poseería una capacidad de 18 millones de metros cúbicos. Ello debido a problemas estructurales, principalmente problemas de filtraciones que presentan las paredes del embalse, lo que determina que en estos momentos su capacidad máxima no supera los 15 millones de metros cúbicos. A ello también, hay que mencionar que existe un inadecuado aprovechamiento de las aguas del embalse, sea por operación inadecuada de éste, o por falta de mantenimiento de la red de canales y equipos. Debido a estas fallas, se ha reducido significativamente la superficie a ser regada.



Figura N° 7: Compuertas Embalse Tutuvén

### **4.3 Drenaje**

La red de drenaje tiene una longitud cercana a los 72 km y se establece en base a 8 canales, uno de ellos como canal principal, denominado canal el Tronco, y los canales secundarios que son el Rosal Matriz, el Rosal Alto, el Rosal Bajo, el Cauquenes, el Boldo, el Miraflores y el Pilén, los cuales son alimentados por las aguas del embalse Tutuvén (Figura N° 8, pag. N° 31).

#### **4.3.1 Canal el Tronco**

Es el canal matriz del sistema, es decir es el que recibe el agua desde el embalse. Abastece a los canales Rosal Matriz, Cauquenes, Miraflores y Pilén. Posee un caudal medio de 1766 l/s, con el cual abastece la red de canales que contiene.

##### **4.3.1.1 Canal Rosal Matriz**

Este canal es abastecido por el canal el Tronco y cruza mediante sifón el río Tutuvén; recorre las laderas de los cerros y posee un caudal medio de 375 l/s, con el cual abastece al canal Rosal Alto y Bajo.

##### **a) Canal Rosal Alto**

Este canal es abastecido por el canal Rosal Matriz; recorre las laderas de las colinas del valle. Este canal posee un caudal medio de 130 l/s, con el cual abastece a los regantes de la zona.

## **b) Canal Rosal Bajo**

Este canal recorre las laderas de las colinas del valle del río Tutuvén. Es abastecido principalmente por el canal Rosal Matriz y posee un caudal medio de 83 l/s, con el cual abastece las superficies de los regantes de la zona.

### **4.3.1.2 Canal Cauquenes**

Este canal nace desde el canal Tronco y luego de cruzar el camino a Chanco, recorre las laderas de la zona; abastece gran parte de la ciudad de Cauquenes y posee un caudal medio de 609 l/s, con el cual surte a una amplia superficie.

#### **4.3.1.2.1 Canal el Boldo**

Este canal posee una longitud de poco más de 16 Km; nace aproximadamente a unos 2.5 km al norte de la ciudad de Cauquenes, en el canal Cauquenes. Se desarrolla principalmente en sectores de pequeñas colinas y posee un caudal medio de 484 l/s, con el cual abastece a los regantes de la zona.

#### **4.3.1.3 Canal Miraflores**

Está ubicado en el límite con la ciudad de Cauquenes; este canal se extiende por unos 7 km y es abastecido por el canal el Tronco. Posee un caudal medio de 153 l/s, con el cual alimenta una superficie aproximada de 68 ha.

#### 4.3.1.4 Canal Pilén

Está ubicado al sur de la ciudad de Cauquenes, la superficie abastecida es aproximadamente 25 ha. Este canal se extiende por unos 10 Km; surge desde el canal Tronco y luego recorre pequeñas laderas. Posee un caudal medio de 369 l/s, con el cual abastece a los regantes.

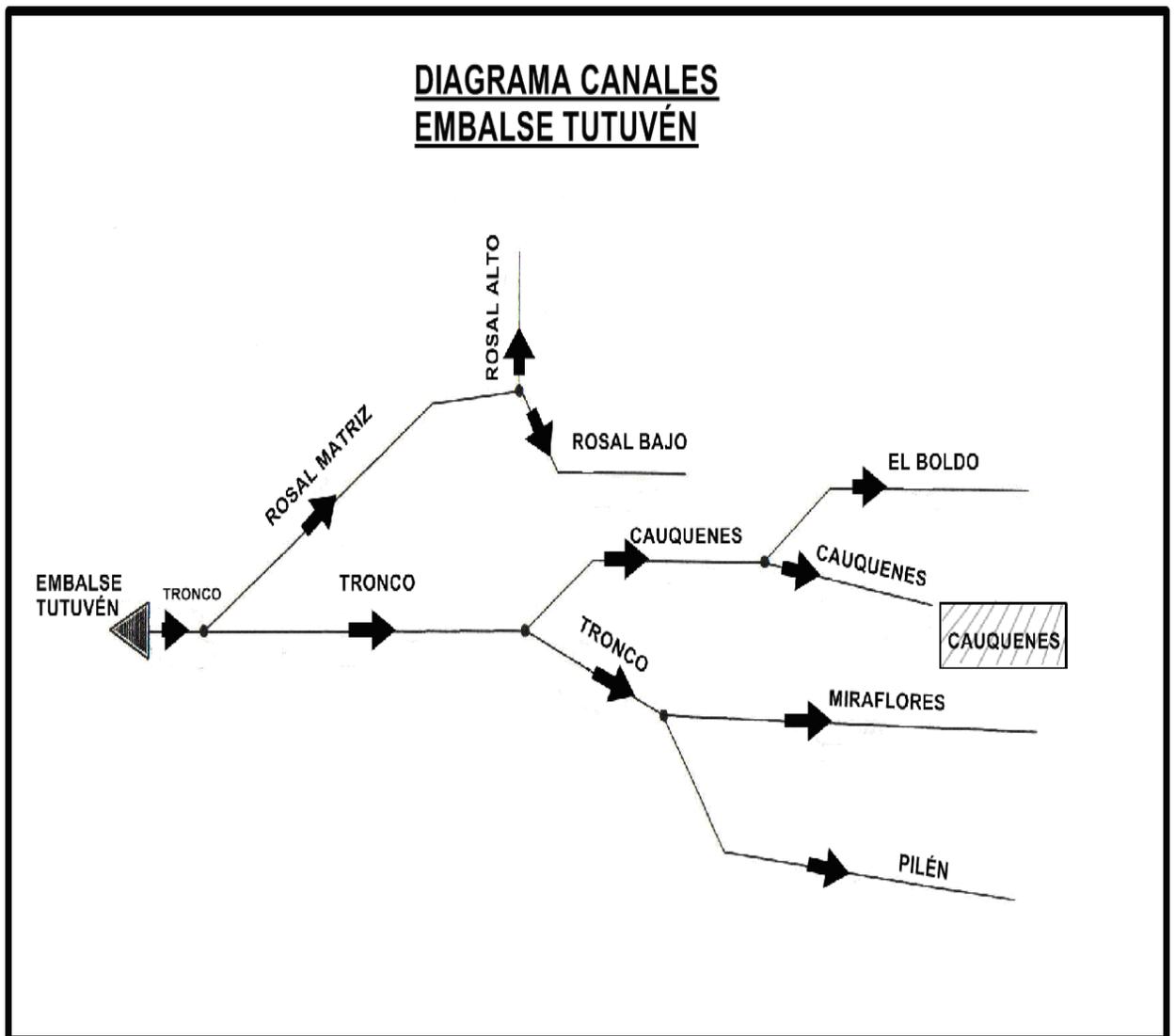


Figura N° 8: Fuente: Arrau Del Canto, 2006.

#### **4.4 Uso de Suelo**

Según Arrau Del Canto (2006), el análisis y descripción de los suelos del área, se hizo considerando aspectos generales, como son sus orígenes, condiciones de erodabilidad y las posibilidades de pérdidas de suelos. La capacidad de uso se describió en particular, respecto del área en torno al embalse.

En este marco, el uso del suelo se estableció por sector y para el total del área de estudio, lo que se expresa en la tabla N° 3, que distingue entre una agricultura de riego y una de secano. De ésta se desprende que tanto en riego como secano, y en términos de superficie, el principal uso del suelo está dado por la pradera natural, la que se utiliza para la explotación de ganadería bovina.

En secano, los terrenos dedicados a otras praderas y a trigo, son los más importantes después de la pradera natural, abarcando el 12.50% y el 6.29%, respectivamente. Asimismo, los sin uso agrupan al 34.02% de los suelos. En las áreas regadas, la vid vinífera de cepa fina abarca el 12.93% de la superficie y las variedades corrientes el 1.42%.

Cabe señalar que la presencia de cultivos tradicionales y hortalizas, demanda una gran cantidad de recursos hídricos, aunque estos recursos se destinan fundamentalmente al riego de la vid vinífera.

Los suelos presentes en la zona, se presentan de forma natural con una topografía casi plana, con pendientes que fluctúan de 1% a 2%. Son suelos muy profundos, de más de 150 cm de espesor, de colores pardo grisáceo oscuro a pardo oscuro, con texturas livianas en todo el perfil; son suelos del tipo franco arenoso y franco arcilloso. El drenaje es bueno y la permeabilidad es

moderadamente rápida; el escurrimiento superficial se presenta también moderadamente rápido.

Tabla N° 3: Uso actual del suelo total del área. Fuente: Arrau Del Canto, 2006.

Rubro productivo	Total	
	ha	%
<b>RIEGO</b>		
Manzano	11,01	0,88
Arándano	9,11	0,73
Frambuesa	1,71	0,14
Olivo	1,76	0,14
Huerta Frutal	0,90	0,07
Vid Vinífera cepa fina	162,38	12,93
Vid Vinífera cepa corriente	73,12	5,82
Trigo	14,69	1,17
Maíz	83,80	6,67
Papa	3,83	0,30
Otras Chacras	21,53	1,71
Otras Hortalizas	0,02	
Huerta Casera	16,54	1,32
Trébol	49,15	3,91
Pradera Mixta	4,31	0,34
Pradera Mejorada	29,31	2,33
Pradera Natural	772,85	61,53
<b>Sub Total Riego</b>	<b>1256,02</b>	<b>60,56</b>
<b>SECANO</b>		
Viña cepa Corriente	11,63	1,42
Trigo	51,49	6,29
Pradera Mejorada	7,38	0,90
Pradera Natural	366,94	44,86
Otras Praderas	105,54	12,50
Sin uso	278,30	34,02
<b>Sub Total Secano</b>	<b>821,28</b>	<b>39,44</b>
<b>Total</b>	<b>2077,30</b>	<b>100,00</b>

#### **4.5 Materiales y equipos**

La información requerida para realizar este estudio, fue proporcionada por la Dirección General de Aguas (DGA) de la Región del Maule, y el resto de la información fue proporcionada por la Dirección de Obras Hidráulicas de la misma Región, la que aportó antecedentes generales del embalse del río Tutuvén. Asimismo, para realizar este estudio se requirieron los siguientes equipos:

- Equipos computacionales (PC, impresora, scanner).
- Cartografía analógica del IGM de la cuenca, escala 1:50000, correspondiente a la carta de Cauquenes.
- Planímetro digital.
- Programas computacionales para la manipulación y elaboración de la información requerida y el posterior desarrollo escrito del estudio:
  - ❖ Microsoft Word 2003
  - ❖ Microsoft Excel 2003.
- ARCGIS 9,1
- Imágenes Satelitales (Landsat, años 1990, 2000 y 2008)
- Autocad.

#### **4.6 Metodología de estudio**

En este capítulo, se presentan las etapas que fueron consideradas para realizar el estudio. De esta forma, la metodología de investigación comprende de manera específica, las siguientes etapas:

#### **4.6.1 Revisión Bibliográfica**

Esta etapa consistió en recopilar la mayor cantidad de información relacionada con el tema en estudio. El principal objetivo de esta información, fue actuar y servir como base frente a cualquier decisión o análisis realizado. La información necesaria fue extraída principalmente de bibliografía especializada en hidrología, tales como revistas y textos, sin dejar de lado otro tipo de publicaciones específicas al tema en estudio. Además, se complementó con búsqueda de información a través de Internet.

Junto con lo anterior, se realizó una recopilación general de antecedentes generales sobre la zona de estudio, con el propósito de caracterizar y contextualizar el lugar de desarrollo de la presente memoria.

#### **4.6.2 Obtención de datos**

La información hidrológica requerida para el presente estudio, fue proporcionada principalmente por la Dirección General de Aguas (DGA), Región del Maule. Esta información se extrajo principalmente de dos estaciones. La estación pluviométrica Embalse Tutuvén, perteneciente a la zona de Cauquenes, cuyas coordenadas geográficas son 35° 53' 48" latitud sur y 72° 22' 25" longitud oeste, y también se utilizaron datos de la estación meteorológica Parral, perteneciente a la zona de Parral, cuyas coordenadas geográficas son 36° 11' 16" latitud sur y 71° 49' 42" longitud oeste.

La información requerida de la estación Embalse Tutuvén, fueron principalmente datos de precipitaciones y evaporación. Esta estación no presentaba datos de temperatura, ya que es del tipo pluviométrica, por lo cual las temperaturas se obtuvieron de la estación Parral, que era la más cercana a la zona del embalse.

La información comprende el periodo entre los años hidrológicos 1981 – 2006 en que, a partir de ellos, se procedió a construir las curvas de garantía correspondientes para el estudio. De esta forma, se modelaron los caudales entregados por el embalse del río Tutuvén, con las curvas de garantía.

El resto de la información necesaria para el estudio, fue proporcionada por la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), Región del Maule. Esta información consistió principalmente en antecedentes generales de la zona, la cual fue extraída principalmente de un estudio de factibilidad técnica, realizado para el embalse del río Tutuvén.

#### **4.6.3 Determinación de los parámetros del método**

En esta etapa se analizó la estructura del método, que permite regular el caudal variable entregado por el embalse, definiendo variables involucradas tales como aportaciones, consumos, evaporación y caudal ecológico, los cuales se usaron en la construcción de las curvas de garantía.

##### **4.6.3.1 Tipos de Cultivos**

Una de las variables fundamentales en el desarrollo de la temática de las curvas de garantía, es definir la demanda mensual requerida; la demanda es función, principalmente de los tipos de cultivos presentes en la zona, que serán regados por el embalse.

Al definir los cultivos presentes en la zona, utilizando bibliografía específica de los cultivos utilizados, se procedió a determinar la cantidad de agua necesaria para regar en los distintos meses del año (Tabla N° 4).

Tabla N° 4: Tipos de Cultivos presentes y demanda hídrica.

Cultivos	Superficie		Demanda Hídrica según Superficie a regar (m <sup>3</sup> /Año)
	ha	%	
Manzano	11,01	0,88	33030
Arándano	9,11	0,73	22775
Frambuesa	1,71	0,14	5130
Olivo	1,76	0,14	19805,3
Huerta Frutal	0,9	0,07	2250,1
Vid Vinífera cepa fina	162,38	12,93	405950
Vid Vinífera cepa corriente	73,12	5,82	182805,8
Trigo	14,69	1,17	65943,4
Maíz	83,8	6,67	838000
Papa	3,83	0,3	14171,3
Otras Chacras	21,53	1,71	25836
Otras Hortalizas	0,02		160
Huerta Casera	16,54	1,32	29772
Trébol	49,15	3,91	98300
Pradera Mixta	4,31	0,34	7327
Pradera Mejorada	29,31	2,33	49827
Pradera Natural	772,85	61,53	1313845
Viña cepa Corriente	11,63	1,42	89202,1
Trigo	51,49	6,29	231136,6
Pradera Mejorada	7,38	0,9	14760
Pradera Natural	366,94	44,86	623798

Fuente: Arrau Del Canto, 2006.

#### 4.6.3.2 Determinación del caudal afluente

Según Benítez (1998), para determinar el caudal medio anual, es posible determinarlo a partir de distintos métodos, tales como Grunsky, Peñuelas y Coutagne. Estas estimaciones, aunque han sido definidas para un nivel anual, fueron utilizadas a nivel mensual, dado que no se contaba con otra información.

El método de Grunsky establece que el caudal medio mensual, se calcula de la siguiente forma. (Pizarro, 1986; Aparicio, 1997).

$$Q = 0,4 * P^2 * S \quad \text{Si } P \leq 1,25 \text{ m.}$$

$$Q = (P - E_{\max}) * S \quad \text{Si } P > 1,25 \text{ m.}$$

El método de Peñuelas determina que para calcular el caudal proveniente de una cuenca, se establece lo siguiente (Benítez, 1998).

$$Q = 0,5 * P^2 * S \quad \text{Si } p \leq 1,0 \text{ m.}$$

$$Q = (P - E_{\max}) * S \quad \text{Si } p > 1,0 \text{ m.}$$

Otra forma de determinar el caudal que es aportado por la cuenca es el método de Coutagne, el cual se expresa a partir de la siguiente ecuación, dónde la escorrentía se determina según la tabla N° 5:

$$Q = (P - E) * S$$

**Donde:**

Tabla N° 5: Determinación de la Escorrentía

Si $P < 1/8x$	$E = P$	$Q = P - E$
Si $1/8x < P < 1/2x$	$E = P - X * P^2$	$Q = P - E$
Si $1/2x < P$	$E = 0,2 + 0,035 * T$	$Q = P - E$

Con:

$$x = \frac{1}{0,8 + 0,14 * T}$$

Donde:

P: Precipitación expresada en m

S: Superficie expresada en m<sup>2</sup>

Q: Caudal medio mensual m<sup>3</sup>/s

Emáx.: Escorrentía máxima

E: Son las pérdidas por evaporación y transpiración

T: t ° media anual en ° C

Luego de haber procedido a realizar el cálculo del caudal que es aportado por la cuenca mediante los tres métodos, se decidió utilizar el promedio de éstos, los cuales fueron utilizados para la construcción de las curvas de garantía; esto se decidió debido a que los métodos de Grunsky y Peñuelas son similares, ya que usan los mismos parámetros. En cambio, el método de Coutagne usa distintos parámetros, y por ende presenta distintas estimaciones. Finalmente, el promedio de los datos obtenidos a partir de los tres métodos, se definió como el caudal aportado al embalse a nivel mensual.

#### **4.6.3.3 Determinación de la evaporación**

En este proceso, el cálculo de la evaporación se basó en la información de la estación Parral, ya que es la más cercana al embalse. La evaporación, se extrajo a partir de información entregada del estanque evaporímetro, donde se estableció una relación entre la evaporación producida del estanque versus la superficie del espejo de agua del embalse, donde la superficie del espejo de agua, fue calculado a partir de imágenes Landsat de los años 1990, 2000 y 2008.

Para determinar la evaporación, fue necesario en primer lugar determinar la superficie del espejo de agua, en función del volumen embalsado. Se utilizó

el volumen promedio mensual, el cual fue considerado como variable para determinar la superficie.

$$Se = a * V\bar{x} + b$$

Donde;

Se: Superficie espejo de agua.

Vx: Volumen promedio mensual embalsado.

a y b: constantes.

Luego de obtener la superficie del espejo para cualquier volumen embalsado, se procedió a calcular la evaporación del embalse en un mes, la cual se expresa en la siguiente ecuación:

$$Ve = Se * E * 10^{-6}$$

Donde;

Se: Superficie espejo de agua (m<sup>2</sup>).

E: Evaporación (m).

Ve: Volumen evaporado (Hm<sup>3</sup>).

#### **4.6.3.4 Caudal ecológico**

Se analizó con los regantes, si existía el compromiso de entregar un caudal mínimo que asegurase la sustentabilidad ecológica del sistema; así, de las visitas al embalse, se desprendió que no existe ningún compromiso ecológico y por tanto, no se consideró.

#### 4.6.3.5 Diseño del método

En esta etapa se analizó la estructura del método, que permite regular el caudal entregado por el río. De acuerdo a la información con la cual se dispuso, se construyeron tablas que permitieran determinar principalmente los meses que presentaban déficit de los recursos hídricos, los cuales se denominan años con fallo. Estas tablas entregaron la información necesaria para así construir las curvas de garantía, las cuales representaron el volumen embalsado versus la superficie máxima que puede ser regada.

#### 4.6.3.6 Construcción de las curvas de garantía

En esta etapa se construyeron las curvas de garantía, las cuales fueron diseñadas a partir de las tablas que permiten representar a nivel mensual, las aguas que son vertidas por el embalse a sus regantes. Adicionalmente, se procedió al cálculo de las curvas de garantía, proceso que determinó la cantidad de caudal mensual requerido por los regantes. El cálculo de las curvas de garantía se realizó mediante la ecuación:

$$Garantía = \left( 1 - \frac{N^{\circ} \text{ de años con fallo}}{N^{\circ} \text{ Total de años}} \right) * 100$$

Donde el número de años con fallos, corresponde a los distintos meses del año en donde se pueden observar meses que presentan déficit en los recursos hídricos. Fue necesario definir si un año con fallos, corresponde a 1 año con déficit de 1 o 2 meses, debido a que existen cultivos que pueden soportar hasta dos meses sin la cantidad necesaria de agua y en cambio, existen otros cultivos que sólo pueden soportar un mes con déficit.

Para el análisis de los datos, se propusieron distintos supuestos; primero se establecieron cuatro hipótesis de capacidad de embalse, en donde se consideraron capacidades de 20 hm<sup>3</sup>, 18 hm<sup>3</sup>, 15 hm<sup>3</sup> y 10 hm<sup>3</sup>, para la cual se estableció que al principio del análisis, el volumen embalsado alcanza al 50% de su máxima capacidad, es decir 10 hm<sup>3</sup>, 9 hm<sup>3</sup>, 7.5 hm<sup>3</sup> y 5 hm<sup>3</sup>.

Luego de establecer los supuestos de capacidades máximas, se analizaron las superficies a regar, en donde se aumentaron las superficies para observar cuál es la máxima área que puede ser abastecida con distintos porcentajes de garantía y así definir las curvas de forma gráfica (Figura N° 9).

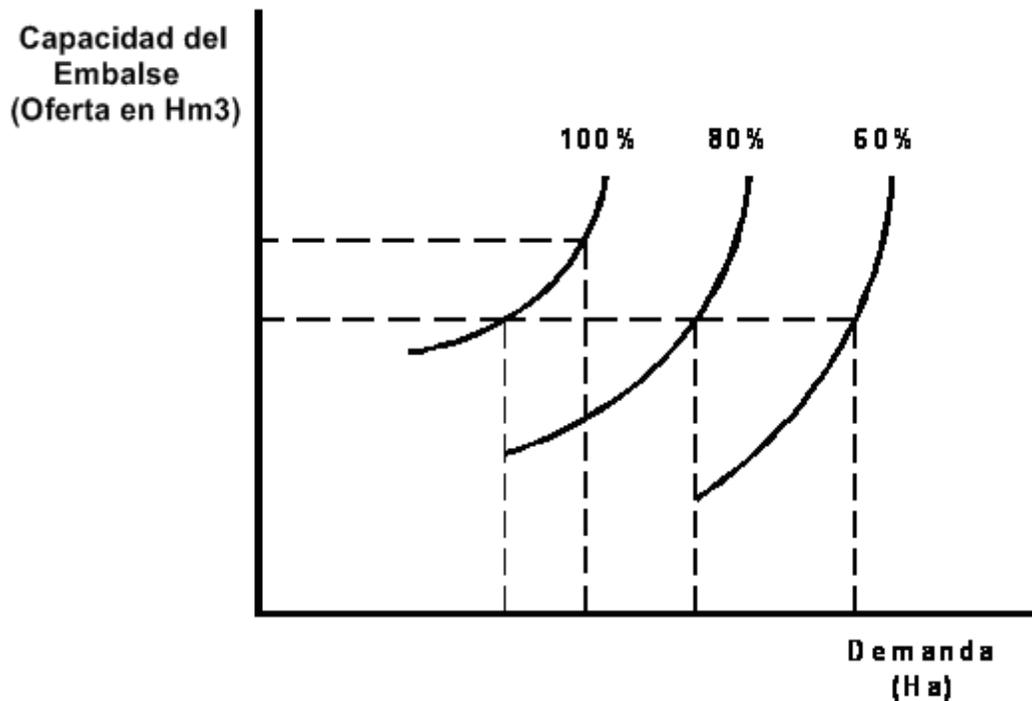


Figura N° 9: Curvas de Garantía

#### **4.6.3.7 Determinación de la expresión matemática de las curvas**

Luego de establecer los niveles de garantía para un 100%, 90%,80% y 70%, se determinó una expresión matemática que permitió conocer los distintos niveles de garantía y así también, las distintas superficies que son abastecidas por el embalse, para lo cual se estableció la siguiente ecuación:

$$Sr = a * e^{bNg}$$

Donde;

Sr: Superficies regadas.

Ng: Nivel de garantía.

a y b: Parámetros de la expresión.

e: Constante de Neper.

#### **4.6.3.8 Análisis y discusión**

Una vez que se obtuvieron los resultados, se pudo analizar el comportamiento de las demandas para cada capacidad embalsada, en donde se pudo determinar la máxima superficie que puede ser regada con un 100% de garantía, y así definir a qué se deben los problemas de déficit que presenta el embalse, y de esta forma observar si las curvas de garantía reflejan la realidad que presentan los regantes.

#### **4.6.3.9 Conclusiones y recomendaciones**

En esta última etapa y a partir de los resultados obtenidos, se determinaron las principales conclusiones, las cuales fueron hechas en términos ligados directamente a los objetivos planteados al comienzo de esta memoria. Además, se consideró la evaluación de la metodología utilizada, con el objetivo de determinar recomendaciones para el uso de las curvas de garantía.

## 5. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

De acuerdo a la metodología definida en el punto 4.6.3.2, los resultados obtenidos en el cálculo de los caudales entrantes al embalse a través de la cuenca, son los siguientes:

### 5.1 Determinación del caudal afluente

A continuación se presentan los caudales que fueron calculados a partir de las tres metodologías utilizadas, a saber, Grunsky, Peñuelas y Coutagne, para una cuenca que presenta una superficie de 107,012 Km<sup>2</sup> y que abastece directamente al embalse.

Por otra parte, también se consideró la precipitación caída en la zona que abastece el embalse; esta precipitación se extrajo de la estación Embalse Tutuvén, la cual se encuentra aledaña al embalse.

En el caso del cálculo del caudal a partir del método de Coutagne, la temperatura utilizada en el procedimiento procede de la estación Parral, debido a que la estación ubicada en la zona de Cauquenes no presentaba datos de temperatura.

### 5.1.1 Método de Grunsky.

En la tabla N° 6 se presentan los datos de caudales que son aportados por la cuenca a partir del método de Grunsky.

**Tabla N° 6:** Volúmenes mensuales aportantes, calculados por el método de Grunsky en Hm<sup>3</sup>.

Año	Abr.	Mayo.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.
1975	0,00	0,31	1,50	6,65	0,20	0,03	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
1976	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1977	0,02	0,59	2,42	8,33	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
1978	0,00	0,00	0,78	9,50	0,05	0,45	0,04	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
1979	0,00	0,22	0,04	4,22	0,82	0,45	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00
1980	2,09	2,84	1,61	2,56	0,38	0,08	0,00	0,00	0,03	0,00	0,20	0,00
1981	0,26	9,75	0,09	0,49	0,32	0,09	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,02
1982	0,01	3,01	4,07	2,01	1,20	1,37	0,20	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
1983	0,02	0,49	2,03	1,49	0,31	0,17	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
1984	0,01	3,09	0,43	4,66	0,12	0,82	0,25	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
1985	0,06	1,57	0,56	0,93	0,02	0,11	0,19	0,04	0,00	0,01	0,00	0,00
1986	0,77	6,06	6,60	0,28	1,21	0,04	0,01	0,52	0,00	0,00	0,00	0,01
1987	0,04	1,25	0,31	10,96	2,28	0,73	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
1988	0,02	0,32	1,79	2,06	2,61	0,18	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,05
1989	0,00	0,04	1,66	2,35	0,75	0,04	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01
1990	0,12	0,20	0,09	0,52	0,09	0,38	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29
1991	0,00	5,35	0,69	1,79	0,06	0,47	0,20	0,01	0,06	0,01	0,00	0,00
1992	0,16	9,77	2,87	0,15	0,52	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
1993	0,36	2,40	4,03	0,43	0,27	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1994	0,59	0,38	1,09	2,08	0,01	0,32	0,03	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
1995	0,37	0,00	1,67	3,45	0,61	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1996	0,06	0,06	1,57	0,57	0,83	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,33
1997	1,09	1,23	8,62	0,49	0,28	0,35	0,30	0,12	0,00	0,00	0,01	0,00
1998	0,09	0,32	0,22	0,00	0,08	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1999	0,00	0,40	1,66	0,41	1,29	2,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
2000	0,00	0,15	13,29	0,06	0,05	1,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00
2001	0,02	4,96	0,84	6,70	0,87	0,09	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
2002	0,07	1,93	1,69	0,49	4,92	0,26	0,60	0,02	0,01	0,00	0,19	0,30
2003	0,00	0,45	2,70	0,17	0,14	0,18	0,07	0,21	0,00	0,01	0,00	0,00
2004	0,32	0,09	0,95	2,84	0,51	0,16	0,07	0,05	0,01	0,00	0,00	0,09
2005	0,00	3,40	4,09	2,49	2,66	0,12	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01
2006	0,35	0,56	2,82	4,57	0,97	0,08	0,11	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00
$\bar{X}$	0,22	1,92	2,27	2,62	0,80	0,34	0,08	0,05	0,01	0,00	0,02	0,04
Cv	1,97	1,38	1,22	1,13	1,31	1,44	1,69	2,36	1,90	2,05	3,01	2,18

$\bar{X}$  : Promedio

Cv: Coeficiente de Variación.

### 5.1.2 Método de Peñuelas

La tabla N° 7 presenta el caudal aportado por la cuenca a partir del método de Peñuelas.

**Tabla N° 7:** Volúmenes mensuales aportantes, calculados por el método de Peñuelas en Hm<sup>3</sup>.

Año	Abr.	Mayo.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.
1975	0,00	0,39	1,87	8,32	0,24	0,04	0,03	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
1976	0,00	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1977	0,02	0,74	3,03	10,41	1,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
1978	0,00	0,00	0,98	11,88	0,06	0,56	0,06	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00
1979	0,00	0,27	0,05	5,27	1,03	0,56	0,00	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00
1980	2,62	3,56	2,01	3,20	0,47	0,09	0,00	0,00	0,03	0,00	0,26	0,00
1981	0,32	12,2	0,11	0,61	0,40	0,11	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,02
1982	0,01	3,77	5,09	2,51	1,49	1,72	0,25	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
1983	0,03	0,61	2,54	1,87	0,39	0,21	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
1984	0,01	3,86	0,54	5,82	0,15	1,02	0,32	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
1985	0,08	1,96	0,70	1,16	0,02	0,14	0,24	0,05	0,00	0,01	0,00	0,01
1986	0,97	7,57	8,26	0,35	1,51	0,06	0,01	0,65	0,00	0,00	0,00	0,01
1987	0,05	1,56	0,39	13,70	2,85	0,91	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
1988	0,03	0,40	2,24	2,58	3,26	0,23	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,06
1989	0,00	0,05	2,07	2,94	0,94	0,05	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01
1990	0,15	0,25	0,11	0,65	0,11	0,48	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37
1991	0,00	6,69	0,86	2,24	0,08	0,59	0,25	0,01	0,07	0,01	0,00	0,00
1992	0,20	12,2	3,59	0,19	0,65	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
1993	0,45	3,00	5,04	0,54	0,33	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1994	0,74	0,48	1,36	2,60	0,01	0,40	0,04	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
1995	0,46	0,00	2,09	4,31	0,77	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1996	0,07	0,08	1,96	0,72	1,03	0,01	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,42
1997	1,36	1,53	10,78	0,62	0,34	0,43	0,37	0,16	0,00	0,00	0,01	0,00
1998	0,12	0,39	0,28	0,01	0,10	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1999	0,00	0,50	2,07	0,51	1,61	2,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
2000	0,00	0,18	16,62	0,07	0,06	1,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00
2001	0,03	6,20	1,04	8,37	1,09	0,11	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
2002	0,09	2,42	2,11	0,62	6,15	0,32	0,75	0,02	0,01	0,00	0,24	0,38
2003	0,00	0,57	3,38	0,22	0,17	0,22	0,09	0,26	0,00	0,01	0,00	0,00
2004	0,40	0,11	1,19	3,55	0,64	0,20	0,09	0,06	0,02	0,00	0,00	0,11
2005	0,00	4,25	5,11	3,11	3,32	0,15	0,04	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01
2006	0,44	0,70	3,52	5,71	1,21	0,09	0,14	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00
$\bar{X}$	0,27	2,40	2,84	3,27	1,00	0,43	0,10	0,06	0,01	0,00	0,02	0,05
Cv	1,97	1,38	1,22	1,13	1,31	1,44	1,69	2,36	1,90	2,05	3,01	2,18

$\bar{X}$  : Promedio

Cv: Coeficiente de Variación.

### 5.1.3 Método de Coutagne.

La tabla N° 8 presenta el caudal aportado por la cuenca a partir del método de Coutagne.

**Tabla N° 8:** Volúmenes mensual aportantes calculados por el método de Coutagne en Hm<sup>3</sup>

Año	Abr.	Mayo.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.
1975	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1976	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1977	0,00	0,00	0,00	8,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1978	0,00	0,00	0,00	10,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1979	0,00	0,00	0,00	5,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1980	0,00	0,00	0,00	3,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1981	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1982	0,00	0,00	5,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1983	0,00	0,00	3,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1984	0,00	3,83	0,00	5,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1985	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1986	0,00	6,36	8,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1987	0,00	0,00	0,00	14,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1988	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1989	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1990	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1991	0,00	5,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1992	0,00	11,32	3,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1993	0,00	0,00	4,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1994	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1995	0,00	0,00	0,00	5,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1996	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1997	0,00	0,00	8,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1998	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1999	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2000	0,00	0,00	15,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2001	0,00	5,43	0,00	8,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2002	0,00	0,00	0,00	0,00	5,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2005	0,00	0,00	4,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2006	0,00	0,00	0,00	5,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\bar{X}$	0,00	1,33	1,70	2,10	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cv	0,00	2,25	2,08	1,80	5,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

$\bar{X}$  : Promedio

Cv: Coeficiente de Variación.

### 5.1.4 Diferencias máximas entre los tres métodos

La tabla N° 9 presenta las diferencias máximas entre los tres métodos utilizados.

**Tabla N° 9:** Diferencias máximas calculadas a partir de los tres métodos, en Hm<sup>3</sup>

Año	Abr.	Mayo.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.
1975	0,00	0,08	0,37	1,66	0,05	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
1976	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1977	0,00	0,15	0,61	0,57	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1978	0,00	0,00	0,20	1,37	0,01	0,11	0,01	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
1979	0,00	0,05	0,01	1,01	0,21	0,11	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
1980	0,52	0,71	0,40	1,09	0,09	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,05	0,00
1981	0,06	0,25	0,02	0,12	0,08	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
1982	0,00	0,75	1,23	0,50	0,30	0,34	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
1983	0,01	0,12	1,09	0,37	0,08	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1984	0,00	0,74	0,11	1,32	0,03	0,20	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1985	0,02	0,39	0,14	0,23	0,00	0,03	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
1986	0,19	0,30	1,75	0,07	0,30	0,01	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00
1987	0,01	0,31	0,08	3,42	0,57	0,18	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
1988	0,01	0,08	0,45	0,52	0,65	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
1989	0,00	0,01	0,41	0,59	0,19	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1990	0,03	0,05	0,02	0,13	0,02	0,10	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
1991	0,00	0,37	0,17	0,45	0,02	0,12	0,05	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
1992	0,04	1,55	1,10	0,04	0,13	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
1993	0,09	0,60	0,83	0,11	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1994	0,15	0,10	0,27	0,52	0,00	0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1995	0,09	0,00	0,42	1,59	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1996	0,01	0,02	0,39	0,14	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
1997	0,27	0,31	0,32	0,12	0,07	0,09	0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
1998	0,02	0,08	0,06	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1999	0,00	0,10	0,41	0,10	0,32	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
2000	0,00	0,04	2,52	0,01	0,01	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
2001	0,01	0,47	0,21	1,32	0,22	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2002	0,02	0,48	0,42	0,12	0,43	0,06	0,15	0,00	0,00	0,00	0,05	0,08
2003	0,00	0,11	0,68	0,04	0,03	0,04	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2004	0,08	0,02	0,24	0,71	0,13	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
2005	0,00	0,85	0,10	0,62	0,66	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
2006	0,09	0,14	0,70	0,49	0,24	0,02	0,03	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
$\bar{X}$	0,05	0,29	0,49	0,61	0,18	0,09	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cv	1,97	1,17	1,12	1,18	1,07	1,44	1,69	2,36	1,90	2,05	3,01	2,18

$\bar{X}$  : Promedio

Cv: Coeficiente de Variación.

### 5.1.5 Promedio de los tres métodos

La tabla N° 10 presenta el promedio de los tres métodos de cálculo de caudales.

**Tabla N° 10:** Promedio de los volúmenes mensuales aportantes calculados por los tres métodos en Hm<sup>3</sup>.

Año	Abr.	Mayo.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.
1975	0,00	0,24	1,12	4,99	0,15	0,02	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
1976	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1977	0,01	0,45	1,82	9,21	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1978	0,00	0,00	0,59	10,75	0,04	0,34	0,03	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00
1979	0,00	0,16	0,03	4,90	0,62	0,33	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00
1980	1,57	2,13	1,21	3,13	0,28	0,06	0,00	0,00	0,02	0,00	0,15	0,00
1981	0,19	10,65	0,07	0,37	0,24	0,07	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01
1982	0,01	2,26	4,82	1,50	0,90	1,03	0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
1983	0,02	0,37	2,56	1,12	0,23	0,13	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
1984	0,01	3,59	0,32	5,48	0,09	0,61	0,19	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
1985	0,05	1,17	0,42	0,70	0,01	0,08	0,14	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
1986	0,58	6,66	7,74	0,21	0,91	0,03	0,01	0,39	0,00	0,00	0,00	0,01
1987	0,03	0,93	0,23	13,01	1,71	0,55	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
1988	0,02	0,24	1,35	1,55	1,96	0,14	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
1989	0,00	0,03	1,24	1,77	0,56	0,03	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
1990	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
1991	0,00	5,92	0,52	1,35	0,05	0,35	0,15	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00
1992	0,12	11,10	3,47	0,12	0,39	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
1993	0,27	1,80	4,64	0,32	0,20	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1994	0,44	0,29	0,81	1,56	0,00	0,24	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
1995	0,28	0,00	1,25	4,27	0,46	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1996	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
1997	0,82	0,92	9,45	0,37	0,21	0,26	0,22	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
1998	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1999	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
2000	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
2001	0,02	5,53	0,63	7,70	0,65	0,07	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
2002	0,06	1,45	1,27	0,37	5,48	0,19	0,45	0,01	0,01	0,00	0,14	0,23
2003	0,00	0,34	2,03	0,13	0,10	0,13	0,05	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
2004	0,24	0,06	0,71	2,13	0,39	0,12	0,05	0,04	0,01	0,00	0,00	0,07
2005	0,00	2,55	4,46	1,86	1,99	0,09	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
2006	0,26	0,42	2,11	5,11	0,72	0,06	0,08	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
$\bar{X}$	0,16	1,89	2,27	2,66	0,66	0,26	0,06	0,03	0,01	0,00	0,01	0,03
Cv	1,94	1,54	1,40	1,26	1,55	1,42	1,66	2,33	1,87	2,02	2,96	2,15

$\bar{X}$  : Promedio

Cv: Coeficiente de Variación.

Con los antecedentes proporcionados por la tabla N° 10, este volumen aportante fue ingresado al modelo de regulación de caudales, el cual se consideró como caudal mensual entrante por la cuenca que abastece el embalse del Tutuvén.

## 5.2 Determinación de la evaporación

En esta etapa, a partir de imágenes satelitales, se estableció una relación entre la superficie del espejo de agua y el volumen embalsado, donde se analizaron la superficie del espejo de agua para los años 1990, 2000 y 2008, los cuales se representan de la siguiente forma (Figura N° 10, N° 11 y N° 12):

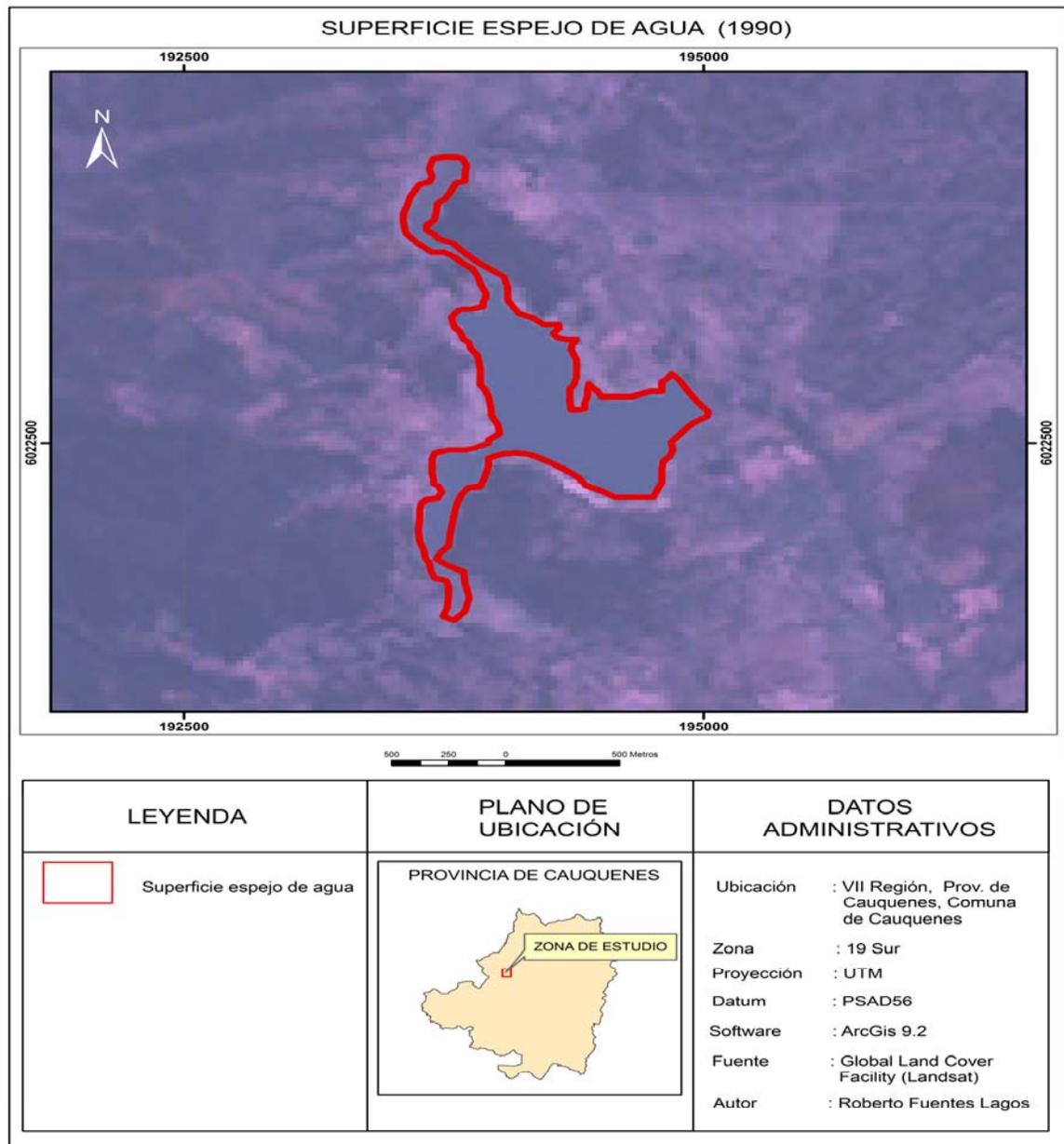


Figura N° 10: Superficie espejo agua, año 1990

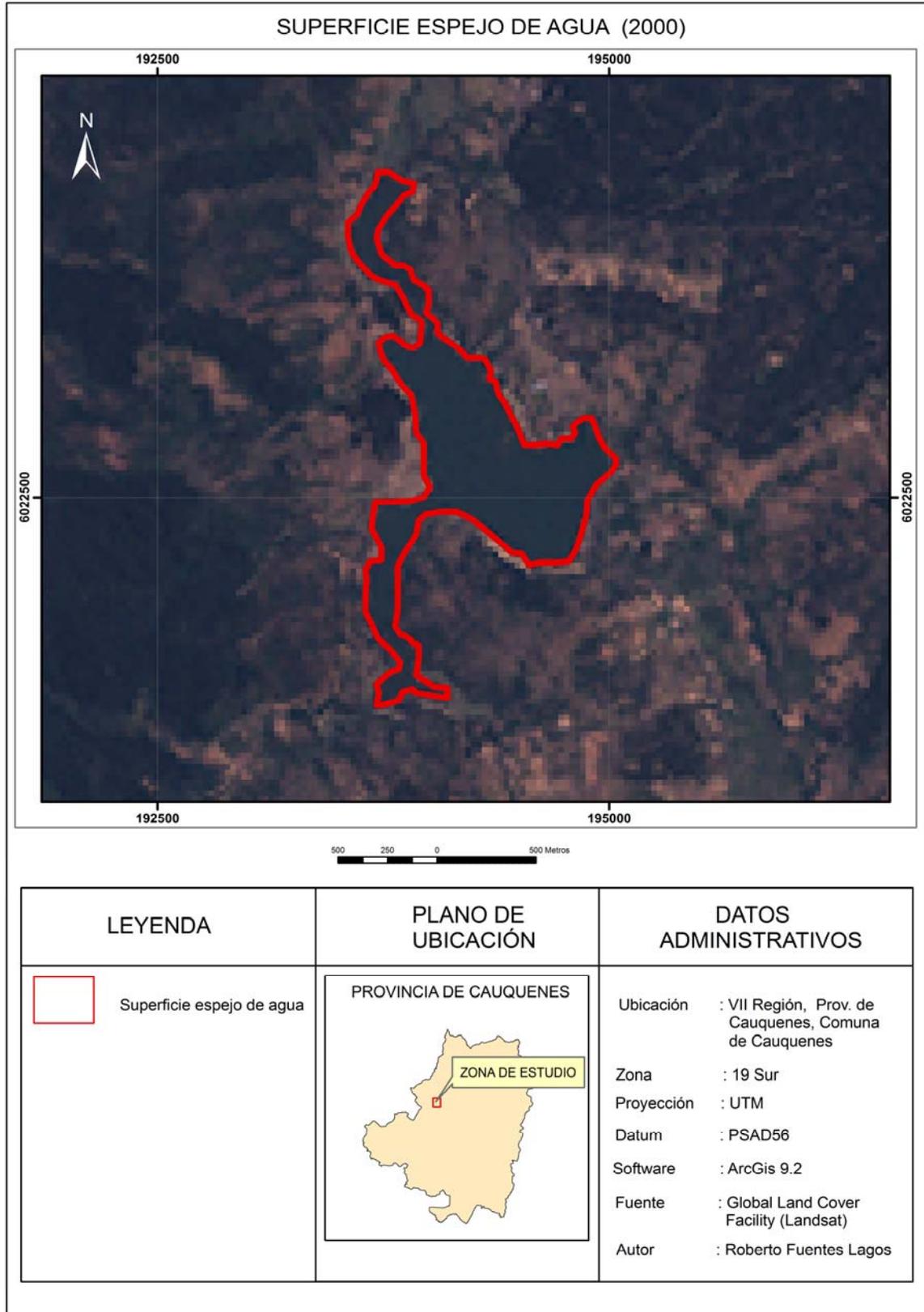


Figura N° 11: Superficie espejo agua, año 2000

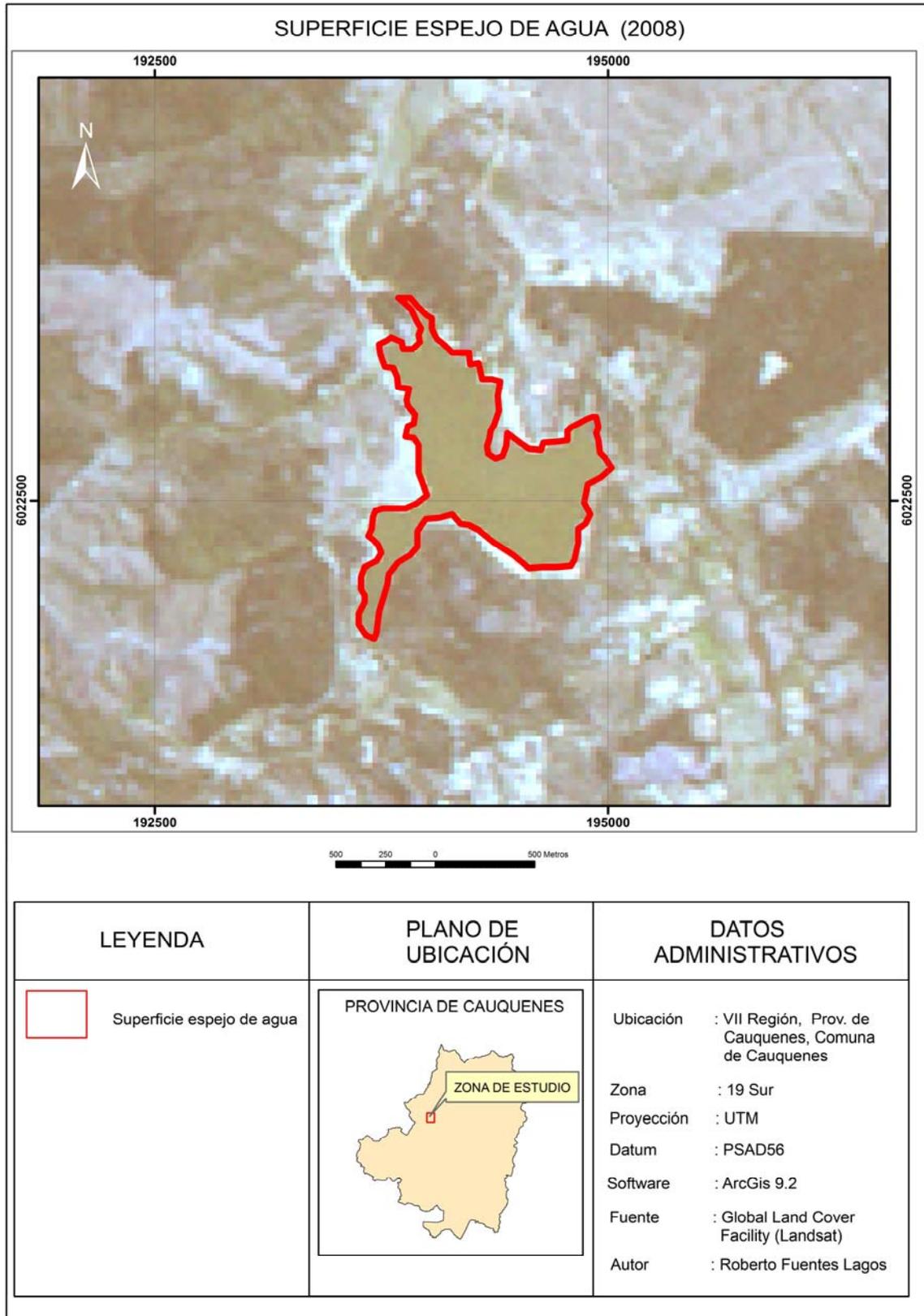


Figura N° 12: Superficie espejo agua, año 2008

Con los antecedentes ya entregados, se procedió a ajustar una curva, la cual permitió relacionar las variables superficie del espejo de agua y volumen embalsado, lo cual se presenta en la tabla N° 11.

**Tabla N° 11** Relación superficie espejo de agua versus volumen embalsado.

<b>Año</b>	<b>Ve (Hm<sup>3</sup>)</b>	<b>Se (km<sup>2</sup>)</b>
1990	6,3	0,75786
2000	6,8	0,7710
2008	4,7	0,69345

Donde:

Ve: Volúmen embalsado.

Se: Superficie del espejo de agua.

De esta forma se estableció una ecuación que permitió representar las variables involucradas (Figura N°13).

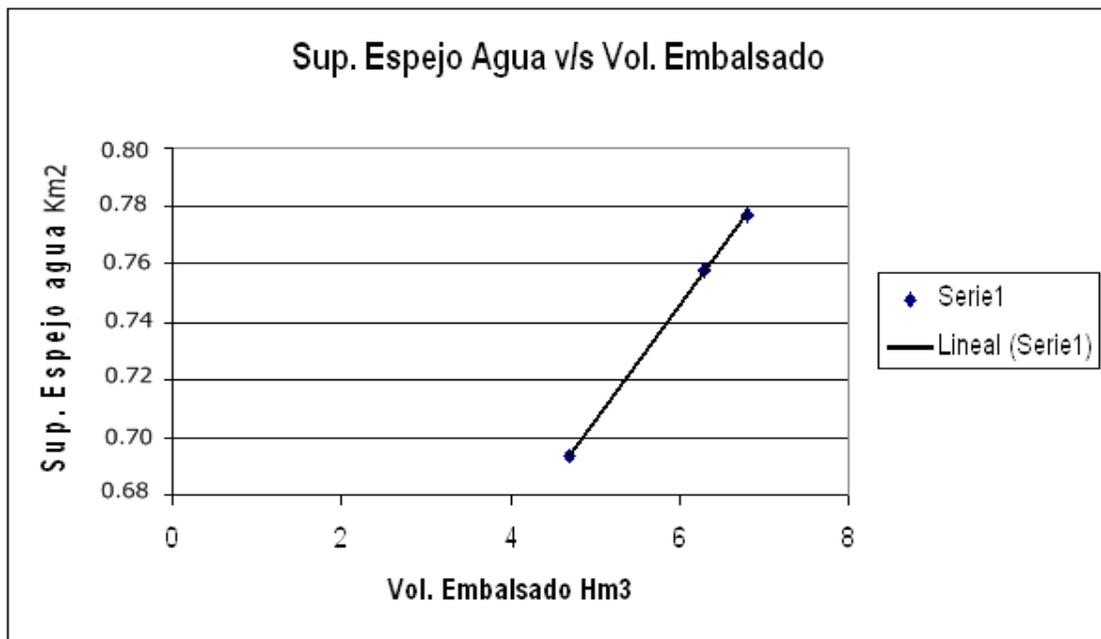


Figura N°13. Relación entre la superficie del espejo de agua versus volumen embalsado.

Con estos antecedentes se realizó una ecuación lineal de la siguiente forma:

$$Se = 0,0377 Ve + 0,5168$$

Donde;

Se: Superficie del espejo de agua.

Ve: volumen Embalsado.

Con la siguiente ecuación, es posible determinar la superficie del espejo de agua para cualquier volumen embalsado, y así determinar la evaporación del embalse para cualquier mes, de acuerdo a la siguiente ecuación.

$$Ve = Se * E * 10^{-6}$$

Donde;

Se: Superficie del espejo de agua (m<sup>2</sup>).

E: Evaporación (m).

Ve: Volumen evaporado en el mes (Hm<sup>3</sup>).

De esta forma, se calculó la evaporación producida en el embalse para cualquier volumen embalsado; posteriormente y con la evaporación calculada, se procedió a ingresarla como dato del método de regulación a caudal variable.

### **5.3 Demanda según tipo de cultivo**

De acuerdo con lo propuesto en el punto 4.6.3.1 de la metodología de trabajo, la tabla N° 12 que a continuación se presenta, detalla el consumo requerido según tipo de cultivo.

Cabe señalar que el consumo requerido por las especies presentes en la zona, fue calculado tanto a nivel anual como a nivel mensual; debido a las características del estudio, el consumo utilizado será a nivel mensual. La demanda requerida por los regantes varía con respecto a la superficie a ser regada.

Se debe considerar que un cambio en el tipo de cultivo presente en la zona, producirá un cambio en la demanda hídrica. Por ende, se considera la demanda hídrica constante para los años de estudio.

A continuación, se presentan los valores de consumo a nivel anual.

**Tabla N° 12:** Valores de consumo por tipo de cultivo.

Rubro productivo	Total		Consumo total anual
	ha	%	(m <sup>3</sup> /ha)
RIEGO			
Manzano	11,01	0,88	<b>33030,0</b>
Arándano	9,11	0,73	<b>22775,0</b>
Frambuesa	1,71	0,14	<b>5130,0</b>
Olivo	1,76	0,14	<b>19805,3</b>
Huerta Frutal	0,90	0,07	<b>2250,1</b>
Vid Vinífera cepa fina	162,38	12,93	<b>405950,0</b>
Vid Vinífera cepa corriente	73,12	5,82	<b>182805,8</b>
Trigo	14,69	1,17	<b>65943,4</b>
Maíz	83,80	6,67	<b>838000,0</b>
Papa	3,83	0,30	<b>14171,3</b>
Otras Chacras	21,53	1,71	<b>25836,0</b>
Otras Hortalizas	0,02		<b>160,0</b>
Huerta Casera	16,54	1,32	<b>29772,0</b>
Trébol	49,15	3,91	<b>98300,0</b>
Pradera Mixta	4,31	0,34	<b>7327,0</b>
Pradera Mejorada	29,31	2,33	<b>49827,0</b>
Pradera Natural	772,85	61,53	<b>1313845,0</b>
Viña cepa Corriente	11,63	1,42	<b>89202,1</b>
Trigo	51,49	6,29	<b>231136,6</b>
Pradera Mejorada	7,38	0,90	<b>14760,0</b>
Pradera Natural	366,94	44,86	<b>623798,0</b>
Otras Praderas	105,54	12,50	<b>179418,0</b>

#### 5.4 Determinación de año con fallo

De acuerdo a lo expuesto en el punto 4.6.3.5 de la metodología de trabajo, en las tablas que a continuación se presentan, se detallarán específicamente las aportaciones provenientes a través de la cuenca y los consumos según tipo de cultivo, los cuales serán tabulados y determinarán si existen o no, déficits al final del mes.

Cabe señalar, que se consideraron dos hipótesis; primero, será año con fallo, aquel que presente un mes con déficit y, la segunda hipótesis define año con fallo, a aquel que presente dos meses con déficit.

Según los criterios establecidos, donde fueron definidos años con fallos, se determinaron cuatro capacidades máximas embalsadas (10, 15, 18 y 20 Hm<sup>3</sup>), las cuales determinarán las superficies máximas a regar. De acuerdo a la estructura del método, se inició el análisis con una superficie de 2077,3 ha, ya que es la superficie que actualmente debiera abastecer el embalse; posteriormente, se aumentó la superficie a regar y se determinó la forma en que varió la garantía. Por tanto, para cada capacidad embalsada, se hizo el análisis respectivo, determinándose los años con fallo y para cada serie analizada. Los resultados correspondientes a los valores numéricos entregados por cada año con fallo determinado, se entregan en las tablas siguientes; no se entrega la información de años sin fallos por considerarse impropio y porque aumentaría excesivamente la entrega de resultados.

#### **5.4.1 Escenarios de simulación**

A continuación se presentan los resultados de simulación para distintos escenarios; sólo se presentan aquellos años que muestran déficits, con el fin de no extender innecesariamente el texto.

**a) Escenario 1 (Ce: 10 Hm<sup>3</sup>; Año con fallo: 1 mes; N: Número total de años analizados, 26).**

**Ce:** Capacidad embalsada

- **Superficie abastecida 2181,2 ha.**

Bajo este escenario de simulación, el método no presentó años con déficit, por lo tanto presenta un 100% de garantía.

**b) Escenario 2 (Ce: 10 Hm<sup>3</sup>; Año con fallo: 1 mes; N: Número total de años analizados, 26).**

**Ce:** Capacidad embalsada

➤ **Superficie abastecida 2492,8 ha.**

**Año 1990-1991**

**Tabla N° 13:** Operación del método (años con fallos)

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>90-91 Vol. Emb. (P)</b>	3,92	3,57	3,32	3,01	2,98	2,60	2,43	1,95	1,48	0,88	0,28	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<b>Consumos</b>	0,40	0,37	0,35	0,39	0,42	0,44	0,46	0,47	0,49	0,46	0,44	0,41
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,00	0,11	0,14	0,09	0,07
<b>Vol. Emb</b>	3,57	3,32	3,01	2,98	2,60	2,43	1,95	1,48	0,88	0,28	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>											-0,25	-0,25

**Año 1991-1992**

**Tabla N° 14:** Operación del método (años con fallos)

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>91-92 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	5,51	5,67	6,59	6,17	6,03	5,72	5,15	4,60	4,15	3,58
<b>Aportaciones</b>	0,00	5,92	0,52	1,35	0,05	0,35	0,15	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,40	0,37	0,35	0,39	0,42	0,44	0,46	0,47	0,49	0,46	0,44	0,41
<b>Evaporación</b>	0,00	0,04	0,00	0,03	0,05	0,06	0,00	0,11	0,10	0,00	0,12	0,10
<b>Vol. Emb</b>	0,00	5,51	5,67	6,59	6,17	6,03	5,72	5,15	4,60	4,15	3,58	3,07
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,40											

**Año 1999-2000****Tabla N° 15: Operación del método (años con fallos)**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	1,12	0,68	0,58	1,45	1,34	1,85	3,10	2,57	2,01	1,40	0,83	0,30
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,40	0,37	0,35	0,39	0,42	0,44	0,46	0,47	0,49	0,46	0,44	0,41
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,00	0,07	0,09	0,11	0,11	0,09	0,07
<b>Vol. Emb</b>	0,68	0,58	1,45	1,34	1,85	3,10	2,57	2,01	1,40	0,83	0,30	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>												-0,16

**Año 2000-2001****Tabla N° 16: Operación del método (años con fallos)**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	10,00	9,62	9,20	9,74	9,19	8,61	7,97	7,35	7,02
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,40	0,37	0,35	0,39	0,42	0,44	0,46	0,47	0,49	0,46	0,44	0,41
<b>Evaporación</b>	0,04	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,09	0,11	0,15	0,16	0,00	0,09
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	14,86	9,62	9,20	9,74	9,19	8,61	7,97	7,35	7,02	6,52
<b>vertidos</b>			4,86									
<b>Déficit</b>	-0,43	-0,29										

En este escenario, se dio que 4 de los 26 años analizados, presentaron déficit o son años con fallos. Por tanto, la garantía asociada a esta capacidad de embalse y a la superficie a regar, alcanza a un 84,6%.

**c) Escenario 3 (Ce: 10 Hm<sup>3</sup>; Año con fallo: 1 mes; N: Número total de años analizados, 26).**

**Ce:** Capacidad embalsada

➤ **Superficie abastecida 2700,5 ha.**

**Año 1990-1991****Tabla N° 17: Operación del método (años con fallos)**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>90-91 Vol. Emb. (P)</b>	2,86	2,48	2,20	1,86	1,80	1,39	1,18	0,67	0,16	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<b>Consumos</b>	0,43	0,40	0,38	0,43	0,45	0,47	0,50	0,51	0,53	0,50	0,48	0,44
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,00	0,10	0,13	0,08	0,06
<b>Vol. Emb</b>	2,48	2,20	1,86	1,80	1,39	1,18	0,67	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>									-0,48	-0,63	-0,56	-0,28

**Año 1991-1992****Tabla N° 18: Operación del método (años con fallos)**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>91-92 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	5,48	5,62	6,50	6,05	5,88	5,53	4,93	4,34	3,85	3,25
<b>Aportaciones</b>	0,00	5,92	0,52	1,35	0,05	0,35	0,15	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,43	0,40	0,38	0,43	0,45	0,47	0,50	0,51	0,53	0,50	0,48	0,44
<b>Evaporación</b>	0,00	0,04	0,00	0,03	0,05	0,06	0,00	0,10	0,09	0,00	0,11	0,09
<b>Vol. Emb</b>	0,00	5,48	5,62	6,50	6,05	5,88	5,53	4,93	4,34	3,85	3,25	2,72
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,43											

**Año 1996-1997****Tabla N° 19: Operación del método (años con fallos)**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>96-97 Vol. Emb. (P)</b>	2,67	2,25	1,86	2,64	2,62	2,76	2,25	1,69	1,19	0,56	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
<b>Consumos</b>	0,43	0,40	0,38	0,43	0,45	0,47	0,50	0,51	0,53	0,50	0,48	0,44
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,07	0,00	0,11	0,13	0,00	0,08
<b>Vol. Emb</b>	2,25	1,86	2,64	2,62	2,76	2,25	1,69	1,19	0,56	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>										-0,07	-0,48	-0,26

**Año 1999-2000**

**Tabla N° 20:** Operación del método (años con fallos)

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,27	0,00	0,00	0,84	0,70	1,17	2,39	1,83	1,23	0,59	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,43	0,40	0,38	0,43	0,45	0,47	0,50	0,51	0,53	0,50	0,48	0,44
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,02	0,02	0,04	0,00	0,06	0,09	0,10	0,10	0,08	0,06
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	0,84	0,70	1,17	2,39	1,83	1,23	0,59	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,19	-0,13								-0,01	-0,56	-0,48

**Año 2000-2001**

**Tabla N° 21:** Operación del método (años con fallos)

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	10,00	9,59	9,13	9,63	9,05	8,43	7,75	7,09	6,72
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,43	0,40	0,38	0,43	0,45	0,47	0,50	0,51	0,53	0,50	0,48	0,44
<b>Evaporación</b>	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,09	0,11	0,15	0,16	0,00	0,09
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	14,83	9,59	9,13	9,63	9,05	8,43	7,75	7,09	6,72	6,19
<b>vertidos</b>			4,83									
<b>Déficit</b>	-0,46	-0,32										

En este escenario, se dio que 5 de los 26 años analizados, presentaron déficit o son años con fallos. Por tanto, la garantía asociada a esta capacidad de embalse y a la superficie a regar, alcanza a un 80,5%.

**d) Escenario 4 (Ce: 10 Hm<sup>3</sup>; Año con fallo: 1 mes; N: Número total de años analizados, 26).**

**Ce:** Capacidad embalsada

➤ **Superficie abastecida 2908,2**

**Año 1990-1991****Tabla N° 22: Operación del método (años con fallos)**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
90-91 Vol. Emb. (P)	1,78	1,37	1,06	0,69	0,60	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aportaciones	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
Consumos	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
Evaporación	0,04	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,00	0,09	0,12	0,07	0,06
Vol. Emb	1,37	1,06	0,69	0,60	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
vertidos												
Déficit						-0,09	-0,54	-0,55	-0,67	-0,66	-0,59	-0,31

**Año 1991-1992****Tabla N° 23: Operación del método (años con fallos)**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
91-92 Vol. Emb. (P)	0,00	0,00	5,45	5,56	6,41	5,93	5,72	5,34	4,70	4,08	3,55	2,93
Aportaciones	0,00	5,92	0,52	1,35	0,05	0,35	0,15	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00
Consumos	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
Evaporación	0,00	0,04	0,00	0,03	0,04	0,05	0,00	0,09	0,09	0,00	0,10	0,09
Vol. Emb	0,00	5,45	5,56	6,41	5,93	5,72	5,34	4,70	4,08	3,55	2,93	2,36
vertidos												
Déficit	-0,46											

**Año 1996-1997****Tabla N° 24: Operación del método (años con fallos)**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
96-97 Vol. Emb. (P)	1,54	1,09	0,67	1,42	1,36	1,48	0,93	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
Aportaciones	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
Consumos	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
Evaporación	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,06	0,00	0,10	0,12	0,00	0,07
Vol. Emb	1,09	0,67	1,42	1,36	1,48	0,93	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
vertidos												
Déficit								-0,21	-0,67	-0,66	-0,52	-0,29

**Año 1998-1999**

**Tabla N° 25: Operación del método (años con fallos)**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>98-99 Vol. Emb. (P)</b>	5,57	5,12	4,89	4,61	4,13	3,68	3,19	2,56	1,91	1,22	0,58	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
<b>Evaporación</b>	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,10	0,10	0,11	0,10	0,06	0,06
<b>Vol. Emb</b>	5,12	4,89	4,61	4,13	3,68	3,19	2,56	1,91	1,22	0,58	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>											-0,01	-0,53

**Año 1999-2000**

**Tabla N° 26: Operación del método (años con fallos)**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,81	0,64	1,08	2,26	1,67	1,03	0,36	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
<b>Evaporación</b>	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04	0,00	0,06	0,08	0,10	0,10	0,07	0,06
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	0,81	0,64	1,08	2,26	1,67	1,03	0,36	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,50	-0,16								-0,27	-0,59	-0,51

**Año 2000-2001**

**Tabla N° 27: Operación del método (años con fallos)**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	10,00	9,55	9,07	9,53	8,91	8,25	7,53	6,83	6,43
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
<b>Evaporación</b>	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,09	0,11	0,14	0,15	0,00	0,09
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	14,81	9,55	9,07	9,53	8,91	8,25	7,53	6,83	6,43	5,87
<b>vertidos</b>			4,81									
<b>Déficit</b>	-0,49	-0,34										

**Año 2004-2005**

**Tabla N° 28: Operación del método (años con fallos)**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>04-05 Vol. Emb. (P)</b>	2,92	2,70	2,28	2,56	4,21	4,07	3,62	3,08	2,49	1,81	1,13	0,48
<b>Aportaciones</b>	0,24	0,06	0,71	2,13	0,39	0,12	0,05	0,04	0,01	0,00	0,00	0,07
<b>Consumos</b>	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
<b>Evaporación</b>	0,00	0,04	0,03	0,03	0,04	0,06	0,06	0,08	0,12	0,14	0,13	0,10
<b>Vol. Emb</b>	2,70	2,28	2,56	4,21	4,07	3,62	3,08	2,49	1,81	1,13	0,48	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>												-0,02

## Año 2005-2006

Tabla N° 29: Operación del método (años con fallos)

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
05-06 Vol. Emb. (P)	0,00	0,00	2,08	6,10	7,47	8,93	8,44	7,85	7,24	6,51	5,80	5,14
Aportaciones	0,00	2,55	4,46	1,86	1,99	0,09	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Consumos	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
Evaporación	0,07	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10	0,15	0,17	0,14	0,12
Vol. Emb vertidos	0,00	2,08	6,10	7,47	8,93	8,44	7,85	7,24	6,51	5,80	5,14	4,55
Déficit	-0,53											

En este escenario, se dio que 8 de los 26 años analizados, presentaron déficit o son años con fallos. Por tanto, la garantía asociada a esta capacidad de embalse y a la superficie a regar, alcanza a un 69,2%.

El resto de las tablas del modelo, las cuales tienen años con fallo, se presentan en los apéndices.

### 5.4.2 Volúmenes vertidos

A continuación se presentan los resultados de simulación para un escenario; sólo se presentan aquellos que muestran vertidos.

**a) Volúmenes vertidos (Ce: 10 Hm<sup>3</sup>; Año con fallo: 1 mes; N: Número total de años analizados, 26).**

**Ce:** Capacidad embalsada

- Superficie abastecida 2077,3 ha.

**Año 1981-1982**

**Tabla N° 30: Operación del método (Años con vertidos)**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>81-82 Vol. Emb. (P)</b>	5,00	4,86	10,00	9,78	9,82	9,71	9,42	9,04	8,49	7,90	7,53	7,16
<b>Aportaciones</b>	0,19	10,65	0,07	0,37	0,24	0,07	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,19	0,00	0,00	0,09
<b>Vol. Emb</b>	4,86	15,20	9,78	9,82	9,71	9,42	9,04	8,49	7,90	7,53	7,16	6,74
<b>vertidos</b>		5,20										
<b>Déficit</b>												

**Año 1982-1983**

**Tabla N° 31: Operación del método (Años con vertidos)**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>82-83 Vol. Emb. (P)</b>	6,74	6,42	8,37	10,00	10,00	10,00	10,00	9,77	9,25	8,64	8,26	7,75
<b>Aportaciones</b>	0,01	2,26	4,82	1,50	0,90	1,03	0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,20	0,00	0,14	0,10
<b>Vol. Emb</b>	6,42	8,37	12,90	11,18	10,55	10,67	9,77	9,25	8,64	8,26	7,75	7,33
<b>vertidos</b>			2,90	1,18	0,55	0,67						
<b>Déficit</b>												

**Año 1983-1984**

**Tabla N° 32: Operación del método (Años con vertidos)**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>83-84 Vol. Emb. (P)</b>	7,33	6,96	6,99	9,26	10,00	9,84	9,55	9,17	8,77	8,36	7,83	7,46
<b>Aportaciones</b>	0,02	0,37	2,56	1,12	0,23	0,13	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,06	0,03	0,00	0,04	0,04	0,06	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00
<b>Vol. Emb</b>	6,96	6,99	9,26	10,02	9,84	9,55	9,17	8,77	8,36	7,83	7,46	7,13
<b>vertidos</b>				0,02								
<b>Déficit</b>												

**Año 1984-1985****Tabla N° 33: Operación del método (Años con vertidos)**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>84-85 Vol. Emb. (P)</b>	7,13	6,76	10,00	10,00	10,00	9,75	9,96	9,70	9,20	8,79	8,26	7,77
<b>Aportaciones</b>	0,01	3,59	0,32	5,48	0,09	0,61	0,19	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,04	0,04	0,03	0,03	0,00	0,04	0,07	0,10	0,00	0,15	0,12	0,09
<b>Vol. Emb</b>	6,76	10,00	10,00	15,12	9,75	9,96	9,70	9,20	8,79	8,26	7,77	7,35
<b>vertidos</b>		0,00	0,00	5,12								
<b>Déficit</b>												

**Año 1986-1987****Tabla N° 34: Operación del método (Años con vertidos)**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>86-87 Vol. Emb. (P)</b>	4,77	4,98	10,00	10,00	9,84	10,00	9,60	9,12	9,00	8,46	8,08	7,54
<b>Aportaciones</b>	0,58	6,66	7,74	0,21	0,91	0,03	0,01	0,39	0,00	0,00	0,00	0,01
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,01	0,04	0,04	0,07	0,10	0,11	0,13	0,00	0,17	0,00
<b>Vol. Emb</b>	4,98	11,30	17,44	9,84	10,35	9,60	9,12	9,00	8,46	8,08	7,54	7,20
<b>vertidos</b>		1,30	7,44		0,35							
<b>Déficit</b>												

**Año 1987-1988****Tabla N° 35: Operación del método (Años con vertidos)**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>87-88 Vol. Emb. (P)</b>	7,20	6,86	7,45	7,37	10,00	10,00	10,00	9,67	9,16	8,58	8,02	7,52
<b>Aportaciones</b>	0,03	0,93	0,23	13,01	1,71	0,55	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,08	0,10	0,12	0,17	0,18	0,13	0,08
<b>Vol. Emb</b>	6,86	7,45	7,37	20,01	11,32	10,10	9,67	9,16	8,58	8,02	7,52	7,16
<b>vertidos</b>				10,01	1,32	0,10						
<b>Déficit</b>												

**Año 1988-1989****Tabla N° 36: Operación del método (Años con vertidos)**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>88-89 Vol. Emb. (P)</b>	7,16	6,85	6,77	7,80	8,99	10,00	9,72	9,23	8,75	8,34	7,81	7,31
<b>Aportaciones</b>	0,02	0,24	1,35	1,55	1,96	0,14	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,00	0,00	0,03	0,03	0,04	0,05	0,10	0,10	0,00	0,15	0,13	0,00
<b>Vol. Emb</b>	6,85	6,77	7,80	8,99	10,56	9,72	9,23	8,75	8,34	7,81	7,31	7,00
<b>vertidos</b>					0,56							
<b>Déficit</b>												

### Año 1992-1993

Tabla N° 37: Operación del método (Años con vertidos)

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
92-93 Vol. Emb. (P)	5,25	4,99	10,00	10,00	9,75	9,77	9,57	9,19	8,74	8,21	7,68	7,31
Aportaciones	0,12	11,10	3,47	0,12	0,39	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
Consumos	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
Evaporación	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,00	0,06	0,12	0,15	0,00	0,11
Vol. Emb	4,99	15,75	13,15	9,75	9,77	9,57	9,19	8,74	8,21	7,68	7,31	6,94
vertidos		5,75	3,15									
Déficit												

### Año 1993-1994

Tabla N° 38: Operación del método (Años con vertidos)

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
93-94 Vol. Emb. (P)	6,94	6,81	8,27	10,00	9,96	9,78	9,37	8,93	8,44	7,90	7,38	6,89
Aportaciones	0,27	1,80	4,64	0,32	0,20	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Consumos	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
Evaporación	0,07	0,03	0,00	0,03	0,04	0,05	0,07	0,10	0,13	0,14	0,12	0,12
Vol. Emb	6,81	8,27	12,62	9,96	9,78	9,37	8,93	8,44	7,90	7,38	6,89	6,43
vertidos			2,62									
Déficit												

### Año 1997-1998

Tabla N° 39: Operación del método (Años con vertidos)

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
97-98 Vol. Emb. (P)	3,76	4,16	4,74	10,00	10,00	9,81	9,71	9,49	9,12	8,60	8,04	7,54
Aportaciones	0,82	0,92	9,45	0,37	0,21	0,26	0,22	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
Consumos	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
Evaporación	0,08	0,03	0,00	0,03	0,05	0,00	0,06	0,07	0,11	0,17	0,13	0,15
Vol. Emb	4,16	4,74	13,90	10,01	9,81	9,71	9,49	9,12	8,60	8,04	7,54	7,06
vertidos			3,90	0,01								
Déficit												

### Año 2000-2001

Tabla N° 40: Operación del método (Años con vertidos)

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
00-01 Vol. Emb. (P)	2,04	1,67	1,44	10,00	9,68	9,34	9,94	9,47	8,97	8,41	7,86	7,61
Aportaciones	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
Consumos	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
Evaporación	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,09	0,11	0,15	0,16	0,00	0,09
Vol. Emb	1,67	1,44	16,36	9,68	9,34	9,94	9,47	8,97	8,41	7,86	7,61	7,18
vertidos			6,36									
Déficit												

### Año 2001-2002

Tabla N° 41: Operación del método (Años con vertidos)

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
01-02 Vol. Emb. (P)	7,18	6,79	10,00	10,00	10,00	10,00	9,64	9,18	8,70	8,14	7,63	7,14
Aportaciones	0,02	5,53	0,63	7,70	0,65	0,07	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Consumos	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
Evaporación	0,07	0,05	0,05	0,00	0,04	0,06	0,08	0,09	0,15	0,13	0,12	0,11
Vol. Emb	6,79	11,96	10,29	17,37	10,26	9,64	9,18	8,70	8,14	7,63	7,14	6,70
vertidos		1,96	0,29	7,37	0,26							
Déficit												

### Año 2002-2003

Tabla N° 42: Operación del método (Años con vertidos)

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
02-03 Vol. Emb. (P)	6,70	6,38	7,49	8,43	8,43	10,00	9,78	9,80	9,34	8,80	8,26	7,93
Aportaciones	0,06	1,45	1,27	0,37	5,48	0,19	0,45	0,01	0,01	0,00	0,14	0,23
Consumos	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
Evaporación	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,08	0,13	0,15	0,10	0,07
Vol. Emb	6,38	7,49	8,43	8,43	13,52	9,78	9,80	9,34	8,80	8,26	7,93	7,75
vertidos					3,52							
Déficit												

### Año 2005-2006

Tabla N° 43: Operación del método (Años con vertidos)

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
05-06 Vol. Emb. (P)	4,15	3,73	5,93	10,00	10,00	10,00	9,66	9,22	8,76	8,20	7,64	7,12
Aportaciones	0,00	2,55	4,46	1,86	1,99	0,09	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Consumos	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
Evaporación	0,09	0,04	0,04	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10	0,16	0,17	0,15	0,12
Vol. Emb	3,73	5,93	10,06	11,50	11,60	9,66	9,22	8,76	8,20	7,64	7,12	6,66
vertidos			0,06	1,50	1,60							
Déficit												

### Año 2006-2007

Tabla N° 44: Operación del método (Años con vertidos)

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
06-07 Vol. Emb. (P)	6,66	6,50	6,57	8,36	10,00	10,00	9,63	9,26	8,72	8,19	7,62	7,10
Aportaciones	0,26	0,42	2,11	5,11	0,72	0,06	0,08	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
Consumos	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
Evaporación	0,09	0,05	0,03	0,03	0,04	0,06	0,08	0,15	0,15	0,19	0,14	0,15
Vol. Emb	6,50	6,57	8,36	13,11	10,34	9,63	9,26	8,72	8,19	7,62	7,10	6,62
vertidos				3,11	0,34							
Déficit												

En este escenario, ningún año reflejo déficit. Por lo tanto, la garantía alcanzó un 100%.

### 5.5 Determinación de los niveles de garantía.

A partir del análisis hecho, se cuenta ahora con la relación de garantía, dada una capacidad de embalse y superficies variables (Tablas N° 45, a la N° 55). Por tanto, estos valores se ajustan a una función de tipo lineal, dado su comportamiento, con el fin de estimar valores intermedios de garantía.

- Nivel de garantía (Ce: 10 Hm<sup>3</sup>; Año con fallo 1 mes)

Ce: Capacidad embalsada

Tabla N° 45: Nivel de garantía

Superficie Regada (ha)	Nivel de Garantía
2077,3	100%
2181,2	100%
2492,8	84,60%
2700,5	80,50%
2908,2	69,20%

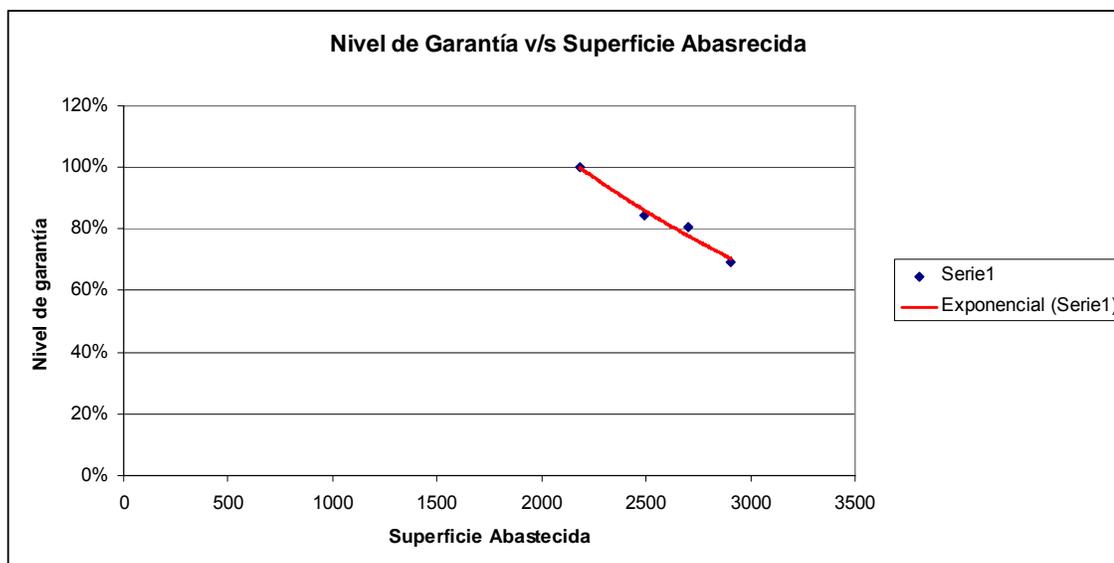


Figura N° 14: Relación nivel de garantía versus superficie abastecida

- Nivel de garantía (Ce: 10 Hm<sup>3</sup>; Año con fallo 2 mes)

Ce: Capacidad embalsada

Tabla N° 46: Nivel de garantía

Superficie Regada (ha)	Nivel de Garantía
2077,3	100%
2243,5	100%
2492,8	92,3%
2700,5	84,6%
2908,2	80,8%
3116	76,9%

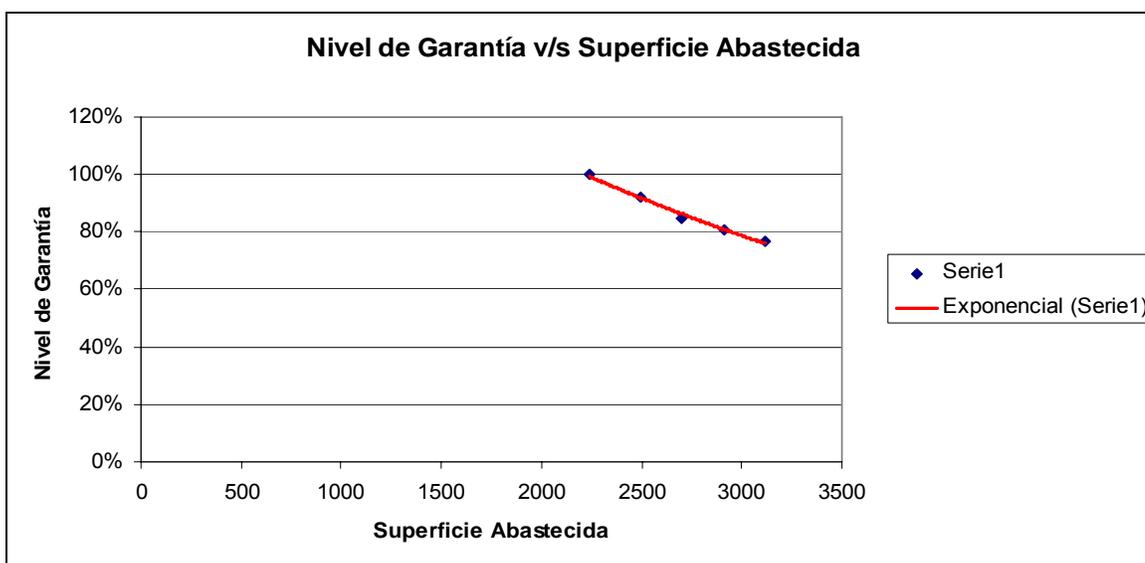


Figura N° 15: Relación nivel de garantía versus superficie abastecida

- Nivel de garantía (Ce: 15 Hm<sup>3</sup>; Año con fallo 1 mes)

Ce: Capacidad embalsada

Tabla N° 47: Nivel de garantía

Superficie Regada (ha)	Nivel de Garantía
2077,3	100%
2700,5	100%
3116	80,8%
3323,7	76,9%
3531,4	69,2%

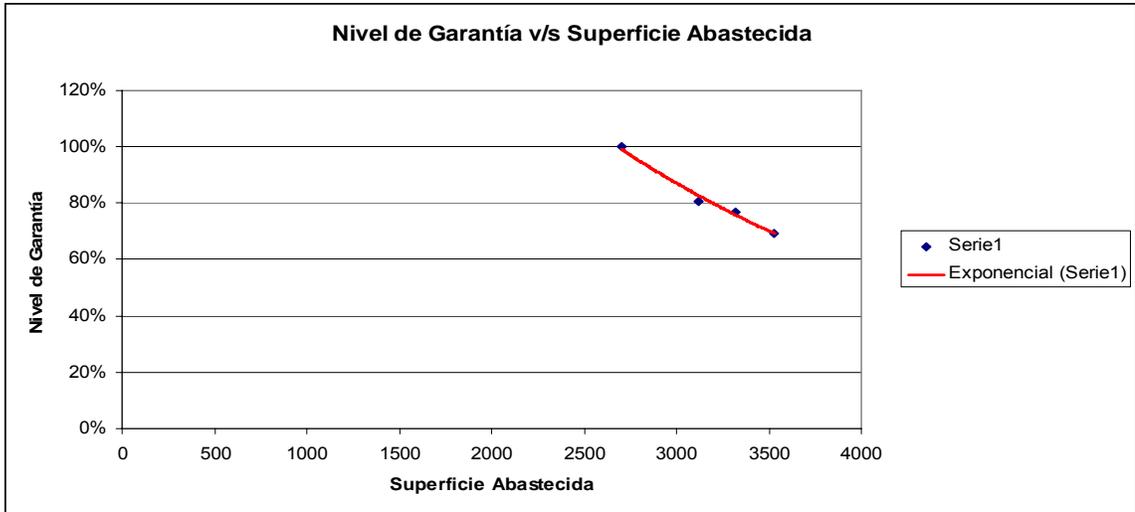


Figura N° 16: Relación nivel de garantía versus superficie abastecida

➤ Nivel de garantía (Ce: 15 Hm<sup>3</sup>; Año con fallo 2 mes)

Ce: Capacidad embalsada

Tabla N° 48: Nivel de garantía

Superficie Regada (ha)	Nivel de Garantía
2077,3	100%
2721,3	100%
3116	84,6%
3323,7	80,8%
3531,4	76,9%

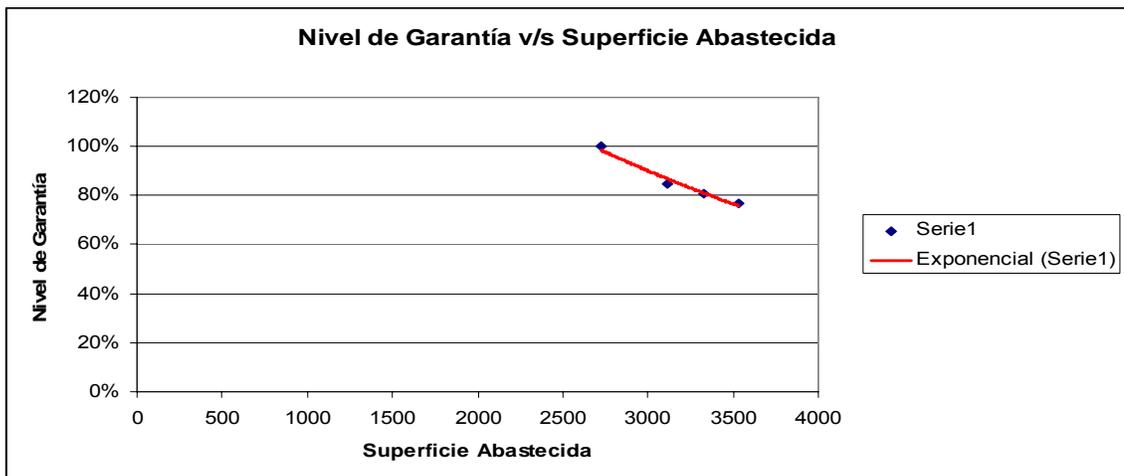


Figura N° 17: Relación nivel de garantía versus superficie abastecida

- Nivel de garantía (Ce: 18 Hm<sup>3</sup>; Año con fallo 1 mes)

Ce: Capacidad embalsada

Tabla N° 49: Nivel de garantía

Superficie Regada (ha)	Nivel de Garantía
2077,3	100%
2908,2	100%
2928,9	96,10%
3116	88,50%
3323,7	80,70%
3531,7	76,90%

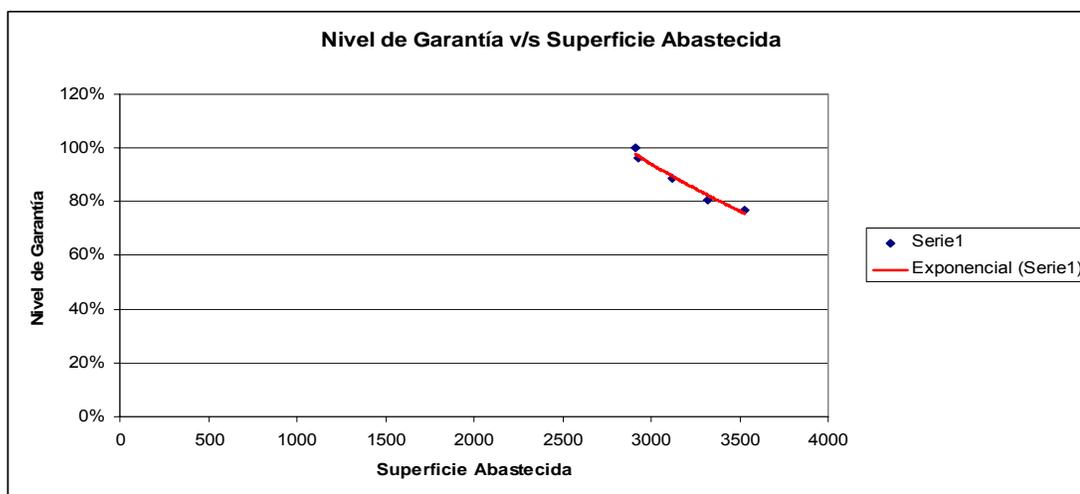


Figura N° 18: Relación nivel de garantía versus superficie abastecida

- Nivel de garantía (Ce: 18 Hm<sup>3</sup>; Año con fallo 2 mes)

Ce: Capacidad embalsada

Tabla N° 50: Nivel de garantía

Superficie Regada (ha)	Nivel de Garantía
2077,3	100%
2908,2	100%
2928,9	100%
2970,5	96,1%
3116	92,3%
3323,7	84,6%
3531,4	80,8%

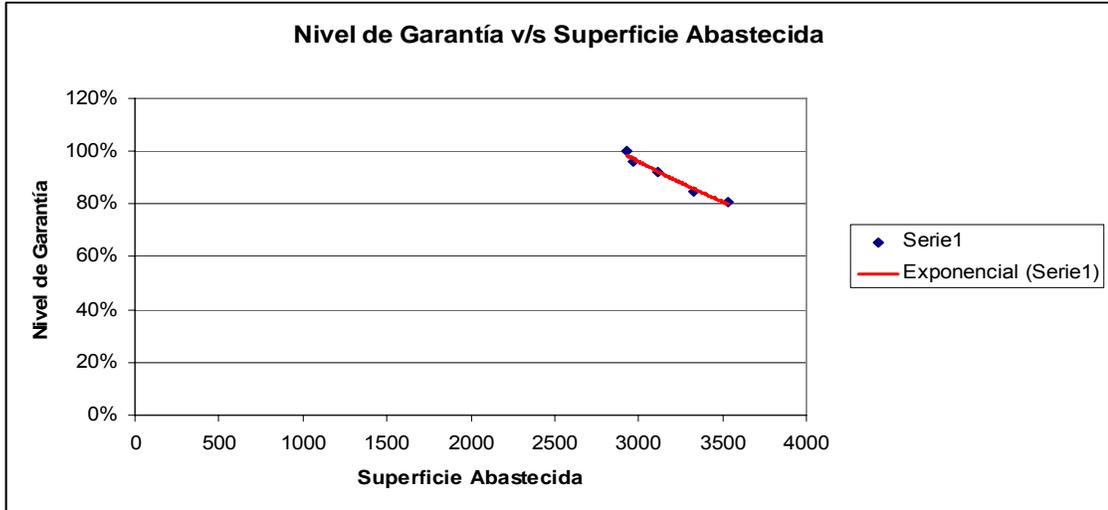


Figura N° 19: Relación nivel de garantía versus superficie abastecida

- Nivel de garantía (Ce: 20 Hm<sup>3</sup>; Año con fallo 1 mes)

Ce: Capacidad embalsada

Tabla N° 51: Nivel de garantía

Superficie Regada (ha)	Nivel de Garantía
2077,3	100%
2970,5	100%
2991,3	100%
3012,1	96,10%
3053,6	92,30%
3739,1	73,60%

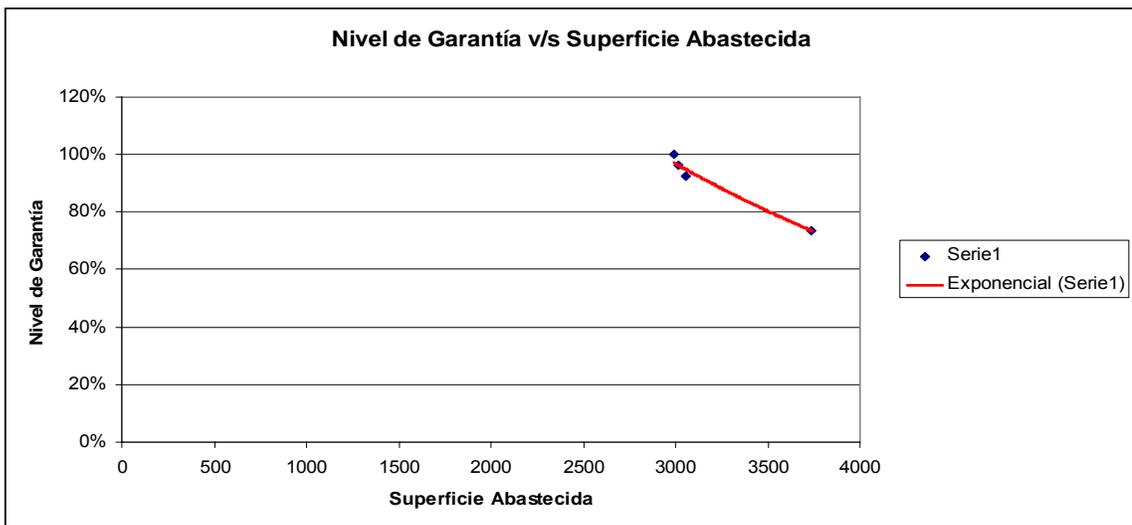


Figura N° 20: Relación nivel de garantía versus superficie abastecida

- Nivel de garantía (Ce: 20 Hm<sup>3</sup>; Año con fallo 2 mes)

Ce: Capacidad embalsada

Tabla N° 52: Nivel de garantía

Superficie Regada (ha)	Nivel de Garantía
2077,3	100%
2970,5	100%
3032,9	100%
3053,6	96,10%
3323,7	88,50%
3739,1	76,90%

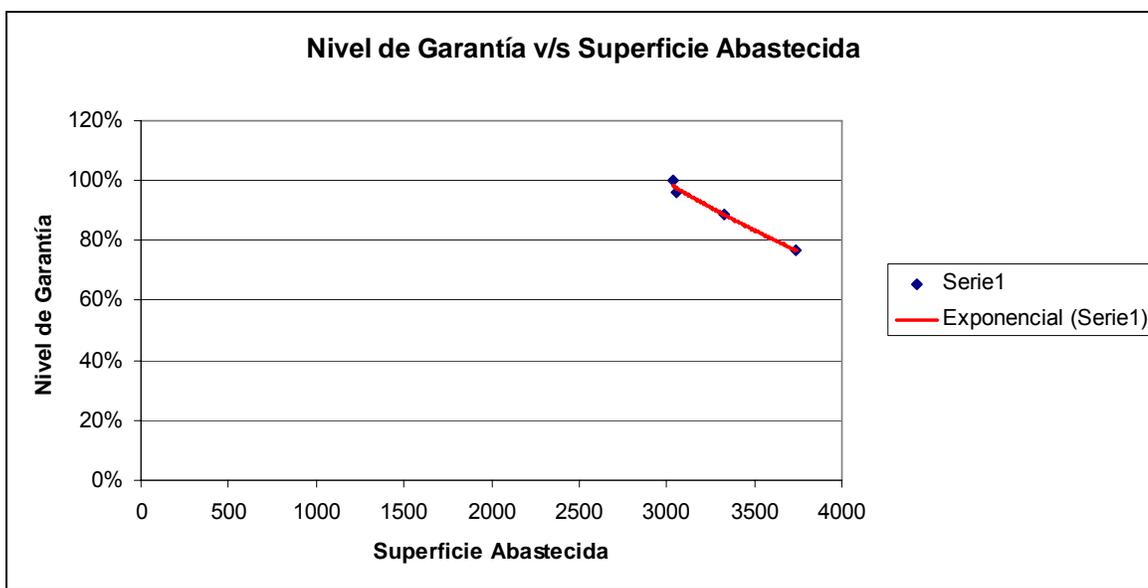


Figura N° 21: Relación nivel de garantía versus superficie abastecida

A partir de las relaciones expuestas anteriormente, se llega a las siguientes ecuaciones (tabla N° 53), que representan los distintos niveles de garantía.

Tabla N° 53: Relaciones matemáticas de garantía según superficie abastecida y escenario considerado.

Ce (Hm3)	Año con fallos (meses)	Superficie a regar (ha)	Superficie a regar en función del nivel de garantía (ha)
10	1	2077,3	$S = 5683,25505 * e^{-0,009559Ng}$
		2181,2	
		2492,8	
		2700,5	
		2908,2	
10	2	2077,3	$S = 8888,86439 * e^{-0,0138173Ng}$
		2243,5	
		2492,8	
		2700,5	
		2908,2	
15	1	2077,3	$S = 6432,6396 * e^{-0,008762Ng}$
		2700,5	
		3116	
		3323,7	
15	2	2077,3	$S = 8028,02251 * e^{-0,0109007Ng}$
		2721,3	
		3116	
18	1	2077,3	$S = 6596,21294 * e^{-0,008346Ng}$
		2908,2	
		2970,5	
		3116	
		3323,7	
18	2	2077,3	$S = 7672,89913 * e^{-0,009752Ng}$
		2908,2	
		2921	
		2970,5	
		3116	
		3322,7	
20	1	2077,3	$S = 7192,87246 * e^{-0,009002Ng}$
		2970,5	
		2991,3	
		3012,1	
		3053,6	
20	2	2077,3	$S = 7737,232 * e^{-0,009511Ng}$
		2970,5	
		3032,9	
		3053,6	
		3739,1	

Ng: Nivel de garantía

S: Superficie abastecida

## 5.6 Curvas de Garantía

A partir de la ecuaciones de garantía (tabla N° 53), se obtuvieron las curvas de garantía de un 100%, 90%, 80% y 70%, para los escenarios de un mes con fallos y dos meses con fallos, las cuales se representan en las figuras N° 22 y N° 23.

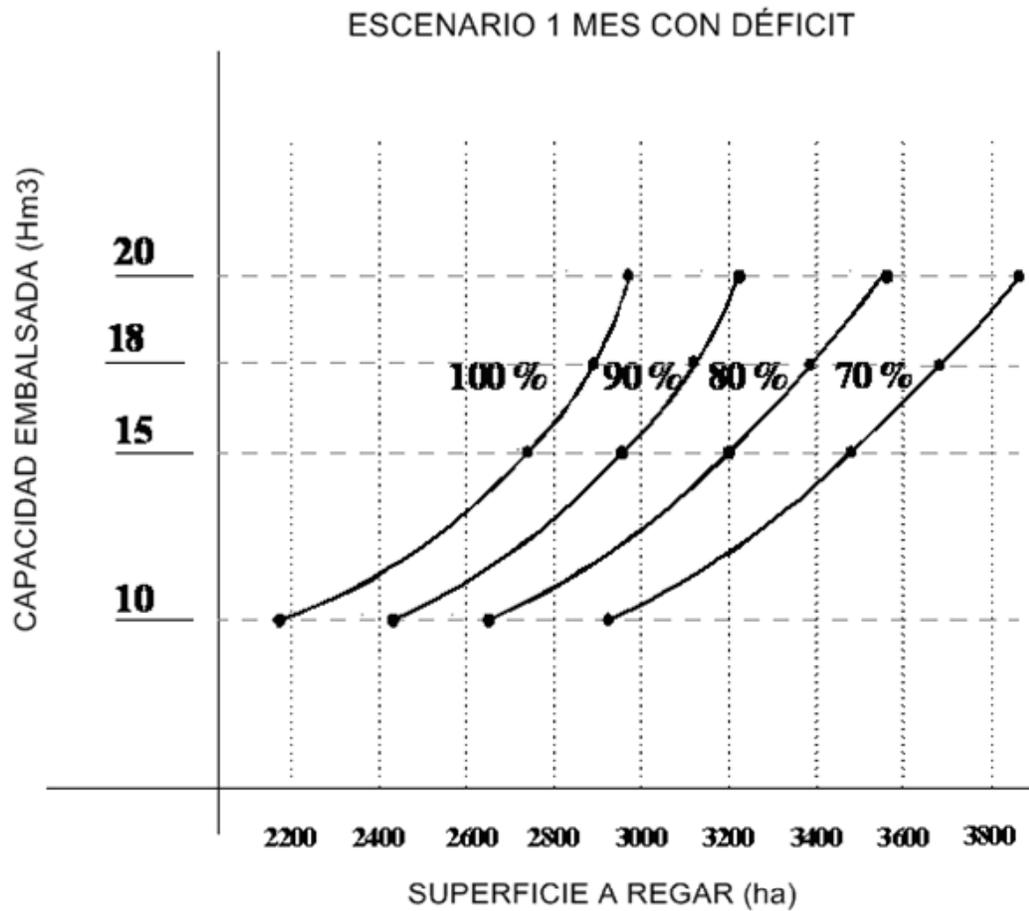


Figura N° 22: Curvas de Garantía

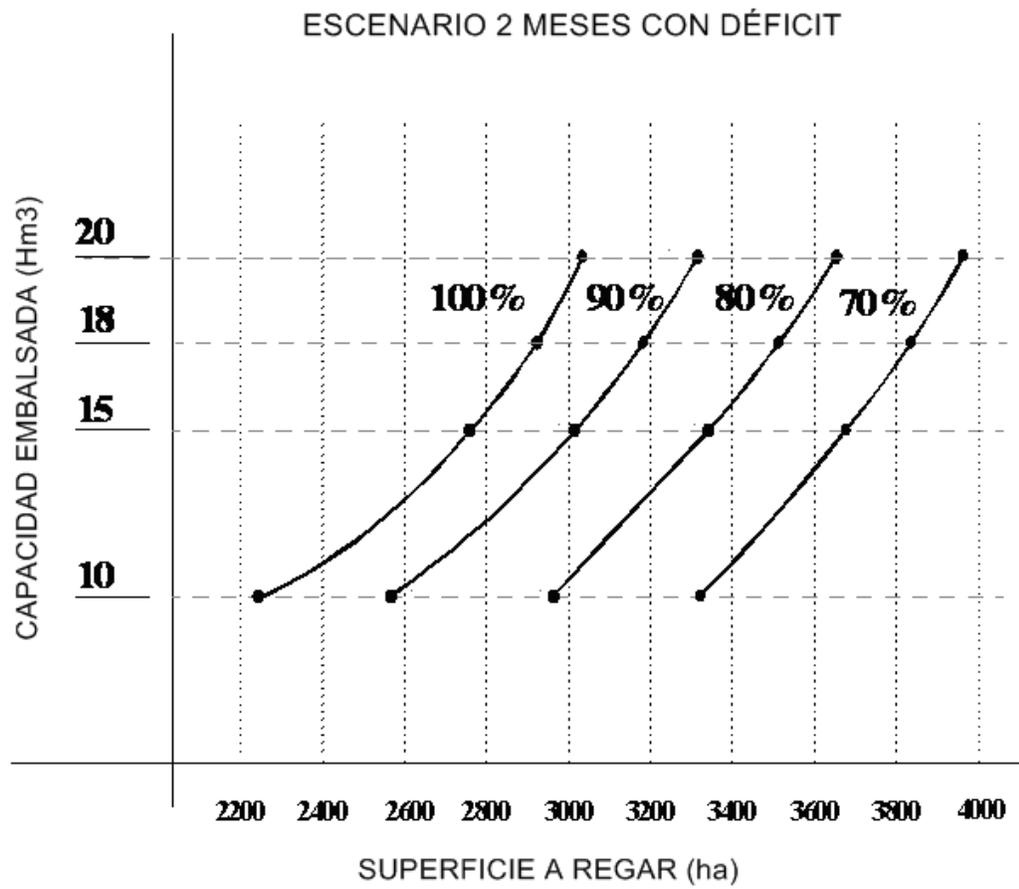


Figura N° 23: Curvas de Garantía

## 6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 6.1 Determinación del caudal afluente

Como ya se señaló, para la obtención del caudal afluente se utilizaron tres métodos distintos, a saber Grunsky, Coutagne y Peñuelas, y el promedio de éstos, los cuales si bien son utilizados en el cálculo de caudales anuales, para el caso del estudio fueron considerados a nivel mensual. Esto, porque no existen métodos que permitan una mejor estimación en cuencas sin datos, y los que existen no presentan grandes beneficios en casos como éste, como son por ejemplo los modelos de simulación.

Con el fin de analizar el comportamiento de cada ecuación, se realizó un análisis para cada una de ellas (promedio y coeficiente variación), entendiendo que no existen registros reales contra los cuales comparar las estimaciones.

Así, analizando los valores promedio mensuales y el coeficiente de variación para los métodos de Grunsky, Coutagne y Peñuelas, se observa que los métodos de Grunsky y Peñuelas presentan los promedios y coeficientes más altos, lo cual se debe a la alta similitud de ambos métodos (tabla N° 54).

Tabla N° 54: Coeficiente de variación y promedio para los distintos métodos.

		<b>Abr.</b>	<b>Mayo.</b>	<b>Jun.</b>	<b>Jul.</b>	<b>Ago.</b>	<b>Set.</b>	<b>Oct.</b>	<b>Nov.</b>	<b>Dic.</b>	<b>Ene.</b>	<b>Feb.</b>	<b>Mar.</b>
<b>Grunsky</b>	Promedio	0,22	1,92	2,27	2,62	0,80	0,34	0,08	0,05	0,01	0,00	0,02	0,04
	Cv	1,97	1,38	1,22	1,13	1,31	1,44	1,69	2,36	1,90	2,05	3,01	2,18
<b>Coutagne</b>	Promedio	0,00	1,33	1,70	2,10	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Cv	0,00	2,25	2,08	1,80	5,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Peñuelas</b>	Promedio	0,27	2,40	2,84	3,27	1,00	0,43	0,10	0,06	0,01	0,00	0,02	0,05
	Cv	1,97	1,38	1,22	1,13	1,31	1,44	1,69	2,36	1,90	2,05	3,01	2,18

Cv: Coeficiente de variación

Debido al comportamiento que presentan los meses de invierno en el hemisferio sur, se analizaron los tres meses más lluviosos (mayo, junio y julio), donde gráficamente se explica cómo se comportan los métodos de Grunsky, Coutagne y Peñuelas.

Para el mes de mayo (Figura N° 24), se observó que existe gran variabilidad de los volúmenes aportados por la cuenca, donde el método que presentó mayores aportaciones, fue el método de Peñuelas; así también, el método que presentó menores aportaciones al embalse, fue el método de Coutagne, lo que se debe a la distinta estructura matemática de este modelo. Asimismo, los años 1981 y 1992, presentaron las mayores aportaciones al embalse. A continuación se presentan gráficamente los volúmenes aportados por la cuenca, para el mes de Mayo con los distintos métodos.

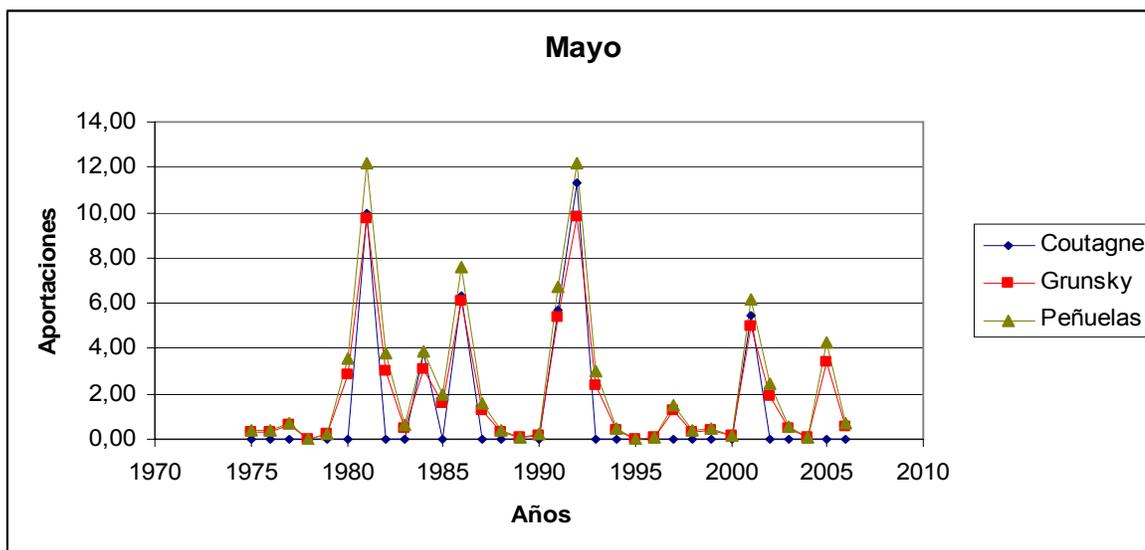


Figura N° 24: Comportamiento de los volúmenes aportados el mes de mayo

Al analizar los volúmenes aportados por la cuenca en el mes de junio (Figura N° 25), se observó que en el año 2000, se produjeron las mayores aportaciones al embalse.

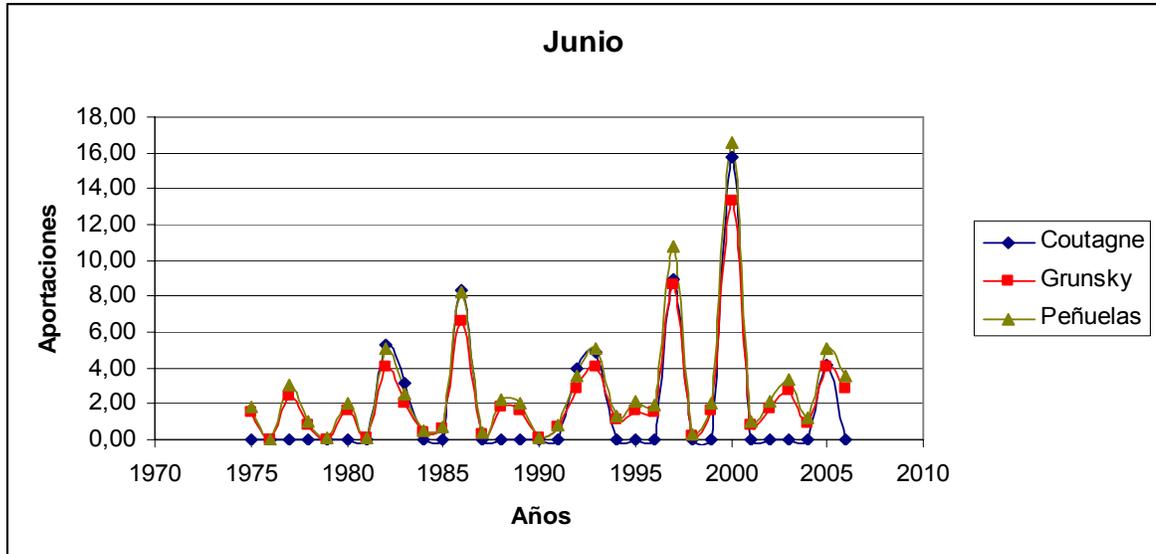


Figura N° 25: Comportamiento de los volúmenes aportados el mes de junio.

Por otra parte, las aportaciones en el mes de julio, muestran que los años 1976, 1977 y 1987, fueron los años en que ingresó la mayor cantidad de volumen al embalse. Así también, de los tres métodos empleados, el método que presenta mayores aportaciones fue el de Peñuelas (Figura N° 26).

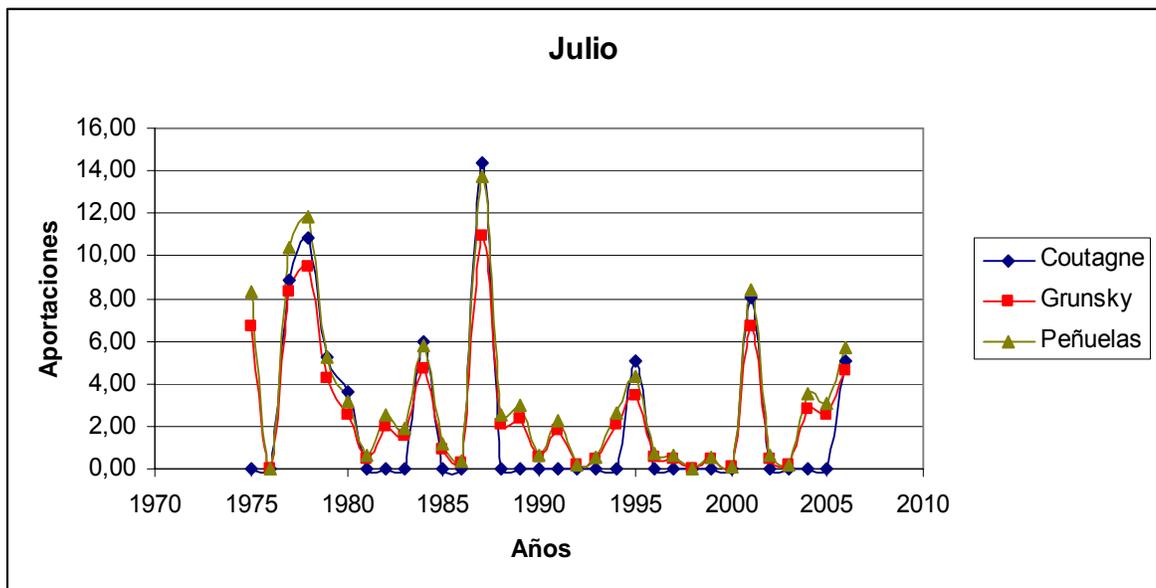


Figura N° 26: Comportamiento de los volúmenes aportados el mes de julio.

De los tres meses analizados, el mes que presentó las mayores aportaciones al embalse, fue el mes de mayo, además de observarse que a través de los años, las aportaciones de los meses de mayo y julio han tenido una tendencia a disminuir.

Finalmente se analizaron los caudales promedio anual (figura N° 27) para observar en un análisis global, el comportamiento de esta variable. Al analizar el promedio anual de las aportaciones realizadas a partir de los tres métodos, se observa que las mayores aportaciones fueron realizadas con el método de Peñuelas; también se observa que los años 1990 y 1998, fueron los años en que la cuenca aportó menos agua al embalse.

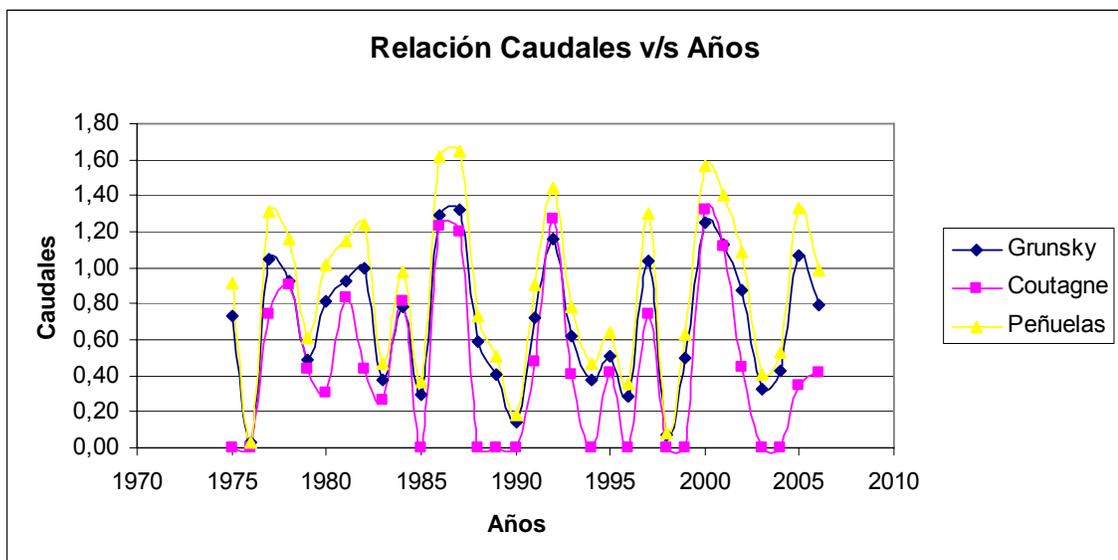


Figura N° 27: Comparación de los volúmenes promedios anuales.

Surge de éste análisis la necesidad de contar con un mayor número de estaciones fluviométricas cercanas al embalse, con el propósito de tener un mejor manejo de la información básica y con ello ampliar las posibilidades de alcanzar una mejor gestión.

## **6.2 Análisis del cálculo de la evaporación.**

Para el cálculo de la evaporación, se estableció una curva que permitió representar la tendencia que presenta la evaporación en el embalse; esta curva se hizo con muy pocos datos, debido a que no existe este tipo de información en el embalse.

Por tanto, en el cálculo de la evaporación puede existir gran variabilidad en los niveles evaporantes calculados, principalmente en las mediciones realizadas a partir de las imágenes Landsat, donde al no poseer imágenes de mejor resolución, se podrían estar sobreestimando o subestimando los niveles evaporantes; sin embargo, fue la única información disponible que se poseía.

Finalmente, es necesario hacer batimetrías al embalse, de tal forma que permitan relacionar el volumen embalsado, respecto a la superficie del espejo de agua, para observar si hay sedimentación en el embalse y cuánta de ésta influye en el cálculo de la evaporación, elemento que no pudo ser considerado en el estudio.

## **6.3 Demanda según tipo de cultivo**

Al analizar los cultivos presentes en la zona, se observó que existían cultivos que abarcaban mayor superficie que otros; por tal razón, se decidió agrupar los cultivos en 5 grupos (tabla N° 55), de tal manera de graficarlos y entender la situación presente (figura N° 28).

Tabla N° 55: Agrupación de cultivos

Otros cultivos	Olivo
	Trigo
	Maíz
	Papa
	Trébol
	Trigo
Frutales	Manzano
	Arándano
	Frambuesa
	Huerta Frutal
Vid Vinífera	Vid Vinífera cepa fina
	Vid Vinífera cepa corriente
	Viña cepa Corriente
Huertas	Otras Chacras
	Otras Hortalizas
	Huerta Casera
Praderas	Pradera Mixta
	Pradera Mejorada
	Pradera Natural
	Pradera Mejorada
	Pradera Natural
	Otras Praderas

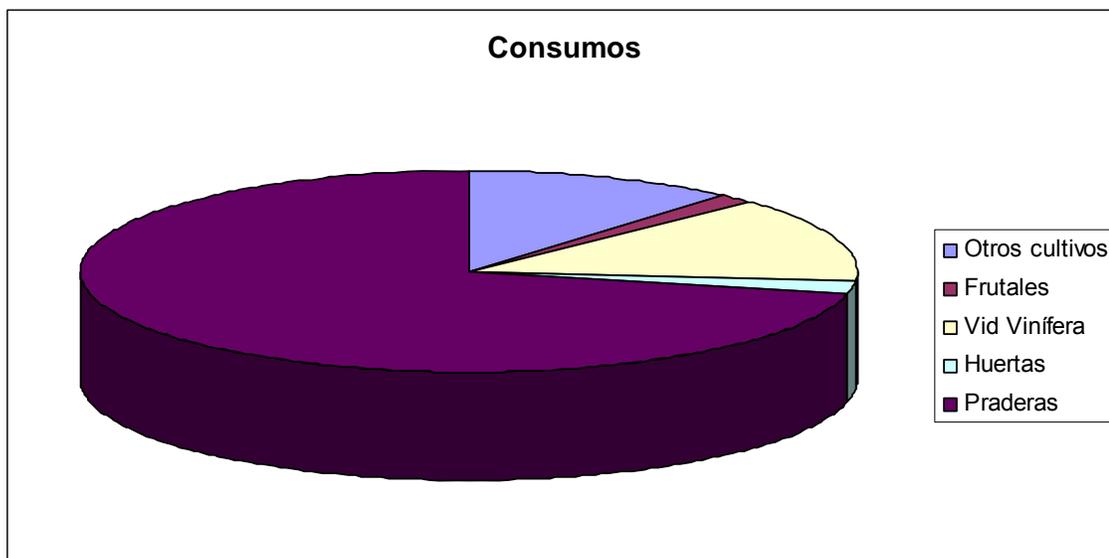


Figura N° 28: Superficie según cultivos presentes

De lo anterior, se desprende que los grupos de las praderas, vid vinífera y otros cultivos, son los que demandan mayor cantidad de agua del embalse.

#### **6.4 Determinación año con fallo**

Al analizar los años con fallos para uno y dos meses con déficit, se aprecia que existen cultivos que requieren mayor demanda hídrica, para lo cual un par de días que presenten déficit pueden provocar la pérdida de los cultivos. Así también, existen cultivos como el olivo, los cuales pueden soportar hasta dos o más meses con déficit. Por tanto, podría también haberse definido como año con fallo, uno en el cual presenten tres meses con déficit, pero ello sólo sería posible con cultivos de baja demanda hídrica.

Por otra parte, si un año presenta uno y dos meses con déficit, esto no significa que todo el mes presentó déficit, sino que algunos días del mes, el embalse presenta un volumen menor del requerido, por lo cual entregará menos volumen que el demandado, lo cual debiese reflejarse en los volúmenes almacenados.

#### **6.5 Análisis del nivel de garantía**

Para analizar los niveles de garantía, se confeccionó una tabla conjunta que representa los niveles de garantía para uno y dos meses, de acuerdo a la capacidad máxima embalsada.

Para el caso de un mes con déficit, los niveles de garantía están representados en la tabla N° 56, donde se observan las superficies que pueden ser abastecidas con un 100%, 90%, 80% y 70%, para las distintas capacidades embalsadas.

Tabla N° 56: Niveles de Garantía para 1 mes con déficit

<b>Capacidad embalsada</b>	<b>Nivel de garantía</b>			
	<b>100%</b>	<b>90%</b>	<b>80%</b>	<b>70%</b>
10 Hm3	2181,9 ha	2404,2 ha	2645,4 ha	2910,7 ha
15 Hm3	2700,5 ha	2923,6 ha	3191,6 ha	3483,5 ha
18 Hm3	2908,2 ha	3112,3 ha	3383,2 ha	3677,6 ha
20 Hm3	2991,3 ha	3199,2 ha	3500,6 ha	3830,3 ha

Para el caso de dos meses con déficit, los niveles de garantía están representados en la tabla N° 57, donde se aprecia la capacidad embalsada con 100%, 90%, 80% y 70% de garantía.

Tabla N° 57: Niveles de Garantía para 2 meses con déficit.

<b>Capacidad embalsada</b>	<b>Nivel de garantía</b>			
	<b>100%</b>	<b>90%</b>	<b>80%</b>	<b>70%</b>
10 Hm3	2243,5 ha	2563,2 ha	2942,9 ha	3379 ha
15 Hm3	2721,3 ha	3009,8 ha	3356,4 ha	3743 ha
18 Hm3	2921 ha	3189,9 ha	3516,7 ha	3877 ha
20 Hm3	3032,9 ha	3287,3 ha	3615,3 ha	3976 ha

Considerando uno y dos meses con déficit en las condiciones más desfavorables, el embalse podría abastecer mayor superficie que la regada actualmente.

## 6.6 Comparación de los volúmenes embalsados

Quienes administran el embalse Tutuvén, a saber, Asociación de Canalistas Embalse Tutuvén, no poseen estadística acerca de los volúmenes embalsados en el tiempo. Sin embargo la Dirección General de Aguas posee algunos datos estadísticos, los cuales se presentan en la tabla N° 58.

Tabla N° 58: Volúmenes reales almacenados por el embalse

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>1991</b>	0,59	11,5	13	11,8	11,53	11,5	11,53	S/l	S/l	S/l	1,65	S/l
<b>1992</b>	2,13	11,5	10,6	10,9	11,36	11,36	11,53	9,2	8,47	6,95	4,6	2,45
<b>1993</b>	1,39	S/l	9,62	9,77	11,03	11,03	10,69	10,53	9,47	6,21	2,97	1,3
<b>1994</b>	0,68	1,99	3,86	11,5	11,53	11,69	11,53	11,36	9,39	8,13	4,08	2,21
<b>1995</b>	S/l	0,57	1,99	14,3	14,24	14,24	14,24	13,87	12,3	8,34	5,99	2,35
<b>1996</b>	0,68	S/l	2,89	6,92	11,31	S/l	11,53	9,3	9	8,38	5,42	2,42
<b>1997</b>	2,28	1,72	11,2	12,8	12,75	12,75	12,75	12,75	12,38	8,74	5,13	1,21
<b>1998</b>	2,73	1,72	2,28	3,59	5,11	6,61	6,77	5,99	4,26	8,33	7,04	6,1
<b>1999</b>	0	0	2,8	4,2	9,8	13	13	12	10	3,13	1,33	0,55
<b>2000</b>	1,5	p	p	p	p	p	p	p	p	6,8	4,1	2,8
<b>2001</b>	2,73	5,44	11,2	14,1	13	13	13,12	p	8,7	p	4,54	p
<b>2002</b>	7,9	3,5	10	14	13	15	15	15	15	6	2,7	1,8
<b>2003</b>	1,2	1,5	6,9	12	13	13	13	13	11	9	5,5	2,7
<b>2004</b>	2,2	2,2	5,11	13	14,2	p	14,2	13,4	10,1	7	4	2,5
<b>2005</b>	0	3,1	15	12,6	15	13,3	12,3	12,45	10,01	8,1	3,9	2,1
<b>2006</b>	3,4	2,8	10,4	10,7	11,9	11,9	13,51	11,64	9,98	6,1	3,5	1,9

Fuente: Dirección General de Aguas

Si se aplica el método de regulación a caudal variable, para una capacidad embalsada de 15 Hm<sup>3</sup> (Tabla N° 59), que es la actual capacidad, y para un mes con déficit, y para una superficie de riego de 2077,3 ha, que es la superficie definida por el proyecto de ingeniería, se alcanzan los siguientes volúmenes embalsados, a través del proceso de simulación.

Tabla N° 59: Volúmenes utilizados en el modelo.

	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
1991	6,2	5,9	11,5	11,7	12,7	12,3	12,2	12,0	11,4	10,9	10,6	10,0
1992	9,5	9,3	15,0	15,0	14,7	14,8	14,5	14,2	13,7	13,1	12,6	12,2
1993	11,8	11,7	13,1	15,0	15,0	14,8	14,3	13,9	13,4	12,8	12,3	11,7
1994	11,2	11,3	11,2	11,7	12,9	12,5	12,3	11,8	11,3	10,8	10,2	9,7
1995	9,4	9,2	8,8	9,8	13,7	13,8	13,4	12,9	12,4	11,9	11,5	11,0
1996	10,5	10,2	9,9	10,7	10,8	11,0	10,6	10,1	9,7	9,2	8,6	8,2
1997	8,0	8,4	9,0	15,0	15,0	14,8	14,7	14,5	14,1	13,5	12,9	12,4
1998	11,9	11,6	11,4	11,3	10,9	10,6	10,2	9,7	9,2	8,6	8,0	7,6
1999	7,1	6,8	6,7	7,6	7,6	8,1	9,5	9,0	8,4	7,9	7,3	6,8
2000	6,4	6,0	5,8	15,0	14,7	14,3	14,9	14,4	13,9	13,3	12,7	12,5
2001	12,0	11,6	15,0	15,0	15,0	15,0	14,6	14,2	13,7	13,1	12,5	12,0
2002	11,5	11,2	12,3	13,2	13,2	15,0	14,8	14,8	14,3	13,7	13,2	12,8
2003	12,6	12,2	12,1	13,8	13,6	13,3	13,0	12,6	12,3	11,7	11,1	10,6
2004	10,2	10,1	9,8	10,2	12,0	12,0	11,6	11,2	10,7	10,2	9,6	9,0
2005	8,6	8,1	10,3	14,4	15,0	15,0	14,6	14,2	13,7	13,1	12,5	12,0
2006	11,5	11,3	11,3	13,1	15,0	15,0	14,6	14,2	13,7	13,1	12,5	11,9

Se puede apreciar entonces que existen diferencias entre ambos valores, los cuales se medirán a partir de la siguiente expresión.

$$\lambda = \Delta(Ve - Vr) = \sum (\hat{V}i - Vri)$$

$\hat{V}i$  = Volumen estimado por el método de regulación a caudal variable, para el mes i.

$Vri$  = Volumen real embalsado para el mes i.

El valor que arrojan estas diferencias es de  $\lambda = 900,7 \text{ Hm}^3$ , lo que hace ver que los volúmenes estimados superan notoriamente a los reales, y que esa diferencia alcanza un  $\bar{x}$  mensual de  $4,7 \text{ Hm}^3$ . Esto significa que según la simulación, son posibles de regar 2077,3 ha con una garantía de 100%, aunque

en la realidad no se riegan más de 700 ha con una garantía hipotética del 100%.

Ahora bien; es sabido que el embalse presenta fugas de agua por filtraciones, y por tanto podría plantearse que este proceso genera una merma importante de agua.

Para acercarse de la mejor forma a la realidad, se repitió el proceso de simulación considerando una capacidad embalsada de 15 Hm<sup>3</sup>, y un mes con fallo, pero se agregó la variable caudal ecológico correspondiente a un 5% del volumen total al final del mes. Los valores resultantes se expresan en la tabla N°60.

Tabla N° 60: Volúmenes considerando caudal ecológico.

	<b>Abr</b>	<b>Mayo</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>
<b>1991</b>	0,0	5,3	5,2	5,9	5,2	4,9	4,4	3,7	3,0	2,5	1,9	1,3
<b>1992</b>	1,0	11,2	13,6	12,7	12,0	11,3	10,3	9,4	8,4	7,4	6,7	6,0
<b>1993</b>	5,5	6,6	10,4	9,9	9,2	8,3	7,5	6,6	5,8	5,0	4,2	3,5
<b>1994</b>	3,4	3,1	3,5	4,4	3,8	3,4	2,8	2,2	1,6	1,0	0,4	0,1
<b>1995</b>	0,0	0,0	0,9	4,6	4,4	3,8	3,2	2,6	1,9	1,4	0,9	0,4
<b>1996</b>	0,1	0,0	0,8	0,8	1,0	0,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>1997</b>	0,4	0,9	9,5	9,1	8,4	7,9	7,3	6,6	5,7	4,9	4,1	3,4
<b>1998</b>	2,9	2,7	2,4	1,9	1,5	1,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>1999</b>	0,0	0,0	0,9	0,8	1,3	2,5	1,9	1,3	0,7	0,1	0,0	0,0
<b>2000</b>	0,0	0,0	14,2	13,1	12,2	12,1	11,0	10,0	8,9	7,9	7,3	6,5
<b>2001</b>	5,8	10,4	10,1	16,6	14,5	13,4	12,3	11,2	10,1	9,1	8,1	7,3
<b>2002</b>	6,6	7,3	7,8	7,4	11,9	11,1	10,5	9,5	8,5	7,6	6,8	6,3
<b>2003</b>	5,6	5,3	6,6	6,0	5,4	4,9	4,3	3,8	3,0	2,3	1,7	1,3
<b>2004</b>	1,1	0,8	1,1	2,7	2,6	2,1	1,6	1,1	0,5	0,0	0,0	0,0
<b>2005</b>	0,0	2,1	5,9	7,0	8,2	7,4	6,6	5,8	5,0	4,1	3,4	2,8
<b>2006</b>	2,5	2,4	4,0	8,3	8,2	7,4	6,7	5,8	5,0	4,1	3,4	2,7

Las diferencias de volúmenes entre la simulación considerando caudal ecológico y los volúmenes reales, determina que la diferencia total es  $\lambda = -457,2 \text{ Hm}^3$ , con lo cual al poseer signo negativo, se advierte que los volúmenes reales superan a los simulados, en un promedio mensual de  $2,4 \text{ Hm}^3$  y que el nivel de garantía alcanza sólo el 61,5%; la figura N° 29, da cuenta de las variaciones señaladas con respecto a los volúmenes embalsados.

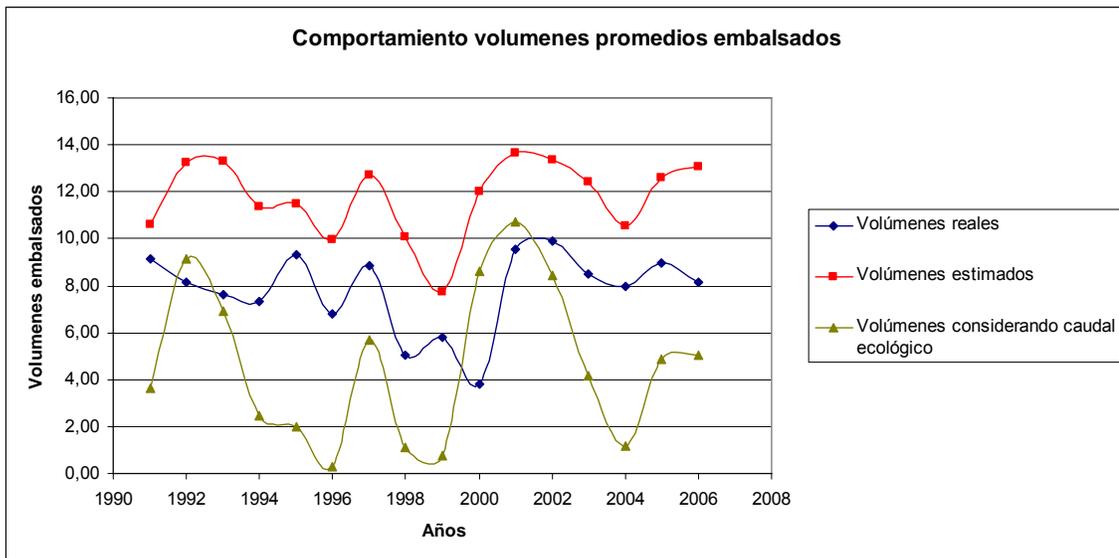


Figura N° 29: Análisis del comportamiento de los volúmenes promedio anuales.

Por tanto, nuevamente surge la necesidad de contar con información del embalse que sea precisa y continua en el tiempo para poder realizar estimaciones de calidad.

Así también, si se considera una capacidad embalsada de  $15 \text{ Hm}^3$ , un mes con fallo y caudal ecológico (5%), y además se consideran filtraciones de 5%, se tiene una garantía de 38,5%.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en el estudio de aplicación del método de regulación a caudal variable, al embalse del Tutuvén, ubicado en la Región del Maule, específicamente en la comuna de Cauquenes, es posible establecer las siguientes conclusiones y recomendaciones:

### 7.1 Conclusiones

- Para los escenarios generados, considerando una capacidad máxima embalsada de 15 Hm<sup>3</sup> y con un mes con déficit, se podría abastecer con un 100% de garantía las 2077,3 ha, considerados en el proyecto original.
- Es preciso investigar sobre algunos métodos que permitan estimar los caudales mensuales de la cuenca; para ello es necesario realizar estudios hidrológicos que permitan generar y validar métodos para su aplicación en una zona específica como la del Tutuvén.
- Este método es una buena herramienta para hacer análisis y proyectar escenarios; así los resultados muestran con un importante grado de seguridad, que no existe una eficiencia mínima en el embalse, ya que inclusive llegando a un caudal ecológico de un 5% y con un 5% de filtraciones, según el método, se podría regar una mayor cantidad de hectáreas, a diferencia de las 700 ha que actualmente se riegan.
- Por otra parte, aunque el método podría ser cuestionado en sus resultados, la conclusión anterior se ve refrendada por las opiniones de ingenieros y técnicos de la Dirección de Obras Hidráulicas, que ratifican

la ineficiencia en el uso del agua para riego, lo que puede deberse de forma central, a las filtraciones producidas por el desgaste de las paredes del embalse.

- Finalmente, se puede establecer que este método es una buena herramienta para regular los caudales entregados por los embalses, el cual establece evidencia gráfica que permite explicarle a los regantes, cuál es la cantidad de superficie máxima que pueden abastecer, con un nivel de garantía determinado.

## 7.2 Recomendaciones

- Como una forma de mejorar el estudio, se recomienda realizar una toma de datos rigurosa y de precisión en este embalse y aún más, se recomienda la instalación de un limnógrafo, para estimar los caudales de entrada y salida y con ello, las filtraciones. Además, se sugiere repetir el análisis dentro de 5 años más, para observar cómo los nuevos datos ratifican o no el uso de este método.
- Se recomienda realizar una batimetría al embalse, porque la relación entre superficie del espejo de agua y el volumen embalsado, podría haber variado desde el momento en que éste se construyó, por lo que puede haber una importante cantidad de sedimentos acumulados y esto puede haber hecho variar la capacidad del embalse.
- Sería interesante aplicar este método a embalses que sí estén controlados, para observar qué tan asertivas son las estimaciones que presenta, y para contrastarlas con embalses que no estén controlados, con lo cual otorga una mejor viabilidad de aplicación técnica al método en estudio.
- Finalmente, se recomienda aplicar éstos métodos en forma más amplia, antes de la construcción de embalses, porque pueden simular escenarios, sobre los cuales se puede determinar la demanda y la oferta hídrica, contribuyendo con ello a un uso más eficiente del agua y a un incremento de la productividad económica.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Arrau Del Canto, L. 2006. Actualización Estudio Diseño de Obras de riego Sistema Embalse Tutuvén, Ministerio de Obras Publicas. VII Región. Chile. Tomo I. 50 p.

Aparicio, F. 1997. Fundamentos de Hidrología de Superficie. 11 ed. México. Editorial Limusa S.A. 303 p.

Aparicio, F. 2003. Fundamentos de Hidrología de superficie. México. Editorial Limusa. 303 p.

Bedient, P y Huber, W. 1992. Hydrology and Floodplain análisis. Library of Congreso cataloging-in publication data. Printed in the United States of America. Addison –Wesley Puublishing Company. 692 p.

Benítez, A. 1998. Taller de Hidrología aplicada a la resolución de solicitudes de derechos de aprovechamiento de aguas superficiales. Chile. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Departamento de Administración de Recursos Hídricos. 250 p.

Caro, J. 2001. Modelación de caudales recesivos para la cuenca del Río Purapel, estación Nirivilo. Tesis Ing. Forestal. Talca, Chile. Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Forestales. 121 p.

Chow, V.; Maidment, D.; Mays, L. 1994. Hidrología aplicada. Colombia. Editorial McGraw-Hill Interamericana S.A. 584 p.

Donoso, C. 1981. Ecología Forestal: El bosque y su medioambiente. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 369 p.

Doorenbos, J. 1986. Las necesidades de agua de los cultivos. Roma. FAO. 193 p.

Fajardo, M. 1986. Manual de auto-instrucción para el riego agrícola. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Santiago, Chile. 119 p.

FAO. 1992. Manual de Campo para la Ordenación Cuencas Hidrográficas: Estudio y planificación de cuencas hidrográficas. Roma, Italia. 185 p.

Fernández, F. 1995. Manual de climatología aplicada: clima, medio ambiente y planificación. Madrid, España. 285 p.

Fuentes, A. 2001. Por un progreso consciente. Chile Forestal 284: 11-17.

González, M y García, D. 1995. Restauración de ríos y riberas. Fundación Conde del valle de Salazar. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España. 600 p.

Heras, R. 1981, Manual de ingeniería de regadíos 1. Madrid. Editorial MOPU, secretaria general técnica. 1082 p.

Heras, R. 1983. Recursos hidráulicos síntesis metodología y normas. Madrid. Editorial Cooperativa de Publicaciones del colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 361 p.

Jensen, M; Burman, R; and Allen, R. 1990. Evapotranspiration and Irrigation Water Requirements. New York. American Society of Civil Engineers. 332 p.

Linsley, R.; Kohler, M.; Paulhus, P. 1988. Hidrología para Ingenieros. Segunda Edición. Mc Graw-Hill. Latinoamericana. D.F. México. 386 p.

López, F. 1998. Restauración Hidrológico Forestal y Control de la Erosión. Ingeniería Ambiental. Tragsa, Tragsatec, Ministerio del Medio Ambiente. Ediciones Mundiprensa. Madrid, España. 851 p.

Llamas, J. 1993. Hidrología general, principio y aplicaciones. España. Servicio Editorial Universidad del País Vasco. 635 p.

Maidment, D. 1993. Handbook of Hydrology. New York. Editor in chief. 534 p.

Mideplan. 1998. cuencas hidrograficas en Chile: diagnósticos y proyectos. Santiago, Chile. 207 p.

Mintegui, J.; Navarrete, E.; García J.; Robredo, J. 1993. La Restauración Hidrológico-Forestal en las Cuencas Hidrográficas de la Vertiente Mediterránea. Edita: Junta de Andalucía, Consejería de Agricultores y Pesca. Dirección General de Inventario, Tecnología y Formación Agroalimentaria y Pesquera. España. 325 p.

MOP. 1992. Seminario de explotación de obras de la dirección de Riego. Valparaíso, Chile. 226 p.

Pizarro, R.; Novoa, P. 1986. Elementos técnicos de Hidrología 1. Instructivos técnicos. La Serena, Chile. Corporación Nacional Forestal, Ministerio de Agricultura. 57 p.

Pizarro, R; Gonzáles, P; Wittersheim, M; Saavedra, J y Soto, C. 1993. Elementos Técnicos de Hidrología III. Proyecto Regional Mayor sobre uso y conservación de recursos hídricos en areas de America Latina y el Caribe. UNESCO-ORCYT. Editorial Universidad de Talca. Talca, Chile. 125 p.

Ramírez, C. 1998. Análisis comparativo de los modelos para la estimación de precipitaciones areales anuales en períodos extremos, Tesis de grado. Universidad de Talca. Talca, Chile. 78 p.

TRAGSA – TRAGSATEC. 1994. Restauración Hidrológico-Forestal de Cuencas y control de la Erosión. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 902 p.

UNESCO – ROSTLAC. 1986. Agua, vida y desarrollo. Uruguay. Editorial Mendoza Argentina. 105 p. (TOMO N° 1).

Wischmeier, W; Smith, D. 1978. Predicting Rainfall Erosión Losses a Guide to Conservation. Department of Agriculture, U.S., Washintong. Agriculture Handbook N° 537 p.

## **9. APÉNDICES**

**APÉNDICE I:** Las tablas que a continuación se presentan, muestran los distintos escenarios que presentan años con fallo.

➤ **Capacidad embalsada 10 Hm<sup>3</sup>.**

1) (Ce: 10 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2077,3 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

Bajo este escenario de simulación, el método no presentó años con déficit, por lo tanto presenta un 100% de garantía.

2) (Ce: 10 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2181,2 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

Bajo este escenario de simulación, el método no presentó años con déficit, por lo tanto presenta un 100% de garantía.

3) (Ce: 10 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2492,8 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

**Año 1990-1991**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>90-91 Vol. Emb. (P)</b>	3,92	3,57	3,32	3,01	2,98	2,60	2,43	1,95	1,48	0,88	0,28	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<b>Consumos</b>	0,40	0,37	0,35	0,39	0,42	0,44	0,46	0,47	0,49	0,46	0,44	0,41
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,00	0,11	0,14	0,09	0,07
<b>Vol. Emb</b>	3,57	3,32	3,01	2,98	2,60	2,43	1,95	1,48	0,88	0,28	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>											-0,25	-0,25

**Año 1991-1992**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>91-92 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	5,51	5,67	6,59	6,17	6,03	5,72	5,15	4,60	4,15	3,58
<b>Aportaciones</b>	0,00	5,92	0,52	1,35	0,05	0,35	0,15	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,40	0,37	0,35	0,39	0,42	0,44	0,46	0,47	0,49	0,46	0,44	0,41
<b>Evaporación</b>	0,00	0,04	0,00	0,03	0,05	0,06	0,00	0,11	0,10	0,00	0,12	0,10
<b>Vol. Emb</b>	0,00	5,51	5,67	6,59	6,17	6,03	5,72	5,15	4,60	4,15	3,58	3,07
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,40											

Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	1,12	0,68	0,58	1,45	1,34	1,85	3,10	2,57	2,01	1,40	0,83	0,30
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,40	0,37	0,35	0,39	0,42	0,44	0,46	0,47	0,49	0,46	0,44	0,41
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,00	0,07	0,09	0,11	0,11	0,09	0,07
<b>Vol. Emb</b>	0,68	0,58	1,45	1,34	1,85	3,10	2,57	2,01	1,40	0,83	0,30	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>												-0,16

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	10,00	9,62	9,20	9,74	9,19	8,61	7,97	7,35	7,02
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,40	0,37	0,35	0,39	0,42	0,44	0,46	0,47	0,49	0,46	0,44	0,41
<b>Evaporación</b>	0,04	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,09	0,11	0,15	0,16	0,00	0,09
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	14,86	9,62	9,20	9,74	9,19	8,61	7,97	7,35	7,02	6,52
<b>vertidos</b>			4,86									
<b>Déficit</b>	-0,43	-0,29										

4) (Ce: 10 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2700,5 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

Año 1990-1991

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>90-91 Vol. Emb. (P)</b>	2,86	2,48	2,20	1,86	1,80	1,39	1,18	0,67	0,16	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<b>Consumos</b>	0,43	0,40	0,38	0,43	0,45	0,47	0,50	0,51	0,53	0,50	0,48	0,44
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,00	0,10	0,13	0,08	0,06
<b>Vol. Emb</b>	2,48	2,20	1,86	1,80	1,39	1,18	0,67	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>									-0,48	-0,63	-0,56	-0,28

Año 1991-1992

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>91-92 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	5,48	5,62	6,50	6,05	5,88	5,53	4,93	4,34	3,85	3,25
<b>Aportaciones</b>	0,00	5,92	0,52	1,35	0,05	0,35	0,15	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,43	0,40	0,38	0,43	0,45	0,47	0,50	0,51	0,53	0,50	0,48	0,44
<b>Evaporación</b>	0,00	0,04	0,00	0,03	0,05	0,06	0,00	0,10	0,09	0,00	0,11	0,09
<b>Vol. Emb</b>	0,00	5,48	5,62	6,50	6,05	5,88	5,53	4,93	4,34	3,85	3,25	2,72
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,43											

Año 1996-1997

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>96-97 Vol. Emb. (P)</b>	2,67	2,25	1,86	2,64	2,62	2,76	2,25	1,69	1,19	0,56	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
<b>Consumos</b>	0,43	0,40	0,38	0,43	0,45	0,47	0,50	0,51	0,53	0,50	0,48	0,44
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,07	0,00	0,11	0,13	0,00	0,08
<b>Vol. Emb</b>	2,25	1,86	2,64	2,62	2,76	2,25	1,69	1,19	0,56	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>										-0,07	-0,48	-0,26

Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,27	0,00	0,00	0,84	0,70	1,17	2,39	1,83	1,23	0,59	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,43	0,40	0,38	0,43	0,45	0,47	0,50	0,51	0,53	0,50	0,48	0,44
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,02	0,02	0,04	0,00	0,06	0,09	0,10	0,10	0,08	0,06
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	0,84	0,70	1,17	2,39	1,83	1,23	0,59	0,00	0,00	-0,48
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,19	-0,13								-0,01	-0,56	-0,48

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	-0,48	0,00	0,00	10,00	9,59	9,13	9,63	9,05	8,43	7,75	7,09	6,72
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,43	0,40	0,38	0,43	0,45	0,47	0,50	0,51	0,53	0,50	0,48	0,44
<b>Evaporación</b>	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,09	0,11	0,15	0,16	0,00	0,09
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	14,83	9,59	9,13	9,63	9,05	8,43	7,75	7,09	6,72	6,19
<b>vertidos</b>			4,83									
<b>Déficit</b>	-0,95	-0,32										

5) (Ce: 10 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2908,2 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

Año 1990-1991

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>90-91 Vol. Emb. (P)</b>	1,78	1,37	1,06	0,69	0,60	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<b>Consumos</b>	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
<b>Evaporación</b>	0,04	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,00	0,09	0,12	0,07	0,06
<b>Vol. Emb</b>	1,37	1,06	0,69	0,60	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>						-0,09	-0,54	-0,55	-0,67	-0,66	-0,59	-0,31

Año 1991-1992

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>91-92 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	5,45	5,56	6,41	5,93	5,72	5,34	4,70	4,08	3,55	2,93
<b>Aportaciones</b>	0,00	5,92	0,52	1,35	0,05	0,35	0,15	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
<b>Evaporación</b>	0,00	0,04	0,00	0,03	0,04	0,05	0,00	0,09	0,09	0,00	0,10	0,09
<b>Vol. Emb</b>	0,00	5,45	5,56	6,41	5,93	5,72	5,34	4,70	4,08	3,55	2,93	2,36
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,46											

Año 1996-1997

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>96-97 Vol. Emb. (P)</b>	1,54	1,09	0,67	1,42	1,36	1,48	0,93	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
<b>Consumos</b>	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
<b>Evaporación</b>	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,06	0,00	0,10	0,12	0,00	0,07
<b>Vol. Emb</b>	1,09	0,67	1,42	1,36	1,48	0,93	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>								-0,21	-0,67	-0,66	-0,52	-0,29

Año 1998-1999

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>98-99 Vol. Emb. (P)</b>	5,57	5,12	4,89	4,61	4,13	3,68	3,19	2,56	1,91	1,22	0,58	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
<b>Evaporación</b>	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,10	0,10	0,11	0,10	0,06	0,06
<b>Vol. Emb</b>	5,12	4,89	4,61	4,13	3,68	3,19	2,56	1,91	1,22	0,58	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>											-0,01	-0,53

Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,81	0,64	1,08	2,26	1,67	1,03	0,36	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
<b>Evaporación</b>	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04	0,00	0,06	0,08	0,10	0,10	0,07	0,06
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	0,81	0,64	1,08	2,26	1,67	1,03	0,36	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,50	-0,16								-0,27	-0,59	-0,51

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	10,00	9,55	9,07	9,53	8,91	8,25	7,53	6,83	6,43
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
<b>Evaporación</b>	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,09	0,11	0,14	0,15	0,00	0,09
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	14,81	9,55	9,07	9,53	8,91	8,25	7,53	6,83	6,43	5,87
<b>vertidos</b>			4,81									
<b>Déficit</b>	-0,49	-0,34										

### Año 2004-2005

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>04-05 Vol. Emb. (P)</b>	2,92	2,70	2,28	2,56	4,21	4,07	3,62	3,08	2,49	1,81	1,13	0,48
<b>Aportaciones</b>	0,24	0,06	0,71	2,13	0,39	0,12	0,05	0,04	0,01	0,00	0,00	0,07
<b>Consumos</b>	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
<b>Evaporación</b>	0,00	0,04	0,03	0,03	0,04	0,06	0,06	0,08	0,12	0,14	0,13	0,10
<b>Vol. Emb vertidos</b>	2,70	2,28	2,56	4,21	4,07	3,62	3,08	2,49	1,81	1,13	0,48	0,00
<b>Déficit</b>												-0,02

### Año 2005-2006

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>05-06 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	2,08	6,10	7,47	8,93	8,44	7,85	7,24	6,51	5,80	5,14
<b>Aportaciones</b>	0,00	2,55	4,46	1,86	1,99	0,09	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
<b>Evaporación</b>	0,07	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10	0,15	0,17	0,14	0,12
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	2,08	6,10	7,47	8,93	8,44	7,85	7,24	6,51	5,80	5,14	4,55
<b>Déficit</b>	-0,53											

6) (Ce: 10 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2077,3 ha; Año con fallo 2 meses; N: Número total de años 26)

Bajo este escenario de simulación, el método no presentó años con déficit, por lo tanto presenta un 100% de garantía.

7) (Ce: 10 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2243,5 ha; Año con fallo 2 meses; N: Número total de años 26)

Bajo este escenario de simulación, el método no presentó años con déficit, por lo tanto presenta un 100% de garantía.

8) (Ce: 10 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2492,8 ha; Año con fallo 2 meses; N: Número total de años 26)

### Año 1990-1991

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>90-91 Vol. Emb. (P)</b>	3,92	3,57	3,32	3,01	2,98	2,60	2,43	1,95	1,48	0,88	0,28	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<b>Consumos</b>	0,40	0,37	0,35	0,39	0,42	0,44	0,46	0,47	0,49	0,46	0,44	0,41
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,00	0,11	0,14	0,09	0,07
<b>Vol. Emb vertidos</b>	3,57	3,32	3,01	2,98	2,60	2,43	1,95	1,48	0,88	0,28	0,00	0,00
<b>Déficit</b>											-0,25	-0,25

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	10,00	9,62	9,20	9,74	9,19	8,61	7,97	7,35	7,02
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,40	0,37	0,35	0,39	0,42	0,44	0,46	0,47	0,49	0,46	0,44	0,41
<b>Evaporación</b>	0,04	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,09	0,11	0,15	0,16	0,00	0,09
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	14,86	9,62	9,20	9,74	9,19	8,61	7,97	7,35	7,02	6,52
<b>vertidos</b>			4,86									
<b>Déficit</b>	-0,43	-0,29										

9) (Ce: 10 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2700,5 ha; Año con fallo 2 meses; N: Número total de años 26)

Año 1990-1991

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>90-91 Vol. Emb. (P)</b>	2,86	2,48	2,20	1,86	1,80	1,39	1,18	0,67	0,16	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<b>Consumos</b>	0,43	0,40	0,38	0,43	0,45	0,47	0,50	0,51	0,53	0,50	0,48	0,44
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,00	0,10	0,13	0,08	0,06
<b>Vol. Emb</b>	2,48	2,20	1,86	1,80	1,39	1,18	0,67	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>									-0,48	-0,63	-0,56	-0,28

Año 1996-1997

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>96-97 Vol. Emb. (P)</b>	2,67	2,25	1,86	2,64	2,62	2,76	2,25	1,69	1,19	0,56	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
<b>Consumos</b>	0,43	0,40	0,38	0,43	0,45	0,47	0,50	0,51	0,53	0,50	0,48	0,44
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,07	0,00	0,11	0,13	0,00	0,08
<b>Vol. Emb</b>	2,25	1,86	2,64	2,62	2,76	2,25	1,69	1,19	0,56	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>										-0,07	-0,48	-0,26

Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,27	0,00	0,00	0,84	0,70	1,17	2,39	1,83	1,23	0,59	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,43	0,40	0,38	0,43	0,45	0,47	0,50	0,51	0,53	0,50	0,48	0,44
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,02	0,02	0,04	0,00	0,06	0,09	0,10	0,10	0,08	0,06
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	0,84	0,70	1,17	2,39	1,83	1,23	0,59	0,00	0,00	-0,48
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,19	-0,13								-0,01	-0,56	-0,48

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	-0,48	0,00	0,00	10,00	9,59	9,13	9,63	9,05	8,43	7,75	7,09	6,72
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,43	0,40	0,38	0,43	0,45	0,47	0,50	0,51	0,53	0,50	0,48	0,44
<b>Evaporación</b>	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,09	0,11	0,15	0,16	0,00	0,09
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	14,83	9,59	9,13	9,63	9,05	8,43	7,75	7,09	6,72	6,19
<b>vertidos</b>			4,83									
<b>Déficit</b>	-0,95	-0,32										

9) (Ce: 10 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2908,2 ha; Año con fallo 2 meses; N: Número total de años 26)

Año 1990-1991

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>90-91 Vol. Emb. (P)</b>	1,78	1,37	1,06	0,69	0,60	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<b>Consumos</b>	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
<b>Evaporación</b>	0,04	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,00	0,09	0,12	0,07	0,06
<b>Vol. Emb</b>	1,37	1,06	0,69	0,60	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>						-0,09	-0,54	-0,55	-0,67	-0,66	-0,59	-0,31

Año 1996-1997

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>96-97 Vol. Emb. (P)</b>	1,54	1,09	0,67	1,42	1,36	1,48	0,93	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
<b>Consumos</b>	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
<b>Evaporación</b>	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,06	0,00	0,10	0,12	0,00	0,07
<b>Vol. Emb</b>	1,09	0,67	1,42	1,36	1,48	0,93	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>								-0,21	-0,67	-0,66	-0,52	-0,29

Año 1998-1999

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>98-99 Vol. Emb. (P)</b>	5,57	5,12	4,89	4,61	4,13	3,68	3,19	2,56	1,91	1,22	0,58	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
<b>Evaporación</b>	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,10	0,10	0,11	0,10	0,06	0,06
<b>Vol. Emb</b>	5,12	4,89	4,61	4,13	3,68	3,19	2,56	1,91	1,22	0,58	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>											-0,01	-0,53

Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,81	0,64	1,08	2,26	1,67	1,03	0,36	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
<b>Evaporación</b>	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04	0,00	0,06	0,08	0,10	0,10	0,07	0,06
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	0,81	0,64	1,08	2,26	1,67	1,03	0,36	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>	-0,50	-0,16								-0,27	-0,59	-0,51

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	10,00	9,55	9,07	9,53	8,91	8,25	7,53	6,83	6,43
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,46	0,43	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,55	0,57	0,54	0,52	0,47
<b>Evaporación</b>	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,09	0,11	0,14	0,15	0,00	0,09
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	14,81	9,55	9,07	9,53	8,91	8,25	7,53	6,83	6,43	5,87
<b>Déficit</b>	-0,49	-0,34	4,81									

10) (Ce: 10 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 3116 ha; Año con fallo 2 meses; N: Número total de años 26)

Año 1990-1991

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>90-91 Vol. Emb. (P)</b>	0,73	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<b>Consumos</b>	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
<b>Evaporación</b>	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,00	0,09	0,12	0,07	0,06
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>		-0,05	-0,39	-0,12	-0,48	-0,28	-0,58	-0,59	-0,70	-0,70	-0,63	-0,35

Año 1996-1997

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>96-97 Vol. Emb. (P)</b>	0,45	0,00	0,00	0,72	0,64	0,72	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
<b>Consumos</b>	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
<b>Evaporación</b>	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05	0,00	0,09	0,10	0,00	0,06
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	0,72	0,64	0,72	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>	-0,03	-0,44					-0,49	-0,58	-0,69	-0,68	-0,55	-0,32

### Año 1998-1999

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>98-99 Vol. Emb. (P)</b>	5,17	4,69	4,42	4,12	3,61	3,12	2,60	1,93	1,25	0,53	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
<b>Evaporación</b>	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,09	0,09	0,11	0,10	0,06	0,05
<b>Vol. Emb</b>	4,69	4,42	4,12	3,61	3,12	2,60	1,93	1,25	0,53	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>										-0,15	-0,62	-0,56

### Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,79	0,58	0,99	2,13	1,50	0,83	0,13	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
<b>Evaporación</b>	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04	0,00	0,06	0,08	0,09	0,09	0,07	0,06
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	0,79	0,58	0,99	2,13	1,50	0,83	0,13	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,53	-0,19								-0,54	-0,63	-0,55

### Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	10,00	9,52	9,00	9,43	8,77	8,07	7,31	6,58	6,14
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
<b>Evaporación</b>	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,09	0,11	0,14	0,15	0,00	0,09
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	14,78	9,52	9,00	9,43	8,77	8,07	7,31	6,58	6,14	5,54
<b>vertidos</b>			4,78									
<b>Déficit</b>	-0,53	-0,38										

### Año 2004-2005

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>04-05 Vol. Emb. (P)</b>	2,25	2,00	1,56	1,81	3,42	3,25	2,77	2,19	1,57	0,85	0,14	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,24	0,06	0,71	2,13	0,39	0,12	0,05	0,04	0,01	0,00	0,00	0,07
<b>Consumos</b>	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
<b>Evaporación</b>	0,00	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,07	0,11	0,14	0,12	0,09
<b>Vol. Emb</b>	2,00	1,56	1,81	3,42	3,25	2,77	2,19	1,57	0,85	0,14	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>											-0,53	-0,53

### ➤ Capacidad embalsada 15 Hm<sup>3</sup>.

1) (Ce: 15 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2077,3 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

Bajo este escenario de simulación, el método no presentó años con déficit, por lo tanto presenta un 100% de garantía.

2) (Ce: 15 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2700,5 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

Bajo este escenario de simulación, el método no presentó años con déficit, por lo tanto presenta un 100% de garantía.

3) (Ce: 15 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 3116 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

#### Año 1990-1991

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>90-91 Vol. Emb. (P)</b>	5,15	4,70	4,35	3,95	3,82	3,34	3,05	2,46	1,87	1,13	0,40	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<b>Consumos</b>	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
<b>Evaporación</b>	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,00	0,12	0,15	0,10	0,07
<b>Vol. Emb</b>	4,70	4,35	3,95	3,82	3,34	3,05	2,46	1,87	1,13	0,40	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>											-0,25	-0,36

#### Año 1991-1992

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>91-92 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	5,41	5,49	6,31	5,79	5,53	5,11	4,42	3,74	3,17	2,50
<b>Aportaciones</b>	0,00	5,92	0,52	1,35	0,05	0,35	0,15	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
<b>Evaporación</b>	0,00	0,04	0,00	0,04	0,05	0,06	0,00	0,11	0,10	0,00	0,12	0,10
<b>Vol. Emb</b>	0,00	5,41	5,49	6,31	5,79	5,53	5,11	4,42	3,74	3,17	2,50	1,89
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,50											

#### Año 1998-1999

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>98-99 Vol. Emb. (P)</b>	5,51	5,02	4,75	4,44	3,92	3,43	2,90	2,21	1,50	0,76	0,05	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
<b>Evaporación</b>	0,06	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05	0,11	0,11	0,13	0,12	0,08	0,07
<b>Vol. Emb</b>	5,02	4,75	4,44	3,92	3,43	2,90	2,21	1,50	0,76	0,05	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>											-0,58	-0,58

Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
99-00 Vol. Emb. (P)	0,00	0,00	0,00	0,78	0,57	0,97	2,11	1,47	0,78	0,06	0,00	0,00
Aportaciones	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Consumos	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
Evaporación	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,00	0,07	0,09	0,11	0,11	0,09	0,07
Vol. Emb vertidos	0,00	0,00	0,78	0,57	0,97	2,11	1,47	0,78	0,06	0,00	0,00	0,00
Déficit	-0,54	-0,20								-0,64	-0,64	-0,56

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
00-01 Vol. Emb. (P)	0,00	0,00	0,00	14,77	14,28	13,76	14,17	13,49	12,77	11,98	11,21	10,77
Aportaciones	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
Consumos	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
Evaporación	0,04	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,10	0,14	0,18	0,19	0,00	0,11
Vol. Emb vertidos	0,00	0,00	14,77	14,28	13,76	14,17	13,49	12,77	11,98	11,21	10,77	10,15
Déficit	-0,53	-0,38										

4) (Ce: 15 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 3323,7 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

Año 1990-1991

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
90-91 Vol. Emb. (P)	4,08	3,60	3,22	2,79	2,63	2,11	1,79	1,16	0,53	0,00	0,00	0,00
Aportaciones	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
Consumos	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
Evaporación	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,00	0,11	0,14	0,09	0,07
Vol. Emb vertidos	3,60	3,22	2,79	2,63	2,11	1,79	1,16	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00
Déficit									-0,24	-0,76	-0,68	-0,39

Año 1991-1992

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
91-92 Vol. Emb. (P)	0,00	0,00	5,38	5,43	6,22	5,67	5,38	4,92	4,20	3,49	2,88	2,17
Aportaciones	0,00	5,92	0,52	1,35	0,05	0,35	0,15	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00
Consumos	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
Evaporación	0,00	0,04	0,00	0,03	0,05	0,06	0,00	0,10	0,09	0,00	0,11	0,09
Vol. Emb vertidos	0,00	5,38	5,43	6,22	5,67	5,38	4,92	4,20	3,49	2,88	2,17	1,54
Déficit	-0,53											

Año 1996-1997

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>96-97 Vol. Emb. (P)</b>	3,36	2,84	2,35	3,04	2,92	2,96	2,34	1,66	1,04	0,28	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
<b>Consumos</b>	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,07	0,00	0,11	0,13	0,00	0,08
<b>Vol. Emb vertidos</b>	2,84	2,35	3,04	2,92	2,96	2,34	1,66	1,04	0,28	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>										-0,46	-0,59	-0,37

Año 1998-1999

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>98-99 Vol. Emb. (P)</b>	4,61	4,10	3,79	3,46	2,91	2,38	1,82	1,09	0,36	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
<b>Evaporación</b>	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03	0,05	0,11	0,11	0,13	0,11	0,07	0,07
<b>Vol. Emb vertidos</b>	4,10	3,79	3,46	2,91	2,38	1,82	1,09	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>										-0,43	-0,73	-0,61

Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,75	0,51	0,88	1,99	1,31	0,59	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,00	0,07	0,09	0,10	0,10	0,08	0,06
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	0,75	0,51	0,88	1,99	1,31	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>	-0,57	-0,23								-0,17	-0,72	-0,58

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	14,74	14,22	13,66	14,04	13,32	12,56	11,73	10,92	10,44
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
<b>Evaporación</b>	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,10	0,13	0,18	0,19	0,00	0,11
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	14,74	14,22	13,66	14,04	13,32	12,56	11,73	10,92	10,44	9,80
<b>Déficit</b>	-0,56	-0,41										

5) (Ce: 15 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 3531,4 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

Año 1990-1991

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>90-91 Vol. Emb. (P)</b>	3,00	2,49	2,08	1,63	1,43	0,88	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,00	0,10	0,13	0,08	0,06
<b>Vol. Emb vertidos</b>	2,49	2,08	1,63	1,43	0,88	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>							-0,14	-0,67	-0,80	-0,79	-0,71	-0,42

Año 1991-1992

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>91-92 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	4,44	4,41	5,03	4,45	4,02	3,52	2,77	2,03	1,38	0,65
<b>Aportaciones</b>	0,00	5,01	0,46	1,21	0,05	0,25	0,15	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,00	0,04	0,00	0,03	0,04	0,06	0,00	0,09	0,09	0,00	0,10	0,08
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	4,44	4,41	5,03	4,45	4,02	3,52	2,77	2,03	1,38	0,65	0,00
<b>Déficit</b>	-0,56											-0,01

Año 1992-1993

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>92-93 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	10,54	13,48	13,00	12,76	12,30	11,65	10,92	10,09	9,26	8,63
<b>Aportaciones</b>	0,12	11,10	3,47	0,12	0,39	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,00	0,07	0,14	0,17	0,00	0,13
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	10,54	13,48	13,00	12,76	12,30	11,65	10,92	10,09	9,26	8,63	8,01
<b>Déficit</b>	-0,48											

Año 1996-1997

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>96-97 Vol. Emb. (P)</b>	0,67	0,11	0,00	0,66	0,50	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,06	0,00	0,10	0,12	0,00	0,07
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,11	0,00	0,66	0,50	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>		-0,40				-0,14	-0,71	-0,66	-0,79	-0,78	-0,63	-0,39

Año 1998-1999

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>98-99 Vol. Emb. (P)</b>	4,22	3,67	3,34	2,97	2,39	1,83	1,23	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03	0,05	0,10	0,10	0,12	0,11	0,07	0,06
<b>Vol. Emb vertidos</b>	3,67	3,34	2,97	2,39	1,83	1,23	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>								-0,30	-0,82	-0,77	-0,70	-0,64

Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,73	0,46	0,79	1,86	1,15	0,40	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,02	0,02	0,04	0,00	0,06	0,08	0,09	0,09	0,07	0,05
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	0,73	0,46	0,79	1,86	1,15	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>	-0,60	-0,26							-0,39	-0,75	-0,70	-0,61

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	14,72	14,16	13,57	13,91	13,15	12,35	11,48	10,64	10,12
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,10	0,13	0,17	0,19	0,00	0,11
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	14,72	14,16	13,57	13,91	13,15	12,35	11,48	10,64	10,12	9,44
<b>Déficit</b>	-0,59	-0,44										

Año 2005-2006

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>05-06 Vol. Emb. (P)</b>	0,60	0,00	1,98	5,92	7,18	8,53	7,93	7,20	6,45	5,57	4,72	3,92
<b>Aportaciones</b>	0,00	2,55	4,46	1,86	1,99	0,09	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,08	0,04	0,04	0,04	0,05	0,08	0,09	0,12	0,18	0,20	0,17	0,14
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	1,98	5,92	7,18	8,53	7,93	7,20	6,45	5,57	4,72	3,92	3,21
<b>Déficit</b>	-0,03											

6) (Ce: 15 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2077,3 ha; Año con fallo 2 mes; N: Número total de años 26)

Bajo este escenario de simulación, el método no presentó años con déficit, por lo tanto presenta un 100% de garantía.

7) (Ce: 15 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2721,3 ha; Año con fallo 2 mes; N: Número total de años 26)

Bajo este escenario de simulación, el método no presentó años con déficit, por lo tanto presenta un 100% de garantía.

8) (Ce: 15 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 3116 ha; Año con fallo 2 mes; N: Número total de años 26)

Año 1990-1991

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>90-91 Vol. Emb. (P)</b>	5,15	4,70	4,35	3,95	3,82	3,34	3,05	2,46	1,87	1,13	0,40	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<b>Consumos</b>	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
<b>Evaporación</b>	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,00	0,12	0,15	0,10	0,07
<b>Vol. Emb</b>	4,70	4,35	3,95	3,82	3,34	3,05	2,46	1,87	1,13	0,40	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>											-0,25	-0,36

Año 1998-1999

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>98-99 Vol. Emb. (P)</b>	5,51	5,02	4,75	4,44	3,92	3,43	2,90	2,21	1,50	0,76	0,05	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
<b>Evaporación</b>	0,06	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05	0,11	0,11	0,13	0,12	0,08	0,07
<b>Vol. Emb</b>	5,02	4,75	4,44	3,92	3,43	2,90	2,21	1,50	0,76	0,05	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>											-0,58	-0,58

Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,78	0,57	0,97	2,11	1,47	0,78	0,06	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,00	0,07	0,09	0,11	0,11	0,09	0,07
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	0,78	0,57	0,97	2,11	1,47	0,78	0,06	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,54	-0,20								-0,64	-0,64	-0,56

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	14,77	14,28	13,76	14,17	13,49	12,77	11,98	11,21	10,77
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
<b>Evaporación</b>	0,04	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,10	0,14	0,18	0,19	0,00	0,11
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	14,77	14,28	13,76	14,17	13,49	12,77	11,98	11,21	10,77	10,15
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,53	-0,38										

9) (Ce: 15 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 3323,7 ha; Año con fallo 2 mes; N: Número total de años 26)

### Año 1990-1991

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>90-91 Vol. Emb. (P)</b>	4,08	3,60	3,22	2,79	2,63	2,11	1,79	1,16	0,53	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<b>Consumos</b>	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,00	0,11	0,14	0,09	0,07
<b>Vol. Emb</b>	3,60	3,22	2,79	2,63	2,11	1,79	1,16	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>									-0,24	-0,76	-0,68	-0,39

### Año 1996-1997

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>96-97 Vol. Emb. (P)</b>	3,36	2,84	2,35	3,04	2,92	2,96	2,34	1,66	1,04	0,28	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
<b>Consumos</b>	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,07	0,00	0,11	0,13	0,00	0,08
<b>Vol. Emb</b>	2,84	2,35	3,04	2,92	2,96	2,34	1,66	1,04	0,28	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>										-0,46	-0,59	-0,37

### Año 1998-1999

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>98-99 Vol. Emb. (P)</b>	4,61	4,10	3,79	3,46	2,91	2,38	1,82	1,09	0,36	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
<b>Evaporación</b>	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03	0,05	0,11	0,11	0,13	0,11	0,07	0,07
<b>Vol. Emb</b>	4,10	3,79	3,46	2,91	2,38	1,82	1,09	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>									-0,43	-0,73	-0,66	-0,61

### Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,75	0,51	0,88	1,99	1,31	0,59	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,00	0,07	0,09	0,10	0,10	0,08	0,06
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	0,75	0,51	0,88	1,99	1,31	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,57	-0,23							-0,17	-0,72	-0,67	-0,58

### Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	14,74	14,22	13,66	14,04	13,32	12,56	11,73	10,92	10,44
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
<b>Evaporación</b>	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,10	0,13	0,18	0,19	0,00	0,11
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	14,74	14,22	13,66	14,04	13,32	12,56	11,73	10,92	10,44	9,80
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,56	-0,41										

10) (Ce: 15 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 3531,4 ha; Año con fallo 2 mes; N: Número total de años 26)

#### Año 1990-1991

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>90-91 Vol. Emb. (P)</b>	3,00	2,49	2,08	1,63	1,43	0,88	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,00	0,10	0,13	0,08	0,06
<b>Vol. Emb</b>	2,49	2,08	1,63	1,43	0,88	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>							-0,14	-0,67	-0,80	-0,79	-0,71	-0,42

#### Año 1991-1992

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>91-92 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	4,44	4,41	5,03	4,45	4,02	3,52	2,77	2,03	1,38	0,65
<b>Aportaciones</b>	0,00	5,01	0,46	1,21	0,05	0,25	0,15	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,00	0,04	0,00	0,03	0,04	0,06	0,00	0,09	0,09	0,00	0,10	0,08
<b>Vol. Emb</b>	0,00	4,44	4,41	5,03	4,45	4,02	3,52	2,77	2,03	1,38	0,65	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,56											-0,01

#### Año 1996-1997

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>96-97 Vol. Emb. (P)</b>	0,67	0,11	0,00	0,66	0,50	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,06	0,00	0,10	0,12	0,00	0,07
<b>Vol. Emb</b>	0,11	0,00	0,66	0,50	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>		-0,40				-0,14	-0,71	-0,66	-0,79	-0,78	-0,63	-0,39

#### Año 1998-1999

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>98-99 Vol. Emb. (P)</b>	4,22	3,67	3,34	2,97	2,39	1,83	1,23	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03	0,05	0,10	0,10	0,12	0,11	0,07	0,06
<b>Vol. Emb</b>	3,67	3,34	2,97	2,39	1,83	1,23	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>								-0,30	-0,82	-0,77	-0,70	-0,64

### Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,73	0,46	0,79	1,86	1,15	0,40	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,02	0,02	0,04	0,00	0,06	0,08	0,09	0,09	0,07	0,05
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	0,73	0,46	0,79	1,86	1,15	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>	-0,60	-0,26							-0,39	-0,75	-0,70	-0,61

### Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	14,72	14,16	13,57	13,91	13,15	12,35	11,48	10,64	10,12
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,10	0,13	0,17	0,19	0,00	0,11
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	14,72	14,16	13,57	13,91	13,15	12,35	11,48	10,64	10,12	9,44
<b>Déficit</b>	-0,59	-0,44										

#### ➤ Capacidad embalsada 18 Hm<sup>3</sup>.

1) (Ce: 18 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2077,3 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

Bajo este escenario de simulación, el método no presentó años con déficit, por lo tanto presenta un 100% de garantía.

2) (Ce: 18 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2908,2 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

Bajo este escenario de simulación, el método no presentó años con déficit, por lo tanto presenta un 100% de garantía.

3) (Ce: 18 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2928,9 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,67	0,15	0,00	14,79	14,33	13,83	14,27	13,61	12,91	12,13	11,37	10,96
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,47	0,44	0,41	0,46	0,49	0,51	0,54	0,56	0,58	0,55	0,52	0,48
<b>Evaporación</b>	0,05	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,12	0,15	0,20	0,21	0,00	0,12
<b>Vol. Emb</b>	0,15	0,00	14,79	14,33	13,83	14,27	13,61	12,91	12,13	11,37	10,96	10,36
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>		-0,21										

4) (Ce: 18 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 3116 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

Año 1998-1999

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>98-99 Vol. Emb. (P)</b>	6,62	6,12	5,84	5,53	5,00	4,51	3,97	3,26	2,54	1,77	1,05	0,40
<b>Aportaciones</b>	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
<b>Evaporación</b>	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	0,06	0,13	0,13	0,15	0,14	0,09	0,08
<b>Vol. Emb</b>	6,12	5,84	5,53	5,00	4,51	3,97	3,26	2,54	1,77	1,05	0,40	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>												-0,18

Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,78	0,56	0,95	2,10	1,44	0,74	-0,01	-0,72	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
<b>Evaporación</b>	0,05	0,04	0,03	0,03	0,05	0,00	0,08	0,11	0,13	0,13	0,10	0,08
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	0,78	0,56	0,95	2,10	1,44	0,74	-0,01	-0,72	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,54	-0,21									-1,38	-0,57

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	14,77	14,28	13,74	14,15	13,46	12,72	11,91	11,12	10,68
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,12	0,15	0,20	0,21	0,00	0,12
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	14,77	14,28	13,74	14,15	13,46	12,72	11,91	11,12	10,68	10,05
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,54	-0,38										

5) (Ce: 18 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 3323,7 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

Año 1991-1992

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
91-92 Vol. Emb. (P)	0,50	0,00	5,38	5,43	6,21	5,65	5,35	4,89	4,16	3,44	2,83	2,10
Aportaciones	0,00	5,92	0,52	1,35	0,05	0,35	0,15	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00
Consumos	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
Evaporación	0,00	0,05	0,00	0,04	0,05	0,07	0,00	0,11	0,11	0,00	0,13	0,11
Vol. Emb	0,00	5,38	5,43	6,21	5,65	5,35	4,89	4,16	3,44	2,83	2,10	1,46
vertidos												
Déficit	-0,02											

Año 1996-1997

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
96-97 Vol. Emb. (P)	2,84	2,31	1,83	2,51	2,38	2,42	1,79	1,10	0,48	0,00	0,00	0,00
Aportaciones	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
Consumos	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
Evaporación	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,08	0,00	0,13	0,15	0,00	0,09
Vol. Emb	2,31	1,83	2,51	2,38	2,42	1,79	1,10	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00
vertidos												
Déficit									-0,29	-0,77	-0,59	-0,38

Año 1998-1999

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
98-99 Vol. Emb. (P)	4,54	4,02	3,71	3,38	2,82	2,29	1,72	0,99	0,24	0,00	0,00	0,00
Aportaciones	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Consumos	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
Evaporación	0,07	0,05	0,04	0,04	0,03	0,05	0,12	0,12	0,14	0,13	0,08	0,07
Vol. Emb	4,02	3,71	3,38	2,82	2,29	1,72	0,99	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00
vertidos												
Déficit									-0,55	-0,74	-0,67	-0,61

Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
99-00 Vol. Emb. (P)	0,00	0,00	0,00	0,75	0,51	0,87	1,98	1,29	0,57	0,00	0,00	0,00
Aportaciones	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Consumos	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
Evaporación	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,00	0,07	0,10	0,11	0,11	0,09	0,07
Vol. Emb	0,00	0,00	0,75	0,51	0,87	1,98	1,29	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00
vertidos												
Déficit	-0,57	-0,23							-0,20	-0,73	-0,68	-0,59

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
00-01 Vol. Emb. (P)	0,00	0,00	0,00	14,74	14,22	13,66	14,03	13,31	12,54	11,71	10,89	10,41
Aportaciones	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
Consumos	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
Evaporación	0,04	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,11	0,14	0,18	0,20	0,00	0,11
Vol. Emb	0,00	0,00	14,74	14,22	13,66	14,03	13,31	12,54	11,71	10,89	10,41	9,76
vertidos												
Déficit	-0,56	-0,41										

6) (Ce: 18 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 3531,7 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

**Año 1990-1991**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>90-91 Vol. Emb. (P)</b>	5,71	5,19	4,78	4,32	4,12	3,56	3,20	2,53	1,87	1,05	0,24	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,00	0,12	0,15	0,10	0,07
<b>Vol. Emb</b>	5,19	4,78	4,32	4,12	3,56	3,20	2,53	1,87	1,05	0,24	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>											-0,49	-0,43

**Año 1991-1992**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>91-92 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	5,35	5,37	6,12	5,53	5,21	4,71	3,94	3,19	2,54	1,79
<b>Aportaciones</b>	0,00	5,92	0,52	1,35	0,05	0,35	0,15	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,00	0,04	0,00	0,03	0,05	0,06	0,00	0,10	0,10	0,00	0,12	0,10
<b>Vol. Emb</b>	0,00	5,35	5,37	6,12	5,53	5,21	4,71	3,94	3,19	2,54	1,79	1,12
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,56											

**Año 1996-1997**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>96-97 Vol. Emb. (P)</b>	0,99	0,43	0,00	0,66	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,07	0,00	0,12	0,13	0,00	0,08
<b>Vol. Emb</b>	0,43	0,00	0,66	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>		-0,09				-0,16	-0,72	-0,66	-0,80	-0,79	-0,63	-0,40

**Año 1998-1999**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>98-99 Vol. Emb. (P)</b>	4,22	3,67	3,34	2,98	2,39	1,84	1,24	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03	0,05	0,10	0,10	0,12	0,11	0,07	0,06
<b>Vol. Emb</b>	3,67	3,34	2,98	2,39	1,84	1,24	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>								-0,29	-0,81	-0,76	-0,70	-0,63

### Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,73	0,46	0,79	1,87	1,15	0,41	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,02	0,02	0,04	0,00	0,06	0,08	0,09	0,09	0,07	0,06
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	0,73	0,46	0,79	1,87	1,15	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>	-0,60	-0,26							-0,38	-0,75	-0,70	-0,61

### Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	14,71	14,16	13,56	13,91	13,15	12,35	11,49	10,64	10,13
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,10	0,13	0,17	0,18	0,00	0,10
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	14,71	14,16	13,56	13,91	13,15	12,35	11,49	10,64	10,13	9,45
<b>Déficit</b>	-0,59	-0,44										

7) (Ce: 18 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2077,3 ha; Año con fallo 2 mes; N: Número total de años 26)

Bajo este escenario de simulación, el método no presentó años con déficit, por lo tanto presenta un 100% de garantía.

8) (Ce: 18 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2908,2 ha; Año con fallo 2 mes; N: Número total de años 26)

Bajo este escenario de simulación, el método no presentó años con déficit, por lo tanto presenta un 100% de garantía.

9) (Ce: 18 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2928,9 ha; Año con fallo 2 mes; N: Número total de años 26)

Bajo este escenario de simulación, el método no presentó años con déficit, por lo tanto presenta un 100% de garantía.

10) (Ce: 18 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2970,5 ha; Año con fallo 2 mes; N: Número total de años 26)

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,17	0,00	0,00	14,79	14,32	13,81	14,24	13,58	12,86	12,08	11,31	10,90
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,47	0,44	0,42	0,47	0,50	0,52	0,55	0,56	0,59	0,55	0,53	0,48
<b>Evaporación</b>	0,05	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,12	0,15	0,20	0,21	0,00	0,12
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	14,79	14,32	13,81	14,24	13,58	12,86	12,08	11,31	10,90	10,29
<b>Déficit</b>	-0,35	-0,37										

11) (Ce: 18 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 3116 ha; Año con fallo 2 mes; N: Número total de años 26)

Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,78	0,56	0,95	2,10	1,44	0,74	-0,01	-0,72	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
<b>Evaporación</b>	0,05	0,04	0,03	0,03	0,05	0,00	0,08	0,11	0,13	0,13	0,10	0,08
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	0,78	0,56	0,95	2,10	1,44	0,74	-0,01	-0,72	0,00	0,00
<b>Déficit</b>	-0,54	-0,21									-1,38	-0,57

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	14,77	14,28	13,74	14,15	13,46	12,72	11,91	11,12	10,68
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,50	0,47	0,44	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,58	0,56	0,51
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,12	0,15	0,20	0,21	0,00	0,12
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	14,77	14,28	13,74	14,15	13,46	12,72	11,91	11,12	10,68	10,05
<b>Déficit</b>	-0,54	-0,38										

11) (Ce: 18 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 3323,7 ha; Año con fallo 2 mes; N: Número total de años 26)

Año 1996-1997

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>96-97 Vol. Emb. (P)</b>	2,84	2,31	1,83	2,51	2,38	2,42	1,79	1,10	0,48	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
<b>Consumos</b>	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,08	0,00	0,13	0,15	0,00	0,09
<b>Vol. Emb</b>	2,31	1,83	2,51	2,38	2,42	1,79	1,10	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>									-0,29	-0,77	-0,59	-0,38

Año 1998-1999

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>98-99 Vol. Emb. (P)</b>	4,54	4,02	3,71	3,38	2,82	2,29	1,72	0,99	0,24	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
<b>Evaporación</b>	0,07	0,05	0,04	0,04	0,03	0,05	0,12	0,12	0,14	0,13	0,08	0,07
<b>Vol. Emb</b>	4,02	3,71	3,38	2,82	2,29	1,72	0,99	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>									-0,55	-0,74	-0,67	-0,61

Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,75	0,51	0,87	1,98	1,29	0,57	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
<b>Evaporación</b>	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,00	0,07	0,10	0,11	0,11	0,09	0,07
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	0,75	0,51	0,87	1,98	1,29	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,57	-0,23							-0,20	-0,73	-0,68	-0,59

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	14,74	14,22	13,66	14,03	13,31	12,54	11,71	10,89	10,41
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
<b>Evaporación</b>	0,04	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,11	0,14	0,18	0,20	0,00	0,11
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	14,74	14,22	13,66	14,03	13,31	12,54	11,71	10,89	10,41	9,76
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,56	-0,41										

12) (Ce: 18 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 3531,4 ha; Año con fallo 2 mes; N: Número total de años 26)

Año 1990-1991

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>90-91 Vol. Emb. (P)</b>	5,71	5,19	4,78	4,32	4,12	3,56	3,20	2,53	1,87	1,05	0,24	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,00	0,12	0,15	0,10	0,07
<b>Vol. Emb vertidos</b>	5,19	4,78	4,32	4,12	3,56	3,20	2,53	1,87	1,05	0,24	0,00	0,00
<b>Déficit</b>											-0,49	-0,43

Año 1996-1997

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>96-97 Vol. Emb. (P)</b>	0,99	0,43	0,00	0,66	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,07	0,00	0,12	0,13	0,00	0,08
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,43	0,00	0,66	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>		-0,09				-0,16	-0,72	-0,66	-0,80	-0,79	-0,63	-0,40

Año 1998-1999

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>98-99 Vol. Emb. (P)</b>	4,22	3,67	3,34	2,98	2,39	1,84	1,24	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03	0,05	0,10	0,10	0,12	0,11	0,07	0,06
<b>Vol. Emb vertidos</b>	3,67	3,34	2,98	2,39	1,84	1,24	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>								-0,29	-0,81	-0,76	-0,70	-0,63

Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,73	0,46	0,79	1,87	1,15	0,41	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,02	0,02	0,04	0,00	0,06	0,08	0,09	0,09	0,07	0,06
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	0,73	0,46	0,79	1,87	1,15	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>	-0,60	-0,26							-0,38	-0,75	-0,70	-0,61

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	14,71	14,16	13,56	13,91	13,15	12,35	11,49	10,64	10,13
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,56	0,53	0,49	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,70	0,66	0,63	0,57
<b>Evaporación</b>	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,10	0,13	0,17	0,18	0,00	0,10
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	14,71	14,16	13,56	13,91	13,15	12,35	11,49	10,64	10,13	9,45
<b>Déficit</b>	-0,59	-0,44										

➤ **Capacidad embalsada 20 Hm<sup>3</sup>.**

1) (Ce: 20 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2077,3 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

Bajo este escenario de simulación, el método no presentó años con déficit, por lo tanto presenta un 100% de garantía.

2) (Ce: 20 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2970,5 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

Bajo este escenario de simulación, el método no presentó años con déficit, por lo tanto presenta un 100% de garantía.

3) (Ce: 20 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2991,3 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

Bajo este escenario de simulación, el método no presentó años con déficit, por lo tanto presenta un 100% de garantía.

4) (Ce: 20 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 3012,1 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,50	0,00	0,00	14,78	14,30	13,78	14,20	13,52	12,79	11,99	11,20	10,77
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,48	0,45	0,42	0,47	0,50	0,53	0,56	0,57	0,59	0,56	0,54	0,49
<b>Evaporación</b>	0,05	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,12	0,16	0,21	0,23	0,00	0,13
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	14,78	14,30	13,78	14,20	13,52	12,79	11,99	11,20	10,77	10,15
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,04	-0,37										

5) (Ce: 20 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 3053,6 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	2,24	1,70	1,50	2,28	2,07	2,46	3,62	2,96	2,25	1,50	0,78	0,12
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,49	0,46	0,43	0,48	0,51	0,54	0,56	0,58	0,60	0,57	0,54	0,50
<b>Evaporación</b>	0,06	0,05	0,04	0,04	0,06	0,00	0,09	0,13	0,15	0,15	0,12	0,09
<b>Vol. Emb</b>	1,70	1,50	2,28	2,07	2,46	3,62	2,96	2,25	1,50	0,78	0,12	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>												-0,46

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	14,77	14,29	13,76	14,18	13,49	12,75	11,94	11,14	10,71
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,49	0,46	0,43	0,48	0,51	0,54	0,56	0,58	0,60	0,57	0,54	0,50
<b>Evaporación</b>	0,05	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,12	0,16	0,21	0,23	0,00	0,13
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	14,77	14,29	13,76	14,18	13,49	12,75	11,94	11,14	10,71	10,08
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,54	-0,38										

6) (Ce: 20 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 3739,1 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

Año 1990-1991

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>90-91 Vol. Emb. (P)</b>	6,43	5,87	5,43	4,94	4,71	4,12	3,72	3,01	2,30	1,44	0,58	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<b>Consumos</b>	0,59	0,56	0,52	0,59	0,62	0,66	0,69	0,71	0,74	0,70	0,67	0,61
<b>Evaporación</b>	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,00	0,12	0,16	0,10	0,08
<b>Vol. Emb</b>	5,87	5,43	4,94	4,71	4,12	3,72	3,01	2,30	1,44	0,58	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>											-0,18	-0,46

Año 1991-1992

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>91-92 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	5,32	5,31	6,03	5,40	5,04	4,50	3,69	2,90	2,21	1,43
<b>Aportaciones</b>	0,00	5,92	0,52	1,35	0,05	0,35	0,15	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,59	0,56	0,52	0,59	0,62	0,66	0,69	0,71	0,74	0,70	0,67	0,61
<b>Evaporación</b>	0,00	0,04	0,00	0,04	0,05	0,06	0,00	0,11	0,10	0,00	0,12	0,10
<b>Vol. Emb</b>	0,00	5,32	5,31	6,03	5,40	5,04	4,50	3,69	2,90	2,21	1,43	0,72
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,59											

### Año 1995-1996

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>95-96 Vol. Emb. (P)</b>	1,08	0,69	0,08	0,77	4,45	4,25	3,56	2,82	2,02	1,17	0,47	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,28	0,00	1,25	4,27	0,46	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,59	0,56	0,52	0,59	0,62	0,66	0,69	0,71	0,74	0,70	0,67	0,61
<b>Evaporación</b>	0,07	0,06	0,03	0,00	0,04	0,05	0,06	0,08	0,12	0,00	0,10	0,09
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,69	0,08	0,77	4,45	4,25	3,56	2,82	2,02	1,17	0,47	0,00	0,00
<b>Déficit</b>											-0,29	-0,70

### Año 1996-1997

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>96-97 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,63	0,44	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
<b>Consumos</b>	0,59	0,56	0,52	0,59	0,62	0,66	0,69	0,71	0,74	0,70	0,67	0,61
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,06	0,00	0,10	0,12	0,00	0,07
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	0,63	0,44	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>	-0,59	-0,54					-0,28	-0,75	-0,70	-0,83	-0,81	-0,67

### Año 1998-1999

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>98-99 Vol. Emb. (P)</b>	3,89	3,32	2,96	2,58	1,96	1,37	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,59	0,56	0,52	0,59	0,62	0,66	0,69	0,71	0,74	0,70	0,67	0,61
<b>Evaporación</b>	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,09	0,08	0,10	0,09	0,06	0,05
<b>Vol. Emb vertidos</b>	3,32	2,96	2,58	1,96	1,37	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>							-0,03	-0,79	-0,83	-0,78	-0,72	-0,66

### Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,70	0,40	0,70	1,74	0,99	0,21	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,59	0,56	0,52	0,59	0,62	0,66	0,69	0,71	0,74	0,70	0,67	0,61
<b>Evaporación</b>	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,00	0,06	0,07	0,09	0,09	0,07	0,06
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	0,70	0,40	0,70	1,74	0,99	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>	-0,63	-0,28							-0,62	-0,78	-0,74	-0,65

### Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	14,69	14,10	13,47	13,78	12,98	12,14	11,24	10,36	9,81
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,59	0,56	0,52	0,59	0,62	0,66	0,69	0,71	0,74	0,70	0,67	0,61
<b>Evaporación</b>	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,10	0,13	0,17	0,18	0,00	0,10
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	14,69	14,10	13,47	13,78	12,98	12,14	11,24	10,36	9,81	9,10
<b>Déficit</b>	-0,63	-0,47										

7) (Ce: 20 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2077,3 ha; Año con fallo 2 mes; N: Número total de años 26)

Bajo este escenario de simulación, el método no presentó años con déficit, por lo tanto presenta un 100% de garantía.

8) (Ce: 20 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2970,5 ha; Año con fallo 2 mes; N: Número total de años 26)

Bajo este escenario de simulación, el método no presentó años con déficit, por lo tanto presenta un 100% de garantía.

9) (Ce: 20 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 3032,9 ha; Año con fallo 2 mes; N: Número total de años 26)

Bajo este escenario de simulación, el método no presentó años con déficit, por lo tanto presenta un 100% de garantía.

10) (Ce: 20 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 3053,6 ha; Año con fallo 2 mes; N: Número total de años 26)

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	14,77	14,29	13,76	14,18	13,49	12,75	11,94	11,14	10,71
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,49	0,46	0,43	0,48	0,51	0,54	0,56	0,58	0,60	0,57	0,54	0,50
<b>Evaporación</b>	0,05	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,12	0,16	0,21	0,23	0,00	0,13
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	14,77	14,29	13,76	14,18	13,49	12,75	11,94	11,14	10,71	10,08
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,54	-0,38										

11) (Ce: 20 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 3323,7 ha; Año con fallo 2 mes; N: Número total de años 26)

Año 1996-1997

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>96-97 Vol. Emb. (P)</b>	4,05	3,52	3,03	3,71	3,58	3,61	2,98	2,28	1,66	0,87	0,08	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
<b>Consumos</b>	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
<b>Evaporación</b>	0,05	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05	0,09	0,00	0,15	0,17	0,00	0,10
<b>Vol. Emb</b>	3,52	3,03	3,71	3,58	3,61	2,98	2,28	1,66	0,87	0,08	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>											-0,51	-0,39

Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,74	0,49	0,85	1,95	1,25	0,50	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
<b>Evaporación</b>	0,05	0,04	0,04	0,04	0,06	0,00	0,09	0,12	0,14	0,14	0,11	0,09
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	0,74	0,49	0,85	1,95	1,25	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,58	-0,24							-0,30	-0,76	-0,70	-0,61

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	14,74	14,21	13,64	14,01	13,27	12,48	11,61	10,77	10,29
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,53	0,50	0,46	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,66	0,62	0,59	0,54
<b>Evaporación</b>	0,05	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,12	0,16	0,21	0,23	0,00	0,13
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	14,74	14,21	13,64	14,01	13,27	12,48	11,61	10,77	10,29	9,62
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,58	-0,42										

12) (Ce: 20 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 3739,1 ha; Año con fallo 2 mes; N: Número total de años 26)

Año 1990-1991

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>90-91 Vol. Emb. (P)</b>	6,43	5,87	5,43	4,94	4,71	4,12	3,72	3,01	2,30	1,44	0,58	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<b>Consumos</b>	0,59	0,56	0,52	0,59	0,62	0,66	0,69	0,71	0,74	0,70	0,67	0,61
<b>Evaporación</b>	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,00	0,12	0,16	0,10	0,08
<b>Vol. Emb</b>	5,87	5,43	4,94	4,71	4,12	3,72	3,01	2,30	1,44	0,58	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>											-0,18	-0,46

### Año 1995-1996

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>95-96 Vol. Emb. (P)</b>	1,08	0,69	0,08	0,77	4,45	4,25	3,56	2,82	2,02	1,17	0,47	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,28	0,00	1,25	4,27	0,46	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,59	0,56	0,52	0,59	0,62	0,66	0,69	0,71	0,74	0,70	0,67	0,61
<b>Evaporación</b>	0,07	0,06	0,03	0,00	0,04	0,05	0,06	0,08	0,12	0,00	0,10	0,09
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,69	0,08	0,77	4,45	4,25	3,56	2,82	2,02	1,17	0,47	0,00	0,00
<b>Déficit</b>											-0,29	-0,70

### Año 1996-1997

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>96-97 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,63	0,44	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
<b>Consumos</b>	0,59	0,56	0,52	0,59	0,62	0,66	0,69	0,71	0,74	0,70	0,67	0,61
<b>Evaporación</b>	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,06	0,00	0,10	0,12	0,00	0,07
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	0,63	0,44	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>	-0,59	-0,54					-0,28	-0,75	-0,70	-0,83	-0,81	-0,67

### Año 1998-1999

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>98-99 Vol. Emb. (P)</b>	3,89	3,32	2,96	2,58	1,96	1,37	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,59	0,56	0,52	0,59	0,62	0,66	0,69	0,71	0,74	0,70	0,67	0,61
<b>Evaporación</b>	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,09	0,08	0,10	0,09	0,06	0,05
<b>Vol. Emb vertidos</b>	3,32	2,96	2,58	1,96	1,37	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>							-0,03	-0,79	-0,83	-0,78	-0,72	-0,66

### Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,70	0,40	0,70	1,74	0,99	0,21	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,59	0,56	0,52	0,59	0,62	0,66	0,69	0,71	0,74	0,70	0,67	0,61
<b>Evaporación</b>	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,00	0,06	0,07	0,09	0,09	0,07	0,06
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	0,70	0,40	0,70	1,74	0,99	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Déficit</b>	-0,63	-0,28							-0,62	-0,78	-0,74	-0,65

### Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	14,69	14,10	13,47	13,78	12,98	12,14	11,24	10,36	9,81
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,59	0,56	0,52	0,59	0,62	0,66	0,69	0,71	0,74	0,70	0,67	0,61
<b>Evaporación</b>	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,10	0,13	0,17	0,18	0,00	0,10
<b>Vol. Emb vertidos</b>	0,00	0,00	14,69	14,10	13,47	13,78	12,98	12,14	11,24	10,36	9,81	9,10
<b>Déficit</b>	-0,63	-0,47										

Para acercarse de la mejor forma a la realidad se repitió el proceso de simulación considerando una capacidad embalsada de 15 Hm<sup>3</sup> y un mes con fallo, pero se agregó la variable caudal ecológico correspondiente a un 5% del volumen total al final del mes, lo que arrojó una garantía del 61,5%.

a) (Ce: 15 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2077,3 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

#### Año 1985-1986

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>85-86 Vol. Emb. (P)</b>	3,94	3,42	4,03	3,93	4,04	3,45	2,92	2,45	1,85	1,17	0,61	0,08
<b>Aportaciones</b>	0,05	1,17	0,42	0,70	0,01	0,08	0,14	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,06	0,04	0,03	0,04	0,08	0,09	0,09	0,14	0,21	0,15	0,15	0,09
<b>Vol. Emb</b>	3,42	4,03	3,93	4,04	3,45	2,92	2,45	1,85	1,17	0,61	0,08	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>												-0,32

#### Año 1990-1991

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>90-91 Vol. Emb. (P)</b>	0,35	0,06	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,00	0,16	0,21	0,13	0,10
<b>Vol. Emb</b>	0,06	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>		-0,14	-0,25		-0,28	-0,11	-0,39	-0,37	-0,54	-0,56	-0,48	-0,21

#### Año 1991-1992

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>91-92 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	5,27	5,22	5,88	5,25	4,89	4,43	3,71	3,04	2,53	1,89
<b>Aportaciones</b>	0,00	5,92	0,52	1,35	0,05	0,35	0,15	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,00	0,06	0,00	0,05	0,06	0,08	0,00	0,14	0,14	0,00	0,17	0,14
<b>Vol. Emb</b>	0,00	5,27	5,22	5,88	5,25	4,89	4,43	3,71	3,04	2,53	1,89	1,34
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,31											

Año 1995-1996

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>95-96 Vol. Emb. (P)</b>	0,09	0,00	0,00	0,88	4,57	4,41	3,80	3,19	2,55	1,90	1,44	0,89
<b>Aportaciones</b>	0,28	0,00	1,25	4,27	0,46	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,09	0,07	0,04	0,00	0,04	0,06	0,07	0,10	0,15	0,00	0,13	0,12
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	0,88	4,57	4,41	3,80	3,19	2,55	1,90	1,44	0,89	0,41
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,05	-0,36										

Año 1996-1997

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>96-97 Vol. Emb. (P)</b>	0,41	0,07	0,00	0,81	0,83	1,02	0,57	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,06	0,09	0,00	0,16	0,19	0,00	0,12
<b>Vol. Emb</b>	0,07	0,00	0,81	0,83	1,02	0,57	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>		-0,22							-0,28	-0,53	-0,55	-0,19

Año 1998-1999

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>98-99 Vol. Emb. (P)</b>	3,41	2,93	2,67	2,37	1,91	1,51	1,09	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	0,06	0,14	0,14	0,17	0,15	0,10	0,09
<b>Vol. Emb</b>	2,93	2,67	2,37	1,91	1,51	1,09	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>									-0,54	-0,51	-0,45	-0,41

Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,87	0,77	1,27	2,46	1,88	1,29	0,69	0,13	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,06	0,05	0,04	0,04	0,06	0,00	0,10	0,13	0,16	0,16	0,13	0,10
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	0,87	0,77	1,27	2,46	1,88	1,29	0,69	0,13	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,37	-0,05									-0,35	-0,40

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	14,17	13,15	12,15	12,11	11,04	9,99	8,92	7,92	7,28
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,11	0,14	0,18	0,20	0,00	0,11
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	14,17	13,15	12,15	12,11	11,04	9,99	8,92	7,92	7,28	6,49
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,37	-0,22										

### Año 2004-2005

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>04-05 Vol. Emb. (P)</b>	1,29	1,14	0,79	1,11	2,73	2,58	2,14	1,64	1,11	0,50	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,24	0,06	0,71	2,13	0,39	0,12	0,05	0,04	0,01	0,00	0,00	0,07
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,00	0,06	0,04	0,04	0,06	0,08	0,08	0,11	0,18	0,23	0,20	0,16
<b>Vol. Emb</b>	1,14	0,79	1,11	2,73	2,58	2,14	1,64	1,11	0,50	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>										-0,10	-0,54	-0,41

### Año 2005-2006

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>05-06 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	2,08	5,89	7,01	8,17	7,42	6,62	5,83	4,97	4,15	3,41
<b>Aportaciones</b>	0,00	2,55	4,46	1,86	1,99	0,09	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,11	0,05	0,05	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,19	0,22	0,18	0,15
<b>Vol. Emb</b>	0,00	2,08	5,89	7,01	8,17	7,42	6,62	5,83	4,97	4,15	3,41	2,78
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,42											

Así también, si se considera una capacidad embalsada de 15 Hm<sup>3</sup>, un mes con fallo y caudal ecológico (5%), y además se considera filtraciones de 5%; se alcanzó una garantía de 38,5%.

b) (Ce: 15 Hm<sup>3</sup>; Superficie a regar 2077,3 ha; Año con fallo 1 mes; N: Número total de años 26)

### Año 1983-1984

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>83-84 Vol. Emb. (P)</b>	1,98	1,44	1,32	3,23	3,58	3,07	2,49	1,90	1,35	0,85	0,25	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,02	0,37	2,56	1,12	0,23	0,13	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,07	0,03	0,00	0,04	0,05	0,07	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00
<b>Vol. Emb</b>	1,44	1,32	3,23	3,58	3,07	2,49	1,90	1,35	0,85	0,25	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>											-0,10	-0,30

### Año 1984-1985

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>84-85 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	2,91	2,61	6,96	6,03	5,61	4,80	3,85	3,10	2,28	1,59
<b>Aportaciones</b>	0,01	3,59	0,32	5,48	0,09	0,61	0,19	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,06	0,05	0,04	0,04	0,00	0,04	0,08	0,13	0,00	0,18	0,15	0,11
<b>Vol. Emb</b>	0,00	2,91	2,61	6,96	6,03	5,61	4,80	3,85	3,10	2,28	1,59	1,03
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,34											

Año 1985-1986

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>85-86 Vol. Emb. (P)</b>	1,03	0,62	1,30	1,26	1,43	0,92	0,49	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,05	1,17	0,42	0,70	0,01	0,08	0,14	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,06	0,04	0,03	0,04	0,08	0,09	0,09	0,14	0,21	0,15	0,15	0,09
<b>Vol. Emb</b>	0,62	1,30	1,26	1,43	0,92	0,49	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>									-0,33	-0,56	-0,48	-0,47

Año 1989-1990

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>89-90 Vol. Emb. (P)</b>	0,47	0,05	0,00	0,82	2,03	1,98	1,41	0,82	0,29	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,03	1,24	1,77	0,56	0,03	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,08	0,04	0,04	0,00	0,05	0,07	0,12	0,11	0,16	0,23	0,16	0,12
<b>Vol. Emb</b>	0,05	0,00	0,82	2,03	1,98	1,41	0,82	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>		-0,24							-0,24	-0,55	-0,48	-0,40

Año 1990-1991

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>90-91 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,09	0,15	0,07	0,39	0,07	0,29	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,00	0,16	0,21	0,13	0,10
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,26	-0,18	-0,24		-0,27	-0,10	-0,37	-0,35	-0,51	-0,53	-0,45	-0,20

Año 1991-1992

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>91-92 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	5,00	4,70	5,10	4,27	3,75	3,17	2,38	1,68	1,18	0,57
<b>Aportaciones</b>	0,00	5,92	0,52	1,35	0,05	0,35	0,15	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,00	0,06	0,00	0,05	0,06	0,08	0,00	0,14	0,14	0,00	0,17	0,14
<b>Vol. Emb</b>	0,00	5,00	4,70	5,10	4,27	3,75	3,17	2,38	1,68	1,18	0,57	0,08
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,30											

Año 1992-1993

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>92-93 Vol. Emb. (P)</b>	0,08	0,00	9,68	11,54	10,16	9,15	8,04	6,90	5,79	4,71	3,73	3,03
<b>Aportaciones</b>	0,12	11,10	3,47	0,12	0,39	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,07	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,00	0,07	0,14	0,18	0,00	0,14
<b>Vol. Emb</b>	0,00	9,68	11,54	10,16	9,15	8,04	6,90	5,79	4,71	3,73	3,03	2,37
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,18											

Año 1994-1995

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>94-95 Vol. Emb. (P)</b>	0,11	0,14	0,05	0,49	1,51	0,98	0,70	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,44	0,29	0,81	1,56	0,00	0,24	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,07	0,06	0,03	0,05	0,08	0,08	0,11	0,12	0,12	0,17	0,14	0,00
<b>Vol. Emb</b>	0,14	0,05	0,49	1,51	0,98	0,70	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>								-0,27	-0,47	-0,50	-0,46	-0,30

Año 1995-1996

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>95-96 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,83	4,29	3,93	3,16	2,44	1,75	1,08	0,62	0,11
<b>Aportaciones</b>	0,28	0,00	1,25	4,27	0,46	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,09	0,07	0,04	0,00	0,04	0,06	0,07	0,10	0,15	0,00	0,13	0,12
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	0,83	4,29	3,93	3,16	2,44	1,75	1,08	0,62	0,11	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,13	-0,34										-0,31

Año 1996-1997

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>96-97 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,77	0,75	0,89	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,04	0,05	1,18	0,43	0,62	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,25
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,06	0,09	0,00	0,16	0,19	0,00	0,12
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	0,77	0,75	0,89	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,30	-0,27					-0,05	-0,34	-0,51	-0,52	-0,33	-0,18

Año 1998-1999

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>98-99 Vol. Emb. (P)</b>	1,31	0,88	0,68	0,46	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,07	0,24	0,17	0,00	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	0,06	0,14	0,14	0,17	0,15	0,10	0,09
<b>Vol. Emb</b>	0,88	0,68	0,46	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>					-0,21	-0,32	-0,47	-0,48	-0,52	-0,49	-0,42	-0,39

Año 1999-2000

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>99-00 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,83	0,69	1,13	2,21	1,55	0,93	0,32	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,30	1,24	0,31	0,96	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,06	0,05	0,04	0,04	0,06	0,00	0,10	0,13	0,16	0,16	0,13	0,10
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	0,83	0,69	1,13	2,21	1,55	0,93	0,32	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,35	-0,05								-0,20	-0,45	-0,38

Año 2000-2001

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>00-01 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	13,42	11,79	10,29	9,80	8,38	7,06	5,82	4,71	4,01
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,11	15,24	0,04	0,04	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,11	0,14	0,18	0,20	0,00	0,11
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	13,42	11,79	10,29	9,80	8,38	7,06	5,82	4,71	4,01	3,20
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,35	-0,21										

Año 2003-2004

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>03-04 Vol. Emb. (P)</b>	2,00	1,39	1,22	2,62	2,13	1,65	1,27	0,77	0,39	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,00	0,34	2,03	0,13	0,10	0,13	0,05	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,12	0,07	0,04	0,06	0,06	0,00	0,09	0,10	0,17	0,19	0,18	0,00
<b>Vol. Emb</b>	1,39	1,22	2,62	2,13	1,65	1,27	0,77	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>									-0,17	-0,51	-0,50	-0,30

Año 2004-2005

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>04-05 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	0,00	0,34	1,90	1,69	1,23	0,73	0,24	0,00	0,00	0,00
<b>Aportaciones</b>	0,24	0,06	0,71	2,13	0,39	0,12	0,05	0,04	0,01	0,00	0,00	0,07
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,00	0,06	0,04	0,04	0,06	0,08	0,08	0,11	0,18	0,23	0,20	0,16
<b>Vol. Emb</b>	0,00	0,00	0,34	1,90	1,69	1,23	0,73	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,08	-0,28							-0,31	-0,55	-0,51	-0,38

Año 2005-2006

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
<b>05-06 Vol. Emb. (P)</b>	0,00	0,00	1,97	5,48	6,27	7,07	6,05	5,03	4,10	3,15	2,29	1,56
<b>Aportaciones</b>	0,00	2,55	4,46	1,86	1,99	0,09	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Consumos</b>	0,33	0,31	0,29	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,39	0,37	0,34
<b>Evaporación</b>	0,11	0,05	0,05	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,19	0,22	0,18	0,15
<b>Vol. Emb</b>	0,00	1,97	5,48	6,27	7,07	6,05	5,03	4,10	3,15	2,29	1,56	0,97
<b>vertidos</b>												
<b>Déficit</b>	-0,40											